

**OBJETO:** Contrato 2200 – Diciembre 2011 para la complementación de los estudios y diseños definitivos (fase III) para la Solución Integral del paso sobre el Río Magdalena en Barranquilla.



**VOLUMEN No. II: ESTUDIO DE TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO.**


**DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DEL TRAZADO. TRAMO 1: PUENTE.**


**FECHA 15/11/2013**




CONSORCIO ECOPUENTES

### REGISTRO DE APROBACIÓN

PRESENTADO POR: JOSE LUIS APONTE CORZO 

REVISADO POR: JORGE FANDIÑO RAMÍREZ 

APROBADO POR: JORGE FANDIÑO RAMÍREZ 

VIGENCIA: Concordante con la vigencia y/o plazo de ejecución de contrato.

FECHA: 15 / Noviembre / 2013

### REGISTRO DE MODIFICACIONES

REVISIÓN		DESCRIPCIÓN DE LAS MODIFICACIONES
No.	Fecha	
1	28 / 09 / 2012	
2	22 / 10 / 2012	
3	31 / 07 / 2013	
4	15 / 11 / 2013	

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1. OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO Y CONSIDERACIONES GENERALES.....	9
1.1 CONSIDERACIONES DE PARTIDA .....	9
1.2 EJES INTEGRANTES DEL TRAZADO PROYECTADO Y LOCALIZACIÓN DE LOS MISMOS.....	18
1.2.1 Localización general de los ejes y definición del giro de las calzadas en la formalización de los peraltes. ....	18
1.2.2 Definición del alcance del trazado proyectado. ....	22
1.3 VELOCIDAD ESPECÍFICA. ....	26
1.4 TRATAMIENTO DEL RAMAL PUERTO – SANTA MARTA.....	33
2. ALINEAMIENTO HORIZONTAL. ....	35
2.1 EJE BARRANQUILLA – SANTA MARTA.....	35
2.1.1 Alineamiento horizontal del Eje Barranquilla – Santa Marta. ....	35
2.1.2 Justificación del cumplimiento del ' <i>Manual de Diseño Geométrico de Carreteras</i> ' en los parámetros geométricos del trazado en planta diseñado para el Eje Barranquilla – Santa Marta.....	37
2.2 EJE SANTA MARTA - BARRANQUILLA. ....	46
2.2.1 Alineamiento horizontal del Eje Santa Marta – Barranquilla. ....	46
2.2.2 Justificación del cumplimiento del ' <i>Manual de Diseño Geométrico de Carreteras</i> ' en los parámetros geométricos del trazado en planta diseñado para el Eje Santa Marta - Barranquilla. ....	48
2.3 EJE DE LA MEDIANA.....	58
2.3.1 Alineamiento horizontal del Eje de la Mediana.....	58
2.3.2 Justificación del cumplimiento del ' <i>Manual de Diseño Geométrico de Carreteras</i> ' en los parámetros	

geométricos del trazado en planta diseñado para el Eje de la Mediana. ....	59
2.4 EJE SANTA MARTA - PUERTO. ....	68
2.4.1 Alineamiento horizontal del Eje Santa Marta – Puerto.....	68
2.4.2 Justificación del cumplimiento del ‘Manual de Diseño Geométrico de Carreteras’ en los parámetros geométricos del trazado en planta diseñado para el Eje Santa Marta – Puerto. ....	69
2.5 EJE PUERTO - SANTA MARTA. ....	77
2.5.1 Alineamiento horizontal del Eje Puerto – Santa Marta.....	77
2.5.2 Justificación del cumplimiento del ‘Manual de Diseño Geométrico de Carreteras’ en los parámetros geométricos del trazado en planta diseñado para el Eje Puerto – Santa Marta. ....	78
3. ALINEAMIENTO VERTICAL .....	85
3.1 EJE BARRANQUILLA – SANTA MARTA.....	88
3.1.1 Alineamiento vertical del Eje Barranquilla – Santa Marta. ....	88
3.1.2 Justificación del cumplimiento del ‘Manual de Diseño Geométrico de Carreteras’ en los parámetros geométricos del trazado en alzado diseñado para el Eje Barranquilla – Santa Marta.....	88
3.2 EJE SANTA MARTA – BARRANQUILLA.....	92
3.2.1 Alineamiento vertical del Eje Santa Marta – Barranquilla. ....	92
3.2.2 Justificación del cumplimiento del ‘Manual de Diseño Geométrico de Carreteras’ en los parámetros geométricos del trazado en alzado diseñado para el Eje Santa Marta – Barranquilla.....	92
3.3 EJE DE LA MEDIANA.....	96
3.3.1 Alineamiento vertical del Eje de la Mediana.....	96
3.3.2 Justificación del cumplimiento del ‘Manual de Diseño Geométrico de Carreteras’ en los parámetros	

	geométricos del trazado en alzado diseñado para el Eje de la Mediana. ....	97
3.4	EJE SANTA MARTA – PUERTO. ....	103
3.4.1	Alineamiento vertical del Eje Santa Marta – Puerto.....	103
3.4.2	Justificación del cumplimiento del ‘Manual de Diseño Geométrico de Carreteras’ en los parámetros geométricos del trazado en alzado diseñado para el Eje Santa Marta – Puerto. ....	103
3.5	EJE PUERTO – SANTA MARTA. ....	108
3.5.1	Alineamiento vertical del Eje Puerto – Santa Marta.....	108
3.5.2	Justificación del cumplimiento del ‘Manual de Diseño Geométrico de Carreteras’ en los parámetros geométricos del trazado en alzado diseñado para el Eje Puerto – Santa Marta. ....	109
4.	GLORIETA DE PALERMO.....	113
4.1	CONSIDERACIONES GENERALES.....	113
4.2	CARACTERÍSTICAS DE LA GLORIETA PROYECTADA.....	117
4.2.1	Características de ubicación, funcionales y geométricas. ....	117
4.2.2	Verificación del cumplimiento de los criterios de diseño del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS.....	120
4.2.3	Características geométricas de las conexiones a la glorieta y del camino de servicio.....	122
4.3	DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LA GLORIETA DISEÑADA. ....	125
5.	LISTADOS DEFINITORIOS DEL TRAZADO.....	129
5.1	LISTADOS DEL ALINEAMIENTO HORIZONTAL. ....	133
5.1.1	Alineamiento horizontal del Eje Barranquilla – Santa Marta. ....	135
5.1.2	Alineamiento horizontal del Eje Santa Marta – Barranquilla. ....	137
5.1.3	Alineamiento horizontal del Eje de la Mediana.....	139
5.1.4	Alineamiento horizontal del Eje Santa Marta - Puerto. ....	141

5.1.5	Alineamiento horizontal del Eje Puerto - Santa Marta. ....	143
5.1.6	Alineamiento horizontal del Eje Peatonal 1. ....	145
5.1.7	Alineamiento horizontal del Eje Peatonal 2. ....	147
5.2	LISTADOS DEL ALINEAMIENTO VERTICAL. ....	149
5.2.1	Alineamiento vertical del Eje Barranquilla – Santa Marta. ....	151
5.2.2	Alineamiento vertical del Eje Santa Marta – Barranquilla. ....	157
5.2.3	Alineamiento vertical del Eje de la Mediana. ....	163
5.2.4	Alineamiento vertical del Eje Santa Marta – Puerto. ....	169
5.2.5	Alineamiento vertical del Eje Puerto – Santa Marta. ....	173
5.2.6	Alineamiento vertical del Eje Peatonal 1. ....	177
5.2.7	Alineamiento vertical del Eje Peatonal 2. ....	181
5.3	LISTADOS INTEGRADOS. ....	185
5.3.1	Listados integrados del Eje Barranquilla – Santa Marta. ....	187
5.3.2	Listados integrados del Eje Santa Marta – Barranquilla. ....	199
5.3.3	Listados integrados del Eje de la Mediana. ....	211
5.3.4	Listados integrados del Eje Santa Marta – Puerto. ....	227
5.3.5	Listados integrados del Eje Puerto – Santa Marta. ....	237
5.3.6	Listados integrados del Eje Peatonal 1. ....	249
5.3.7	Listados integrados del Eje Peatonal 2. ....	259
5.4	LISTADOS DE TRAZADO DE LA GLORIETA DE PALERMO, CONEXIONES Y CAMINO DE SERVICIO. ....	265
5.4.1	Glorieta de Palermo. ....	267
5.4.2	Conexión con la carretera de Sitionuevo. ....	275
5.4.3	Conexión con la Ruta 90. ....	283
5.4.4	Camino de servicio. ....	291



Plano nº 1.7.-	Planta de detalle del ámbito del Intercambiador con el Corredor Portuario.	(E: 1/1,000)
Plano nº 1.8.-	Definición de la glorieta de Palermo y sus conexiones.	
1.8.1.-	Plano de planta y perfil de detalle de la glorieta.	(E: 1/1,000, 1/400)
1.8.2.-	Definición de entronques de ramales.	(E: varias)
1.8.3.-	Plano de planta y perfil de detalle del Camino de servicio.	(E: 1/1,000, 1/400)
1.8.4.-	Plano de planta y perfil de detalle de la vía peatonal y ciclista.	(E: 1/1,000, 1/400)
Plano nº 1.9.-	Secciones tipo genéricas.	
1.9.1.-	Planta de localización.	(E: varias)
1.9.2.-	Definición de las secciones tipo.	(E: 1/100)
Plano nº 1.10.-	Perfiles transversales.	
1.10.1.-	Eje Barranquilla – Santa Marta.	(E: 1/100)
1.10.2.-	Eje Santa Marta – Barranquilla.	(E: 1/100)
1.10.3.-	Eje de la Mediana.	(E: 1/100)
1.10.4.-	Eje Santa Marta – Puerto.	(E: 1/100)
1.10.5.-	Eje Puerto – Santa Marta	(E: 1/100)
1.10.6.-	Eje Peatonal 1.	(E: 1/100)
1.10.7.-	Eje Peatonal 2.	(E: 1/100)
1.10.8.-	Glorieta de Palermo.	(E: 1/100)
1.10.9.-	Camino de servicio.	(E: 1/100)
Plano nº 1.11.-	Secciones transversales conjuntas.	
1.11.1.-	Planta de localización.	(E: 1/1.000)
1.11.2.-	Secciones transversales conjuntas.	(E: 1/100)
Plano nº 1.12.-	Verificación del cumplimiento de gálibos.	(E: 1/500)



Anexo nº 2: ANÁLISIS COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS PARA LA SELECCIÓN DEL TRAZADO DEL VIAL PEATONAL Nº 1.....	305
A2.1.- Memoria. ....	309
A2.2.- Planos.....	313
Plano nº 2.1.- Planta de las opciones comparadas.       (E: 1/2,500)	
Plano nº 2.2.- Perfil longitudinal de la Opción <i>Periférica /Alzado Superior.</i> (E: 1/2,500, 1/500)	
Plano nº 2.3.- Perfil longitudinal de la Opción <i>Periférica /Alzado Inferior.</i> (E: 1/2,500, 1/500)	
Plano nº 2.4.- Perfil longitudinal de la <i>Opción Central.</i> (E: 1/2,500, 1/500)	



## **1. OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO Y CONSIDERACIONES GENERALES.**

El presente documento, al que le corresponde la fecha 31 de julio de 2013, actualiza y reemplaza al documento del mismo título redactado el 22 de octubre de 2012, y es consecuencia de las observaciones formuladas por la Interventoría en sus Informes n° 9 (308-0188), 11 (308-0207) y 12 (308-242), que fueron recibidos respectivamente los días 21 de diciembre de 2012, 07 de febrero de 2013 y 08 de marzo de 2013, así como de las conclusiones acordadas en las diversas reuniones de coordinación mantenidas entre la propia Interventoría y el Consorcio Ecopuentes, entre las que cabe destacar las de los días 15 de noviembre de 2012, 25 de abril de 2013 y 28 de junio de 2013.

Tal y como se planteó en su versión inicial, el presente documento tiene como objeto exclusivo la definición geométrica del trazado propuesto para el nuevo vial de cruce del río Magdalena, en Barraquilla, así como la verificación del cumplimiento, por parte de dicho trazado, de las normas y criterios establecidos en el vigente *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras* del INVIAS.

### **1.1 CONSIDERACIONES DE PARTIDA**

Los estudios y documentos elaborados con anterioridad dentro del presente contrato, así como las reuniones mantenidas con los diferentes organismos involucrados en la actuación, han determinado las características de la solución de trazado finalmente elegida y de sus conexiones con el viario circundante, tanto existente como planificado. De acuerdo con todo ello, el contexto en el que se enmarca la definición geométrica de la actuación planteada queda configurado en base a las siguientes consideraciones:

- De acuerdo con las conclusiones del Estudio de Alternativas de Trazado elaborado en junio de 2012, la solución elegida se localizará aguas arriba del actual puente de Pumarejo (o lo que es igual, al sur del mismo).
- La distancia mínima entre el tablero del nuevo puente y el actual de Pumarejo será de 12 metros, con objeto de evitar interferencias con las previsiones de la *Sociedad de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Barranquilla*, cuyas instalaciones se localizan en el entorno de la actuación.

- El canal navegable considerado mantiene el límite occidental del actual canal –y consolida dicho límite mediante la ubicación de la pila occidental del tramo atirantado del nuevo puente alineada con la pila occidental del actual puente de Pumarejo– y amplía su anchura hasta 380 metros. El tramo atirantado del nuevo puente tendrá, en consecuencia, 380 metros de luz y salvará en su totalidad la anchura del canal navegable.
- El gálibo fluvial que deberá mantenerse es de 45 metros sobre la cota de aguas máximas. Dicha cota ha sido determinada en los estudios hidráulicos realizados durante el desarrollo del presente contrato, y ha quedado fijada en 4,17 metros s.n.m.
- En el lado Barranquilla el nuevo vial de cruce del río Magdalena deberá conectar con el intercambiador previsto por el municipio de Barranquilla para la resolución de la confluencia del *Corredor Portuario* con la *Interconexión Vial Regional*. El intercambiador, tal y como se concibió inicialmente, presenta incompatibilidades con la conexión del nuevo vial objeto del presente proyecto. Dichas incompatibilidades fueron explícitamente puestas de manifiesto en informes anteriores, y se concretan, principalmente, en la conexión del perfil longitudinal del nuevo vial, y en la localización en planta de los ramales del intercambiador.

El trazado geométrico del nuevo vial propuesto en el presente documento resuelve estas incompatibilidades adaptándose al planteamiento conceptual de enlace previsto en el intercambiador inicial y, manteniendo dicho planteamiento, propone adicionalmente modificaciones geométricas en ramales del ámbito del intercambiador que consolidan la compatibilidad integral de la conexión.

La definición del intercambiador no forma parte del presente proyecto, puesto que corresponde contractualmente al Concesionario del Corredor Portuario. Sin embargo en el presente proyecto se definirán todos aquellos tramos que se encuentran directamente vinculados con el nuevo puente y la vialidad asociada al mismo, y que son, concretamente, los siguientes:

- ramales Barranquilla-Santa Marta y Santa Marta-Barranquilla: desde el punto de cruce con la calle Diagonal 5 (límite del casco urbano de Barranquilla), hasta su punto de conexión con el tramo atirantado del puente;

- ramal Santa Marta-Puerto: desde el estribo que da inicio a la estructura, hasta su punto de conexión con el tramo atirantado del puente;
- ramal Puerto-Santa Marta: desde la alineación recta de conexión con el ramal del intercambiador Puerto-Barranquilla (que proyecta el Concesionario del Corredor Portuario) hasta su conexión con el ramal Barranquilla-Santa Marta definido en el presente proyecto;
- ramales peatonales norte (denominado n° 1) y sur (n° 2): desde el cruce con la calle Diagonal 5, límite del casco urbano de Barranquilla, hasta su conexión con la sección de los ramales Santa Marta-Barranquilla y Barranquilla-Santa Marta.

Las conexiones de los puntos extremos de los ramales incluidos en el presente proyecto, con el resto de ramales del intercambiador o con el viario urbano de Barranquilla corresponden al Concesionario del Corredor Portuario o a la Alcaldía de Barranquilla, según el caso.

- En el lado Palermo la actuación finaliza sobre la traza de la actual Ruta 90, y dicho punto final se materializa en la abscisa K3+000.00 del Eje de la Mediana del trazado proyectado, según acuerdo establecido entre ANI, INVIAS e Interventoría. A partir de dicho punto se produce la conexión –que no es objeto del presente proyecto– con la actuación correspondiente a la concesión del tramo Barranquilla-Ciénaga, en el cual, en una localización inmediata al punto de conexión, se diseña un enlace tipo trébol que conectará con la nueva carretera de Sitionuevo y con el puerto de Palermo. La abscisa antedicha coincide con la abscisa K2+092.40 del proyecto correspondiente a la concesión del tramo Barranquilla-Ciénaga.
- Con el único objeto de ofrecer una solución temporal al punto de conexión con la Ruta 90 –únicamente por si ésta hiciese falta por ajustes de programación con las obras del desdoblamiento entre Barranquilla y Ciénaga–, y de acuerdo con el criterio aportado en su momento por la Interventoría del Contrato, el presente documento incluye el diseño de una glorieta, de carácter provisional, que facilitará la transición de la sección proyectada con la sección actual de la Ruta 90. La glorieta se emplazará en el punto de confluencia de la actual carretera de Sitionuevo, permitiendo así una resolución óptima de la actual intersección.

- La sección transversal, según decisión adoptada por la Interventoría del contrato, constará de dos carriles por sentido de circulación para tránsito carretero general, y un carril para motos también por sentido de circulación. El espacio ocupado por esta sección permitirá su ampliación a tres carriles ordinarios por sentido de circulación cuando el crecimiento del tráfico así lo demande. En esta situación futura de sección ampliada las bermas resultantes son inferiores a lo exigido por el *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras* del INVIAS, pero en el planteamiento adoptado se estima que la ubicación urbana de la actuación –que todavía será más notoria en el momento futuro en el que la citada ampliación se lleve a cabo– hace innecesario el cumplimiento estricto de dicha norma, que es de aplicación en carreteras interurbanas.

El emplazamiento de la actuación en un entorno urbano conlleva la inclusión en la sección de andenes peatonales y ciclo-ruta.

La decisión adoptada sobre la sección transversal prevé la diferenciación aludida entre situación inicialmente proyectada y situación futura en el tramo de tablero conjunto del nuevo puente sobre el río Magdalena. En los tramos en los que la sección se divide en tableros independientes y ramales, se mantendrán de manera permanente dos carriles por sentido de circulación.

- Consecuentemente con lo expuesto en el punto anterior, la sección transversal del nuevo vial de cruce del río Magdalena ha quedado establecida según los siguientes elementos y dimensiones:

- En el tramo atirantado del puente:

Dos carriles por sentido de circulación para tráfico carretero general, un carril por sentido para motos, mediana central, andenes peatonales y ciclo-ruta en ambos laterales.

Anchura total de la sección:	38.10 metros.
Ancho de carril:	3.65 metros.
Ancho del carril de motos:	2.00 metros
Ancho de la berma interior:	1.00 metro.
Ancho de la berma exterior:	2.00 metros.
Ancho de la mediana:	5.00 metros.
Ancho de los andenes peatonales:	2.00 metros.
Ancho de las ciclo-rutas:	1.50 metros.

- En los tramos de sección conjunta de acceso al tramo atirantado con mediana reducida:

Dos carriles por sentido de circulación para tráfico carretero general, un carril por sentido para motos, mediana central, andenes peatonales y ciclo-ruta en ambos laterales.

Anchura total de la sección:	35.10 metros.
Ancho de carril:	3.65 metros.
Ancho del carril de motos:	2.00 metros
Ancho de la berma interior:	1.00 metro.
Ancho de la berma exterior:	2.00 metros.
Ancho de la mediana:	2.00 metros.

Ancho de los andenes peatonales:	2.00 metros.
Ancho de las ciclo-rutas:	1.50 metros.

- En las calzadas independientes Barranquilla-Santa Marta y Santa Marta - Barranquilla:

Dos carriles de sentido único en cada una de las calzadas.

Anchura total de la sección:	11.30 metros.
Ancho de carril:	3.65 metros.
Ancho de la berma interior:	1.00 metro.
Ancho de la berma exterior:	2.00 metros.

- En el ramal Santa Marta - Puerto:

Dos carriles de sentido único.

Anchura total de la sección:	10.30 metros.
Ancho de carril:	3.65 metros.
Ancho de la berma interior:	1.00 metro.
Ancho de la berma exterior:	1.00 metro.

- En el ramal Puerto - Santa Marta:

Dos carriles de sentido único.

Anchura total de la sección:	10.30 metros.
------------------------------	---------------

- |                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| Ancho de carril:            | 3.65 metros. |
| Ancho de la berma interior: | 1.00 metro.  |
| Ancho de la berma exterior: | 1.00 metro.  |
- En las calzadas independientes para tráfico peatonal y ciclista:
 

Anchura total de la sección:	4.40 metros.
Ancho del andén peatonal:	2.50 metros.
Ancho de la ciclo-ruta:	1.50 metros.
  - Tal y como se ha explicado anteriormente, la sección transversal planteada permite una ampliación futura a tres carriles por sentido en el caso de que el crecimiento del tráfico lo exija. Esta ampliación dejará las secciones conjuntas del puente de la manera que se indica a continuación:
    - En el tramo atirantado del puente:
 

Tres carriles por sentido de circulación para tráfico carretero general, mediana central, andenes peatonales y ciclo-ruta en ambos laterales.

Anchura total de la sección:	38.10 metros.
Ancho de carril:	3.65 metros.
Ancho de la berma interior:	0.50 metros.
Ancho de la berma exterior:	1.00 metro.
Ancho de la mediana:	5.00 metros.
Ancho de los andenes peatonales:	2.00 metros.
Ancho de las ciclo-rutas:	1.50 metros.
    - En los tramos de sección conjunta de acceso al tramo atirantado con mediana reducida:
 

Tres carriles por sentido de circulación para tráfico carretero general, mediana central, andenes peatonales y ciclo-ruta en ambos laterales.

Anchura total de la sección:	35.10 metros.
Ancho de carril:	3.65 metros.
Ancho de la berma interior:	0.50 metro.
Ancho de la berma exterior:	1.00 metro.
Ancho de la mediana:	2.00 metros.



Ancho de los andenes peatonales: 2.00 metros.

Ancho de las ciclo-rutas: 1.50 metros.

Las calzadas sobre tablero independiente Barranquilla-Santa Marta, Santa Marta – Barranquilla, y Santa Marta-Puerto no se modifican en el caso de ampliación a tres carriles por sentido del tramo de tablero conjunto, como consecuencia de su integración en el ámbito del Intercambiador que permite la comunicación con el Corredor Portuario.

- Según los estudios hidráulicos e hidrológicos mediante los cuales se ha analizado el comportamiento multitemporal del río Magdalena dentro del desarrollo del presente contrato, se ha determinado, en función de las condiciones de inundabilidad inherentes al tramo de cauce afectado por la actuación, la localización del punto final teórico de la actuación (aquel en el que la nueva sección proyectada contacta con el terreno actual y permite implantar la glorieta que facilita la conexión con la sección de la actual Ruta 90. Este punto se corresponde, aproximadamente, con la abscisa K3+090, que se localiza ya en un emplazamiento posterior al punto final de la actuación (situado en la abscisa K3+000). Esta circunstancia sitúa el centro de la glorieta provisional en el entorno de la abscisa K3+140, siendo la pendiente de subida hasta el tramo atirantado del 4.43 %.

De acuerdo con lo expresado anteriormente, estas consideraciones constituyen el punto de partida del trazado diseñado y su justificación es independiente del presente documento, toda vez que la finalidad de éste es, como se ha dicho, la definición del diseño geométrico y la comprobación de la compatibilidad de éste con las prescripciones del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras* del INVIAS.

Con anterioridad se ha indicado que la sección transversal estará integrada por dos carriles por sentido de circulación. A partir de esta consideración básica, la obligada conexión con el intercambiador que constituye el extremo occidental de la actuación comporta la siguiente distribución de secciones transversales:

- Sección básica única de dos carriles por sentido de circulación en el tramo atirantado del nuevo puente (ampliables a tres en un futuro), así como en los accesos al mismo; en el lado oriental, la sección de dos carriles por sentido se prolonga hasta el final de la actuación, y es la que conecta con el tramo

correspondiente a la concesión Barranquilla-Ciénaga. También es ésta sección de dos carriles por sentido la que accede a la glorieta provisional –ya comentada anteriormente y planteada como solución temporal, en caso de que fuese necesaria– para conectar con la sección de calzada única de la actual Ruta 90.

- En el ámbito de acceso al intercambiador la sección básica de calzada única se divide en dos calzadas independientes (resueltas estructuralmente mediante tableros independientes), denominadas Barranquilla – Santa Marta y Santa Marta – Barranquilla por los sentidos de tráfico que acoge cada una de ellas. Estas calzadas dispondrán de dos carriles unidireccionales.
- Del tramo de sección básica de dos carriles por sentido de circulación se desprenderá el ramal Santa Marta – Puerto, que estará integrado en su tramo central por dos carriles, y forma parte también de la presente actuación.
- El ramal Puerto – Santa Marta, que forma parte del objeto del presente documento, dispondrá de una sección básica de dos carriles por sentido de circulación; estos dos carriles quedarán en uno solo en el tramo previo a la confluencia con el ramal Barranquilla – Santa Marta, siendo éste carril el que converge con los dos carriles de la citada calzada y se fusiona con aquella.
- La calzada Santa Marta – Barranquilla accederá al núcleo urbano de Barranquilla según la sección viaria que al respecto determine la Alcaldía; dicho acceso no forma parte de la presente actuación. A nivel únicamente de propuesta se puede plantear el acceso a la glorieta localizada en la intersección de las calles 9 y 17 con tres carriles, ya que a los dos resultantes tras la derivación del ramal Santa Marta – Puerto se le añadiría un carril procedente del ramal del intercambiador Puerto – Barranquilla. Como se ha dicho, este acceso y su integración urbana no forman parte del presente proyecto.
- El diseño e integración urbana del inicio de la calzada Barranquilla – Santa Marta también corresponde a la Alcaldía, y no forma parte del presente proyecto. También a título de propuesta, al igual que se ha hecho para el caso de la calzada Santa Marta – Barranquilla, se puede plantear el arranque desde la glorieta localizada en la intersección de las calles 9 y 17 con tres carriles, de los cuales se despegaría uno que constituiría el ramal Barranquilla –

Puerto integrado en el intercambiador. A los dos carriles restantes se les uniría posteriormente un carril procedente del ramal del intercambiador Puerto – Santa Marta – éste sí que forma parte del proyecto– que accederá mediante el correspondiente carril de aceleración insertándose de este modo en la sección con la que la calzada Barranquilla – Santa Marta se integra en el tramo del puente que cruzará el río Magdalena. Al igual que sucede con la calzada Santa Marta – Barranquilla, el tramo urbano de la calzada Barranquilla – Santa Marta tampoco forma parte del presente proyecto.

En definitiva, tal y como anteriormente se ha indicado, constituyen el objeto del proyecto las calzadas Barranquilla – Santa Marta y Santa Marta – Barranquilla, hasta el punto de abscisa indicado en los planos, ya que suponen la continuidad hasta Barranquilla del nuevo vial de cruce del río Magdalena, así como el ramal Santa Marta – Puerto por la continuidad que mantiene con la sección del nuevo puente sobre el Magdalena. Así mismo tal como se ha comentado anteriormente, también queda incluido en el proyecto por su vinculación con el mismo, el ramal Puerto – Santa Marta en el tramo de cruce sobre los ramales del Intercambiador hasta su confluencia con la calzada Barranquilla – Santa Marta. Las conexiones con el Intercambiador y el resto de ramales de éste no forman parte del objeto del presente proyecto.

El espacio para tráfico peatonal y ciclista que forma parte de la sección conjunta y que se localiza a ambos lados de ésta dará lugar a sendas calzadas independientes en el ámbito del Intercambiador, ya que las bifurcaciones y confluencias de ramales generadas por éste impiden mantenerlas adosadas a las calzadas Barranquilla – Santa Marta y Santa Marta – Barranquilla. Las citadas calzadas peatonales independientes, hasta el límite del núcleo urbano de Barranquilla, establecido en la calle Diagonal 5, también se encuentran incluidas en el presente proyecto.

## **1.2 EJES INTEGRANTES DEL TRAZADO PROYECTADO Y LOCALIZACIÓN DE LOS MISMOS.**

De acuerdo con las consideraciones efectuadas en el numeral anterior, el trazado proyectado consta del vial principal, que sustenta el cruce del río Magdalena, del ramal Santa Marta – Puerto, y del ramal Puerto – Santa Marta, integrado en el conjunto de ramales que constituyen el Intercambiador que resuelve la conexión entre el *Corredor Portuario* y la *Interconexión Vial Regional*.

Así mismo, también forman parte del trazado proyectado los ramales peatonales, que dan continuidad independiente a los andenes y ciclo-ruta del via principal en el ámbito del Intercambiador. La glorieta de Palermo no forma parte de la actuación propiamente dicha, ya que ésta finaliza en la abscisa K3+000.00, pero se adjunta como propuesta de carácter provisional por si, temporalmente, fuese necesaria. Junto con la glorieta se diseñan también las conexiones de ésta con la actual Ruta 90 y con la carretera de Sitionuevo (en cuya confluencia se localiza la citada glorieta), y el camino de servicio que confluye en dicha glorieta y que, localizado al norte del trazado principal, resuelve afecciones locales de comunicación.

### **1.2.1 Localización general de los ejes y definición del giro de las calzadas en la formalización de los peraltes.**

El vial principal se compone de dos calzadas, que canalizan los tráficos Barranquilla – Santa Marta y Santa Marta – Barranquilla respectivamente. Estas calzadas son absolutamente independientes una de otra en el tramo más próximo a Barranquilla (de aproximadamente un kilómetro de longitud), dado que su trazado debe adaptarse a los requerimientos y disponibilidades de espacio impuestos por el Intercambiador. Cuando se inician los accesos al puente, y en el tramo atirantado de éste, ambas calzadas son paralelas, estando separadas por la mediana de la sección conjunta, que tiene un ancho en el ámbito del tramo atirantado del puente, y otro menor fuera de él.

Por todo ello, y con objeto de disponer de continuidad completa en la definición de los ejes en planta, se ha considerado un eje independiente para cada una de las calzadas, Barranquilla – Santa Marta y Santa Marta – Barranquilla. Dicho eje se

localiza, en ambos casos, en la línea blanca de separación entre berma exterior y carril externo (derecho según el sentido de marcha de los vehículos) de cada calzada.

En el caso del ramal Santa Marta – Puerto el eje se localiza sobre la línea de separación entre los dos carriles que integran el ramal, siendo además este mismo eje el que, en el tramo de bifurcación de la calzada Santa Marta – Barranquilla, delimita el carril externo de dicha calzada –derecho según el sentido de marcha de los vehículos– y el carril único con el que el ramal Santa Marta – Puerto inicia su trazado desde la antedicha calzada.

En el caso del ramal Puerto – Santa Marta, el eje se encuentra localizado sobre la línea que delimita berma izquierda y carril exterior (el de la izquierda, según el sentido de marcha); al alcanzar la calzada Barranquilla – Santa Marta, con la que converge por la derecha de ésta, según el sentido de marcha de los vehículos, se hace tangente con el eje Barranquilla – Santa Marta.

La glorieta a ubicar en el lado Palermo, que marca el final de la actuación, tendrá su eje situado en la línea blanca que delimita el carril exterior de la misma, en tanto que para definir las embocaduras con la Ruta 90 y la carretera de Sitionuevo se considerará un eje centrado en cada una de ellas. El camino de servicio, por su parte, tendrá su eje de definición situado en el centro de la sección, sobre la línea que divide los dos sentidos de circulación.

La kilometración de abscisas parte de Barranquilla, y crece de oeste a este, de manera que los puntos kilométricos de las abscisas son coherentes y homogéneos en las dos calzadas y en el ramal Santa Marta – Puerto. En la abscisa K1+060 todas las kilometraciones convergen, tal y como se puede observar en los planos que forman parte del presente documento.

Las kilometraciones de los ejes peatonales y del ramal Puerto – Santa Marta son independientes.

La localización urbana de la actuación conlleva la disposición de espacio en la sección transversal para bermas peatonales y ciclo-rutas que den cabida a los tráficos peatonal y ciclista. La subdivisión del tablero conjunto en tableros independientes en el ámbito del Intercambiador (obligada por la necesaria confluencia y bifurcación de sentidos de tráfico inherentes al mismo) es la razón

que comporta también la necesidad de habilitar tableros independientes –y en consecuencia, ejes de definición independientes– para el tránsito peatonal y ciclista. Estos tramos independientes que albergan berma peatonal y ciclo-ruta se localizan en el ámbito del Intercambiador (y a él deben su existencia) y, tal como se ha explicado anteriormente, forman parte del presente proyecto.

En lo referente al alineamiento vertical se considerarán los mismos ejes que en el horizontal para los ramales Santa Marta – Puerto, Puerto – Santa Marta y para las calzadas Barranquilla – Santa Marta y Santa Marta – Barranquilla hasta que éstas se sitúan en paralelo (abscisa K1+060); a partir de este punto, y ya con la localización del trazado sobre el tablero único del puente, se considerará, a efectos del alineamiento vertical, un único eje localizado en el punto central de la sección, denominado Eje de la Mediana. Dicho eje constituirá el punto de referencia para la materialización de los peraltes, y en torno a él girará la calzada y se aplicará el bombeo de la misma.

Debe tenerse en cuenta que la kilometración del denominado Eje de la Mediana también es coherente con la del resto de ejes, de manera que, tal y como se indica en los planos, la convergencia se produce a partir de la abscisa K1+060.

En definitiva, los ejes de giro de la calzada en la aplicación del peralte son los que seguidamente se especifican:

- Tramos de calzada única: son los correspondientes a las calzadas Barranquilla – Santa Marta y Santa Marta – Barranquilla en el tramo en el que éstas no comparten tablero (entre abscisa inicial y abscisa K1+060) y a la calzada Santa Marta – Puerto.
  - Calzada Barranquilla – Santa Marta: el eje de giro de la calzada para la aplicación de los peraltes se localiza en la línea blanca de separación entre berma exterior y carril externo (derecho según el sentido de marcha de los vehículos). Este eje es coincidente con el eje Barranquilla – Santa Marta definido para el alineamiento vertical.
  - Calzada Santa Marta – Barranquilla: al igual que en el caso anterior, el eje se localiza en la línea blanca de separación entre berma exterior y carril externo (derecho según el sentido de marcha de los vehículos). También como en el caso anterior, este eje es coincidente con el eje Santa Marta – Barranquilla definido para el alineamiento vertical.

- Calzada Santa Marta – Puerto: el eje en torno al cual girará la calzada para la materialización del peralte se sitúa sobre la línea de separación entre los dos carriles que integran el ramal; este mismo eje determina, en el tramo de bifurcación de la calzada Santa Marta – Barranquilla, la delimitación entre el carril externo de dicha calzada –derecho según el sentido de marcha de los vehículos– y el carril único con el que el ramal Santa Marta – Puerto inicia su trazado. Como en los casos anteriores, este eje es coincidente con el eje Santa Marta – Puerto definido para el alineamiento vertical.
- Calzada Puerto – Santa Marta: en la materialización de los peraltes la calzada gira en torno al eje que se localiza sobre la línea que delimita berma izquierda y carril exterior (el de la izquierda, según el sentido de marcha); al alcanzar la calzada Barranquilla – Santa Marta, con la que converge por la derecha de ésta, según el sentido de marcha de los vehículos, se hace tangente con el eje Barranquilla – Santa Marta.
- Tramo de calzada conjunta. Es el tramo en el que las calzadas Barranquilla – Santa Marta y Santa Marta – Barranquilla comparten el tablero del nuevo puente sobre el río Magdalena. Para la materialización de los peraltes la calzada girará en torno al denominado Eje de la Mediana, localizado en el centro de la mediana de la sección conjunta. Este eje es, como en los casos anteriores, coincidente con el Eje de la Mediana definido para el alineamiento vertical.
- Glorieta lado Palermo. La calzada girará alrededor del eje, definido en la línea blanca externa que delimita el carril exterior; la glorieta se situará sobre un plano horizontal, y la inclinación de la calzada será constante en todo el desarrollo de la glorieta y del 2.00 % hacia el exterior (norma habitual en glorietas), con objeto de favorecer el drenaje de la misma. Las conexiones con la Ruta 90 y la carretera de Sitionuevo enlazarán las cotas de la glorieta con las del bombeo normal (2.00 %) de cada una de estas carreteras, puesto que en el tramo de conexión disponen de alineaciones rectas.
- Camino de servicio. Para la materialización de los peraltes la calzada girará en torno al eje situado, como anteriormente se ha comentado, en el centro de la sección, separando sentidos de tráfico.

La localización exacta de los ejes que anteriormente se ha explicado aparece explícitamente grafiada en los planos que forman parte del presente documento, tanto en las plantas de definición de ejes, como en las secciones transversales; además, en las secciones transversales se marca de manera expresa el punto de giro de la calzada en la conformación de los peraltes.

Por su parte, en el numeral 5 se adjuntan los listados definitorios del trazado, y en los mismos se incluye la definición de los diferentes ejes por abscisas y coordenadas, con la indicación de los parámetros de trazado considerados.

### **1.2.2 Definición del alcance del trazado proyectado.**

Como se ha comentado anteriormente, el nuevo vial de cruce del río Magdalena confluye, en el lado Barranquilla, con el Intercambiador que el Concesionario del Corredor Portuario debe construir para resolver la conexión entre esta vía y la Interconexión Vial Regional (denominación de la Ruta 90 en el tramo de acceso al núcleo urbano de Barranquilla). Por esta razón se hace necesario definir exactamente qué tramos son objeto del presente proyecto, y cuales deben ser ajustados por el antedicho Concesionario para completar el Intercambiador cuya ejecución tiene encomendada.

La relación de ejes y tramos de los mismos objeto del diseño del nuevo vial de cruce del río Magdalena es la siguiente:

- Eje Barranquilla – Santa Marta: con objeto de definir un trazado teórico completo asentado en una alineación recta que parta de la Carrera 9, se define la abscisa K0+000.000 en la propia carrera, en una localización, por consiguiente, completamente interior al núcleo urbano de Barranquilla. Sin embargo, el ámbito objeto del proyecto se inicia a la altura de la abscisa K0+340, rebasado el cruce con la calle Diagonal 5, puesto que la definición de la conexión con el viario urbano de Barranquilla no es objeto del presente proyecto, y deberá definirse por la Alcaldía y el Concesionario del Corredor Portuario.

El final del Eje Barranquilla – Santa Marta se localiza, en planta, en la abscisa K3+011.528, equivalente a la abscisa K3+000.000 del Eje de la Mediana.



En la propuesta de glorieta provisional de Palermo, el final del Eje Barranquilla – Santa Marta se prolongará hasta la confluencia con la citada glorieta, exactamente en el punto en el que se inicia la transición de ancho generada por la aparición de la isleta central, que corresponde a la abscisa K3+072.646.

Tanto en las plantas como en los perfiles longitudinales que forman parte del presente documento se hace constar con claridad el alcance de la actuación; debe tenerse en cuenta que el perfil longitudinal finalizará en la abscisa K1+060.000, puesto que a partir de esta abscisa, ya en situación de tablero conjunto, el perfil longitudinal se define a través del Eje de la Mediana.

El ajuste del ensamble de este ramal con el Barranquilla – Puerto corresponde al Concesionario del Corredor Portuario.

- Eje Santa Marta – Barranquilla: la situación es análoga a la del anterior. Se ha localizado la abscisa K0+000.000 en la Carrera 9, con la finalidad de definir un trazado teórico completo asentado en una alineación recta, pero el ámbito objeto del proyecto tiene su inicio a la altura de la abscisa K0+315, coincidiendo con el cruce con la calle Diagonal 5, por idéntica razón a la del Eje Barranquilla – Santa Marta.

El punto final del Eje Santa Marta – Barranquilla se localiza, en planta, en la abscisa K2+988.472, equivalente a la abscisa K3+000.000 del Eje de la Mediana.

Al igual que en el caso anterior, en la propuesta de glorieta provisional de Palermo, el final del Eje Santa Marta – Barranquilla se prolongará hasta la confluencia con la citada glorieta, exactamente en el punto en el que se inicia la transición de ancho generada por la aparición de la isleta central, que corresponde a la abscisa K3+025.912.

Como en el Eje Barranquilla – Santa Marta, se hace constar el alcance del proyecto en los planos de planta y de perfil longitudinal, teniendo en cuenta que éste último finaliza en la abscisa K1+060.000, ya que a partir de esta abscisa el perfil longitudinal se define a través del Eje de la Mediana.

El ajuste de la conexión de este ramal con el ramal Puerto – Barranquilla corresponde, al igual que en el caso anterior, al Concesionario del Corredor Portuario.

- Eje de la Mediana: todo él es objeto de la presente actuación. Se inicia en la abscisa K1+060.000, coincidiendo su kilometración con la de los ejes Barranquilla – Santa Marta y Santa Marta – Barranquilla, y finaliza en la abscisa K3+000.000. Esta abscisa final corresponde tanto al alineamiento horizontal como al vertical.

Como sucede en los dos ejes anteriores, en la propuesta de glorieta provisional de Palermo, el final del Eje de la Mediana se prolongará hasta la abscisa K3+142.072, siendo el punto final coincidente con el centro de la glorieta de Palermo.

Así mismo, en la propuesta de glorieta de Palermo, en el perfil longitudinal se hará constar que la rasante definida finaliza exactamente en la abscisa K3+093.572, que es el punto de intersección del eje con la línea externa de la berma exterior de la glorieta, mientras que el tramo restante, hasta el centro de la glorieta (abscisa K3+142.072) se encuentra dentro del ámbito espacial de ésta, por lo cual la rasante definida es meramente teórica.

- Eje Santa Marta – Puerto: su origen, tanto en planta como en alzado, se localiza en una abscisa K0+000.000 ficticia, que responde al objetivo teórico de partir de una alineación recta asentada sobre el Corredor Portuario, y al criterio de dotar a este eje de una kilometración coherente con la del resto de ejes del proyecto. El ámbito de actuación se inicia en el estribo de la estructura, localizado en la abscisa K0+624.903 y finaliza en la confluencia con el ramal Santa Marta – Barranquilla, en la abscisa K1+100.000.

La conexión, desde la abscisa K0+624.903, con el viario del Intercambiador, corresponde al Concesionario del Corredor Portuario.

- Eje Puerto – Santa Marta: como en el caso anterior, tiene un origen en planta y alzado ficticio en una abscisa K0+000.000 externa al ámbito de actuación; éste se inicia en la abscisa K0+064.000 en una alineación horizontal y vertical recta, y finaliza, en planta en la abscisa K0+618.177 que es la que marca el punto de confluencia con el ramal Barranquilla – Santa Marta, y en alzado en la abscisa K0+476.000, a partir de la cual se inicia el tramo de convergencia de alzados con el antedicho ramal; debe tenerse en cuenta que la existencia de curvatura y peraltes en ambos ramales fuerza la finalización de longitudinal geometrizable en el Eje Puerto – Santa Marta en la antedicha abscisa K0+476.000, de manera que hasta el punto real de confluencia

(abscisa K0+618.177) la convergencia responde a la definición por puntos que aparece en el longitudinal y en los listados adjuntos al presente documento.

La conexión de este ramal anterior a la abscisa K0+064.000 con el viario del Intercambiador corresponde al Concesionario del Corredor Portuario.

- Ejes peatonales: ambos ejes tendrán su inicio en el punto de cruce con la calle Diagonal 5, de modo externo al ámbito urbano de Barranquilla, con independencia de que su kilometración identifique un origen teórico interior al citado ámbito urbano.
- La glorieta de Palermo, las conexiones con la Ruta 90 y Carretera de Sitionuevo y el camino de servicio no forman parte de la presente actuación, ya que el final de ésta se localiza en la abscisa K3+000.000 del Eje de la Mediana. Su definición se adjunta únicamente por si su construcción se hiciese necesaria por cuestiones de ajustes de programación con la concesión barranquilla-Ciénaga.

### 1.3 VELOCIDAD ESPECÍFICA.

Las consideraciones velocidad específica de la carretera proyectada del presente numeral hacen referencia a los ramales Barranquilla-Santa Marta, Santa Marta-Barranquilla, Eje de la Mediana y Santa Marta-Puerto, ya que son los que constituyen la vialidad originada por el nuevo puente sobre el río Magdalena, y queda excluido de estas consideraciones de velocidad el ramal Puerto – Santa Marta, que será objeto de tratamiento específico en un numeral independiente del presente documento.

En el diseño geométrico definido para la solución de cruce del río Magdalena se adopta 90 km/h como velocidad específica de los elementos geométricos que forman parte del trazado de la carretera propiamente dicha, y 80 km/h para el tramo de ésta queda dentro del ámbito del Intercambiador. Este ámbito afecta, concretamente, a los primeros setecientos metros (o lo que es lo mismo, a las dos primeras curvas en planta) de las calzadas Barranquilla – Santa Marta y Santa Marta – Barranquilla.

Las velocidades adoptadas provienen del razonamiento que seguidamente se expone.

En primer lugar debe tenerse en cuenta que el concepto de 'velocidad de diseño de tramo homogéneo' no es de aplicación al tramo objeto del documento, ya que el establecimiento de 'tramo homogéneo' al cual aplicar una velocidad de diseño no cumple con el requisito fijado en el numeral 2.1.1 del Manual; en éste se especifica lo siguiente:

*“La longitud mínima de un tramo de carretera con una velocidad de diseño dada debe ser de tres (3) kilómetros para velocidades entre veinte y cincuenta kilómetros por hora (20 y 50 km/h) y de cuatro (4) kilómetros para velocidades entre sesenta y ciento diez kilómetros por hora (60 y 110 km/h).”*

El tramo objeto del proyecto tiene una longitud de 3.142 km<sup>1</sup>, lejos de los 4 necesarios para constituir tramo homogéneo. Por esta razón, no cabe aplicar una velocidad de diseño, en el sentido del Manual, al tramo objeto del análisis de alternativas. Además no cabe hacer consideraciones de continuidad con tramos colindantes, puesto que los extremos de la actuación determinan que dichos tramos contiguos son sustancialmente diferentes desde el punto de vista funcional, y así lo pone de manifiesto la existencia de una glorieta urbana en la intersección de las calles 9 y 17 de Barranquilla, en el lado occidental, y de una reducción a calzada única con puesto de peaje inmediato en el lado oriental.

A partir de esta consideración inicial, la asignación de una velocidad de referencia al tramo objeto del análisis de alternativas debe hacer una segunda consideración, referente al tipo de vía que se ha de proyectar y a su localización. En relación con esta cuestión debe tenerse en cuenta que:

- El tramo objeto de estudio forma parte de la Ruta 90, en un tramo de la misma que comunica Barranquilla con Santa Marta, y dispondrá de dos calzadas independientes. Según lo especificado en el numeral 1.2 del *“Manual de diseño geométrico de carreteras”* del INVIAS, *Clasificación de las carreteras*, corresponde a una carretera primaria.
- El tipo de terreno sobre el que se asienta es, en cuanto al relieve, indudablemente llano, ya que sus pendientes transversales son inferiores a cinco grados (5°). Pero es un tramo que responde a unas características muy singulares, ya que la exigencia de gálibo vertical marcada por la navegación sobre el río Magdalena determina que sus pendientes longitudinales no puedan ser inferiores al 3 %, lo cual, en este sentido, podría asimilar la circunstancia a la de un terreno como mínimo ondulado, por ejemplo, con pendientes longitudinales comprendidas entre el 3 % y el 6 %.
- Teniendo en cuenta lo anterior y según la tabla 2.1 del *“Manual de diseño geométrico de carreteras”* del INVIAS –habida cuenta que el tramo objeto del proyecto corresponde a una carretera primaria, y que estará dotada de

---

<sup>1</sup> La longitud de 3.142 kilómetros es la de la carretera hasta su punto final, localizado éste en la confluencia del Eje de la Mediana con el centro de la glorieta de Palermo, tal como se explica en el numeral 1.2; en la citada glorieta se conectará el trazado actual de la Ruta 90.

dos calzadas– la velocidad de diseño indicada está comprendida entre 80 y 110 km/h.

- Como se ha visto anteriormente, el concepto de 'velocidad de diseño' no es aplicable al tramo de proyecto, ya que éste no alcanza la longitud mínima exigible para adquirir la condición de tramo homogéneo al que asignar una velocidad de diseño, sin embargo con independencia de ello, el intervalo 80-110 da una idea de la velocidad de referencia a la cual ajustar la geometría de los trazados propuestos.
- Descartada la aplicación del concepto de 'velocidad de diseño de tramo homogéneo' la plasmación de la idea de velocidad de referencia en un tramo como el que constituye el objeto del proyecto conlleva la consideración de ésta como velocidad específica de cada uno de los elementos geométricos que integran el trazado.

En consecuencia el trazado se deberá proyectar ajustando una velocidad específica determinada para cada uno de sus elementos, la misma para todos ellos por coherencia funcional, claridad conceptual y seguridad para el usuario, y ésta estará comprendida entre 80 y 110 km/h, según el intervalo proporcionado por el Manual para las condiciones estimadas que anteriormente se han explicado.

Alcanzado este punto, deben tenerse en cuenta las características concretas del emplazamiento físico que debe servir de soporte a la actuación que se plantea, y de las condiciones territoriales y funcionales que en él concurren. Dichas características aluden a una localización periurbana que, en su extremo occidental es absolutamente urbana, ya que el vial finaliza en la glorieta situada en la intersección de las calles 9 y 17 de Barranquilla, y previamente atraviesa el ámbito del intercambiador que posibilita la conexión con el *Corredor Portuario* y con la *Interconexión Vial Regional*.

La conjunción de todas las circunstancias expuestas ha determinado la selección de una velocidad de 90 km/h como velocidad específica de los elementos que forman parte del trazado geométrico, con excepción del primer tramo de las calzadas Barranquilla – Santa Marta y Santa Marta – Barranquilla (tramo inmediato a la glorieta de las calles 9 y 17, inmerso de lleno en el ámbito de conexiones y

bifurcaciones del Intercambiador) en el que dicha velocidad específica será de 80 km/h. Las razones que sustentan dicho criterio son las siguientes:

- 1ª) El principal factor limitante del trazado está constituido por la pendiente máxima a aplicar en el diseño del alineamiento vertical. De acuerdo con la Tabla 4.2 del *“Manual de diseño geométrico de carreteras”*, del INVIAS, en una carretera primaria de dos calzadas la pendiente máxima será del 6 % en el caso de velocidad específica de la tangente vertical de 80 o 90 km/h, del 5 % en el caso de velocidad específica de 100 o 110 km/h, y del 4 % en el caso de 120 o 130 km/h. Las cotas de rasante impuestas por el gálibo fluvial y por la conexión con el intercambiador obligan a adoptar una pendiente próxima al 6 % (en concreto del 5.8 %) en las tangentes verticales del lado Barranquilla, lo cual descarta velocidades específicas de 100 o 110 km/h. Descartadas éstas, se considera más favorable la consideración de una velocidad específica de 90 km/h, frente a 80, por la mayor calidad geométrica y las mejores condiciones de confort que comporta para la circulación general. Así mismo, se plantea la aplicación de dicha velocidad específica a todo el trazado por razones obvias de coherencia y percepción homogénea por parte del usuario, y de proximidad a un ámbito de carácter urbano.
- 2ª) En el tramo más próximo a Barranquilla de las calzadas Barranquilla – Santa Marta y Santa Marta – Barranquilla no es posible disponer radios y clotoides aptos para 90 km/h, por los condicionantes de espacio introducidos por la presencia de los ramales del intercambiador. Esto, unido al hecho de que se trata del tramo de aproximación a la glorieta urbana de las calles 9 y 17, en la cual este eje desemboca, permite considerar como plenamente válida la velocidad de 80 km/h en este tramo. El tramo en cuestión, como se ha indicado antes abarca las dos primeras curvas en planta de dichas calzadas, y se extiende a lo largo de los primeros setecientos metros de ambas.
- 3ª) En planta, la distancia entre las curvas a las que la traza obliga es suficientemente amplia como para que éstas tengan también radios amplios, que holgadamente cumplen con una velocidad específica de 90 km/h. Estos radios amplios son coherentes con las amplias longitudes de las rectas que se localizan entre ellos, y generan unas condiciones de circulación coherentes con ellas y homogéneas a lo largo del trazado.

- 4ª) Es obvio que también podrían disponerse radios inferiores, para una velocidad específica de 80 km/h, pero introducirían unas condiciones de seguridad para la circulación peores a las introducidas por unos radios aptos para circular a 90 km/h, puesto que la percepción global de las condiciones del tramo diseñado por parte del conductor podría inducir a errores de interpretación por parte de los usuarios, al alternar amplias rectas con curvas de velocidad limitada a 80 km/h. Esta situación es particularmente importante porque, tanto en el sentido Barranquilla-Santa Marta como en el contrario, la amplia recta que da soporte al tramo atirantado del puente finaliza en sendas curvas coincidentes con tramos de rasante descendente, que puede agravar todavía más las condiciones de falta de seguridad introducidas por una limitación innecesaria del radio de curvatura; por ello, estas curvas inmediatas a este amplio tramo recto se proyectan para 90 km/h. Sin embargo en las dos últimas curvas de las calzadas Barranquilla – Santa Marta y Santa Marta – Barranquilla, inmediatas a la glorieta de las calles 9 y 17, el contexto urbano del tramo permite asumir como plenamente válida la velocidad de 80 km/h impuesta por las limitaciones de espacio generadas por la presencia de los ramales del intercambiador.
- 5ª) Por coherencia con lo anteriormente expuesto, el ramal Santa Marta – Puerto se proyectará para 90 km/h, ya que en éste la curva que incluye es inmediatamente subsiguiente al tramo recto central del puente y anterior a la llegada al ámbito del Intercambiador, que se produce en el punto de confluencia de éste ramal con el ramal del Intercambiador Barranquilla – Puerto.
- 6ª) La utilización de radios aptos para desarrollar velocidades de 90 km/h, comporta, frente al uso de radios aptos para 80 km/h, una mayor proporcionalidad en la distribución del conjunto de alineaciones que integran el trazado, equilibrando mejor la alternancia recta / curva y generando con ello una mejor comprensión de las condiciones de circulación para el usuario de la carretera. El desequilibrio de longitudes en la citada alternancia recta / curva necesita de la disposición de radios mayores para no introducir mermas en las condiciones de seguridad, ya que de lo contrario puede inducir a equivocaciones susceptibles de generar situaciones de accidente.



- 7ª) No se considera procedente la opción de equilibrar la alternancia recta / curva manteniendo radios amplios y, al mismo tiempo, limitar la velocidad específica de las curvas a 80 km/h mediante una reducción del peralte. Se estima que este procedimiento genera situaciones de peligrosidad, porque induce a una percepción engañosa para el usuario de la geometría de la carretera y de las condiciones de circulación que ésta conlleva.
- 8ª) La consideración de una velocidad específica de 90 km/h (y de 80 en el tramo urbano inmediato a Barranquilla comentado anteriormente) cumple con todas las prescripciones establecidas en el "Manual de Diseño Geométrico de Carreteras" del INVIAS. A título de ejemplo, en el presente documento se han comprobado los siguientes aspectos: verificación del valor mínimo de los radios de curvatura adoptados, verificación de la longitud mínima de las espirales clotoideas utilizadas, verificación de la longitud máxima de las espirales clotoideas utilizadas, verificación de la longitud mínima de las transiciones de peralte, verificación de la pendiente máxima de las rampas de peralte, verificación de la relación entre los radios de curvas horizontales contiguas, verificación de la longitud de las entretangencias horizontales, verificación del cumplimiento de los valores de las pendientes mínima y máxima de las tangentes verticales, verificación del cumplimiento de la longitud de las tangentes verticales, verificación del valor mínimo del parámetro y de la longitud de las curvas verticales y verificación, cuando procede, de la distancia de visibilidad bajo estructuras que cruzan transversalmente.
- 9ª) Se considera mucho más apropiada la velocidad de 90 km/h que la de 80 km/h a las dimensiones de la sección transversal propuesta (dos carriles por sentido de circulación, con calzadas separadas, ampliables a tres en un futuro) y a la sensación de calidad geométrica que ésta transmite. Es éste un factor más de coherencia global de la actuación planteada.
- 10ª) La utilización de una velocidad de 90 km/h en el tramo objeto del proyecto es coherente con los criterios habituales empleados en la asignación de velocidad específica a las vías de gran capacidad en los tramos de aproximación a grandes ciudades. La función de transición con el ámbito urbano de Barranquilla queda perfectamente asumida por la reducción a 80 del último tramo, y por la presencia del intercambiador que facilita la conexión con el *Corredor Portuario* y con la *Interconexión Vial Regional*, ya

que en el ámbito de dicho intercambiador la presencia de la ciudad es un hecho, y la modificación del régimen de velocidad de los usuarios es asumida por éstos de manera automática.

- 11ª) El hecho de que el extremo occidental del itinerario objeto del proyecto se encuentre en una intersección tipo glorieta (la situada en la confluencia de las calles 9 y 17) es una circunstancia que no modifica las consideraciones sobre la velocidad específica. No es más segura una velocidad específica inferior a 80 km/h por esta razón. Cualquier llegada de cualquier carretera primaria de calzadas separadas a una intersección o incluso a un punto de detención, está afectada de esta circunstancia, y se regula de forma local con la señalización pertinente. Limitar por esto la velocidad de un tramo de más de 3 km. de longitud carece de sentido, ya que con dicha longitud dispone de entidad más que suficiente para sustentar de forma eficiente una velocidad específica de 90 km/h.

## 1.4 TRATAMIENTO DEL RAMAL PUERTO – SANTA MARTA.

Como ya se ha comentado anteriormente, el ramal Puerto – Santa Marta se encuentra en el Intercambiador Ruta 90 – Corredor Portuario, y en el tramo definido en el numeral 1.2, forma parte del presente proyecto. En el presente numeral se desarrollan las consideraciones establecidas al respecto del diseño geométrico del mismo.

Los ramales Barranquilla-Santa Marta, Santa Marta-Barranquilla y Santa Marta-Puerto, aunque se localizan -al menos de manera parcial- en el ámbito espacial del Intercambiador, forman parte del presente proyecto, puesto que, como se ha comentado anteriormente, constituyen parte fundamental del viario del nuevo puente sobre el río Magdalena. El ramal Puerto-Santa Marta, que también forma parte del presente proyecto, parte del ramal Puerto-Barranquilla (según una conexión cuyo ajuste corresponde al Concesionario del Corredor Portuario), debe cruzar posteriormente por encima del mismo y de los ramales Santa Marta-Barranquilla, Barranquilla-Puerto y Barranquilla-Santa Marta, manteniendo en todos los casos el gálibo suficiente, y conectar finalmente con el ramal Barranquilla-Santa Marta en un tramo en el que éste se encuentra en pleno ascenso hacia el puente atirantado, con una pendiente del 5.81 %.

El Intercambiador Ruta 90 – Corredor Portuario fue previsto por la Alcaldía de Barranquilla con la finalidad de conectar ambas infraestructuras, y su emplazamiento tiene dos características fundamentales:

- Es de carácter urbano.
- La disponibilidad de espacio es muy escasa y está fuertemente condicionada por preexistencias territoriales, tales como la presencia de la Zona Franca del Puerto de Barranquilla, las instalaciones de la Triple A, el caño de La Ahuyama y espacios residenciales densamente poblados.

En consecuencia, la concordancia con el *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras* del INVIAS está completamente mediatizada por las circunstancias expuestas: por una parte, el hecho de estar ante un emplazamiento urbano obvia la obligatoriedad de cumplir unas determinaciones específicamente establecidas para carreteras; pero por otra parte, el Manual es una referencia de calidad geométrica que entendemos como necesaria, aunque pueda no ser obligatoria.

Ante esta circunstancia, el criterio básico establecido para el ramal Puerto – Santa Marta, ha sido el de cumplir con el Manual siempre que sea físicamente posible, y esta circunstancia la determina la cabida espacial de los elementos y de sus conexiones. Este criterio se traduce en la consideración de los siguientes aspectos:

- En relación con el alineamiento horizontal:
  - Disposición de curvas espirales clotoideas entre las curvas circulares y las alineaciones rectas.
  - Valor de los radios de las curvas circulares coherente con la velocidad específica y peraltes adoptados.
  - Cumplimiento de la longitud mínima de las espirales clotoideas en base a los cuatro criterios establecidos por el Manual.
  - Cumplimiento de la longitud máxima de las espirales clotoideas.
  - Cumplimiento de la longitud mínima de la transición de peralte.
  - Cumplimiento de la pendiente máxima de las rampas de peralte.
- En relación con el alineamiento vertical:
  - Cumplimiento de la pendiente mínima y máxima de las tangentes verticales.
  - Cumplimiento de la longitud mínima de las tangentes verticales.
  - Cumplimiento del parámetro y longitud de las curvas de acuerdo vertical según los criterios de seguridad, operación y drenaje.

La velocidad específica considerada en el ramal Puerto – Santa Marta, por aplicación del numeral 6.3.2.2 del Manual, y la tabla 6.6 del mismo, es de 40 km/h (acorde con la mínima de 35-40 km/h exigida por el Manual), puesto que, según criterio establecido por la Interventoría, debe considerarse un ángulo de deflexión  $\Delta < 180^\circ$ , al tener cada una de las dos curvas que integran el ramal un ángulo de deflexión inferior a dicho valor (en concreto de  $162^\circ 32' 09''$  y  $28^\circ 14' 22''$  respectivamente).

A partir de la velocidad específica anteriormente considerada, en los numerales 2.5 y 3.5 se verificará que el diseño geométrico asignado al ramal Puerto – Santa Marta cumple con los requerimientos del Manual anteriormente relacionados.

## 2. ALINEAMIENTO HORIZONTAL.

### 2.1 EJE BARRANQUILLA – SANTA MARTA.

#### 2.1.1 Alineamiento horizontal del Eje Barranquilla – Santa Marta.

Se adopta una velocidad específica de 80 km/h para los elementos del alineamiento horizontal situados en el ámbito del Intercambiador (en concreto, para las dos primeras curvas circulares), y de 90 km/h para el resto. Los peraltes son los indicados en el apartado 2.1.2.1.

Elemento	Abscisa Inicio	Abscisa Final	Longitud	Radio	Parámetro	Azimut
Entretangencia	K0+000.000	K0+159.198	159.198 m	---	---	71° 56' 25.3"
Espiral	K0+159.198	K0+231.198	72.001m	---	187.312	---
C. circular	K0+231.198	K0+231.198	0.000 m	487.30 m	---	---
Espiral	K0+231.198	K0+303.199	72.001m	---	187.312	---
Entretangencia	K0+303.199	K0+328.913	25.714 m	---	---	63° 28' 28.8"
Espiral	K0+328.913	K0+408.290	79.377 m	---	169.676	---
C. circular	K0+408.290	K0+613.952	205.662 m	362.70 m	---	---
Espiral	K0+613.952	K0+693.329	79.377 m	---	169.676	---
Entretangencia	K0+693.329	K0+760.177	66.849 m	---	---	108° 30' 08.4"
Espiral	K0+760.177	K0+867.977	107.800 m	---	226.832	---
C. circular	K0+867.977	K0+920.369	52.392 m	477.30 m	---	---
Espiral	K0+920.369	K1+028.169	107.800 m	---	226.832	---
Entretangencia	K1+028.169	K2+045.500	1,017.331 m	---	---	89° 16' 21.7"

Alineamiento horizontal del Eje Barranquilla – Santa Marta (continuación).

Elemento	Abscisa Inicio	Abscisa Final	Longitud	Radio	Parámetro	Azimut
Espiral	K2+045.500	K2+146.700	101.200 m	---	247.602	---
C. circular	K2+146.700	K2+746.157	599.457 m	605.80 m	---	---
Espiral	K2+746.157	K2+847.357	101.200 m	---	247.602	---
Entretangencia	K2+847.357	K3+072.646	225.288 m	---	---	23° 00' 19.6"

## 2.1.2 Justificación del cumplimiento del 'Manual de Diseño Geométrico de Carreteras' en los parámetros geométricos del trazado en planta diseñado para el Eje Barranquilla – Santa Marta.

### 2.1.2.1 Verificación del valor mínimo de los radios de curvatura adoptados.

Se aplica la tabla 3.4 del numeral 3.1.3.5.1 del Manual.

Nº Orden	Radio de curvatura adoptado	Peralte	Velocidad específica	Radio de curvatura mínimo
1	487.300 m	6.00 %	80 km/h	469 m
2	362.700 m	7.00 %	80 km/h	358 m
3	477.300 m	7.00 %	90 km/h	464 m
4	605.800 m	6.60 %	90 km/h	514 m

### 2.1.2.2 Verificación de la longitud mínima de las espirales clotoides utilizadas.

De acuerdo con el numeral 3.3.1 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*, se comprobará a partir del valor del parámetro de cada una de ellas. Se consideran los tres criterios señalados en el antedicho Manual:

- Criterio I: variación uniforme de la aceleración centrífuga no compensada por el peralte.

$$A_{\min} = ((V_{CH} \times R_C / 46.656 \times J) \times (V_{CH}^2 / R_C - (1.27 \times e_i)))^{1/2}$$

siendo  $A_{\min}$ : parámetro mínimo de la espiral clotoide, en metros.

$V_{CH}$ : velocidad específica de la curva horizontal, en km/h.

- $R_C$ : radio de cálculo de la espiral clotoide, en metros.
- $J$ : variación de la aceleración centrífuga, en  $m/s^3$  (0.6 para  $V_{CH}$  de 80 y 90 km/h, según Tabla 3.7).
- $e_r$ : peralte de la curva, en porcentaje (%).

- Criterio II: limitación por transición del peralte.

$$A_{\min} = (R_C \times e \times a / \Delta S_{\max})^{1/2}$$

siendo  $A_{\min}$ : parámetro mínimo de la espiral clotoide, en metros.

$R_C$ : radio de cálculo de la espiral clotoide, en metros.

$e$ : diferencia de peraltes en la transición, en porcentaje (%).

$a$ : distancia del eje de giro al borde de la calzada, afectado por el factor de ajuste  $b_w$ , según tabla 3.6a, en metros

$\Delta S_{\max}$ : inclinación máxima de la rampa de peraltes (de acuerdo con lo indicado en la tabla 3.6) en porcentaje (%).

- Criterio III: condición de percepción y de estética. Se expresa a través de dos condicionantes:

Criterio III.a:  $A_{\min} = (6 \times R_C^3)^{1/4}$

Criterio III.b:  $A_{\min} = 0.3236 \times R_C$

siendo  $R_C$  el radio de cálculo de la espiral clotoide, en metros.

Seguidamente se indica, en una primera tabla, el valor del parámetro mínimo de cada una de las clotoides que forman parte del trazado propuesto, según los cuatro criterios anteriormente enunciados (I, II, III.a y III.b).

En una segunda tabla que se adjunta tras la primera, se explicita el valor de todos los factores que intervienen en los cálculos que determinan el valor del parámetro mínimo según cada uno de los cuatro criterios. Dichos cálculos provienen de la aplicación directa de las fórmulas expuestas en el presente numeral.



Espiral clotoide				Valor mínimo del parámetro ( $A_{\min}$ )			
Nº	Radio ( $R_c$ )	Longitud (L)	Parámetro (A)	Criterio I	Criterio II	Criterio III.a	Criterio III.b
1	487.300	72.001	187.313	87.626	178.929	162.325	157.690
2	487.300	72.001	187.313	87.626	178.929	162.325	157.690
3	362.700	79.377	169.676	95.264	140.918	130.076	117.370
4	362.700	79.377	169.676	95.264	140.918	130.076	117.370
5	477.300	107.800	226.832	111.354	197.282	159.820	154.454
6	477.300	107.800	226.832	111.354	197.282	159.820	154.454
7	605.800	101.200	247.602	98.572	247.316	191.111	196.037
8	605.800	101.200	247.602	98.572	234.969	191.111	196.037

Nº	Radio ( $R_c$ )	$V_{CH}$ (km/h)	J ( $m/s^3$ )	$e_r$ (%)	$e_i$ (%)	$e$ (%)	$a_{TOTAL}$ (m)	$b_w$	$a$ (m)	$\Delta s_{m\acute{a}x}$ (%)
1	487.300	80	0.6	6.00	0.00	6.00	7.300	0.750	5.475	0.50
2	487.300	80	0.6	6.00	0.00	6.00	7.300	0.750	5.475	0.50
3	362.700	80	0.6	7.00	2.00	5.00	7.300	0.750	5.475	0.50
4	362.700	80	0.6	7.00	2.00	5.00	7.300	0.750	5.475	0.50
5	477.300	90	0.6	7.00	0.00	7.00	7.300	0.750	5.475	0.47
6	477.300	90	0.6	7.00	0.00	7.00	7.300	0.750	5.475	0.47
7	605.800	90	0.6	6.60	0.00	6.60	10.730	0.670	7.190	0.47
8	605.800	90	0.6	6.60	0.00	6.60	9.330	0.696	6.490	0.47

En la tabla anterior el valor de  $e$  (diferencia de peraltes en la transición, en porcentaje), que interviene en el cálculo del valor mínimo del parámetro según el Criterio II, equivale en todos los casos a la diferencia ( $e_f - e_i$ ), incluyendo el caso de las espirales clotoides 7 y 8, que forman parte de la última curva circular, localizada en el tramo de tablero único (y, en consecuencia, de calzada conjunta).

En el caso de las seis primeras espirales clotoides, al encontrarse en tramos de calzada única, es obvio que la diferencia de peraltes a los efectos del cálculo de la longitud mínima según el Criterio II es la existente entre el peralte final que se aplica a la curva circular, y el existente en el punto de inicio de la espiral clotoide (sea éste nulo o sea el bombeo procedente del tramo recto contiguo).

En el caso de las clotoides 7 y 8, situadas como se ha dicho en un tramo de calzada conjunta que alberga los dos sentidos de circulación, la diferencia de peraltes también es la diferencia directa entre  $e_f$  y  $e_i$  (coincidente, además, con el peralte de la curva circular, al ser  $e_i = 0$ ) como consecuencia de que el sentido de curvatura genera un peralte opuesto al bombeo y el tramo de aplanamiento sobre la longitud de la espiral clotoide es nulo.

#### **2.1.2.3 Verificación de la longitud máxima de las espirales clotoides utilizadas.**

De acuerdo con el numeral 3.3.2 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*, se comprobará, al igual que en el caso de la longitud mínima, a partir del valor del parámetro de cada una de ellas. La condición fijada es:

$$A_{\text{máx}} = 1,1 \times R_c$$

siendo  $R_c$  el radio de cálculo de la espiral clotoide, en metros.

Espiral clotoide			Valor máximo del parámetro ( $A_{m\acute{a}x}$ )
Nº	Radio ( $R_c$ )	Parámetro ( $A$ )	
1	487.300	191.611	536.030
2	487.300	191.611	536.030
3	362.700	169.676	398.970
4	362.700	169.676	398.970
5	477.300	226.832	525.030
6	477.300	226.832	525.030
7	605.800	247.602	666.380
8	605.800	247.602	666.380

#### 2.1.2.4 Verificación de la longitud mínima de las transiciones de peralte.

La transición del peralte se desarrollará a lo largo de la curva espiral de transición, de la manera indicada en el numeral 3.2.2.2 del Manual. Queda claro, de este modo, que la verificación de la longitud mínima de la transición de peralte es equivalente a la verificación de la longitud mínima de la espiral clotoide según las exigencias impuestas por la transición de peralte.

En consecuencia, para acreditar el cumplimiento de la longitud mínima de la transición de peralte se aplica el contenido del numeral 3.2.2 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS.

La expresión que rige en este caso es:

$$L_{mín} = a_{TOTAL} \times b_w \times (e_f - e_i) / \Delta s_{m\acute{a}x}$$

- siendo  $L_{\min}$ : longitud mínima de la espiral clotoide.
- $\alpha_{\text{TOTAL}}$ : distancia desde el eje de giro hasta el borde exterior de la calzada que gira.
- $b_w$ : factor de ajuste debido al número de carriles que giran (según tabla 3.6a).
- $\Delta S_{\max}$ : máxima pendiente inclinación longitudinal de la rampa de peralte, en porcentaje.
- $(e_f - e_i)$ : diferencia de peraltes en el tramo sobre el que se desarrolla la transición, en porcentaje (%).

Se adjunta a continuación la tabla que acredita el cumplimiento de las longitudes de las espirales clotoides adoptadas en relación a la longitud mínima exigida a cada una de ellas en base a la pendiente máxima de la rampa de peraltes.

Espiral clotoide				$\alpha_{\text{TOTAL}}$ ( m )	$b_w$	$V_{\text{CH}}$ (km/h)	$\Delta S_{\max}$ ( % )	$e_f$ ( % )	$e_i$ ( % )	$L_{\min}$ (m)
Nº	Radio ( $R_c$ )	Longitud (L)	Parám. (A)							
1	487.300	72.001	187.313	7.300	0.750	80	0.50	6.00	0.00	65.700
2	487.300	72.001	187.313	7.300	0.750	80	0.50	6.00	0.00	65.700
3	362.700	79.377	169.676	7.300	0.750	80	0.50	7.00	2.00	54.750
4	362.700	79.377	169.676	7.300	0.750	80	0.50	7.00	2.00	54.750
5	477.300	107.800	226.832	7.300	0.750	90	0.47	7.00	0.00	81.543
6	477.300	107.800	226.832	7.300	0.750	90	0.47	7.00	0.00	81.543
7	605.800	101.200	247.602	10.730	0.670	90	0.47	6.60	0.00	100.966
8	605.800	101.200	247.602	9.330	0.696	90	0.47	6.60	0.00	91.136

### 2.1.2.5 Verificación de la pendiente máxima de las rampas de peralte

Esta verificación está directamente ligada a la realizada en el numeral anterior, y tiene carácter recíproco respecto de ella, por estar ambos conceptos vinculados por la misma relación matemática. De este modo, si las longitudes de las espirales clotoides cumplen con el valor mínimo, también se cumplirán los valores de la pendiente máxima de la rampa de peralte, puesto que éste ha sido uno de los requisitos impuestos en ese mismo cálculo.

La expresión de la rampa de peralte está recogida en el numeral 3.2.1 del Manual, y es la siguiente:

$$\Delta s = a \times (e_f - e_i) / L$$

siendo  $\Delta s$ : inclinación la rampa de peraltes, en porcentaje.  
 $a$ : distancia del eje de giro al borde de la calzada, afectado por el factor de ajuste  $b_w$ , según tabla 3.6a, en metros.  
 $e_f - e_i$ : diferencia de peraltes en la transición, en porcentaje.  
 $L$ : longitud de la transición.

Por su parte, la longitud de la transición responde a la expresión:

$$L = L_{CLOT} - N = L_{CLOT} - (BN \times L_{CLOT} / e_f)$$

siendo  $L$ : longitud de la transición.  
 $L_{CLOT}$ : longitud de la clotoide.  
 $N$ : aplanamiento.  
 $BN$ : bombeo normal de la calzada en recta; en este caso 2.00 %.  
 $e_f$ : peralte de la curva, en porcentaje.

A continuación se adjunta la tabla en la que se verifica que la pendiente de las rampas de peralte correspondientes a las espirales clotoides adoptadas es inferior a la máxima fijada por el Manual.

Espiral clotoide		a <sub>TOTAL</sub> ( m )	b <sub>w</sub>	a ( m )	e <sub>r</sub> ( % )	e <sub>i</sub> ( % )	N ( m )	L ( m )	V <sub>CH</sub> (km/h)	Δs <sub>máx</sub> ( % )	Δs ( % )
Nº	Longitud (L)										
1	72.001	7.300	0.750	5.475	6.00	0.00	24.000	72.001	80	0.500	0.456
2	72.001	7.300	0.750	5.475	6.00	0.00	24.000	72.001	80	0.500	0.456
3	79.377	7.300	0.750	5.475	7.00	2.00	0.000	79.377	80	0.500	0.345
4	79.377	7.300	0.750	5.475	7.00	2.00	0.000	79.377	80	0.500	0.345
5	107.800	7.300	0.750	5.475	7.00	0.00	30.800	107.800	90	0.470	0.356
6	107.800	7.300	0.750	5.475	7.00	0.00	30.800	107.800	90	0.470	0.356
7	101.200	10.730	0.670	7.190	6.60	0.00	0.000	101.200	90	0.470	0.469
8	101.200	9.330	0.696	6.490	6.60	0.00	0.000	101.200	90	0.470	0.423

#### 2.1.2.6 Verificación de la relación entre los radios de curvas horizontales contiguas.

Se verificará el cumplimiento del numeral 3.5 del Manual, *Relación entre los radios de curvas horizontales contiguas*. El trazado planteado dispone de dos entretangencias menores de 400 metros comprendidas entre curvas circulares (el resto están en los dos extremos y tienen su continuidad en tramos exteriores al del proyecto). Se trata de la segunda entretangencia, situada entre las curvas de radios 487.300 y 362.700, cuya longitud es de 25.714 metros, y de la tercera entretangencia, situada entre las curvas de radios 362.700 y 477.300, cuya longitud es de 66.849 metros.

Por el sentido de circulación de la calzada analizada únicamente cabe aplicar esta condición para el sentido Barranquilla-Santa Marta.

Sentido de circulación Barranquilla – Santa Marta			
Radio de Entrada (metros)	Radios de Salida obtenidos a partir de la Tabla 3.9 del Manual (metros)		Radio de Salida propuesto (metros)
	Máximo	Mínimo	
487.300	799.250	324.110	362.700
362.700	549.590	250.000	477.300

### 2.1.2.7 Verificación de la longitud de las entretangencias horizontales.

En el numeral 3.4 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras* del INVIAS se establece la longitud de las entretangencias máxima y mínima horizontales.

El trazado del tramo de esta calzada dispone de cinco entretangencias y cuatro curvas circulares enlazadas con espirales clotoideas. La utilización de espirales clotoideas es causa de que la condición de longitud mínima únicamente sea operativa para curvas del mismo sentido. En el caso de la primera entretangencia se tendrá en cuenta su continuidad hacia Barranquilla en el tramo correspondiente a la Interconexión Vial Regional, y en el caso de la última, la presencia de la glorieta elimina su consideración en esta verificación.

Datos de las Entretangencias diseñadas						Valores límite fijados por el Manual	
Nº	Abscisa Inicio	Abscisa Final	V <sub>ETH</sub> (km/h)	Longitud (m.)	Curvaturas enlazadas	Longitud mínima	Longitud máxima
2	K0+303.199	K0+328.913	80	25.714	Sentido opuesto.	----	1,200.000
3	K0+693.329	K0+760.177	90	66.849	Sentido opuesto.	----	1,350.000
4	K1+028.169	K2+045.500	90	1,017.331	Mismo Sentido.	125.000	1,350.000

## 2.2 EJE SANTA MARTA - BARRANQUILLA.

### 2.2.1 Alineamiento horizontal del Eje Santa Marta – Barranquilla.

Al igual que en el caso de la calzada Barranquilla – Santa Marta, se adopta una velocidad específica de 80 km/h para los elementos del alineamiento horizontal situados en el ámbito del Intercambiador (en concreto, para las dos primeras curvas circulares), y de 90 km/h para el resto. Los peraltes son los indicados en el apartado 2.2.2.1.

Elemento	Abscisa Inicio	Abscisa Final	Longitud	Radio	Parámetro	Azimut
Entretangencia	K0+000.000	K0+120.593	120.593 m	---	---	71° 56' 25.3"
Espiral	K0+120.593	K0+196.762	76.169 m	---	166.213	---
C. circular	K0+196.762	K0+196.762	0.000 m	362.70 m	---	---
Espiral	K0+196.762	K0+272.932	76.169 m	---	166.213	---
Entretangencia	K0+272.932	K0+315.881	42.969 m	---	---	59° 54' 28.2"
Espiral	K0+315.881	K0+401.207	85.327 m	---	164.542	---
C. circular	K0+401.207	K0+590.623	189.416 m	317.30 m	---	---
Espiral	K0+590.623	K0+675.950	85.327 m	---	164.542	---
Entretangencia	K0+675.950	K0+809.678	133.728 m	---	---	109° 31' 08.3"
Espiral	K0+809.678	K0+872.678	63.000 m	---	167.003	---
C. circular	K0+872.678	K0+966.112	93.434 m	442.70 m	---	---
Espiral	K0+966.112	K1+029.112	63.000 m	---	167.003	---
Entretangencia	K1+029.112	K2+048.761	1,019.649 m	---	---	89° 16' 21.7"



Alineamiento horizontal del Eje Santa Marta – Barranquilla (continuación).

Elemento	Abscisa Inicio	Abscisa Final	Longitud	Radio	Parámetro	Azimut
Espiral	K2+048.761	K2+149.961	101.200 m	---	243.148	---
C. circular	K2+149.961	K2+724.436	574.475 m	584.20 m	---	---
Espiral	K2+724.436	K2+825.636	101.200 m	---	243.148	---
Entretangencia	K2+825.636	K3+025.912	200.276 m	---	---	23° 00' 19.6"

## 2.2.2 Justificación del cumplimiento del 'Manual de Diseño Geométrico de Carreteras' en los parámetros geométricos del trazado en planta diseñado para el Eje Santa Marta - Barranquilla.

### 2.2.2.1 Verificación del valor mínimo de los radios de curvatura adoptados.

Se aplica la tabla 3.4 del numeral 3.1.3.5.1 del Manual.

Nº Orden	Radio de curvatura adoptado	Peralte	Velocidad específica	Radio de curvatura mínimo
1	362.700 m	7.00 %	80 km/h	358 m
2	317.300 m	7.60 %	80 km/h	296 m
3	442.700 m	7.40 %	90 km/h	415 m
4	584.200 m	6.60 %	90 km/h	514 m

### 2.2.2.2 Verificación de la longitud mínima de las espirales clotoides utilizadas.

De acuerdo con el numeral 3.3.1 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*, se comprobará a partir del valor del parámetro de cada una de ellas. Se consideran los tres criterios señalados en el antedicho Manual:

- Criterio I: variación uniforme de la aceleración centrífuga no compensada por el peralte.

$$A_{\min} = ((V_{CH} \times R_C / 46.656 \times J) \times (V_{CH}^2 / R_C - (1.27 \times e_f)))^{1/2}$$

siendo  $A_{\min}$ : parámetro mínimo de la espiral clotoide, en metros.

$V_{CH}$ : velocidad específica de la curva horizontal, en km/h.

- $R_C$ : radio de cálculo de la espiral clotoide, en metros.
- $J$ : variación de la aceleración centrífuga, en  $m/s^3$  (0.6 para  $V_{CH}$  de 80 y 90 km/h, según Tabla 3.7).
- $e_r$ : peralte de la curva, en porcentaje (%).

- Criterio II: limitación por transición del peralte.

$$A_{\min} = (R_C \times e \times a / \Delta S_{\max})^{1/2}$$

siendo  $A_{\min}$ : parámetro mínimo de la espiral clotoide, en metros.

$R_C$ : radio de cálculo de la espiral clotoide, en metros.

$e$ : diferencia de peraltes en la transición, en porcentaje (%).

$a$ : distancia del eje de giro al borde de la calzada, afectado por el factor de ajuste  $b_w$ , según tabla 3.6a, en metros

$\Delta S_{\max}$ : inclinación máxima de la rampa de peraltes (de acuerdo con lo indicado en la tabla 3.6) en porcentaje (%).

- Criterio III: condición de percepción y de estética. Se expresa a través de dos condicionantes:

Criterio III.a:  $A_{\min} = (6 \times R_C^3)^{1/4}$

Criterio III.b:  $A_{\min} = 0.3236 \times R_C$

siendo  $R_C$  el radio de cálculo de la espiral clotoide, en metros.

Seguidamente se indica, en una primera tabla, el valor del parámetro mínimo de cada una de las clotoides que forman parte del trazado propuesto, según los cuatro criterios anteriormente enunciados (I, II, III.a y III.b).

En una segunda tabla que se adjunta tras la primera, se explicita el valor de todos los factores que intervienen en los cálculos que determinan el valor del parámetro mínimo según cada uno de los cuatro criterios. Dichos cálculos provienen de la aplicación directa de las fórmulas expuestas en el presente numeral.

Espiral clotoide				Valor mínimo del parámetro ( $A_{\min}$ )			
Nº	Radio ( $R_c$ )	Longitud (L)	Parámetro (A)	Criterio I	Criterio II	Criterio III.a	Criterio III.b
1	362.700	76.169	166.213	95.264	140.918	130.076	117.370
2	362.700	76.169	166.213	95.264	140.918	130.076	117.370
3	317.300	85.327	164.543	97.661	162.498	117.663	102.678
4	317.300	85.327	164.543	97.661	162.498	117.663	102.678
5	442.700	63.000	167.003	112.542	166.876	151.050	143.258
6	442.700	63.000	167.003	112.542	166.876	151.050	143.258
7	584.200	101.200	243.148	101.481	242.867	185.977	189.047
8	584.200	101.200	243.148	101.481	230.742	185.977	189.047

Nº	Radio ( $R_c$ )	$V_{CH}$ (km/h)	J ( $m/s^3$ )	$e_f$ (%)	$e_i$ (%)	$e$ (%)	$a_{TOTAL}$ (m)	$b_w$	$a$ (m)	$\Delta s_{m\acute{a}x}$ (%)
1	362.700	80	0.6	7.00	2.00	5.00	7.300	0.750	5.475	0.50
2	362.700	80	0.6	7.00	2.00	5.00	7.300	0.750	5.475	0.50
3	317.300	80	0.6	7.60	0.00	7.60	7.300	0.750	5.475	0.50
4	317.300	80	0.6	7.60	0.00	7.60	7.300	0.750	5.475	0.50
5	442.700	90	0.6	7.40	2.00	5.40	7.300	0.750	5.475	0.47
6	442.700	90	0.6	7.40	2.00	5.40	7.300	0.750	5.475	0.47
7	584.200	90	0.6	6.60	2.00	6.60	10.730	0.670	7.190	0.47
8	584.200	90	0.6	6.60	2.00	6.60	9.330	0.696	6.490	0.47

En la tabla anterior el valor de  $e$  (diferencia de peraltes en la transición, en porcentaje), que interviene en el cálculo del valor mínimo del parámetro según el Criterio II, equivale a la diferencia ( $e_f - e_i$ ) en todos los casos excepto en el caso de las espirales clotoides 7 y 8, que forman parte de la última curva circular, localizada en el tramo de tablero único (y, en consecuencia, de calzada conjunta).

En el caso de las seis primeras espirales clotoides, al encontrarse en tramos de calzada única, es obvio que la diferencia de peraltes a los efectos del cálculo de la longitud mínima según el Criterio II es la existente entre el peralte final que se aplica a la curva circular, y el existente en el punto de inicio de la espiral clotoide (sea éste nulo o sea el bombeo procedente del tramo recto contiguo).

En el caso de las clotoides 7 y 8, situadas como se ha dicho en un tramo de calzada conjunta que alberga los dos sentidos de circulación, el peralte de la curva es del 6.60 % y el peralte en el inicio de la transición es 2.00 % ya que, por el sentido de la curvatura, proviene del bombeo; sin embargo, a los efectos del cálculo del valor mínimo según el Criterio II hay que tomar  $e = 6.60 \%$ , ya que es el sentido contrario de curvatura el que marca la transición que determina la espiral clotoide, puesto que en el sentido Santa Marta – Barranquilla habrá un tramo de aplanamiento.

### **2.2.2.3 Verificación de la longitud máxima de las espirales clotoides utilizadas.**

De acuerdo con el numeral 3.3.2 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*, se comprobará, al igual que en el caso de la longitud mínima, a partir del valor del parámetro de cada una de ellas. La condición fijada es:

$$A_{\text{máx}} = 1,1 \times R_c$$

siendo  $R_c$  el radio de cálculo de la espiral clotoide, en metros.

Espiral clotoide			Valor máximo del parámetro ( $A_{m\acute{a}x}$ )
Nº	Radio ( $R_c$ )	Parámetro ( $A$ )	
1	362.700	166.212	398.970
2	362.700	166.212	398.970
3	317.300	164.543	349.030
4	317.300	164.543	349.030
5	442.700	167.003	486.970
6	442.700	167.003	486.970
7	584.200	243.148	642.620
8	584.200	243.148	642.620

#### 2.2.2.4 Verificación de la longitud mínima de las transiciones de peralte.

La transición del peralte se desarrollará a lo largo de la curva espiral de transición, de la manera indicada en el numeral 3.2.2.2 del Manual. Queda claro, de este modo, que la verificación de la longitud mínima de la transición de peralte es equivalente a la verificación de la longitud mínima de la espiral clotoide según las exigencias impuestas por la transición de peralte.

En consecuencia, para acreditar el cumplimiento de la longitud mínima de la transición de peralte se aplica el contenido del numeral 3.2.2 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS.

La expresión que rige en este caso es:

$$L_{mín} = a_{TOTAL} \times b_w \times (e_f - e_i) / \Delta s_{m\acute{a}x}$$

- siendo  $L_{\min}$ : longitud mínima de la espiral clotoide.
- $\alpha_{\text{TOTAL}}$ : distancia desde el eje de giro hasta el borde exterior de la calzada que gira.
- $b_w$ : factor de ajuste debido al número de carriles que giran (según tabla 3.6a).
- $\Delta S_{\text{máx}}$ : máxima pendiente inclinación longitudinal de la rampa de peralte, en porcentaje.
- $(e_f - e_i)$ : diferencia de peraltes en el tramo sobre el que se desarrolla la transición, en porcentaje (%).

Se adjunta a continuación la tabla que acredita el cumplimiento de las longitudes de las espirales clotoides adoptadas en relación a la longitud mínima exigida a cada una de ellas en base a la pendiente máxima de la rampa de peraltes.

Espiral clotoide				$\alpha_{\text{TOTAL}}$ ( m )	$b_w$	$V_{\text{CH}}$ (km/h)	$\Delta S_{\text{máx}}$ ( % )	$e_f$ ( % )	$e_i$ ( % )	$L_{\min}$ (m)
Nº	Radio ( $R_c$ )	Longitud (L)	Parám. (A)							
1	362.700	76.169	166.213	7.300	0.750	80	0.50	7.00	2.00	54.750
2	362.700	76.169	166.213	7.300	0.750	80	0.50	7.00	2.00	54.750
3	317.300	85.327	164.543	7.300	0.750	80	0.50	7.60	0.00	83.220
4	317.300	85.327	164.543	7.300	0.750	80	0.50	7.60	0.00	83.220
5	442.700	63.000	167.003	7.300	0.750	90	0.47	7.40	2.00	62.904
6	442.700	63.000	167.003	7.300	0.750	90	0.47	7.40	2.00	62.904
7	584.200	101.200	243.148	10.730	0.670	90	0.47	6.60	2.00	100.966
8	584.200	101.200	243.148	9.330	0.696	90	0.47	6.60	2.00	91.136

Coherentemente con lo expresado en el numeral 2.2.2.2, en el caso de las clotoides 7 y 8, situadas como se ha dicho en un tramo de calzada conjunta que alberga los dos sentidos de circulación, el peralte de la curva es del 6.60 % y el peralte en el inicio de la transición es 2.00 % ya que, por el sentido de la curvatura, proviene del bombeo; sin embargo, a los efectos del cálculo de la longitud mínima de la transición de peralte hay que tomar 6.60 % como diferencia de peraltes en el tramo sobre el que se desarrolla la transición, ya que es el sentido contrario de curvatura el que marca la transición que determina la espiral clotoide, puesto que en el sentido Santa Marta – Barranquilla habrá un tramo de aplanamiento.

#### **2.2.2.5 Verificación de la pendiente máxima de las rampas de peralte**

Esta verificación está directamente ligada a la realizada en el numeral anterior, y tiene carácter recíproco respecto de ella, por estar ambos conceptos vinculados por la misma relación matemática. De este modo, si las longitudes de las espirales clotoides cumplen con el valor mínimo, también se cumplirán los valores de la pendiente máxima de la rampa de peralte, puesto que éste ha sido uno de los requisitos impuestos en ese mismo cálculo.

La expresión de la rampa de peralte está recogida en el numeral 3.2.1 del Manual, y es la siguiente:

$$\Delta s = a \times (e_f - e_i) / L$$

siendo     $\Delta s$ :        inclinación la rampa de peraltes, en porcentaje.  
              $a$ :            distancia del eje de giro al borde de la calzada, afectado por el factor de ajuste  $b_w$ , según tabla 3.6a, en metros.  
              $e_f - e_i$ :        diferencia de peraltes en la transición, en porcentaje.  
              $L$ :            longitud de la transición.

Por su parte, la longitud de la transición responde a la expresión:



$$L = L_{CLOT} - N = L_{CLOT} - (BN \times L_{CLOT} / e_f)$$

siendo L: longitud de la transición.

$L_{CLOT}$ : longitud de la clotoide.

N: aplanamiento.

BN: bombeo normal de la calzada en recta; en este caso 2.00 %.

$e_f$ : peralte de la curva, en porcentaje.

A continuación se adjunta la tabla en la que se verifica que la pendiente de las rampas de peralte correspondientes a las espirales clotoides adoptadas es inferior a la máxima fijada por el Manual.

Espiral clotoide		$a_{TOTAL}$	$b_w$	$a$	$e_f$	$e_i$	N	L	$V_{CH}$	$\Delta s_{m\acute{a}x}$	$\Delta s$
Nº	Longitud (L)	( m )		( m )	( % )	( % )	( m )	( m )	(km/h)	( % )	( % )
1	76.169	7.300	0.750	5.475	7.00	2.00	0.000	76.169	80	0.500	0.359
2	76.169	7.300	0.750	5.475	7.00	2.00	0.000	76.169	80	0.500	0.359
3	85.327	7.300	0.750	5.475	7.60	0.00	22.455	85.327	80	0.500	0.488
4	85.327	7.300	0.750	5.475	7.60	0.00	22.455	85.327	80	0.500	0.488
5	63.000	7.300	0.750	5.475	7.40	2.00	0.000	63.000	90	0.470	0.469
6	63.000	7.300	0.750	5.475	7.40	2.00	0.000	63.000	90	0.470	0.469
7	101.200	10.730	0.670	7.190	6.60	2.00	30.667	70.533	90	0.470	0.469
8	101.200	9.330	0.696	6.490	6.60	2.00	30.667	70.533	90	0.470	0.423

### 2.2.2.6 Verificación de la relación entre los radios de curvas horizontales contiguas.

Se verificará el cumplimiento del numeral 3.5 del Manual, *Relación entre los radios de curvas horizontales contiguas*. El trazado planteado dispone de dos entretangencias menores de 400 metros comprendidas entre curvas circulares (el resto están en los dos extremos y tienen su continuidad en tramos exteriores al del proyecto). Se trata de la segunda entretangencia, situada entre las curvas de radios 362.700 y 317.300, cuya longitud es de 42.949 metros, y de la tercera entretangencia, situada entre las curvas de radios 317.300 y 442.700, cuya longitud es de 133.728 metros.

Por el sentido de circulación de la calzada analizada únicamente cabe aplicar esta condición para el sentido Santa Marta – Barranquilla.

Sentido de circulación Santa Marta – Barranquilla			
Radio de Entrada (metros)	Radios de Salida obtenidos a partir de la Tabla 3.9 del Manual (metros)		Radio de Salida propuesto (metros)
	Máximo	Mínimo	
442.700	697.670	294.890	317.300
317.300	476.950	250.000	362.700

### 2.2.2.7 Verificación de la longitud de las entretangencias horizontales.

En el numeral 3.4 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras* del INVIAS se establece la longitud de las entretangencias máxima y mínima horizontales.

El trazado del tramo de esta calzada dispone de cinco entretangencias y cuatro curvas circulares enlazadas con espirales clotoideas. La utilización de espirales clotoideas es causa de que la condición de longitud mínima únicamente sea operativa para curvas del mismo sentido. En el caso de la primera entretangencia se tendrá en cuenta su continuidad hacia Barranquilla en el tramo

correspondiente a la Interconexión Vial Regional, y en el caso de la última entretangencia, la presencia de la glorieta de Palermo elimina su consideración en esta verificación.

Datos de las Entretangencias diseñadas						Valores límite fijados por el Manual	
Nº	Abscisa Inicio	Abscisa Final	V <sub>ETH</sub> (km/h)	Longitud (m.)	Curvaturas enlazadas	Longitud mínima	Longitud máxima
2	K0+272.932	K0+315.881	80	42.949	Sentido opuesto.	----	1,200.000
3	K0+675.950	K0+809.678	90	133.728	Sentido opuesto.	----	1,350.000
4	K1+029.112	K2+048.761	90	1,029.112	Mismo sentido	125.000	1,350.000

## 2.3 EJE DE LA MEDIANA.

### 2.3.1 Alineamiento horizontal del Eje de la Mediana.

Se adopta una velocidad específica de 90 km/h para los elementos del alineamiento horizontal de este eje. Los peraltes son los indicados en el apartado 2.3.2.1.

Elemento	Abscisa Inicio	Abscisa Final	Longitud	Radio	Parámetro	Azimut
Entretangencia	K1+060.000	K2+047.131	987.131 m	---	---	89° 16' 21.7"
Espiral	K2+047.131	K2+148.331	101.200 m	---	245.385	---
C. circular	K2+148.331	K2+735.297	586.966 m	595.00 m	---	---
Espiral	K2+735.297	K2+836.497	101.200 m	---	245.385	---
Entretangencia	K2+836.497	K3+142.072	305.575 m	---	---	23° 00' 19.6"

## 2.3.2 Justificación del cumplimiento del 'Manual de Diseño Geométrico de Carreteras' en los parámetros geométricos del trazado en planta diseñado para el Eje de la Mediana.

### 2.3.2.1 Verificación del valor mínimo de los radios de curvatura adoptados.

Se aplica la tabla 3.4 del numeral 3.1.3.5.1 del Manual.

Nº Orden	Radio de curvatura adoptado	Peralte	Velocidad específica	Radio de curvatura mínimo
4	595.000 m	6.60 %	90 km/h	514 m

### 2.3.2.2 Verificación de la longitud mínima de las espirales clotoides utilizadas.

De acuerdo con el numeral 3.3.1 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*, se comprobará a partir del valor del parámetro de cada una de ellas. Se consideran los tres criterios señalados en el antedicho Manual:

- Criterio I: variación uniforme de la aceleración centrífuga no compensada por el peralte.

$$A_{\min} = ((V_{CH} \times R_C / 46.656 \times J) \times (V_{CH}^2 / R_C - (1.27 \times e_f)))^{1/2}$$

siendo  $A_{\min}$ : parámetro mínimo de la espiral clotoide, en metros.

$V_{CH}$ : velocidad específica de la curva horizontal, en km/h.

$R_C$ : radio de cálculo de la espiral clotoide, en metros.

$J$ : variación de la aceleración centrífuga, en  $m/s^3$  (0.6 para  $V_{CH}$  de 80 y 90 km/h, según Tabla 3.7).

$e_f$ : peralte de la curva, en porcentaje (%).

- Criterio II: limitación por transición del peralte.

$$A_{\min} = (R_C \times e \times a / \Delta s_{\max})^{1/2}$$

siendo  $A_{\min}$ : parámetro mínimo de la espiral clotoide, en metros.

$R_C$ : radio de cálculo de la espiral clotoide, en metros.

$e$ : diferencia de peraltes en la transición, en porcentaje (%).

$a$ : distancia del eje de giro al borde de la calzada, afectado por el factor de ajuste  $b_w$ , según tabla 3.6a, en metros

$\Delta s_{\max}$ : inclinación máxima de la rampa de peraltes (de acuerdo con lo indicado en la tabla 3.6) en porcentaje (%).

- Criterio III: condición de percepción y de estética. Se expresa a través de dos condicionantes:

Criterio III.a:  $A_{\min} = (6 \times R_C^3)^{1/4}$

Criterio III.b:  $A_{\min} = 0.3236 \times R_C$

siendo  $R_C$  el radio de cálculo de la espiral clotoide, en metros.

Seguidamente se indica, en una primera tabla, el valor del parámetro mínimo de cada una de las clotoides que forman parte del trazado propuesto, según los cuatro criterios anteriormente enunciados (I, II, III.a y III.b).

En una segunda tabla que se adjunta tras la primera, se explicita el valor de todos los factores que intervienen en los cálculos que determinan el valor del parámetro mínimo según cada uno de los cuatro criterios. Dichos cálculos provienen de la aplicación directa de las fórmulas expuestas en el presente numeral.

Espiral clotoide				Valor mínimo del parámetro ( $A_{\min}$ )			
Nº	Radio ( $R_c$ )	Longitud (L)	Parámetro (A)	Criterio I	Criterio II	Criterio III.a	Criterio III.b
7	595.000	101.200	245.385	100.037	245.101	188.550	192.542
8	595.000	101.200	245.385	100.037	245.101	188.550	192.542

Nº	Radio ( $R_c$ )	$V_{CH}$ (km/h)	J ( $m/s^3$ )	$e_r$ (%)	$e_i$ (%)	$e$ (%)	$\alpha_{TOTAL}$ (m)	$b_w$	$a$ (m)	$\Delta s_{\max}$ (%)
7	595.000	90	0.6	6.60	2.00	6.60	10.730	0.670	7.190	0.47
8	595.000	90	0.6	6.60	2.00	6.60	9.330	0.696	6.490	0.47

En la tabla anterior el valor de  $e$  (diferencia de peraltes en la transición, en porcentaje), que interviene en el cálculo del valor mínimo del parámetro según el Criterio II, es coincidente con el valor de  $e_r$ , ya que la única curva del Eje de la Mediana se encuentra localizada en un tramo de tablero conjunto, que implica plataforma única para las dos calzadas, con lo cual el desarrollo de las curvas espirales clotoides viene determinado por la presencia obligatoria en uno u otro lado de la plataforma (en este caso concreto en la calzada Barranquilla – Santa Marta), de un valor  $e_i = 0.00$  %, consecuencia de que para dicho sentido de circulación el sentido de curvatura da lugar a un peralte opuesto al bombeo.

### 2.3.2.3 Verificación de la longitud máxima de las espirales clotoides utilizadas.

De acuerdo con el numeral 3.3.2 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*, se comprobará, al igual que en el caso de la longitud mínima, a partir del valor del parámetro de cada una de ellas. La condición fijada es:

$$A_{\text{máx}} = 1,1 \times R_c$$

siendo  $R_c$  el radio de cálculo de la espiral clotoide, en metros.

Espiral clotoide			Valor máximo del parámetro ( $A_{\text{máx}}$ )
Nº	Radio ( $R_c$ )	Parámetro ( $A$ )	
7	595.000	245.385	654.500
8	595.000	245.385	654.500

### 2.3.2.4 Verificación de la longitud mínima de las transiciones de peralte.

La transición del peralte se desarrollará a lo largo de la curva espiral de transición, de la manera indicada en el numeral 3.2.2.2 del Manual. Queda claro, de este modo, que la verificación de la longitud mínima de la transición de peralte es equivalente a la verificación de la longitud mínima de la espiral clotoide según las exigencias impuestas por la transición de peralte.

En consecuencia, para acreditar el cumplimiento de la longitud mínima de la transición de peralte se aplica el contenido del numeral 3.2.2 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS.

La expresión que rige en este caso es:



$$L_{\min} = a_{\text{TOTAL}} \times b_w \times (e_f - e_i) / \Delta s_{\max}$$

- siendo  $L_{\min}$ : longitud mínima de la espiral clotoide.
- $a_{\text{TOTAL}}$ : distancia desde el eje de giro hasta el borde exterior de la calzada que gira.
- $b_w$ : factor de ajuste debido al número de carriles que giran (según tabla 3.6a).
- $\Delta s_{\max}$ : máxima pendiente inclinación longitudinal de la rampa de peralte, en porcentaje.
- $(e_f - e_i)$ : diferencia de peraltes en el tramo sobre el que se desarrolla la transición, en porcentaje (%).

Se adjunta a continuación la tabla que acredita el cumplimiento de las longitudes de las espirales clotoides adoptadas en relación a la longitud mínima exigida a cada una de ellas en base a la pendiente máxima de la rampa de peraltes.

Espiral clotoide				$a_{\text{TOTAL}}$ ( m )	$b_w$	$v_{\text{CH}}$ (km/h)	$\Delta s_{\max}$ ( % )	$e_f$ ( % )	$e_i$ ( % )	$L_{\min}$ (m)
Nº	Radio (R <sub>c</sub> )	Longitud (L)	Parám. (A)							
7	595.000	101.200	245.385	10.730	0.670	90	0.47	6.60	2.00	100.966
8	595.000	101.200	245.385	9.330	0.696	90	0.47	6.60	2.00	91.136

Coherentemente con lo expresado en el numeral 2.3.2.2, las clotoides del Eje de la Mediana están situadas en un tramo de calzada conjunta que alberga los dos sentidos de circulación; el peralte de la curva es del 6.60 % y el peralte en el inicio de la transición es 2.00 % ya que, por el sentido de la curvatura, proviene del bombeo; sin embargo, a los efectos del cálculo de la longitud mínima de la transición de peralte hay que tomar 6.60 % como diferencia de peraltes en el tramo sobre el que se desarrolla la transición, ya que es el sentido contrario de curvatura el que marca la transición que determina la longitud mínima que debe

tener la espiral clotoide, puesto que en el sentido Santa Marta – Barranquilla habrá un tramo de aplanamiento.

#### 2.3.2.5 Verificación de la pendiente máxima de las rampas de peralte

Esta verificación está directamente ligada a la realizada en el numeral anterior, y tiene carácter recíproco respecto de ella, por estar ambos conceptos vinculados por la misma relación matemática. De este modo, si las longitudes de las espirales clotoides cumplen con el valor mínimo, también se cumplirán los valores de la pendiente máxima de la rampa de peralte, puesto que éste ha sido uno de los requisitos impuestos en ese mismo cálculo.

La expresión de la rampa de peralte está recogida en el numeral 3.2.1 del Manual, y es la siguiente:

$$\Delta s = a \times (e_f - e_i) / L$$

siendo  $\Delta s$ : inclinación la rampa de peraltes, en porcentaje.  
 $a$ : distancia del eje de giro al borde de la calzada, afectado por el factor de ajuste  $b_w$ , según tabla 3.6a, en metros.  
 $e_f - e_i$ : diferencia de peraltes en la transición, en porcentaje.  
 $L$ : longitud de la transición.

Por su parte, la longitud de la transición responde a la expresión:

$$L = L_{CLOT} - N = L_{CLOT} - (BN \times L_{CLOT} / e_f)$$

siendo  $L$ : longitud de la transición.  
 $L_{CLOT}$ : longitud de la clotoide.  
 $N$ : aplanamiento.  
 $BN$ : bombeo normal de la calzada en recta; en este caso 2.00 %.  
 $e_f$ : peralte de la curva, en porcentaje.

A continuación se adjunta la tabla en la que se verifica que la pendiente de las rampas de peralte correspondientes a las espirales clotoides adoptadas es inferior a la máxima fijada por el Manual.

Las dos tablas adjuntas corresponden, respectivamente, a cada uno de los dos sentidos de circulación, Barranquilla – Santa Marta y Santa Marta – Barranquilla, y la diferenciación entre ambas proviene de la aparición de longitud de aplanamiento en la segunda de ellas, como consecuencia de la relación entre el sentido de curvatura y el bombeo de la calzada.

Pendientes de la rampa de peraltes sobre la calzada Barranquilla – Santa Marta:

Espiral clotoide		$a_{TOTAL}$	$b_w$	$a$	$e_f$	$e_i$	$N$	$L$	$v_{CH}$	$\Delta s_{m\acute{a}x}$	$\Delta s$
Nº	Longitud (L)	( m )		( m )	( % )	( % )	( m )	( m )	(km/h)	( % )	( % )
7	101.200	10.730	0.670	7.190	6.60	0.00	0.000	101.200	90	0.470	0.469
8	101.200	9.330	0.696	6.490	6.60	0.00	0.000	101.200	90	0.470	0.423

Pendientes de la rampa de peraltes sobre la calzada Santa Marta – Barranquilla:

Espiral clotoide		$a_{TOTAL}$	$b_w$	$a$	$e_f$	$e_i$	$N$	$L$	$v_{CH}$	$\Delta s_{m\acute{a}x}$	$\Delta s$
Nº	Longitud (L)	( m )		( m )	( % )	( % )	( m )	( m )	(km/h)	( % )	( % )
7	101.200	10.730	0.670	7.190	6.60	2.00	30.667	70.533	90	0.470	0.469
8	101.200	9.330	0.696	6.490	6.60	2.00	30.667	70.533	90	0.470	0.423

En las tablas anteriores se puede observar cómo los valores de la pendiente de la rampa de peraltes son idénticos para las espirales clotoides de ambas calzadas, con independencia de que el sentido de curvatura genere, para una u otra calzada, tramos de aplanamiento.

### **2.3.2.6 Verificación de la relación entre los radios de curvas horizontales contiguas.**

Esta cuestión queda regulada en el numeral 3.5 del Manual. Dado que la entretangencia existente entre la curva Eje de la Mediana y la anterior (tanto sea considerada ésta en el eje Barranquilla – Santa Marta como en el Santa Marta – Barranquilla) es de longitud superior a 400 metros, las curvas no se consideran dependientes, por lo cual no ha lugar la aplicación de los requisitos de la tabla 3.9, y la relación entre radios es correcta.

De igual modo sucede con la entretangencia existente entre la curva Eje de la Mediana y la siguiente, aunque en este caso se da la circunstancia de que dicha entretangencia excede de los límites del proyecto y la curva que la delimita es exterior al ámbito de actuación y queda situada sobre la traza actual de la Ruta 90.

### **2.3.2.7 Verificación de la longitud de las entretangencias horizontales.**

En el numeral 3.4 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras* del INVIAS se establece la longitud de las entretangencias máxima y mínima horizontales.

El trazado del tramo de esta calzada dispone de dos entretangencias y una curva circular enlazada con espirales clotoideas. La utilización de espirales clotoideas es causa de que la condición de longitud mínima únicamente sea operativa para curvas del mismo sentido lo cual se produce con la curva de este tramo (Eje de la mediana) y la inmediata de los tramos anteriores (tanto considerando como tales a la calzada Barranquilla – Santa Marta como a la Santa Marta – Barranquilla); en el caso de la última entretangencia, su continuidad exterior al proyecto elimina su consideración en esta verificación.

Se presenta a continuación, en sendas tablas, la verificación del cumplimiento de la longitud de las entretangencias horizontales del Eje de la Mediana, según la continuidad de la entretangencia se considere sobre el Eje Barranquilla – Santa Marta o sobre el Eje Santa Marta – Barranquilla.

Longitud de la entretangencia del Eje de la Mediana considerando su continuidad a través del Eje Barranquilla – Santa Marta:

Datos de las Entretangencias diseñadas						Valores límite fijados por el Manual	
Nº	Abscisa Inicio	Abscisa Final	V <sub>ETH</sub> (km/h)	Longitud (m.)	Curvaturas enlazadas	Longitud mínima	Longitud máxima

Sobre el Eje Barranquilla – Santa Marta:

4	K1+028.169	K1+060.000	90	31.831	---	---	---
---	------------	------------	----	--------	-----	-----	-----

Sobre el Eje de la Mediana:

4	K1+060.000	K2+047.131	90	987.131	---	---	---
---	------------	------------	----	---------	-----	-----	-----

TOTAL:

---	---	---	90	1.018.962	Mismo sentido	125	1,350.000
-----	-----	-----	----	-----------	---------------	-----	-----------

Longitud de la entretangencia del Eje de la Mediana considerando su continuidad a través del Eje Santa Marta – Barranquilla:

Datos de las Entretangencias diseñadas						Valores límite fijados por el Manual	
Nº	Abscisa Inicio	Abscisa Final	V <sub>ETH</sub> (km/h)	Longitud (m.)	Curvaturas enlazadas	Longitud mínima	Longitud máxima

Sobre el Eje Barranquilla – Santa Marta:

4	K1+029.112	K1+060.000	90	30.888	---	---	---
---	------------	------------	----	--------	-----	-----	-----

Sobre el Eje de la Mediana:

4	K1+060.000	K2+047.131	90	987.131	---	---	---
---	------------	------------	----	---------	-----	-----	-----

TOTAL:

---	---	---	90	1.018.019	Mismo sentido	125	1,350.000
-----	-----	-----	----	-----------	---------------	-----	-----------

## 2.4 EJE SANTA MARTA - PUERTO.

### 2.4.1 Alineamiento horizontal del Eje Santa Marta – Puerto.

Se adopta una velocidad específica de 90 km/h para todos los elementos del alineamiento vertical del Eje Santa Marta – Puerto, con un peralte del 8.00 % en la curva circular planteada.

Elemento	Abscisa Inicio	Abscisa Final	Longitud	Radio	Parámetro	Azimut
Entretangencia	K0+140.000	K0+526.731	386.731m	---	---	160° 31' 07.8"
Espiral	K0+526.731	K0+620.731	94.000 m	---	188.997	---
C. circular	K0+620.731	K0+999.253	378.522 m	380.00 m	---	---
Espiral	K0+999.253	K1+093.253	94.000 m	---	188.997	---
Entretangencia	K1+093.253	K1+100.000	6.747 m	---	---	89° 16' 21.7"

## 2.4.2 Justificación del cumplimiento del 'Manual de Diseño Geométrico de Carreteras' en los parámetros geométricos del trazado en planta diseñado para el Eje Santa Marta – Puerto.

### 2.4.2.1 Verificación del valor mínimo de los radios de curvatura adoptados.

Se aplica la tabla 3.4 del numeral 3.1.3.5.1 del Manual.

Nº Orden	Radio de curvatura adoptado	Peralte	Velocidad específica	Radio de curvatura mínimo
1	380.00 m.	8.00 %	90 km/h	304 m.

### 2.4.2.2 Verificación de la longitud mínima de las espirales clotoides utilizadas:

De acuerdo con el numeral 3.3.1 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*, se comprobará a partir del valor del parámetro de cada una de ellas. Se consideran los tres criterios señalados en el antedicho Manual:

- Criterio I: variación uniforme de la aceleración centrífuga no compensada por el peralte.

$$A_{\min} = ((V_{CH} \times R_C / 46.656 \times J) \times (V_{CH}^2 / R_C - (1.27 \times e_f)))^{1/2}$$

siendo  $A_{\min}$ : parámetro mínimo de la espiral clotoide, en metros.

$V_{CH}$ : velocidad específica de la curva horizontal, en km/h.

$R_C$ : radio de cálculo de la espiral clotoide, en metros.

$J$ : variación de la aceleración centrífuga, en  $m/s^3$  (0.6 para  $V_{CH}$  de 80 y 90 km/h, según Tabla 3.7).

$e_f$ : peralte de la curva, en porcentaje (%).

- Criterio II: limitación por transición del peralte.

$$A_{\min} = (R_C \times e \times a / \Delta s_{\max})^{1/2}$$

siendo  $A_{\min}$ : parámetro mínimo de la espiral clotoide, en metros.

$R_C$ : radio de cálculo de la espiral clotoide, en metros.

$e$ : diferencia de peraltes en la transición, en porcentaje (%).

$a$ : distancia del eje de giro al borde de la calzada, afectado por el factor de ajuste  $b_w$ , según tabla 3.6a, en metros

$\Delta s_{\max}$ : inclinación máxima de la rampa de peraltes (de acuerdo con lo indicado en la tabla 3.6) en porcentaje (%).

- Criterio III: condición de percepción y de estética. Se expresa a través de dos condicionantes:

Criterio III.a:  $A_{\min} = (6 \times R_C^3)^{1/4}$

Criterio III.b:  $A_{\min} = 0.3236 \times R_C$

siendo  $R_C$  el radio de cálculo de la espiral clotoide, en metros.

Seguidamente se indica, en una primera tabla, el valor del parámetro mínimo de las clotoides que forman parte del trazado propuesto, según los cuatro criterios anteriormente enunciados (I, II, III.a y III.b).

En una segunda tabla que se adjunta tras la primera, se explicita el valor de todos los factores que intervienen en los cálculos que determinan el valor del parámetro mínimo según cada uno de los cuatro criterios. Dichos cálculos provienen de la aplicación directa de las fórmulas expuestas en el presente numeral.



Espiral clotoide				Valor mínimo del parámetro ( $A_{\min}$ )			
Nº	Radio ( $R_c$ )	Longitud (L)	Parámetro (A)	Criterio I	Criterio II	Criterio III.a	Criterio III.b
1	380.000	94.000	188.997	116.744	133.065	134.702	122.968
2	380.000	94.000	188.997	116.744	133.065	134.702	122.968

Nº	Radio ( $R_c$ )	$V_{CH}$ (km/h)	J ( $m/s^3$ )	$e_f$ (%)	$e_i$ (%)	e (%)	$a_{TOTAL}$ (m)	$b_w$	a (m)	$\Delta s_{\max}$ (%)
1	380.000	90	0.6	8.00	2.00	6.00	3.650	1.000	3.650	0.47
2	380.000	90	0.6	8.00	2.00	6.00	3.650	1.000	3.650	0.47

En la tabla anterior el valor de e (diferencia de peraltes en la transición, en porcentaje), que interviene en el cálculo del valor mínimo del parámetro según el Criterio II, equivale a la diferencia ( $e_f - e_i$ ). Al encontrarse ambas espirales clotoide en un tramo de calzada única, es obvio que la diferencia de peraltes a los efectos del cálculo de la longitud mínima según el Criterio II es la existente entre el peralte final que se aplica a la curva circular, y el existente en el punto de inicio de la espiral clotoide (que en este caso corresponde al bombeo de los tramos rectos contiguos).

#### 2.4.2.3 Verificación de la longitud máxima de las espirales clotoides utilizadas.

De acuerdo con el numeral 3.3.2 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*, se comprobará, al igual que en el caso de la longitud mínima, a partir del valor del parámetro de cada una de ellas. La condición fijada es:

$$A_{\text{máx}} = 1,1 \times R_c$$

siendo  $R_c$  el radio de cálculo de la espiral clotoide, en metros.

Espiral clotoide			Valor máximo del parámetro ( $A_{\text{máx}}$ )
Nº	Radio ( $R_c$ )	Parámetro ( $A$ )	
1	380.000	188.997	418.000
2	380.000	188.997	418.000

#### 2.4.2.4 Verificación de la longitud mínima de las transiciones de peralte.

La transición del peralte se desarrollará a lo largo de la curva espiral de transición, de la manera indicada en el numeral 3.2.2.2 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras* del INVIAS. Consecuentemente, la verificación de la longitud mínima de la transición de peralte equivale a la verificación de la longitud mínima de la espiral clotoide según las exigencias impuestas por la transición de peralte.

Por ello, para acreditar el cumplimiento de la longitud mínima de la transición de peralte se aplica el contenido del numeral 3.2.2 del Manual.

La expresión que rige en este caso es:

$$L_{\text{mín}} = a_{\text{TOTAL}} \times b_w \times (e_f - e_i) / \Delta S_{\text{máx}}$$

- siendo  $L_{\min}$ : longitud mínima de la transición de peralte.
- $\alpha_{\text{TOTAL}}$ : distancia desde el eje de giro hasta el borde exterior de la calzada que gira.
- $b_w$ : factor de ajuste debido al número de carriles que giran (según tabla 3.6a).
- $\Delta S_{\text{máx}}$ : máxima pendiente inclinación longitudinal de la rampa de peralte, en porcentaje.
- $(e_f - e_i)$ : diferencia de peraltes en el tramo sobre el que se desarrolla la transición, en porcentaje (%).

Se adjunta a continuación la tabla que acredita el cumplimiento de las longitudes de las espirales clotoide adoptadas en relación a la longitud mínima exigida a cada una de ellas en base a la pendiente máxima de la rampa de peraltes.

Espiral clotoide				$\alpha_{\text{TOTAL}}$ ( m )	$b_w$	$V_{\text{CH}}$ (km/h)	$\Delta S_{\text{máx}}$ ( % )	$e_f$ ( % )	$e_i$ ( % )	$L_{\min}$ (m)
Nº	Radio ( $R_c$ )	Longitud (L)	Parám. (A)							
1	380.000	94.000	188.997	3.650	1.000	90	0.47	8.00	2.00	46.596
2	380.000	94.000	188.997	3.650	1.000	90	0.47	8.00	2.00	46.596

Coherentemente con lo expresado en el numeral 2.4.2.2, las espirales clotoide del Ramal Santa Marta – Puerto se localizan en un tramo de calzada única, con lo cual la diferencia de peraltes a los efectos del cálculo de la longitud mínima de la longitud de transición es la existente entre el peralte final que se aplica a la curva circular, y el existente en el punto de inicio de la espiral clotoide (que en este caso corresponde al bombeo de los tramos rectos contiguos).

#### 2.4.2.5 Verificación de la pendiente máxima de las rampas de peralte

Esta verificación está directamente ligada a la realizada en el numeral anterior, y tiene carácter recíproco respecto de ella, por estar ambos conceptos vinculados por la misma relación matemática. De este modo, si las longitudes de las espirales clotoides cumplen con el valor mínimo, también se cumplirán los valores de la pendiente máxima de la rampa de peralte, puesto que éste ha sido uno de los requisitos impuestos en ese mismo cálculo.

La expresión de la rampa de peralte está recogida en el numeral 3.2.1 del Manual, y es la siguiente:

$$\Delta s = a \times (e_f - e_i) / L$$

siendo  $\Delta s$ : inclinación la rampa de peraltes, en porcentaje.  
 $a$ : distancia del eje de giro al borde de la calzada, afectado por el factor de ajuste  $b_w$ , según tabla 3.6a, en metros.  
 $e_f - e_i$ : diferencia de peraltes en la transición, en porcentaje.  
 $L$ : longitud de la transición.

Por su parte, la longitud de la transición responde a la expresión:

$$L = L_{CLOT} - N = L_{CLOT} - (BN \times L_{CLOT} / e_f)$$

siendo  $L$ : longitud de la transición.  
 $L_{CLOT}$ : longitud de la clotoide.  
 $N$ : aplanamiento.  
 $BN$ : bombeo normal de la calzada en recta; en este caso 2.00 %.  
 $e_f$ : peralte de la curva, en porcentaje.

A continuación se adjunta la tabla en la que se verifica que la pendiente de las rampas de peralte correspondientes a las espirales clotoides adoptadas es inferior a la máxima fijada por el Manual.

Espiral clotoide		a <sub>TOTAL</sub> ( m )	b <sub>w</sub>	a ( m )	e <sub>r</sub> ( % )	e <sub>i</sub> ( % )	N ( m )	L ( m )	V <sub>CH</sub> (km/h)	Δs <sub>máx</sub> ( % )	Δs ( % )
Nº	Longitud (L)										
1	380.000	3.650	1.000	3.650	8.00	2.00	0.000	94.000	90	0.470	0.233
2	380.000	3.650	1.000	3.650	8.00	2.00	0.000	94.000	90	0.470	0.233

#### 2.4.2.6 Verificación de la relación entre los radios de curvas horizontales contiguas.

Esta cuestión queda regulada en el numeral 3.5 del Manual. Dado que la entretangencia existente entre la curva del Ramal Santa Marta - Puerto y la siguiente (incluida en la calzada Santa Marta - Barranquilla) es de longitud superior a 400 metros las curvas no se consideran dependientes, por lo cual no ha lugar la aplicación de los requisitos de la tabla 3.9, y la relación entre radios es correcta.

#### 2.4.2.7 Verificación de la longitud de las entretangencias horizontales.

En el numeral 3.4 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras* del INVIAS se establece la longitud de las entretangencias máxima y mínima horizontales.

El trazado del Ramal Santa Marta - Puerto dispone de dos entretangencias y una curva circular, enlazadas con espirales clotoides. La utilización de espirales clotoides es causa de que la condición de longitud mínima únicamente sea operativa para curvas del mismo sentido, lo cual se produce con la curva de este tramo (Ramal Santa Marta - Puerto) y la del contiguo (calzada Santa Marta - Barranquilla, en el tramo de tablero conjunto). En el caso de la primera entretangencia, ésta da continuidad al trazado hacia el Corredor Portuario, que es exterior al tramo objeto del proyecto, lo cual elimina su consideración en esta verificación.

Datos de las Entretangencias diseñadas						Valores límite fijados por el Manual	
Nº	Abscisa Inicio	Abscisa Final	V <sub>ETH</sub> (km/h)	Longitud (m.)	Curvaturas enlazadas	Longitud mínima	Longitud máxima

Sobre el Ramal Santa Marta – Puerto:

2	K1+093.253	K1+100.000	90	6.747	---	---	---
---	------------	------------	----	-------	-----	-----	-----

Sobre la calzada Santa Marta – Barranquilla:

4	K1+100.000	K2+048.761	90	948.761	---	---	---
---	------------	------------	----	---------	-----	-----	-----

TOTAL:

---	---	---	90	955.508	Mismo sentido	125	1,350.000
-----	-----	-----	----	---------	---------------	-----	-----------

## 2.5 EJE PUERTO - SANTA MARTA.

### 2.5.1 Alineamiento horizontal del Eje Puerto – Santa Marta.

Tal como se ha comentado anteriormente, en el numeral 1, el eje Puerto-Santa Marta forma parte del Intercambiador entre la Ruta 90 y el Corredor Portuario. La velocidad específica considerada, por aplicación del numeral 6.3.2.2 del Manual, y la tabla 6.6 del mismo, es de 40 km/h (acorde con la mínima de 35-40 km/h exigida por el Manual), puesto que, según criterio establecido por la Interventoría, debe considerarse un ángulo de deflexión  $\Delta < 180^\circ$ , al tener cada una de las dos curvas que integran el ramal un ángulo de deflexión inferior a dicho valor (en concreto de  $162^\circ 32' 09''$  y  $28^\circ 14' 22''$  respectivamente). Los peraltes son los indicados en el apartado 2.5.2.1.

Elemento	Abscisa Inicio	Abscisa Final	Longitud	Radio	Parámetro	Azimut
Entretangencia	K0+064.000	K0+114.354	50.354 m	---	---	$242^\circ 47' 55.0''$
Espiral	K0+114.354	K0+162.354	48.000 m	---	61.968	---
C. circular	K0+162.354	K0+341.297	178.943 m	80.00 m	---	---
Espiral	K0+341.297	K0+389.297	48.000 m	---	61.968	---
Espiral	K0+389.297	K0+439.297	50.000 m	---	117.260	---
C. circular	K0+439.297	K0+524.837	85.541 m	275.00 m	---	---
Espiral	K0+524.837	K0+574.837	50.000 m	---	117.260	---
Entretangencia	K0+574.837	K0+618.177	43.340 m	---	---	$108^\circ 30' 08.4''$

## 2.5.2 Justificación del cumplimiento del 'Manual de Diseño Geométrico de Carreteras' en los parámetros geométricos del trazado en planta diseñado para el Eje Puerto – Santa Marta.

### 2.5.2.1 Verificación del valor mínimo de los radios de curvatura adoptados.

Se aplica la tabla 3.4 del numeral 3.1.3.5.1 del Manual.

Nº Orden	Radio de curvatura adoptado	Peralte	Velocidad específica	Radio de curvatura mínimo
1	80.00 m.	7.20 %	40 km/h	68 m.
2	275.00 m.	4.00 %	40 km/h	241 m.

### 2.5.2.2 Verificación de la longitud mínima de las espirales clotoides utilizadas:

De acuerdo con el numeral 3.3.1 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*, se comprobará a partir del valor del parámetro de cada una de ellas. Se consideran los tres criterios señalados en el antedicho Manual:

- Criterio I: variación uniforme de la aceleración centrífuga no compensada por el peralte.

$$A_{\min} = ((V_{CH} \times R_C / 46.656 \times J) \times (V_{CH}^2 / R_C - (1.27 \times e_i)))^{1/2}$$

siendo  $A_{\min}$ : parámetro mínimo de la espiral clotoide, en metros.

$V_{CH}$ : velocidad específica de la curva horizontal, en km/h.

$R_C$ : radio de cálculo de la espiral clotoide, en metros.



J: variación de la aceleración centrífuga, en m/s<sup>3</sup> (0.6 para V<sub>CH</sub> de 80 y 90 km/h, según Tabla 3.7).

e: peralte de la curva, en porcentaje (%).

- Criterio II: limitación por transición del peralte.

$$A_{\min} = (R_C \times e \times a / \Delta S_{\max})^{1/2}$$

siendo  $A_{\min}$ : parámetro mínimo de la espiral clotoide, en metros.

$R_C$ : radio de cálculo de la espiral clotoide, en metros.

e: diferencia de peraltes en la transición, en porcentaje (%).

a: distancia del eje de giro al borde de la calzada, afectado por el factor de ajuste  $b_w$ , según tabla 3.6a, en metros

$\Delta S_{\max}$ : inclinación máxima de la rampa de peraltes (de acuerdo con lo indicado en la tabla 3.6) en porcentaje (%).

- Criterio III: condición de percepción y de estética. Se expresa a través de dos condicionantes:

Criterio III.a:  $A_{\min} = (6 \times R_C^3)^{1/4}$

Criterio III.b:  $A_{\min} = 0.3236 \times R_C$

siendo  $R_C$  el radio de cálculo de la espiral clotoide, en metros.

Seguidamente se indica, en una primera tabla, el valor del parámetro mínimo de las clotoides que forman parte del trazado propuesto, según los cuatro criterios anteriormente enunciados (I, II, III.a y III.b).

En una segunda tabla que se adjunta tras la primera, se explicita el valor de todos los factores que intervienen en los cálculos que determinan el valor del parámetro mínimo según cada uno de los cuatro criterios. Dichos cálculos provienen de la aplicación directa de las fórmulas expuestas en el presente numeral.

Espiral clotoide				Valor mínimo del parámetro ( $A_{\min}$ )			
Nº	Radio ( $R_c$ )	Longitud (L)	Parámetro (A)	Criterio I	Criterio II	Criterio III.a	Criterio III.b
1	80.000	48.000	61.968	32.614	57.315	41.865	25.888
2	80.000	48.000	61.968	32.614	57.315	41.865	25.888
3	275.000	50.000	117.260	15.768	79.205	105.691	88.990
4	275.000	50.000	117.260	15.768	79.205	105.691	88.990

Nº	Radio ( $R_c$ )	$V_{CH}$ (km/h)	J ( $m/s^3$ )	$e_f$ (%)	$e_i$ (%)	$e$ (%)	$a_{TOTAL}$ (m)	$b_w$	$a$ (m)	$\Delta s_{m\acute{a}x}$ (%)
1	380.000	40	0.7	7.20	0.00	7.20	7.300	0.750	5.475	0.96
1	380.000	40	0.7	7.20	0.00	7.20	7.300	0.750	5.475	0.96
1	380.000	40	0.7	4.00	0.00	4.00	7.300	0.750	5.475	0.96
2	380.000	40	0.7	4.00	2.00	2.00	7.300	0.750	5.475	0.96

En la tabla anterior el valor de  $e$  (diferencia de peraltes en la transición, en porcentaje), que interviene en el cálculo del valor mínimo del parámetro según el Criterio II, equivale a la diferencia ( $e_f - e_i$ ). Al encontrarse las espirales clotoide de ambas curvas en un tramo de calzada única, es obvio que la diferencia de peraltes a los efectos del cálculo de la longitud mínima según el Criterio II es la existente entre el peralte final que se aplica a la curva circular, y el existente en el punto de inicio de la espiral clotoide (que en este caso corresponde al bombeo de los tramos rectos contiguos).

### 2.5.2.3 Verificación de la longitud máxima de las espirales clotoides utilizadas.

De acuerdo con el numeral 3.3.2 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*, se comprobará, al igual que en el caso de la longitud mínima, a partir del valor del parámetro de cada una de ellas. La condición fijada es:

$$A_{\text{máx}} = 1,1 \times R_c$$

siendo  $R_c$  el radio de cálculo de la espiral clotoide, en metros.

Espiral clotoide			Valor máximo del parámetro ( $A_{\text{máx}}$ )
Nº	Radio ( $R_c$ )	Parámetro ( $A$ )	
1	80.000	61.968	88.000
2	80.000	61.968	88.000
3	275.000	117.260	302.500
4	275.000	117.260	302.500

### 2.5.2.4 Verificación de la longitud mínima de las transiciones de peralte.

La transición del peralte se desarrollará a lo largo de la curva espiral de transición, de la manera indicada en el numeral 3.2.2.2 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras* del INVIAS. Consecuentemente, la verificación de la longitud mínima de la transición de peralte equivale a la verificación de la longitud mínima de la espiral clotoide según las exigencias impuestas por la transición de peralte.

Por ello, para acreditar el cumplimiento de la longitud mínima de la transición de peralte se aplica el contenido del numeral 3.2.2 del Manual.

La expresión que rige en este caso es:

$$L_{\min} = a_{\text{TOTAL}} \times b_w \times (e_f - e_i) / \Delta s_{\max}$$

siendo  $L_{\min}$ : longitud mínima de la transición de peralte.

$a_{\text{TOTAL}}$ : distancia desde el eje de giro hasta el borde exterior de la calzada que gira.

$b_w$ : factor de ajuste debido al número de carriles que giran (según tabla 3.6a).

$\Delta s_{\max}$ : máxima pendiente inclinación longitudinal de la rampa de peralte, en porcentaje.

$(e_f - e_i)$ : diferencia de peraltes en el tramo sobre el que se desarrolla la transición, en porcentaje (%).

Se adjunta a continuación la tabla que acredita el cumplimiento de las longitudes de las espirales clotoides adoptadas en relación a la longitud mínima exigida a cada una de ellas en base a la pendiente máxima de la rampa de peraltes.

Espiral clotoide				$a_{\text{TOTAL}}$ ( m )	$b_w$	$v_{\text{CH}}$ (km/h)	$\Delta s_{\max}$ ( % )	$e_f$ ( % )	$e_i$ ( % )	$L_{\min}$ (m)
Nº	Radio (R <sub>c</sub> )	Longitud (L)	Parám. (A)							
1	80.000	48.000	61.968	7.300	0.750	40	0.96	7.20	0.00	41.063
2	80.000	48.000	61.968	7.300	0.750	40	0.96	7.20	0.00	41.063
3	275.000	50.000	117.260	7.300	0.750	40	0.96	4.00	0.00	22.813
4	275.000	50.000	117.260	7.300	0.750	40	0.96	4.00	2.00	22.813

Coherentemente con lo expresado en el numeral 2.5.2.2, las espirales clotoide del Ramal Santa Marta – Puerto se localizan en un tramo de calzada única, con lo cual la diferencia de peraltes a los efectos del cálculo de la longitud mínima de la longitud de transición es la existente entre el peralte final que se aplica a la curva circular, y el existente en el punto de inicio de la espiral clotoide (que en este caso corresponde al bombeo de los tramos rectos contiguos).

### 2.5.2.5 Verificación de la pendiente máxima de las rampas de peralte

Esta verificación está directamente ligada a la realizada en el numeral anterior, y tiene carácter recíproco respecto de ella, por estar ambos conceptos vinculados por la misma relación matemática. De este modo, si las longitudes de las espirales clotoides cumplen con el valor mínimo, también se cumplirán los valores de la pendiente máxima de la rampa de peralte, puesto que éste ha sido uno de los requisitos impuestos en ese mismo cálculo.

La expresión de la rampa de peralte está recogida en el numeral 3.2.1 del Manual, y es la siguiente:

$$\Delta s = a \times (e_f - e_i) / L$$

siendo  $\Delta s$ : inclinación la rampa de peraltes, en porcentaje.  
 $a$ : distancia del eje de giro al borde de la calzada, afectado por el factor de ajuste  $b_w$ , según tabla 3.6a, en metros.  
 $e_f - e_i$ : diferencia de peraltes en la transición, en porcentaje.  
 $L$ : longitud de la transición.

Por su parte, la longitud de la transición responde a la expresión:

$$L = L_{CLOT} - N = L_{CLOT} - (BN \times L_{CLOT} / e_f)$$

siendo  $L$ : longitud de la transición.  
 $L_{CLOT}$ : longitud de la clotoide.  
 $N$ : aplanamiento.  
 $BN$ : bombeo normal de la calzada en recta; en este caso 2.00 %.  
 $e_f$ : peralte de la curva, en porcentaje.

A continuación se adjunta la tabla en la que se verifica que la pendiente de las rampas de peralte correspondientes a las espirales clotoides adoptadas es inferior a la máxima fijada por el Manual.

Espiral clotoide		$a_{TOTAL}$	$b_w$	$a$	$e_r$	$e_i$	$N$	$L$	$v_{CH}$	$\Delta s_{m\acute{a}x}$	$\Delta s$
Nº	Longitud (L)	( m )		( m )	( % )	( % )	( m )	( m )	(km/h)	( % )	( % )

1	48.000	7.300	0.750	5.475	7.20	0.00	13.333	48.000	40	0.960	0.821
2	48.000	7.300	0.750	5.475	7.20	0.00	0.000	48.000	40	0.960	0.821
3	50.000	7.300	0.750	5.475	4.00	0.00	0.000	50.000	40	0.960	0.438
4	50.000	7.300	0.750	5.475	4.00	2.00	0.000	50.000	40	0.960	0.219

### 3. **ALINEAMIENTO VERTICAL**

El alineamiento vertical proyectado considera tres ejes, cuya delimitación y características son las siguientes:

- Eje Barranquilla – Santa Marta:
  - Coincide con el eje en planta de la calzada Barranquilla – Santa Marta y se localiza, por consiguiente, sobre la línea que delimita berma externa y carril exterior (el de la derecha, según el sentido de marcha).
  - Se extiende entre las abscisas K0+000.000 y K1+060.000 de dicha calzada. A partir de dicha abscisa tiene su continuidad a través del eje de la mediana, que se toma como referencia en todo el tramo de tablero único.
  - El tramo situado en el ámbito del Intercambiador, comprendido entre las abscisas K0+000.000 y K0+693.329 se proyecta para una velocidad específica de 80 km/h, en consonancia con la velocidad específica del alineamiento horizontal con el que coincide; entre las abscisas K0+693.329 y K1+060.000 los elementos de su trazado se proyectan para una velocidad específica de 90 km/h, coherente con el alineamiento horizontal coincidente.
- Eje Santa Marta – Barranquilla:
  - Coincide con el eje en planta de la calzada Santa Marta – Barranquilla y, se localiza, por tanto, sobre la línea que delimita berma externa y carril exterior (el de la derecha, según el sentido de marcha).
  - Se extiende entre las abscisas K0+000.000 y K1+060.000 de dicha calzada. A partir de dicha abscisa tiene su continuidad a través del eje de la mediana, que, como se ha indicado, se toma como referencia en todo el tramo de tablero único.
  - De forma análoga a como sucede en el caso del eje Barranquilla – Santa Marta, el tramo localizado en el ámbito del Intercambiador, que en este caso está comprendido entre las abscisas K0+000.000 y K0+675.950 se proyecta para una velocidad específica de 80 km/h, coherente con la velocidad específica del alineamiento horizontal con el que coincide; entre las abscisas K0+675.950 y K1+060.000 se proyecta para 90 km/h de

velocidad específica, de acuerdo con la velocidad específica del alineamiento horizontal en dicho tramo.

- Eje de la Mediana:

- Se localiza en el centro de la mediana del tramo de tablero único.
- Se desarrolla entre las abscisas K1+060.000 (coincidente con la kilometración de los ejes Barranquilla – Santa Marta y Santa Marta – Barranquilla) y K3+089.217.
- Todos sus elementos se proyectan para una velocidad específica de 90 km/h, coherente con la del alineamiento horizontal de las calzadas Barranquilla – Santa Marta y Santa Marta – Barranquilla en dicho tramo.

- Eje Santa Marta – Puerto:

- Coincide con el eje en planta del Ramal Santa Marta – Puerto, y se localiza, en consecuencia, en el eje central del ramal, sobre la línea divisoria de los dos carriles del propio Ramal Santa Marta – Puerto; al aproximarse a la calzada Santa Marta – Barranquilla y desaparecer el carril exterior (derecho según avance de la kilometración, e izquierdo según el sentido de circulación de los vehículos) queda situado entre la línea que separa la berma izquierda (según el sentido de marcha de los vehículos) del carril, y al alcanzar la calzada Santa Marta – Barranquilla, en el tramo de tablero único, se hace tangente con el eje Santa Marta - Barranquilla.
- En el ámbito de actuación del proyecto, el Eje Santa Marta – Puerto se desarrolla entre las abscisas K0+624.903 y K1+100.000.
- Todos sus elementos se proyectan para una velocidad específica de 90 km/h, en coherencia con el alineamiento en planta del ramal.

- Eje Puerto – Santa Marta:

- Coincide con el eje en planta del Ramal Puerto – Santa Marta, y se localiza, por consiguiente, sobre la línea que delimita berma izquierda y carril exterior (el de la izquierda, según el sentido de marcha); al alcanzar la calzada Barranquilla – Santa Marta, con la que converge por la derecha de ésta, según el sentido de marcha de los vehículos, se hace tangente con el eje Barranquilla – Santa Marta.



- A los efectos del trazado en planta, el eje se define entre las abscisas K0+000.000 y K0+618.177 del propio eje, sin embargo el perfil longitudinal únicamente se define entre las abscisas K0+064.000 y K0+476.000, puesto que el resto corresponde a los tramos de convergencia con los perfiles longitudinales de los ramales Puerto – Barranquilla (a ajustar por el Concesionario del Corredor Portuario, tal y como se ha explicado en el numeral 1) y Barranquilla – Santa Marta (definido en el presente proyecto).
- Todos sus elementos se proyectan para una velocidad específica de 40 km/h, en coherencia con el alineamiento en planta del ramal.

En todos los casos los ejes definidos constituyen la línea en torno a la cual se materializa el giro de las respectivas calzadas en la formalización de los peraltes.

### 3.1 EJE BARRANQUILLA – SANTA MARTA.

#### 3.1.1 Alineamiento vertical del Eje Barranquilla – Santa Marta.

Alineamiento	Abscisa Inicio Cota Inicio	Abscisa Final Cota Final	Longitud	Pendiente	Parámetro K
Segmento recto	K0+000.000 7.503	K0+323.844 5.884	323.844 m.	- 0.50 %	---
Curva vertical cóncava	K0+323.844 5.884	K0+633.844 14.109	310.000 m.	---	49.156
Segmento recto	K0+633.844 14.109	K1+060.000 38.854	426.156 m.	5.81 %	---

#### 3.1.2 Justificación del cumplimiento del ‘Manual de Diseño Geométrico de Carreteras’ en los parámetros geométricos del trazado en alzado diseñado para el Eje Barranquilla – Santa Marta.

##### 3.1.2.1 Pendientes mínima y máxima de las tangentes verticales y velocidad específica de éstas.

En los numerales 4.1.1 y 4.1.2 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras* del INVIAS se definen las pendientes mínima y máxima, respectivamente, de la rasante de una carretera.

- Pendiente mínima: De acuerdo con lo indicado en el numeral 4.1.1, la pendiente mínima deseable es el 0.5 %, mientras que en terreno plano o sitios en los que no es posible implantar la pendiente anterior la mínima deseable es del 0.3 %. Las tangentes verticales de la rasante proyectada tienen un valor mínimo del 0.50 %, que se localiza en el alineamiento inicial. En consecuencia, la rasante considerada es concordante con lo establecido en el Manual.

- Pendiente máxima: Por su parte, en relación con las pendientes máximas, el numeral 4.1.2 incluye una tabla, la 4.2, en la cual se especifican éstas en relación con la velocidad específica de la tangente vertical ( $V_{TV}$ ). En el caso del eje Barranquilla – Santa Marta la pendiente máxima es del 5.81 %, y se localiza en la tangente vertical de ascenso al tramo atirantado del puente; es inferior al 6.00 %, que es la máxima admisible para 90 km/h, con lo cual es compatible con el diseño geométrico propuesto.

### **3.1.2.2 Longitud crítica de las tangentes verticales.**

Esta cuestión fue tratada y acordada en la reunión mantenida el día 15 de noviembre de 2012. Con el objeto de no repetir el razonamiento y dado que tanto el eje Barranquilla – Santa Marta como el Santa Marta – Barranquilla tienen su continuidad en el denominado Eje de la Mediana, esta cuestión se comentará en el apartado 3.3.2.2, dentro del análisis del perfil longitudinal conjunto.

### **3.1.2.3 Verificación del cumplimiento de la longitud mínima de las tangentes verticales.**

Al igual que en el caso anterior, dado que tanto el eje Barranquilla – Santa Marta como el Santa Marta – Barranquilla tienen su continuidad en el denominado Eje de la Mediana, el cumplimiento de la longitud mínima de las tangentes verticales se verificará para todo el perfil longitudinal conjunto, en el apartado 3.3.2.3.

### **3.1.2.4 Verificación del valor mínimo del parámetro y de la longitud de las curvas verticales.**

En el numeral 4.2.3 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras* se especifica el valor mínimo del parámetro y de la longitud de las curvas verticales, tanto cóncavas como convexas. En el trazado planteado las velocidades específicas que corresponden son de 80 km/h en el tramo localizado en el ámbito del Intercambiador, y de 90 km/h en el resto. Los criterios que se aplican para la

verificación del cumplimiento de los parámetros mínimos son el de seguridad, el de operación y el de drenaje.

CUMPLIMIENTO DE LAS LONGITUDES Y PARÁMETROS MÍNIMOS DE LAS CURVAS DE ACUERDO VERTICAL SEGÚN EL CRITERIO DE SEGURIDAD.

Datos de la curva de acuerdo vertical propuesta									Valores mínimos	
Nº	Tipo	V <sub>CH</sub>	D <sub>p</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	A	K	L	K <sub>mín</sub>	L <sub>mín</sub>
1	Cóncava	80 km/h	130 m	- 0.50 %	5.81 %	6.31 %	49.156	310.00 m	29.391	185.36 m

CUMPLIMIENTO DE LA LONGITUD MÍNIMA DE LAS CURVAS DE ACUERDO VERTICAL SEGÚN EL CRITERIO DE OPERACIÓN.

Datos de la curva de acuerdo vertical propuesta								Valor mínimo
Nº	Tipo	V <sub>CH</sub>	D <sub>p</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	A	L	L <sub>mín</sub>
1	Cóncava	80 km/h	130 m	- 0.50 %	5.81 %	6.31 %	310.00 m	48.00 m

CUMPLIMIENTO DE LOS PARÁMETROS MÁXIMOS DE LAS CURVAS DE ACUERDO VERTICAL SEGÚN EL CRITERIO DE DRENAJE.

Datos de la curva de acuerdo vertical propuesta				Valor máximo
Nº	Tipo	V <sub>CH</sub>	K	K <sub>máx</sub>
1	Cóncava	80 km/h	49.156	50.000

### 3.1.2.5 Distancia de visibilidad bajo estructuras.

Se verifica a continuación la distancia de visibilidad bajo la estructura del puente del ramal Puerto – Santa Marta.

Se aplica el numeral 4.2.4 del Manual. El caso de aplicación es el 2, por ser la distancia de visibilidad de parada  $D_p$  (130 metros, ya que se localiza en un tramo de velocidad específica 80 km/h), inferior a la longitud de la curva vertical (310 metros, según se observa en el perfil longitudinal del plano 1.6.1 (1/2) que forma parte del presente documento.

La fórmula en consecuencia será:

$$L_{\min} = A \times D_p^2 / (800 \times (C - 1.50))$$

siendo  $L_{\min}$ : longitud mínima de la curva de acuerdo vertical;

A: diferencia algebraica de pendientes, en %.

$D_p$ : distancia de visibilidad de parada;

C: gálibo, en metros.

De acuerdo con el Manual, se asume  $h_1 = 2.40$  m (altura de ojos de un conductor de camión), y  $h_2 = 0.60$  (altura de obstáculo).

$$L_{\min} = (5.81 - 0.50) \times 130^2 / (800 \times (6.88 - 1.50)) = 24.78 \text{ m.},$$

y este valor es netamente inferior a 310.00 metros, que es la longitud de acuerdo disponible; de este modo, se pone de manifiesto que la distancia de visibilidad cumple holgadamente con la condición impuesta por el Manual.

### 3.2 EJE SANTA MARTA – BARRANQUILLA.

#### 3.2.1 Alineamiento vertical del Eje Santa Marta – Barranquilla.

Alineamiento	Abscisa Inicio Cota Inicio	Abscisa Final Cota Final	Longitud	Pendiente	Parámetro K
Segmento recto	K0+000.000 7.484	K0+323.528 5.866	323.528 m.	- 0.50 %	---
Curva vertical cóncava	K0+323.528 5.866	K0+633.528 14.091	310.000 m.	---	49.156
Segmento recto	K0+633.528 14.091	K1+060.000 38.854	426.472 m.	5.81 %	---

#### 3.2.2 Justificación del cumplimiento del ‘Manual de Diseño Geométrico de Carreteras’ en los parámetros geométricos del trazado en alzado diseñado para el Eje Santa Marta – Barranquilla.

##### 3.2.2.1 Pendientes mínima y máxima de las tangentes verticales y velocidad específica de éstas.

En los numerales 4.1.1 y 4.1.2 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras* del INVIAS se definen las pendientes mínima y máxima, respectivamente, de la rasante de una carretera.

- Pendiente mínima: Al igual que en el eje anterior las tangentes verticales de la rasante proyectada tienen un valor mínimo del 0.50 %, que se localiza en el alineamiento inicial, con lo cual la rasante considerada es concordante con el valor mínimo establecido en el Manual.

- Pendiente máxima: Por su parte, en relación con las pendientes máximas, en el eje Santa Marta – Barranquilla la pendiente máxima es del 5.81 %, y se localiza en la tangente vertical de ascenso al tramo atirantado del puente; es inferior al 6.00 %, que es la máxima admisible para 90 km/h, con lo cual es compatible con el diseño geométrico propuesto.

#### **3.2.2.2 Longitud crítica de las tangentes verticales.**

Esta cuestión fue tratada y acordada en la reunión mantenida el día 15 de noviembre de 2012. Con el objeto de no repetir el razonamiento y dado que tanto el eje Barranquilla – Santa Marta como el Santa Marta – Barranquilla tienen su continuidad en el denominado Eje de la Mediana, esta cuestión se comentará en el apartado 3.3.2.2, dentro del análisis del perfil longitudinal conjunto.

#### **3.2.2.3 Verificación del cumplimiento de la longitud mínima de las tangentes verticales.**

Al igual que el caso anterior, dado que tanto el eje Barranquilla – Santa Marta como el Santa Marta – Barranquilla tienen su continuidad en el denominado Eje de la Mediana, el cumplimiento de la longitud mínima de las tangentes verticales se verificará para todo el perfil longitudinal conjunto, en el apartado 3.3.2.3.

#### **3.2.2.4 Verificación del valor mínimo del parámetro y de la longitud de las curvas verticales.**

Se comprueba el cumplimiento del numeral 4.2.3 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*.

CUMPLIMIENTO DE LAS LONGITUDES Y PARÁMETROS MÍNIMOS DE LAS CURVAS DE ACUERDO VERTICAL SEGÚN EL CRITERIO DE SEGURIDAD.

Datos de la curva de acuerdo vertical propuesta									Valores mínimos	
Nº	Tipo	V <sub>CH</sub>	D <sub>p</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	A	K	L	K <sub>mín</sub>	L <sub>mín</sub>
1	Cóncava	80 km/h	130 m	- 0.50 %	5.81 %	6.31 %	49.156	310.00 m	29.391	185.36 m

CUMPLIMIENTO DE LA LONGITUD MÍNIMA DE LAS CURVAS DE ACUERDO VERTICAL SEGÚN EL CRITERIO DE OPERACIÓN.

Datos de la curva de acuerdo vertical propuesta								Valor mínimo
Nº	Tipo	V <sub>CH</sub>	D <sub>p</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	A	L	L <sub>mín</sub>
1	Cóncava	80 km/h	130 m	- 0.50 %	5.81 %	6.31 %	310.00 m	48.00 m

CUMPLIMIENTO DE LOS PARÁMETROS MÁXIMOS DE LAS CURVAS DE ACUERDO VERTICAL SEGÚN EL CRITERIO DE DRENAJE.

Datos de la curva de acuerdo vertical propuesta				Valor máximo
Nº	Tipo	V <sub>CH</sub>	K	K <sub>máx</sub>
1	Cóncava	80 km/h	49.156	50.000



### 3.2.2.5 Distancia de visibilidad bajo estructuras.

Se verifica a continuación la distancia de visibilidad bajo la estructura del puente del ramal Puerto – Santa Marta.

Se aplica el numeral 4.2.4 del Manual. El caso de aplicación es el 2, por ser la distancia de visibilidad de parada  $D_p$  (130 metros, ya que se localiza en un tramo de velocidad específica 80 km/h), inferior a la longitud de la curva vertical (310 metros, según se observa en el perfil longitudinal del plano 1.6.2 (1/2) que forma parte del presente documento.

La fórmula en consecuencia será:

$$L_{\min} = A \times D_p^2 / (800 \times (C - 1.50))$$

siendo  $L_{\min}$ : longitud mínima de la curva de acuerdo vertical;

A: diferencia algebraica de pendientes, en %.

$D_p$ : distancia de visibilidad de parada;

C: gálibo, en metros.

De acuerdo con el Manual, se asume  $h_1 = 2.40$  m (altura de ojos de un conductor de camión), y  $h_2 = 0.60$  (altura de obstáculo).

$$L_{\min} = (5.81 + 0.50) \times 130^2 / (800 \times (7.53 - 1.50)) = 22.11 \text{ m.},$$

y este valor es netamente inferior a 310.00 metros, que es la longitud de acuerdo disponible; de este modo, se pone de manifiesto que la distancia de visibilidad cumple holgadamente con la condición impuesta por el Manual.

### 3.3 EJE DE LA MEDIANA.

#### 3.3.1 Alineamiento vertical del Eje de la Mediana.

Alineamiento	Abscisa Inicio Cota Inicio	Abscisa Final Cota Final	Longitud	Pendiente	Parámetro K
Segmento recto	K1+060.000 39.070	K1+180.519 46.068	120.519 m.	5.81 %	---
Curva vertical convexa	K1+180.519 46.068	K1+390.519 53.740	210.000 m.	---	48.765
Segmento recto	K1+390.519 53.740	K1+518.434 55.659	127.915 m.	1.50 %	---
Curva vertical convexa	K1+518.434 55.659	K1+666.434 55.659	148.000 m.	---	49.332
Segmento recto	K1+666.434 55.659	K1+774.934 54.032	108.500 m.	- 1.50 %	---
Curva vertical convexa	K1+774.934 54.032	K1+919.934 49.729	145.000 m.	---	49.418
Segmento recto	K1+919.934 49.729	K2+833.874 9.204	913.940 m.	- 4.43 %	---
Curva vertical cóncava	K2+833.874 9.204	K3+003.874 5.010	170.000 m.	---	43.212
Segmento recto	K3+003.874 5.010	K3+142.072 4.319	138.198 m.	- 0.50 %	---

### **3.3.2 Justificación del cumplimiento del 'Manual de Diseño Geométrico de Carreteras' en los parámetros geométricos del trazado en alzado diseñado para el Eje de la Mediana.**

#### **3.3.2.1 Pendientes mínima y máxima de las tangentes verticales y velocidad específica de éstas.**

En los numerales 4.1.1 y 4.1.2 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras* del INVIAS se definen las pendientes mínima y máxima, respectivamente, de la rasante de una carretera.

- Pendiente mínima: La rasante proyectada tiene un valor mínimo relativo del 1.5 %, que se localiza en el alineamiento que dará soporte al tablero del futuro puente sobre el río Magdalena, y un valor mínimo absoluto del 0.50 % en la rasante final, que se desarrolla sobre terreno absolutamente llano y que, además, es la que confluye con la glorieta de Palermo, a partir de la cual conecta la rasante actual de la Ruta 90. En consecuencia, las rasantes consideradas son concordantes con las establecidas en el Manual.
- Pendiente máxima: Por su parte, en relación con las pendientes máximas, el numeral 4.1.2 incluye una tabla, la 4.2, en la cual se especifican éstas en relación con la velocidad específica de la tangente vertical ( $V_{TV}$ ). Las pendientes máximas se localizan en los accesos al tramo atirantado del puente, y son del 5.81 % y 4.43 % en los lados Barranquilla y Santa Marta respectivamente. Ambas son, pues, inferiores al 6.00 % que es la máxima admisible para 90 km/h, con lo cual es compatible con el diseño geométrico propuesto.

#### **3.3.2.2 Longitud crítica de las tangentes verticales.**

Esta cuestión fue tratada y acordada en la reunión mantenida el día 15 de noviembre de 2012. Se expone a continuación el razonamiento desarrollado en aquella ocasión, ya que su validez se mantiene intacta.

Tal y como se comentó en la reunión precitada, el perfil longitudinal de la solución propuesta se encuentra absolutamente determinado por las preexistencias y condicionantes de su entorno, y en especial por la necesidad de conectar con las cotas del viario preexistente en el lado Barranquilla y por la necesidad de cumplir con un gálibo fluvial sobre el río Magdalena. Estas circunstancias, unidas a la racionalidad territorial de la implantación de la futura infraestructura, imponen las pendientes del perfil longitudinal y la longitud de las tangentes verticales, y no dejan apenas margen de variación para dichos factores.

La razón antedicha impide aplicar de manera estricta el concepto 'longitud crítica de la tangente vertical', puesto que dicha aplicación estricta conduciría a un perfil longitudinal imposible de adaptar al espacio disponible, o a bajar la velocidad específica a umbrales inaceptables y fuera de toda lógica funcional.

Por otra parte, debe considerarse que el concepto de 'longitud crítica de la tangente vertical' tiene pleno sentido en carreteras de una calzada, con un carril por sentido, en las cuales la pérdida de velocidad de un vehículo pesado reviste una importancia capital para el conjunto del flujo circulatorio; sin embargo, no es este el caso del nuevo vial de cruce del río Magdalena en Barranquilla, ya que se trata de una carretera con calzadas separadas, para la cual se ha determinado una sección transversal de dos carriles por sentido de circulación, ampliables a tres cuando el crecimiento del tráfico lo aconseje. (Debe tenerse en cuenta, además, que esta sección transversal se ha adoptado contando también con la necesaria limitación de la anchura del puente a diseñar, por razones estructurales y de coste).

En consecuencia, no es de aplicación la consideración del concepto de longitud crítica de la tangente vertical en el diseño del perfil longitudinal objeto del documento presentado.

### 3.3.2.3 Verificación del cumplimiento de la longitud mínima de las tangentes verticales.

Se verifica el cumplimiento para el longitudinal completo, que incluye el Eje de la Mediana, y su continuidad hacia Barranquilla mediante los ejes Barranquilla – Santa Marta y Santa Marta – Barranquilla.

La correspondencia de abscisas en los ramales diseñados se expresa a través de la siguiente relación:

*La abscisa **K1+060.000 del Eje de la Mediana** es coincidente*

- con la abscisa **K1+060.000 de Eje Barranquilla-Santa Marta**,
- y con la abscisa **K1+060.000 del Eje Santa Marta-Barranquilla**.

En la Tabla 4.3 del numeral 4.1.3 se indican las longitudes mínimas de la tangente vertical. Se comprueban para las velocidades adoptadas en el diseño. Queda excluida de la comprobación la última tangente vertical, ya que tiene su continuidad sobre la Ruta 90 en el ámbito de ésta exterior al proyecto.

Eje Barranquilla-Santa Marta, y continuidad a través del Eje de la Mediana:

Datos de las Tangentes verticales diseñadas						Longitud mínima fijada por el Manual
Nº	Abscisa Inicio	Abscisa Final	Longitud	Pendiente	V <sub>TV</sub>	
1	K0+000.000	K0+478.844	478.844 m	- 0.50 %	80 km/h	225.000 m
2	K0+478.844 K1+060.000	K1+060.000 K1+285.519	806.675 m	5.81 %	90 km/h	250.000 m
3	K1+285.519	K1+592.434	306.915 m	1.50 %	90 km/h	250.000 m
4	K1+592.434	K1+847.434	255.000 m	- 1.50 %	90 km/h	250.000 m
5	K1+847.434	K2+918.874	1,071.440 m	- 4.43 %	90 km/h	250.000 m

Eje Santa Marta – Barranquilla, y continuidad a través del Eje de la Mediana:

Datos de las Tangentes verticales diseñadas						Longitud mínima fijada por el Manual
Nº	Abscisa Inicio	Abscisa Final	Longitud	Pendiente	V <sub>TV</sub>	
1	K0+000.000	K0+478.528	478.528 m	- 0.50 %	80 km/h	225.000 m
2	K0+478.528 K1+060.000	K1+060.000 K1+285.519	806.991m	5.81 %	90 km/h	250.000 m
3	K1+285.519	K1+592.434	306.915 m	1.50 %	90 km/h	250.000 m
4	K1+592.434	K1+847.434	255.000 m	- 1.50 %	90 km/h	250.000 m
5	K1+847.434	K2+918.874	1,071.440 m	- 4.43 %	90 km/h	250.000 m

### 3.3.2.4 Verificación del valor mínimo del parámetro y de la longitud de las curvas verticales.

Se comprueba el cumplimiento del numeral 4.2.3 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*. El último de los acuerdos no forma parte de esta verificación, ya que se desarrolla sobre la rasante de la actual Ruta 90, reproduce el trazado de ésta y tiene su continuidad más allá del límite del proyecto.

CUMPLIMIENTO DE LAS LONGITUDES Y PARÁMETROS MÍNIMOS DE LAS CURVAS DE ACUERDO VERTICAL SEGÚN EL CRITERIO DE SEGURIDAD.

Datos de la curva de acuerdo vertical propuesta									Valores mínimos	
Nº	Tipo	V <sub>CH</sub>	D <sub>p</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	A	K	L	K <sub>mín</sub>	L <sub>mín</sub>
1	Convexa	90 km/h	160 m	5.81 %	1.50 %	4.31 %	48.765	210.00 m	38.906	167.54 m
2	Convexa	90 km/h	160 m	1.50 %	- 1.50 %	3.00 %	49.332	148.00 m	38.906	116.72 m
3	Convexa	90 km/h	160 m	- 1.50 %	- 4.43 %	2.93 %	49.418	145.00 m	38.906	114.16 m
4	Cóncava	90 km/h	160 m	- 4.43 %	- 0.50 %	3.93 %	43.212	170.00 m	37.647	148.11 m

CUMPLIMIENTO DE LA LONGITUD MÍNIMA DE LAS CURVAS DE ACUERDO VERTICAL SEGÚN EL CRITERIO DE OPERACIÓN.

Datos de la curva de acuerdo vertical propuesta								Valor mínimo
Nº	Tipo	V <sub>CH</sub>	D <sub>p</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	A	L	L <sub>mín</sub>
1	Convexa	90 km/h	160 m	5.81 %	1.50 %	4.31 %	210.00 m	54.00 m
2	Convexa	90 km/h	160 m	1.50 %	- 1.50 %	3.00 %	148.00 m	54.00 m
3	Convexa	90 km/h	160 m	- 1.50 %	- 4.43 %	2.93 %	145.00 m	54.00 m
4	Cóncava	90 km/h	160 m	- 4.43 %	- 0.50 %	3.93 %	170.00 m	54.00 m

CUMPLIMIENTO DE LOS PARÁMETROS MÁXIMOS DE LAS CURVAS DE ACUERDO VERTICAL SEGÚN EL CRITERIO DE DRENAJE.

Datos de la curva de acuerdo vertical propuesta				Valor máximo
Nº	Tipo	V <sub>CH</sub>	K	K <sub>máx</sub>
1	Convexa	90 km/h	48.765	50.000
2	Convexa	90 km/h	49.332	50.000
3	Convexa	90 km/h	49.418	50.000
4	Cóncava	90 km/h	43.212	50.000



### 3.4 EJE SANTA MARTA – PUERTO.

#### 3.4.1 Alineamiento vertical del Eje Santa Marta – Puerto.

Alineamiento	Abscisa Inicio Cota Inicio	Abscisa Final Cota Final	Longitud	Pendiente	Parámetro K
Segmento recto	K0+140.000 3.994	K0+357.043 4.645	217.043 m	0.30 %	---
Curva vertical cóncava	K0+357.043 4.645	K0+597.043 11.973	240.000 m	---	43.585
Segmento recto	K0+597.043 11.973	K1+100.000 41.177	502.957 m	5.81 %	---

#### 3.4.2 Justificación del cumplimiento del ‘Manual de Diseño Geométrico de Carreteras’ en los parámetros geométricos del trazado en alzado diseñado para el Eje Santa Marta – Puerto.

##### 3.4.2.1 Pendientes mínima y máxima de las tangentes verticales y velocidad específica de éstas.

En los numerales 4.1.1 y 4.1.2 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras* del INVIAS se definen las pendientes mínima y máxima, respectivamente, de la rasante de una carretera.

- Pendiente mínima: Las tangentes verticales de la rasante proyectada tienen un valor mínimo de la pendiente del 0.30 %, que se localiza en el alineamiento inicial, con lo cual la rasante considerada es concordante con el valor mínimo establecido en el Manual.

- Pendiente máxima: Por su parte, en relación con las pendientes máximas, en el eje Santa Marta – Puerto la pendiente máxima es del 5.81 %, y se localiza en la tangente vertical de ascenso al tramo atirantado del puente; la pendiente es inferior al 6.00 % que es la máxima admisible para 90 km/h, con lo cual es compatible con el diseño geométrico propuesto.

#### **3.4.2.2 Longitud crítica de las tangentes verticales.**

El ramal Santa Marta – Puerto es todo él de sentido descendente para la circulación rodada, con lo cual no ha lugar la consideración de longitud crítica de las tangentes verticales. No obstante ello, se considera de plena validez la argumentación explicada en 3.3.2.2, que en el caso concreto del ramal Santa Marta – Puerto tiene además los condicionantes de su conexión con los ramales del Intercambiador Barranquilla – Puerto y Puerto – Barranquilla, y las exigencias de cota impuestas por ambos.

#### **3.4.2.3 Verificación del cumplimiento de la longitud mínima de las tangentes verticales.**

El eje Santa Marta – Puerto tiene su continuidad en el Eje de la Mediana, con lo cual el cumplimiento de la longitud mínima de las tangentes verticales se verificará para las alineaciones completas, implicando en el caso de la alineación compartida, la longitud total de la misma.

Para ello se tendrá en cuenta que, dado que la kilometración de ambos ejes es homogénea, **la abscisa K1+100.000 del Eje de la Mediana es coincidente con la abscisa K1+100.000 de Eje Santa Marta-Puerto.**

Datos de las Tangentes verticales diseñadas						Longitud mínima fijada por el Manual
Nº	Abscisa Inicio	Abscisa Final	Longitud	Pendiente	V <sub>TV</sub>	
1	K0+140.000	K0+477.043	337.043 m	0.30 %	90 km/h	250.000 m
2	K0+477.043 K1+100.000	K1+100.000 K1+285.519	808.476 m	5.81 %	90 km/h	250.000 m

No se considera necesario repetir la comprobación del resto del itinerario a través del Eje de la Mediana, ya que ha sido verificado en el numeral 3.3.2.2.

#### 3.4.2.4 Verificación del valor mínimo del parámetro y de la longitud de las curvas verticales.

Se comprueba el cumplimiento del numeral 4.2.3 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*.

CUMPLIMIENTO DE LAS LONGITUDES Y PARÁMETROS MÍNIMOS DE LAS CURVAS DE ACUERDO VERTICAL SEGÚN EL CRITERIO DE SEGURIDAD.

Datos de la curva de acuerdo vertical propuesta									Valores mínimos	
Nº	Tipo	V <sub>CH</sub>	D <sub>p</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	A	K	L	K <sub>mín</sub>	L <sub>mín</sub>
1	Cóncava	90 km/h	160 m	0.30 %	5.81 %	5.51 %	43.585	240.00 m	37.647	207.30 m

CUMPLIMIENTO DE LA LONGITUD MÍNIMA DE LAS CURVAS DE ACUERDO VERTICAL SEGÚN EL CRITERIO DE OPERACIÓN.

Datos de la curva de acuerdo vertical propuesta								Valor mínimo
Nº	Tipo	V <sub>CH</sub>	D <sub>p</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	A	L	L <sub>mín</sub>
1	Cóncava	90 km/h	160 m	0.30 %	5.81 %	5.51 %	240.00 m	54.00 m

CUMPLIMIENTO DE LOS PARÁMETROS MÁXIMOS DE LAS CURVAS DE ACUERDO VERTICAL SEGÚN EL CRITERIO DE DRENAJE.

Datos de la curva de acuerdo vertical propuesta				Valor máximo
Nº	Tipo	V <sub>CH</sub>	K	K <sub>máx</sub>
1	Cóncava	90 km/h	43.585	50.000

### 3.4.2.5 Distancia de visibilidad bajo estructuras.

Se verifica a continuación la distancia de visibilidad bajo la estructura del puente del vial Peatonal 1.

Se aplica el numeral 4.2.4 del Manual. El caso de aplicación es el 2, por ser la distancia de visibilidad de parada D<sub>p</sub> (160 metros), inferior a la longitud de la curva vertical (240 metros, según se observa en el perfil longitudinal del plano 1.6.4 (1/2) que forma parte del presente documento.

La fórmula en consecuencia será:

$$L_{\text{mín}} = A \times D_p^2 / (800 \times (C - 1.50))$$

siendo  $L_{\min}$ : longitud mínima de la curva de acuerdo vertical;

A: diferencia algebraica de pendientes, en %.

$D_p$ : distancia de visibilidad de parada;

C: gálibo, en metros.

De acuerdo con el Manual, se asume  $h_1 = 2.40$  m (altura de ojos de un conductor de camión), y  $h_2 = 0.60$  (altura de obstáculo).

$$L_{\min} = (5.81 - 0.30) \times 160^2 / (800 \times (8.80 - 1.50)) = 24.15 \text{ m.},$$

y este valor es netamente inferior a 240.00 metros, que es la longitud de acuerdo disponible; de este modo, se pone de manifiesto que la distancia de visibilidad cumple holgadamente con la condición impuesta por el Manual.

### 3.5 EJE PUERTO – SANTA MARTA.

#### 3.5.1 Alineamiento vertical del Eje Puerto – Santa Marta.

Alineamiento	Abscisa Inicio Cota Inicio	Abscisa Final Cota Final	Longitud	Pendiente	Parámetro K
Segmento recto	K0+064.000 9.707	K0+097.960 10.386	33.960 m.	2.00 %	---
Curva vertical cóncava	K0+097.960 10.386	K0+167.960 12.419	70.000 m.	---	38.705
Segmento recto	K0+167.960 12.419	K0+243.123 15.282	75.163 m.	3.81 %	---
Curva vertical convexa	K0+243.123 15.282	K0+313.123 14.777	70.000 m.	---	7.728
Segmento recto	K0+313.123 14.777	K0+377.977 11.372	64.854 m.	- 5.25 %	---
Curva vertical cóncava	K0+377.977 11.372	K0+476.000 11.544	98.023 m.	---	9.034
Segmento recto	K0+476.000 11.544	K0+476.000 11.544	0.000 m.	5.60 %	---

Tal como se ha explicado en el inicio del numeral 3, el perfil longitudinal únicamente se define entre las abscisas K0+064.000 y K0+476.000, puesto que el resto corresponde a los tramos de convergencia con los perfiles longitudinales de los ramales Puerto – Barranquilla (a ajustar por el Concesionario del Corredor Portuario, tal y como se ha explicado en el numeral 1) y Barranquilla – Santa Marta (definido en el presente proyecto); en este último caso el segmento recto de longitud nula identifica la pendiente final del acuerdo vertical y el inicio de la transición hasta la conexión con el eje Barranquilla – Santa Marta.

### **3.5.2 Justificación del cumplimiento del 'Manual de Diseño Geométrico de Carreteras' en los parámetros geométricos del trazado en alzado diseñado para el Eje Puerto – Santa Marta.**

#### **3.5.2.1 Pendientes mínima y máxima de las tangentes verticales y velocidad específica de éstas.**

En los numerales 4.1.1 y 4.1.2 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras* del INVIAS se definen las pendientes mínima y máxima, respectivamente, de la rasante de una carretera.

- Pendiente mínima: La rasante proyectada tiene un valor mínimo absoluto del 2.00 % en la rasante inicial, con lo cual se cumple con el valor mínimo de 0.50 % establecido en el Manual.
- Pendiente máxima: Por su parte, en relación con la pendiente máxima es del 5.60 %, y se localiza en el final del longitudinal, justo en el punto en el cual comienza la transición hasta la pendiente del 5.81 % del eje Barranquilla – Santa Marta, con el cual confluye. Ambas pendientes son inferiores al 6.00 % que es la máxima admisible para 90 km/h, con lo cual es compatible con el diseño geométrico propuesto.

#### **3.5.2.2 Verificación del cumplimiento de la longitud mínima de las tangentes verticales.**

En la Tabla 4.3 del numeral 4.1.3 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras* del INVIAS se indican las longitudes mínimas de la tangente vertical. Se comprueban para la velocidad adoptada en el diseño, que es de 40 km/h.

Queda excluida la tangente vertical inicial de este eje, puesto es la que tendrá su continuidad a través de la conexión con el ramal Puerto – Barraquilla del Intercambiador, y el ajuste entre ambos ramales corresponde al Concesionario del Corredor Portuario.

Datos de las Tangentes verticales diseñadas						Longitud mínima fijada por el Manual
Nº	Abscisa Inicio	Abscisa Final	Longitud	Pendiente	V <sub>TV</sub>	
1	K0+132.960	K0+278.123	145.163 m	3.81 %	40 km/h	80.000 m
2	K0+278.123	K0+426.989	148.866 m	- 5.25 %	40 km/h	80.000 m
3	K0+426.989 K1+060.000	K1+060.000 K1+285.519	858.530 m	5.81 %	90 km/h	250.000 m

En el caso de la tangente vertical final, se ha tenido en cuenta la continuidad del Eje Puerto – Santa Marta a través del Eje Barranquilla – Santa Marta, y desde éste, a través del Eje de la Mediana, puesto que se encuentran todos ellos conectados en una misma tangente vertical que finaliza en el vértice de la abscisa K1+285.519, localizado en el antedicho Eje de la Mediana.



### 3.5.2.3 Verificación del valor mínimo del parámetro y de la longitud de las curvas verticales.

Se comprueba el cumplimiento del numeral 4.2.3 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*.

CUMPLIMIENTO DE LAS LONGITUDES Y PARÁMETROS MÍNIMOS DE LAS CURVAS DE ACUERDO VERTICAL SEGÚN EL CRITERIO DE SEGURIDAD.

Datos de la curva de acuerdo vertical propuesta									Valores mínimos	
Nº	Tipo	V <sub>CH</sub>	D <sub>p</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	A	K	L	K <sub>mín</sub>	L <sub>mín</sub>
1	Cóncava	40 km/h	50 m	2.00 %	3.81 %	1.81 %	38.704	70.00 m	8.475	15.33 m
2	Convexa	40 km/h	50 m	3.81 %	- 5.25 %	9.06 %	7.727	70.00 m	3.799	34.42 m
3	Cóncava	40 km/h	50 m	- 5.25 %	5.60 %	10.85 %	9.034	98.02 m	8.475	91.95 m

CUMPLIMIENTO DE LA LONGITUD MÍNIMA DE LAS CURVAS DE ACUERDO VERTICAL SEGÚN EL CRITERIO DE OPERACIÓN.

Datos de la curva de acuerdo vertical propuesta								Valor mínimo
Nº	Tipo	V <sub>CH</sub>	D <sub>p</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	A	L	L <sub>mín</sub>
1	Cóncava	40 km/h	50 m	2.00 %	3.81 %	1.81 %	70.00 m	24.00 m
2	Convexa	40 km/h	50 m	3.81 %	- 5.25 %	9.06 %	70.00 m	24.00 m
3	Cóncava	40 km/h	50 m	- 5.25 %	5.60 %	10.85 %	98.02 m	24.00 m

CUMPLIMIENTO DE LOS PARÁMETROS MÁXIMOS DE LAS CURVAS DE ACUERDO VERTICAL SEGÚN EL CRITERIO DE DRENAJE.

Datos de la curva de acuerdo vertical propuesta				Valor máximo
Nº	Tipo	V <sub>CH</sub>	K	K <sub>máx</sub>
1	Cóncava	40 km/h	38.704	50.000
2	Convexa	40 km/h	7.727	50.000
3	Cóncava	40 km/h	9.034	50.000

## **4. GLORIETA DE PALERMO.**

### **4.1 CONSIDERACIONES GENERALES.**

La actuación objeto del presente proyecto finaliza, en el lado Palermo, sobre la traza de la actual Ruta 90, y dicho punto final se materializa en la abscisa K3+000.00 del Eje de la Mediana del trazado proyectado, según acuerdo establecido entre ANI, INVIAS e Interventoría. A partir de dicho punto se produce la conexión –que no es objeto del presente proyecto– con la actuación correspondiente a la concesión del tramo Barranquilla-Ciénaga, en el cual, en una localización inmediata al punto de conexión, se diseña un enlace tipo trébol que conectará con la nueva carretera de Sitionuevo y con el puerto de Palermo. La abscisa antedicha coincide con la abscisa K2+092.40 del proyecto correspondiente a la concesión del tramo Barranquilla-Ciénaga.

Con el único objeto de ofrecer una solución temporal al punto de conexión con la Ruta 90 –únicamente por si ésta hiciese falta por ajustes de programación con las obras del desdoblamiento entre Barranquilla y Ciénaga–, y de acuerdo con el criterio aportado en su momento por la Interventoría del Contrato, el presente documento incluye el diseño de una glorieta, de carácter provisional, que facilitará la transición de la sección proyectada con la sección actual de la Ruta 90. La glorieta se emplazará en el punto de confluencia de la actual carretera de Sitionuevo, permitiendo así una resolución óptima de la actual intersección.

En el caso de que hiciese falta la implementación de la glorieta, ésta dotaría –de forma provisional, ya que así es su carácter– al diseño del nuevo vial de cruce del río Magdalena de un punto de conexión con la actual Ruta 90 acorde con la calidad general de la actuación, y funcionalmente eficaz en relación a la seguridad vial y a la ordenación del tránsito. Por ello se acordó, en su momento, con la Interventoría del Contrato, la implantación de la citada glorieta, considerando que dicha solución atiende perfectamente los requerimientos exigidos.

Con el objeto de situar la cuestión en su contexto, debe indicarse que en el momento presente la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) está desarrollando el programa de concesiones viales 4G y, según informó dicho organismo, en oficio n° 2013-200-005363-1 de 16 de abril de 2013, el corredor Barranquilla – Santa Marta está incluido en dicho programa.

Dentro de la planificación prevista para el antedicho corredor se encuentra la previsión de ejecución de la segunda calzada entre Barranquilla y Ciénaga, que incluirá una variante para dicha ciudad.

El corredor Barranquilla – Santa Marta está afectado actualmente por una concesión departamental, razón por la cual en el proyecto del corredor la ANI está trabajando de manera conjunta con el Gobierno del Magdalena y el propio Concesionario. En este contexto, el Concesionario presentó a la ANI un diseño, a nivel de Fase III, con una solución de intersección a desnivel tipo trébol con una localización próxima a la intersección entre la carretera de Sitionuevo y la Ruta 90.

La situación expuesta incide sobre el proyecto de nuevo vial de cruce del río Magdalena, en el sentido de que la solución de glorieta que se plantee en el marco del mismo tendrá un carácter provisional, puesto que la solución definitiva procederá de los estudios que actualmente desarrolla la ANI, junto con el Gobierno del Magdalena y el Concesionario, para el conjunto del corredor.

Sin embargo, aún tratándose de una solución no definitiva, la glorieta presenta numerosas ventajas:

- Es una solución de rápida ejecución y coste reducido, especialmente si se compara con el coste y el plazo de ejecución de las intersecciones a distinto nivel.
- Es una solución idónea para marcar el cambio de sección de la actual Ruta 90, de calzada única, a la calzada desdoblada del futuro vial de cruce del río Magdalena; su presencia refuerza no solo el cambio de sección transversal, sino también el cambio de régimen de circulación, la percepción de la calidad del nuevo vial y la entrada en el ámbito periurbano de la ciudad de Barranquilla.
- Aporta unas condiciones de seguridad vial óptimas para resolver el cruce con la carretera de Sitionuevo. En la actualidad dicho cruce es una intersección en 'T' con una señal de 'Pare'; es, por tanto, un punto peligroso. La glorieta aporta máxima seguridad para todos los movimientos, tantos para los que disponen de origen o destino en la carretera de Sitionuevo, como para el tráfico de paso que circula entre Barranquilla y Santa Marta.

- La glorieta, además, es una solución dotada de vigencia en el tiempo y que aporta capacidad –se calcula dicha capacidad en el presente numeral 4– y que, por tanto, desde el punto de vista del tránsito, no es de utilidad meramente momentánea.
- Es una solución que lleva inherente un notable aporte de calidad urbana, tanto por sus características geométricas, como por su carácter integrador y por la existencia de importantes espacios susceptibles de ajardinamiento que contribuyen a la mejora sustancial de la imagen que ofrece la infraestructura y su entorno.

El carácter integrador de la glorieta se pone de manifiesto por las facilidades que plantea a la resolución de los flujos peatonales y ciclistas, cuya conexión con áreas urbanas no precisa de soluciones complejas ni costosas.

- La solución tipo glorieta implica un impacto ambiental mínimo, especialmente en comparación con otro tipo de intersecciones y más aún si éstas son a distinto nivel. En este sentido debe tenerse en cuenta que no tiene efecto 'barrera', al tratarse de una obra que se construye sobre las cotas del terreno, no genera intercepción visual, y da lugar a una ocupación de terrenos mínima, aspecto éste que se considera fundamental en entornos poblados como es el de su ámbito de implantación.
- Es absolutamente compatible con las propuestas de desdoblamiento que actualmente contempla la ANI en relación con el tramo Barranquilla – Ciénaga de la Ruta 90, puesto que su diámetro permitirá el entronque de la sección desdoblada procedente de Ciénaga / Santa Marta, al igual que lo permite para la sección desdoblada procedente de Barranquilla.

Esta circunstancia le da también posibilidades de pervivencia en el tiempo, puesto que la solución que desde el presente proyecto se diseña puede aprovecharse y quedar perfectamente integrada en la solución de duplicación de calzada que en un futuro se materialice.

- En el caso de que, en un futuro, la planificación viaria, la evolución urbanística del entorno o el crecimiento del tránsito rodado aconsejaran la realización de modificaciones, permite que dichas modificaciones sean fáciles de ejecutar. Contrasta, en este sentido, con las dificultades que este tipo de intervenciones 'a posteriori' plantean en intersecciones a distinto nivel, con

estructuras y obras de fábrica de difícil y, a menudo, muy costosa ampliación o modificación.

- Es una solución de eficacia probada en ámbitos periurbanos y metropolitanos como el que constituye el soporte de la actuación que se proyecta, contribuyendo a ello las ventajas de versatilidad, integración y mínimo impacto que se han explicado en los puntos anteriores.

## 4.2 CARACTERÍSTICAS DE LA GLORIETA PROYECTADA.

### 4.2.1 Características de ubicación, funcionales y geométricas.

A continuación se indican las características de ubicación, funcionales y geométricas de la glorieta que se ha proyectado.

- **Ubicación:** la glorieta se ha emplazado en la intersección del Eje de la Mediana (del nuevo vial de cruce del Magdalena) con la carretera de Sitionuevo, y ello por un doble motivo:
  - es una localización óptima desde el punto de vista del nuevo vial objeto del proyecto, puesto que ya se ha dejado atrás la estructura del nuevo puente sobre el río Magdalena y la rasante se encuentra, aproximadamente, a la cota del terreno;
  - resuelve la intersección con la carretera de Sitionuevo, contribuyendo a la eliminación de un punto de conflicto para el tránsito carretero.
- **Características funcionales:** la glorieta proyectada estará dotada de tres carriles de 4.00 metros de anchura cada uno, y su diámetro interior (definido por la línea de delimitación interna berma / carril del carril interior) será de 72.00 metros.

En este sentido se ha tomado como referencia la glorieta más cercana existente en el mismo itinerario, que es la glorieta recientemente construida en el cruce de la Calle 17 con la Carrera 9, en Barranquilla; dicha glorieta dispone también de tres carriles de 4.00 metros, aunque su diámetro interior es mayor, de 90.00 metros. En nuestro caso era necesario disponer un diámetro más reducido, puesto que existe un condicionante de afección predial, pero suficiente para albergar la embocadura de una sección de calzada desdoblada y cumplir con los requerimientos dimensionales del *Manual de Diseño Geométrico* del INVIAS.

A partir de la ubicación de la glorieta, las conexiones que se establecen en la misma son las siguientes:

- conexión con la sección desdoblada del nuevo vial de cruce del río Magdalena;
- conexión con la carretera de Sitionuevo, de calzada única y un carril por sentido de circulación;

- conexión con la Ruta 90, también de calzada única y un carril por sentido de circulación;
- conexión con el camino de servicio que se habilita para mantener la comunicación con la propiedad colindante y el viario afectado.

En todos los casos las conexiones de la glorieta se han diseñado con el criterio de hacer converger el eje del vial objeto de conexión con el centro de la glorieta. Las particularidades de cada una de las conexiones se explican a continuación:

- la embocadura de la sección de cazada desdoblada del nuevo vial de cruce del río Magdalena será asimétrica, puesto que en la calzada que desemboca en la glorieta (procedencia Barranquilla) se hace llegar hasta la propia glorieta el carril de motos, mientras que en la calzada que parte de la glorieta (sentido Barranquilla), por razones de seguridad y de comprensión del usuario, se ha optado por dar salida desde la glorieta a los dos carriles destinados a circulación general y posteriormente, con el tronco viario ya consolidado, generar el carril de motos;
- la conexión con la actual Ruta 90 se sitúa en prolongación recta del Eje de la Mediana, y el objeto de dicha conexión es enlazar con las cotas actuales de la citada carretera;
- la conexión con la carretera de Sitionuevo se plantea también a partir de la convergencia del eje actual de la carretera con el centro de la glorieta, y el enlace con las cotas que actualmente tiene dicha carretera;
- el camino de servicio, por último, tiene un objetivo de reposición de los accesos afectados por la actuación proyectada, tanto a la propiedad colindante como a otro camino de carácter rural; el camino de servicio se plantea, a partir de su conexión con la glorieta, con un trazado estrictamente paralelo a la nueva carretera de doble calzada objeto del proyecto hasta llegar alcanzar la actual Ruta 90 en un tramo en el cual ésta quedará fuera de servicio como tal con la entrada en servicio de la nueva carretera; desde este tramo de la actual Ruta 90, que se encuentra inmediatamente después de cruzar el actual puente de Pumarejo, se accede al camino rural antes comentado, mediante la conexión directa en 'T' actualmente existente.



La sección de andén peatonal y ciclo-ruta se llevará hasta la glorieta y, rodeándola, se conectará con el viario urbano del corregimiento de Palermo. La solución propuesta permite la continuidad futura del andén y la ciclo ruta a través de la Ruta 90 y de la carretera de Sitionuevo, por cualquiera de sus dos lados.

- **Características geométricas:** son las que se indican a continuación.
  - Diámetro interior: 72.00 metros, medido a línea interna de carril interior.
  - Ancho de carril: 4.00 metros.
  - Ancho de la berma interior: 0.50 metros.
  - Ancho de la berma exterior: 1.00 metro.
  - Número de carriles: 3.
  - Ancho de la calzada: 12.00 metros.
  - Ancho total de la plataforma: 13.50 metros.
  - Ancho de la sección de andén peatonal y ciclo-ruta: 4.10 metros.
  - Separación andén peatonal / borde exterior de plataforma: 4.15 metros.
  - Diámetro exterior hasta borde de calzada: 96.00 metros.
  - Diámetro exterior hasta borde de plataforma: 98.00 metros.
  - Diámetro exterior total, hasta borde de ciclo-ruta: 114.50 metros.
  - Radios de los accesos:
    - Tronco principal, entrada: 30 metros.
    - Tronco principal, salida: 80 metros.
    - Carretera de Sitionuevo, entrada: 80 metros.
    - Carretera de Sitionuevo, salida: 40 metros.
    - Ruta 90, entrada: 40 metros.
    - Ruta 90, salida: 95 metros.
    - Camino de servicio, entrada: 30 metros.
    - Camino de servicio, salida: 70 metros.
  - Ancho de los accesos:
    - Tronco principal, entrada: 7.30 metros.
    - Tronco principal, salida: 7.30 metros.

Carretera de Sitionuevo, entrada: 4.00 metros.

Carretera de Sitionuevo, salida: 5.00 metros.

Ruta 90, entrada: 4.00 metros.

Ruta 90, salida: 5.00 metros.

Camino de servicio, entrada: 4.00 metros.

Camino de servicio, salida: 5.00 metros.

#### **4.2.2 Verificación del cumplimiento de los criterios de diseño del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS.**

El diseño de las glorietas se encuentra regulado en el numeral 6.3.1.3 del *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras* del INVIAS, y dentro de dicho numeral, los criterios de diseño quedan establecidos en la Tabla 6.5. Se comprueba a continuación que la glorieta diseñada cumple con los criterios establecidos en el Manual.

<b>Parámetro de diseño</b>	<b>Valor de referencia establecido por el Manual</b>	<b>Valor del parámetro en la glorieta diseñada</b>
Diámetro mínimo de la isleta central.	25.00 metros	72.00 metros.
Diámetro mínimo del círculo inscrito.	50.00 metros	96.00 metros, medidos hasta borde de calzada.
Relación W/L (sección de entrecruzamiento).	Entre 0.25 y 0.40	Entre 0.250 y 0.275.
Ancho sección de entrecruzamiento.	Máximo 15 metros.	12.00 metros.
Radio interior mínimo de entrada.	30.00 metros.	Entre 30.00 y 80.00 metros.
Radio interior mínimo de salida.	40.00 metros.	Entre 40.00 y 95.00 metros.

La determinación para la glorieta diseñada del valor de la relación W/L que aparece en la tabla anterior se desglosa, por tramos, del siguiente modo:

<u>Tramo</u>	<u>W</u>	<u>L</u>	<u>W / L</u>
Entre tronco principal y carretera de Sitionuevo	12.00 m	43.72 m	0.275
Entre carretera de Sitionuevo y Ruta 90	12.00 m	47.63 m	0.252
Entre Ruta 90 y camino de servicio	12.00 m	47.92 m	0.250
Entre camino de servicio y tronco principal	12.00 m	46.00 m	0.261

siendo, en la tabla anterior

W: ancho de la sección de entrecruzamiento.

L: longitud de entrecruzamiento.

Por su parte, el desglose detallado de los radios interiores de entrada y salida –ya expresado en el numeral 4.2.1– es el siguiente:

Radios interiores de entrada (valor mínimo 30 metros):

- Tronco principal: 30 metros.
- Carretera de Sitionuevo: 80 metros.
- Ruta 90: 40 metros.
- Camino de servicio: 30 metros.

Radio interiores de salida (valor mínimo 40 metros)

- Tronco principal: 80 metros.
- Carretera de Sitionuevo: 40 metros.
- Ruta 90: 95 metros.
- Camino de servicio: 70 metros.

Los valores de los ángulos de entrada y salida no están regulados con valores mínimos o máximos y, por tanto, no tienen valor restrictivo para la verificación del cumplimiento de los criterios del Manual. En cualquier glorieta –y la del presente proyecto no es una excepción– se trata de valores sometidos a las limitaciones de espacio impuestas por la incidencia de los ramales y por el estrecho margen definido para el ratio W/L o sección de entrecruzamiento.

#### **4.2.3 Características geométricas de las conexiones a la glorieta y del camino de servicio.**

En el numeral 4.2.1 se han definido los radios interiores de los bordes de calzada cada una de las conexiones con la glorieta de Palermo. En el presente numeral se definirá la conexión propiamente dicha de cada una de estas conexiones.

- La conexión del tronco principal se materializa según el perfil longitudinal del Eje de la Mediana; éste confluye con una alineación recta en planta, en la cual se localiza también el centro de la glorieta, exactamente en la abscisa K3+142.072. En alzado la llegada del tronco principal a la glorieta también se produce con una alineación recta, la última del perfil longitudinal, cuya pendiente es del -0.50 %; el perfil longitudinal del Eje de la Mediana se define, de manera teórica, hasta la abscisa K3+142.072, pero el último punto efectivo se sitúa en la abscisa K3+093.072, que coincide con la intersección del citado eje con la línea exterior de la berma externa de la glorieta. En dicha abscisa la cota es 4.564, y dicha cota es la que marca la nivelación de la glorieta, dispuesta toda ella sobre un plano horizontal. Consecuentemente la cota del eje de la glorieta, situado en la línea exterior del carril externo, es la 4.584.

- La carretera de Sitionuevo confluye según una alineación recta que alcanza el centro de la glorieta. En alzado el único condicionante es asumir la continuidad entre las cotas de la glorieta (que como se ha comentado está a la 4.584 en el eje y a la 4.564 en el borde de plataforma) y las cotas de la carretera actual. Para ello se asigna un perfil longitudinal al eje (ficticio a los efectos de la circulación de vehículos, porque se localiza en el centro de la isleta) y a partir de él se enlazan los bordes de calzada.
- En el caso de la Ruta 90 la situación es análoga a la de la carretera de Sitionuevo. El trazado en planta de ésta también converge mediante una alineación recta al centro de la glorieta (además lo hace según una prolongación del Eje de la Mediana, ya que el azimut de la Ruta 90 es el que se ha adoptado para la última alineación del citado Eje de la Mediana).

Las cotas son las mismas que en el caso de la conexión con la carretera de Sitionuevo, puesto que la glorieta se sitúa en un plano horizontal, y el alzado de la conexión se plantea para lograr la continuidad entre las cotas de la glorieta y las de la calzada actual de la Ruta 90; dicha continuidad se logra, al igual que en el caso de la carretera de Sitionuevo, mediante la asignación de un perfil longitudinal ficticio al eje y con el enlace, a partir de aquel, de las cotas del borde de calzada.

- El camino de servicio tiene como objeto, tal y como se ha comentado, reponer el acceso a la propiedad colindante y permitir la comunicación con un camino de carácter rural y apenas 3 metros de anchura, en el que se localizan algunas viviendas. Consecuentemente, no cabe aplicar criterios de diseño propios de una carretera, porque no lo es.

El camino adoptará una alineación paralela a la del trazado principal, y dispondrá de dos curvas, de radios 50 y 125 metros, respectivamente, para su conexión con la glorieta de Palermo; tras la alineación recta se dispondrá una curva de radio 151.85 metros, para su conexión con la actual Ruta 90, en un tramo próximo al puente de Pumarejo que quedará fuera de uso con la puesta en servicio de la nueva carretera y la demolición del citado puente de Pumarejo.

Como tal camino de servicio, la sección tendrá una anchura de 5.00 metros, y estará dotada de bombeo del 2 % desde su eje central en toda su longitud excepto en la curva que conduce al punto de conexión con el tramo

antedicho de la Ruta 90, en el cual adoptará una inclinación transversal del 3.93 %, coincidente con la que tiene la carretera en el punto de conexión.

La longitud total del camino proyectado es de 401.096 metros, y su rasante se sitúa, como criterio general, sobre la cota del terreno actual, con las diferencias propias de la geometrización.

Después del punto de conexión con la Ruta 90 y, consecuentemente, ya sobre la plataforma de ésta, se encuentra la conexión con el camino rural que resulta afectado por la actuación y que constituye el motivo principal de la ejecución de este camino.

### 4.3 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LA GLORIETA DISEÑADA.

Para la determinación de la capacidad de la glorieta diseñada se aplica el método de Wardrop, expresamente indicado por el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVIAS. Dicho método determina la capacidad de la glorieta a través del dimensionamiento específico de las secciones de entrecruzamiento de ésta.

La expresión de Wardrop es:

$$Q_p = (160 W (1 + e/W)) / (1 + W/L)$$

$$e = (e_1 + e_2) / 2$$

siendo  $Q_p$ : capacidad de la sección de entrecruzamiento, como tránsito mixto, en vehículos/hora.

$W$ : ancho de la sección de entrecruzamiento, en metros.

$e$ : ancho promedio de las entradas a la sección de entrecruzamiento, en metros.

$e_1, e_2$ : ancho de cada entrada a la sección de entrecruzamiento, en metros.

$L$ : longitud de la sección de entrecruzamiento, en metros.

La aplicación de la fórmula de Wardrop para la determinación de la capacidad de la glorieta, a través de la capacidad específica de cada uno de los tramos de entrecruzamiento, queda plasmada en el cuadro que se adjunta en la página siguiente.

Como se puede observar en el cuadro, los valores de capacidad de cada uno de los tramos de entrecruzamiento son muy elevados, por encima en todos los casos de 2,500 vehículos/hora, lo cual acredita una capacidad global para la glorieta superior también a la cifra citada (asumiendo como capacidad global de la glorieta, tomada en su conjunto, la menor de los tramos de entrecruzamiento).

Tramo	W (m)	L (m)	e <sub>1</sub> (m)	e <sub>2</sub> (m)	Q <sub>p</sub> (vehículos / hora)
Entre tronco principal y carretera de Sitionuevo	12.00	43.72	4.00	12.00	2,510.84
Entre carretera de Sitionuevo y Ruta 90	12.00	47.63	4.00	12.00	2,556.03
Entre Ruta 90 y camino de servicio	12.00	47.92	4.00	12.00	2,559.15
Entre camino de servicio y tronco principal	12.00	46.00	4.00	12.00	2,537.93

La capacidad determinada, superior a 2,500 vehículos/hora, es muy holgada en relación con las intensidades de circulación actuales, que arrojan valores del TPD de 7,892 vehículos/día. De este modo se acredita la suficiencia del diseño presentado, y su validez para absorber los crecimientos futuros de demanda.

Así mismo, debe tenerse en cuenta que la glorieta diseñada tiene un carácter provisional, tal y como se especifica en el presente documento y tal como se acordó en la reunión mantenida con la propia Interventoría en Medellín el pasado 28 de junio de 2013. Esta premisa refuerza la consideración de que la capacidad acreditada para la glorieta es absolutamente suficiente.

A la vista de los datos de pronóstico de tráfico que forman parte del Estudio de Tránsito y considerando una intensidad de la hora 30 del 10 % del T.P.D., correspondiente a una carretera semiurbana industrial, se estima una vida útil de la glorieta diseñada de 39 años. El T.P.D. estimado para la glorieta con los datos de capacidad obtenidos en el Estudio es de 50,700 vehículos/día, y el que corresponde al año 39 de la puesta en servicio para la carretera objeto del proyecto es de 50,718 vehículos/día según el Estudio de Tránsito realizado.

Esta cifra de vida útil requiere el establecimiento de las siguientes consideraciones:



- El dimensionamiento de la glorieta es completamente suficiente, máxime si se tiene en cuenta el carácter provisional de la misma y la existencia de una concesión para el tramo Barranquilla-Ciénaga, que deberá actuar sobre la citada intersección en un plazo relativamente breve.
- El período de vida útil estimado para la glorieta diseñada, 39 años hasta agotar la capacidad de la hora 30, avala la suficiencia del diseño aportado (téngase en cuenta, además, que el requisito de la hora 30 es conservador, puesto que la glorieta todavía podría ser funcionalmente útil más allá de dicho momento).
- Las prognosis de tráfico conllevan siempre un factor de incertidumbre muy importante, más aún cuando se hacen para períodos superiores a 10 o 15 años, y así lo avala la experiencia. Los factores de crecimiento sostenido del tránsito aplicados a períodos superiores a los citados 10 o 15 años son meramente indicativos, y arrojan resultados descontextualizados, que no pueden ser enmarcados en unas condiciones de contorno precisas porque la lejanía de la predicción lo impide.
- Por ello, es importante considerar el T.P.D. a 15 años vista, ya que dicho plazo establece un período de predicción razonable. Según el Estudio de Tránsito desarrollado en el Contrato, el T.P.D. en el año 15 será de 16,600 vehículos/día, y para dicho valor del T.P.D. la capacidad de la glorieta, de 50,700 vehículos/día, es absolutamente suficiente y acredita que el diseño cumple eficazmente con la funcionalidad encomendada.
- Para períodos superiores a 15 años, y más aún para los 39 años determinados como de vida útil teórica del diseño propuesto, el análisis debe enmarcarse en factores que hoy se desconocen y no son predecibles, tales como:
  - la localización territorial del crecimiento demográfico de la ciudad y su entorno metropolitano;
  - la existencia futura de nuevos accesos a la ciudad y de nuevos viales de cruce del Magdalena;
  - la magnitud del tráfico y el crecimiento espacial de los puertos de Barranquilla y Palermo;
  - el desarrollo del transporte público;

- el trazado de las futuras vías de circunvalación metropolitana (es obvio que a 20, 30 o 50 años vista Barranquilla tendrá nuevas arterias circunvalares que hoy se desconocen);
- la posición en la que quede la glorieta dentro de la malla viaria del entorno de Barranquilla;
- el grado de desarrollo socioeconómico;
- el crecimiento real del parque de vehículos.

## 5. LISTADOS DEFINITORIOS DEL TRAZADO

Se adjuntan a continuación los listados que definen el trazado propuesto. A este respecto, cabe indicar que la relación de listados se ha planteado según cuatro grandes bloques:

- 1º) Listados del alineamiento horizontal. Incluyen la definición del alineamiento horizontal de los ejes Barranquilla – Santa Marta, Santa Marta – Barranquilla (en cuanto que éstos definen un trazado geométrico completo de las calzadas que dan soporte al tráfico rodado y propician la transición gradual del ancho de la mediana), Eje de la Mediana, que es el eje principal del trazado propuesto, Santa Marta – Puerto, Puerto – Santa Marta, Peatonal 1 y Peatonal 2.
- 2º) Listados del alineamiento vertical. Incluyen la definición del alineamiento vertical de los ejes Barranquilla – Santa Marta, Santa Marta – Barranquilla (ambos hasta la abscisa K1+060.000, ya que a partir de este punto el perfil longitudinal es asumido por el Eje de la Mediana, correspondiendo al tramo de calzada conjunta), Eje de la Mediana (éste, tal como se ha indicado, se inicia en la abscisa K1+060.000), Santa Marta – Puerto, Puerto – Santa Marta, Peatonal 1 y Peatonal 2. Con la excepción de los viales peatonales, que no tienen peralte en sus curvas, los ejes en base a los cuales está referido el listado constituyen la referencia del giro de la calzada en la conformación de los peraltes de los tramos por ellos definidos.
- 3º) Listados integrados. Estos listados se subdividen en dos, por una cuestión de cabida de los datos en los límites del papel: los listados conjuntos planta-alzado, y los listados de bordes de calzada.
  - Listados conjuntos planta-alzado. Definen, cada 10 metros y en puntos singulares, las coordenadas de alineamiento horizontal y vertical (norte, este y cota de rasante del eje), así como el peralte y la pendiente longitudinal de los bordes derecho e izquierdo de la calzada. Estos listados se adjuntan para los ejes Barranquilla – Santa Marta, Santa Marta – Barranquilla, Eje de la Mediana, Santa Marta – Puerto y Puerto – Santa Marta.

- Listados de bordes de calzada. Definen, también cada 10 metros y en puntos singulares, las coordenadas en planta, la distancia al eje y la cota, de los bordes izquierdo y derecho de la calzada. Este listado se adjunta a petición de lo solicitado por la Interventoría en su Informe n° 12 (308-0242); como ya se ha indicado anteriormente, este listado de bordes de calzada se presenta en formato separado del listado integrado planta-alzado por una cuestión de cabida de los datos en los límites del papel, no obstante su vinculación con el listado integrado es inmediata a partir de la referencia de abscisas.

Los listados de bordes de calzada se adjuntan, al igual que los integrados planta-alzado, para los ejes Barranquilla – Santa Marta, Santa Marta – Barranquilla, Eje de la Mediana, Santa Marta – Puerto, Puerto – Santa Marta, Peatonal 1 y Peatonal 2.

En el caso del Eje de la Mediana, el listado conjunto planta-alzado y el listado de bordes de calzada finalizan en la abscisa K3+094.072, que es el punto en el cual el eje intersecta con la glorieta; más allá de dicho punto, aunque el eje se ha definido de manera teórica hasta el centro de la glorieta, no tiene sentido definir bordes de calzada ni listados planta-alzado con peraltes y pendientes, porque no existen.

Por su parte, en el caso del Eje Puerto – Santa Marta los listados integrados definen la calzada hasta su punto final, en la abscisa K0+618.177, incluyendo el tramo de conjunción con la plataforma del Eje Barranquilla – Santa Marta.

- 4º) Listados de trazado de la glorieta, conexiones y camino de servicio. Como consecuencia del diferente carácter de estos elementos en relación al resto de ramales y tramos del trazado propuesto, los listados de su alineamiento horizontal y vertical se agrupan en un numeral diferente.

Finalmente, con el objeto de propiciar una interpretación correcta de los datos contenidos en los listados integrados y en los diagramas de peraltes, se explican a continuación los criterios de signos y de posición utilizados:

- El eje de giro para la formalización de bombeos y peraltes se define en los numerales 1.2 y 3 del presente documento, así como en los planos de las series 1.4 y 1.5.

- El diagrama de peraltes indica, como es norma, la posición relativa en alzado de los bordes de la plataforma en relación al eje de giro de la calzada. En consecuencia, el eje de giro adopta siempre la forma de una recta horizontal (en los diagramas de peralte aportados aparece en color amarillo), y los bordes de plataforma izquierdo y derecho se localizan por arriba o por debajo de aquel según el peralte los sitúe a cota superior o inferior a la del eje de giro. También como es norma habitual, el borde izquierdo se grafía en color rojo y el derecho en azul.
- El listado integrado indica, para cada abscisa, el peralte de cada uno de los dos bordes de plataforma, y dicho peralte viene afectado de un signo cuyo criterio es el siguiente: signo positivo cuando el borde de plataforma se localiza por encima del nivel del eje de giro, y signo negativo cuando el borde de plataforma se localiza por debajo del nivel del eje de giro.
- Además en el diagrama de peraltes se indica, para cada curva horizontal, el valor del peralte en términos absolutos.



## **5.1 LISTADOS DEL ALINEAMIENTO HORIZONTAL.**





### **5.1.1 Alineamiento horizontal del Eje Barranquilla – Santa Marta.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: PLANTA BARRANQUILLA - SANTA MARTA.

=====

\* \* \* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \* \* \*

=====

DATA TIPO	LONGITUD	P.K.	X	TANGENCIA	Y	TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	159.198	0.000	924236.613	1702725.564					71°56'25.3"	0.9507344	0.3100066
CLOT.	72.001	159.198	924387.968	1702774.916				187.312	71°56'25.3"	924387.968	1702774.916
2 CIRC.	0.000	231.198	924455.835	1702798.910			-487.300		67°42'27.1"	924270.985	1703249.789
CLOT.	72.001	231.198	924455.835	1702798.910				187.312	67°42'27.1"	924521.013	1702829.461
3 RECTA	25.714	303.199	924521.013	1702829.461					63°28'28.8"	0.8947371	0.4465933
CLOT.	79.377	328.913	924544.020	1702840.945				169.676	63°28'28.8"	924544.020	1702840.945
4 CIRC.	205.662	408.290	924616.248	1702873.763			362.700		69°44'39.3"	924741.819	1702533.494
CLOT.	79.377	613.952	924818.669	1702887.959				169.676	102°13'57.9"	924894.771	1702865.542
5 RECTA	66.849	693.329	924894.771	1702865.542					108°30'08.4"	0.9483107	-0.3173434
CLOT.	107.800	760.177	924958.164	1702844.328				226.832	108°30'08.4"	924958.164	1702844.328
6 CIRC.	52.392	867.977	925061.548	1702814.007			-477.300		102°01'55.6"	925161.046	1703280.821
CLOT.	107.800	920.369	925113.285	1702805.917				226.832	95°44'34.5"	925220.991	1702803.230
7 RECTA	1017.331	1028.169	925220.991	1702803.230					89°16'21.7"	0.9999194	0.0126937
CLOT.	101.200	2045.500	926238.239	1702816.143				247.602	89°16'21.7"	926238.239	1702816.143
8 CIRC.	599.457	2146.700	926339.325	1702820.243			-605.800		84°29'13.2"	926281.125	1703423.241
CLOT.	101.200	2746.157	926817.048	1703140.787				247.602	27°47'28.0"	926859.163	1703232.773
9 RECTA	225.288	2847.357	926859.163	1703232.773					23°00'19.6"	0.3908184	0.9204678
		3072.646	926947.210	1703440.143					23°00'19.6"		

### **5.1.2 Alineamiento horizontal del Eje Santa Marta – Barranquilla.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: PLANTA SANTA MARTA - BARRANQUILLA.

\*\*\*\*\*  
\* \* \* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \* \* \*  
\*\*\*\*\*

DATO TIPO	LONGITUD	P. K.	X	TANGENCIA	Y	TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	120.593	0.000	924247.302	1702752.452					71°56'25.3"	0.9507344	0.3100066
CLOT.	76.169	120.593	924361.954	1702789.837				166.213	71°56'25.3"	924361.954	1702789.837
2 CIRC.	0.000	196.762	924433.465	1702815.956			-362.700		65°55'26.8"	924285.503	1703147.104
CLOT.	76.169	196.762	924433.466	1702815.956				166.213	65°55'26.8"	924500.632	1702851.800
3 RECTA	42.949	272.932	924500.632	1702851.800					59°54'28.2"	0.8652201	0.5013923
CLOT.	85.327	315.881	924537.792	1702873.334				164.542	59°54'28.2"	924537.792	1702873.334
4 CIRC.	189.416	401.207	924613.400	1702912.735			317.300		67°36'42.0"	924734.254	1702619.352
CLOT.	85.327	590.623	924799.223	1702929.929				164.542	101°48'54.5"	924880.776	1702905.071
5 RECTA	133.728	675.950	924880.776	1702905.071					109°31'08.3"	0.9425310	-0.3341188
CLOT.	63.000	809.678	925006.819	1702860.390				167.003	109°31'08.3"	925006.819	1702860.390
6 CIRC.	93.434	872.678	925066.667	1702840.759			-442.700		105°26'31.6"	925184.543	1703267.478
CLOT.	63.000	966.112	925158.677	1702825.534				167.003	93°20'58.3"	925221.659	1702824.840
7 RECTA	1019.649	1029.112	925221.659	1702824.840					89°16'21.7"	0.9999194	0.0126937
CLOT.	101.200	2048.761	926241.226	1702837.783				243.148	89°16'21.7"	926241.226	1702837.783
8 CIRC.	574.475	2149.961	926342.305	1702841.987			-584.200		84°18'36.2"	926284.384	1703423.308
CLOT.	101.200	2724.436	926800.355	1703149.331				243.148	27°58'05.0"	926842.564	1703241.271
9 RECTA	200.276	2825.636	926842.564	1703241.271					23°00'19.6"	0.3908184	0.9204678
		3025.912	926920.836	1703425.618					23°00'19.6"		

### **5.1.3 Alineamiento horizontal del Eje de la Mediana.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: PLANTA MEDIANA CENTRAL.

=====

\* \* \* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \* \* \*

=====

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X	TANGENCIA	Y	TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	987.131	1060.000	925252.682	1702814.433					89°16'21.7"	0.9999194	0.0126937
	CLOT.	101.200	2047.131	926239.733	1702826.963				245.385	89°16'21.7"	926239.733	1702826.963
2	CIRC.	586.966	2148.331	926340.815	1702831.114			-595.000		84°24'00.5"	926282.755	1703423.274
	CLOT.	101.200	2735.297	926808.702	1703145.058				245.385	27°52'40.7"	926850.864	1703237.022
3	RECTA	305.575	2836.497	926850.864	1703237.022					23°00'19.6"	0.3908184	0.9204678
			3142.072	926970.288	1703518.294					23°00'19.6"		

#### **5.1.4 Alineamiento horizontal del Eje Santa Marta - Puerto.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: PLANTA SANTA MARTA - PUERTO.

=====

\* \* \* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \* \* \*

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X	TANGENCIA	Y	TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	386.731	140.000	924730.189	1703487.821					160°31'07.8"	0.3334969	-0.9427512
CLOT.	94.000	526.731	924859.162	1703123.230				188.997	160°31'07.8"	924859.162	1703123.230
2 CIRC.	378.522	620.731	924894.113	1703036.038			-380.000		153°25'56.1"	925233.987	1703205.995
CLOT.	94.000	999.253	925191.897	1702828.333				188.997	96°21'33.4"	925285.795	1702825.654
3 RECTA	6.747	1093.253	925285.795	1702825.654					89°16'21.7"	0.9999194	0.0126937
		1100.000	925292.541	1702825.740					89°16'21.7"		



#### **5.1.5 Alineamiento horizontal del Eje Puerto - Santa Marta.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: PLANTA PUERTO - SANTA MARTA.

=====

\* \* \* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \* \* \*

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X	TANGENCIA	Y	TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	50.354	64.000	924701.659	1703062.483					242°47'55.0"	-0.8894053	-0.4571195
CLOT.	48.000	114.354	924656.875	1703039.466				61.968	242°47'55.0"	924656.875	1703039.466
2 CIRC.	178.943	162.354	924616.746	1703013.479			-80.000		225°36'35.6"	924672.709	1702956.311
CLOT.	48.000	341.297	924662.334	1702876.987				61.968	97°27'05.0"	924710.025	1702880.332
CLOT.	50.000	389.297	924710.025	1702880.332				117.260	80°15'45.5"	924710.025	1702880.332
3 CIRC.	85.541	439.297	924759.521	1702887.289			275.000		85°28'16.9"	924781.234	1702613.148
CLOT.	50.000	524.837	924844.468	1702880.779				117.260	103°17'37.1"	924892.325	1702866.361
4 RECTA	43.340	574.837	924892.325	1702866.361					108°30'08.4"	0.9483107	-0.3173434
		618.177	924933.424	1702852.607					108°30'08.4"		

#### **5.1.6 Alineamiento horizontal del Eje Peatonal 1.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: PLANTA PEATONAL 1.

=====

\* \* \* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \* \* \*

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X	TANGENCIA	Y	TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 CIRC.	94.139	49.013	924536.483	1702880.187	-100.000	55°56'22.4"	924480.477	1702963.031			
2 CIRC.	91.617	143.152	924580.415	1702959.538	92.350	2°00'07.4"	924672.709	1702956.311			
3 CIRC.	96.557	234.769	924624.929	1703035.340	800.000	58°50'35.0"	925038.836	1702350.738			
4 CIRC.	85.989	331.326	924710.368	1703080.196	150.000	65°45'30.4"	924771.956	1702943.422			
5 CIRC.	158.810	417.315	924794.397	1703091.734	180.000	98°36'14.4"	924767.468	1702913.760			
6 CIRC.	46.603	576.125	924922.008	1703006.049	-300.000	149°09'17.4"	925179.575	1703159.865			
7 CIRC.	177.649	622.728	924948.908	1702968.051	-367.200	140°15'15.5"	925231.244	1703202.832			
		800.377	925090.516	1702863.669		125°03'88.6"					

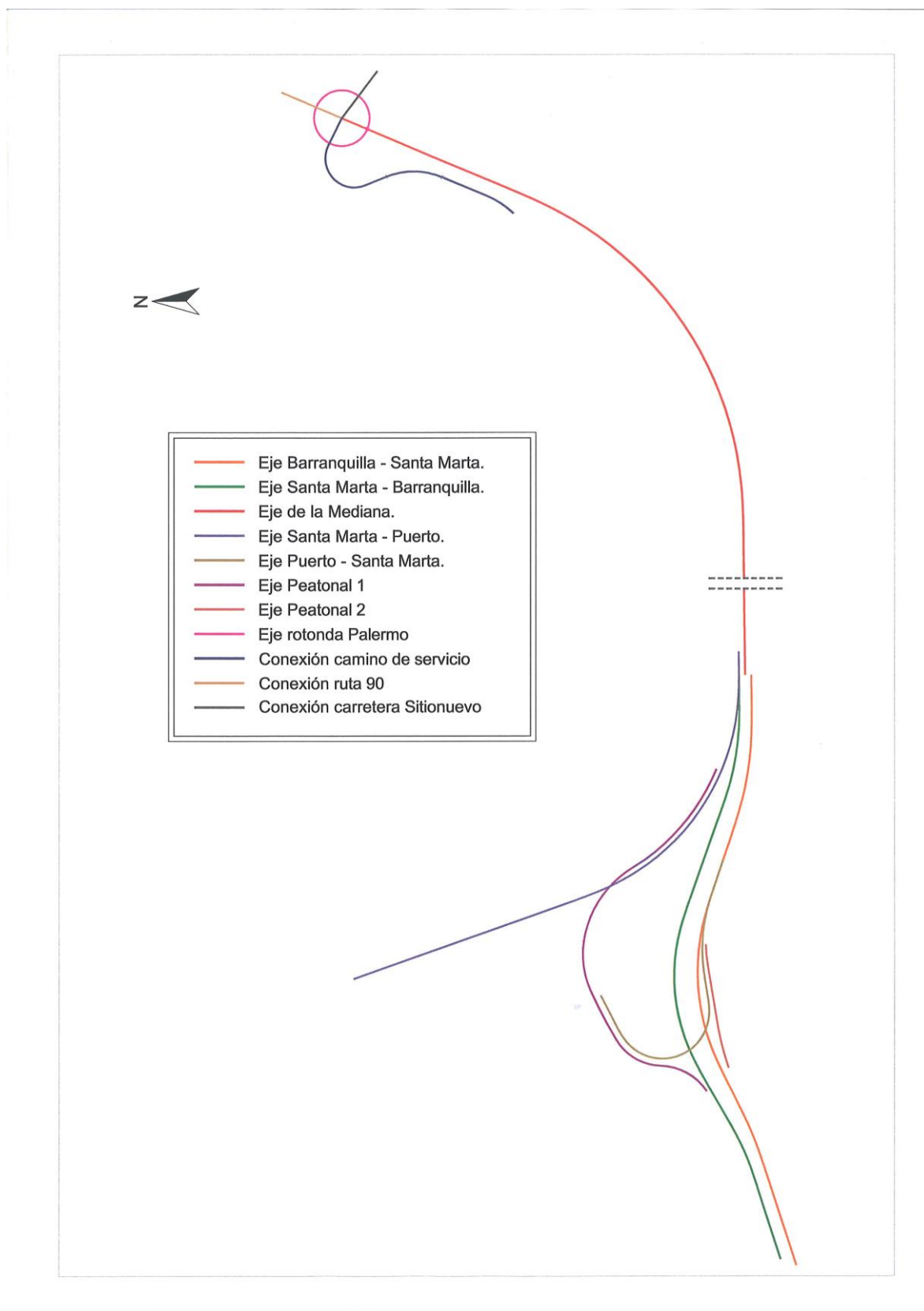
### **5.1.7 Alineamiento horizontal del Eje Peatonal 2.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: PLANTA PEATONAL 2.

\*\*\*\*\*  
\* \* \* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \* \* \*  
\*\*\*\*\*

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X	TANGENCIA	Y	TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Vinf
1 RECTA	8.511	0.000	924576.870	1702842.837					71°29'00.6"	0.9482322	0.3175778
2 CIRC.	63.286	8.511	924584.940	1702845.540			400.000		71°29'00.6"	924711.971	1702466.247
3 RECTA	109.828	71.797	924646.287	1702860.817					80°32'55.0"	0.9864253	0.1642108
4 CIRC.	34.642	181.626	924754.625	1702878.852			223.500		80°32'55.0"	924791.326	1702658.386
		216.267	924789.099	1702881.875					89°25'45.2"		

## **5.2 LISTADOS DEL ALINEAMIENTO VERTICAL.**





### **5.2.1 Alineamiento vertical del Eje Barranquilla – Santa Marta.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: ALZADO BARRANQUILLA - SANTA MARTA.

\*\*\*\*\*  
E S T A D O D E R A S A N T E S  
\*\*\*\*\*

PENDIENTE (%)	LONGITUD ( m )	PARAMETRO ( kv )	V E R T I C E		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF. PEN	
			p.k.	cota	p.k.	cota	p.k.	cota	( m )	( % )
-0.500000	310.000	4915.578	478.844	5.109	323.844	5.884	633.844	14.109	2.444	6.306
5.806481							1060.000	38.854		

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO IV 130718.  
EJE: ALZADO EJE BARRANQUILLA - Sta MARTA.

*****				
* * *	PUNTOS	DEL	EJE	EN ALZADO * * *
*****				
0.000	Pendiente		7.503	-0.5000 %
10.000	Pendiente		7.454	-0.5000 %
20.000	Pendiente		7.404	-0.5000 %
30.000	Pendiente		7.354	-0.5000 %
40.000	Pendiente		7.304	-0.5000 %
50.000	Pendiente		7.254	-0.5000 %
60.000	Pendiente		7.204	-0.5000 %
70.000	Pendiente		7.154	-0.5000 %
80.000	Pendiente		7.104	-0.5000 %
90.000	Pendiente		7.054	-0.5000 %
100.000	Pendiente		7.004	-0.5000 %
110.000	Pendiente		6.954	-0.5000 %
120.000	Pendiente		6.904	-0.5000 %
130.000	Pendiente		6.854	-0.5000 %
140.000	Pendiente		6.804	-0.5000 %
150.000	Pendiente		6.754	-0.5000 %
160.000	Pendiente		6.704	-0.5000 %
170.000	Pendiente		6.654	-0.5000 %
180.000	Pendiente		6.604	-0.5000 %
190.000	Pendiente		6.554	-0.5000 %
200.000	Pendiente		6.504	-0.5000 %
210.000	Pendiente		6.454	-0.5000 %
220.000	Pendiente		6.404	-0.5000 %
230.000	Pendiente		6.354	-0.5000 %
240.000	Pendiente		6.304	-0.5000 %
250.000	Pendiente		6.254	-0.5000 %
260.000	Pendiente		6.204	-0.5000 %
270.000	Pendiente		6.154	-0.5000 %
280.000	Pendiente		6.104	-0.5000 %
290.000	Pendiente		6.054	-0.5000 %
300.000	Pendiente		6.004	-0.5000 %
310.000	Pendiente		5.954	-0.5000 %
320.000	Pendiente		5.904	-0.5000 %
323.844	tg. entrada		5.884	-0.5000 %
330.000	KV 4916		5.857	-0.3748 %
340.000	KV 4916		5.830	-0.1713 %
348.422	Punto bajo		5.823	0.0000 %
350.000	KV 4916		5.823	0.0321 %
360.000	KV 4916		5.836	0.2355 %
370.000	KV 4916		5.870	0.4390 %
380.000	KV 4916		5.924	0.6424 %
390.000	KV 4916		5.999	0.8458 %
400.000	KV 4916		6.093	1.0493 %
410.000	KV 4916		6.209	1.2527 %
420.000	KV 4916		6.344	1.4562 %
430.000	KV 4916		6.500	1.6596 %
440.000	KV 4916		6.676	1.8630 %

ABSCISA	TIPO	COTA	PENDIENTE
450.000	KV 4916	6.872	2.0665 %
460.000	KV 4916	7.089	2.2699 %
470.000	KV 4916	7.326	2.4733 %
480.000	KV 4916	7.584	2.6768 %
490.000	KV 4916	7.862	2.8802 %
500.000	KV 4916	8.160	3.0836 %
510.000	KV 4916	8.478	3.2871 %
520.000	KV 4916	8.817	3.4905 %
530.000	KV 4916	9.177	3.6939 %
540.000	KV 4916	9.556	3.8974 %
550.000	KV 4916	9.956	4.1008 %
560.000	KV 4916	10.376	4.3042 %
570.000	KV 4916	10.817	4.5077 %
580.000	KV 4916	11.278	4.7111 %
590.000	KV 4916	11.759	4.9145 %
600.000	KV 4916	12.261	5.1180 %
610.000	KV 4916	12.783	5.3214 %
620.000	KV 4916	13.325	5.5248 %
630.000	KV 4916	13.888	5.7283 %
633.844	tg. salida	14.109	5.8065 %
640.000	Rampa	14.467	5.8065 %
650.000	Rampa	15.047	5.8065 %
660.000	Rampa	15.628	5.8065 %
670.000	Rampa	16.209	5.8065 %
680.000	Rampa	16.789	5.8065 %
690.000	Rampa	17.370	5.8065 %
700.000	Rampa	17.951	5.8065 %
710.000	Rampa	18.531	5.8065 %
720.000	Rampa	19.112	5.8065 %
730.000	Rampa	19.693	5.8065 %
740.000	Rampa	20.273	5.8065 %
750.000	Rampa	20.854	5.8065 %
760.000	Rampa	21.435	5.8065 %
770.000	Rampa	22.015	5.8065 %
780.000	Rampa	22.596	5.8065 %
790.000	Rampa	23.177	5.8065 %
800.000	Rampa	23.757	5.8065 %
810.000	Rampa	24.338	5.8065 %
820.000	Rampa	24.918	5.8065 %
830.000	Rampa	25.499	5.8065 %
840.000	Rampa	26.080	5.8065 %
850.000	Rampa	26.660	5.8065 %
860.000	Rampa	27.241	5.8065 %
870.000	Rampa	27.822	5.8065 %
880.000	Rampa	28.402	5.8065 %
890.000	Rampa	28.983	5.8065 %
900.000	Rampa	29.564	5.8065 %
910.000	Rampa	30.144	5.8065 %
920.000	Rampa	30.725	5.8065 %
930.000	Rampa	31.306	5.8065 %
940.000	Rampa	31.886	5.8065 %
950.000	Rampa	32.467	5.8065 %
960.000	Rampa	33.048	5.8065 %
970.000	Rampa	33.628	5.8065 %
980.000	Rampa	34.209	5.8065 %

ABSCISA	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
990.000	Rampa	34.789	5.8065 %
1000.000	Rampa	35.370	5.8065 %
1010.000	Rampa	35.951	5.8065 %
1020.000	Rampa	36.531	5.8065 %
1030.000	Rampa	37.112	5.8065 %
1040.000	Rampa	37.693	5.8065 %
1050.000	Rampa	38.273	5.8065 %
1060.000	Rampa	38.854	5.8065 %



### **5.2.2 Alineamiento vertical del Eje Santa Marta – Barranquilla.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: ALZADO SANTA MARTA - BARRANQUILLA.

\*\*\*\*\*  
E S T A D O   D E   R A S A N T E S   \* \* \*  
\*\*\*\*\*

PENDIENTE (%)	LONGITUD ( m )	PARAMETRO ( kv )	V E R T I C E p.k.      cota	ENTRADA AL ACUERDO p.k.      cota	SALIDA DEL ACUERDO p.k.      cota	BISECT. DIF.PEN ( m )   ( % )
-0.500000	310.000	4915.578	478.528    5.091	323.528    5.866	633.528    14.091	2.444    6.306
5.806481				0.000    7.484	1060.000    38.854	



PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO IV 130718.  
EJE: ALZADO EJE Sta MARTA - BARRANQUILLA.

=====

* * *	PUNTOS	DEL	EJE	EN	ALZADO	* * *
-------	--------	-----	-----	----	--------	-------

=====

ABSCISA	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	7.484	-0.5000 %
10.000	Pendiente	7.434	-0.5000 %
20.000	Pendiente	7.384	-0.5000 %
30.000	Pendiente	7.334	-0.5000 %
40.000	Pendiente	7.284	-0.5000 %
50.000	Pendiente	7.234	-0.5000 %
60.000	Pendiente	7.184	-0.5000 %
70.000	Pendiente	7.134	-0.5000 %
80.000	Pendiente	7.084	-0.5000 %
90.000	Pendiente	7.034	-0.5000 %
100.000	Pendiente	6.984	-0.5000 %
110.000	Pendiente	6.934	-0.5000 %
120.000	Pendiente	6.884	-0.5000 %
130.000	Pendiente	6.834	-0.5000 %
140.000	Pendiente	6.784	-0.5000 %
150.000	Pendiente	6.734	-0.5000 %
160.000	Pendiente	6.684	-0.5000 %
170.000	Pendiente	6.634	-0.5000 %
180.000	Pendiente	6.584	-0.5000 %
190.000	Pendiente	6.534	-0.5000 %
200.000	Pendiente	6.484	-0.5000 %
210.000	Pendiente	6.434	-0.5000 %
220.000	Pendiente	6.384	-0.5000 %
230.000	Pendiente	6.334	-0.5000 %
240.000	Pendiente	6.284	-0.5000 %
250.000	Pendiente	6.234	-0.5000 %
260.000	Pendiente	6.184	-0.5000 %
270.000	Pendiente	6.134	-0.5000 %
280.000	Pendiente	6.084	-0.5000 %
290.000	Pendiente	6.034	-0.5000 %
300.000	Pendiente	5.984	-0.5000 %
310.000	Pendiente	5.934	-0.5000 %
320.000	Pendiente	5.884	-0.5000 %
323.528	tg. entrada	5.866	-0.5000 %
330.000	KV 4916	5.838	-0.3683 %
340.000	KV 4916	5.811	-0.1649 %
348.106	Punto bajo	5.805	0.0000 %
350.000	KV 4916	5.805	0.0385 %
360.000	KV 4916	5.819	0.2420 %
370.000	KV 4916	5.853	0.4454 %
380.000	KV 4916	5.908	0.6488 %
390.000	KV 4916	5.983	0.8523 %
400.000	KV 4916	6.078	1.0557 %
410.000	KV 4916	6.194	1.2591 %
420.000	KV 4916	6.330	1.4626 %
430.000	KV 4916	6.487	1.6660 %

ABSCISA	TIPO	COTA	PENDIENTE
440.000	KV 4916	6.663	1.8694 %
450.000	KV 4916	6.861	2.0729 %
460.000	KV 4916	7.078	2.2763 %
470.000	KV 4916	7.316	2.4797 %
480.000	KV 4916	7.574	2.6832 %
490.000	KV 4916	7.852	2.8866 %
500.000	KV 4916	8.151	3.0901 %
510.000	KV 4916	8.470	3.2935 %
520.000	KV 4916	8.810	3.4969 %
530.000	KV 4916	9.170	3.7004 %
540.000	KV 4916	9.550	3.9038 %
550.000	KV 4916	9.951	4.1072 %
560.000	KV 4916	10.372	4.3107 %
570.000	KV 4916	10.813	4.5141 %
580.000	KV 4916	11.274	4.7175 %
590.000	KV 4916	11.756	4.9210 %
600.000	KV 4916	12.259	5.1244 %
610.000	KV 4916	12.781	5.3278 %
620.000	KV 4916	13.324	5.5313 %
630.000	KV 4916	13.887	5.7347 %
633.528	tg. salida	14.091	5.8065 %
640.000	Rampa	14.467	5.8065 %
650.000	Rampa	15.047	5.8065 %
660.000	Rampa	15.628	5.8065 %
670.000	Rampa	16.209	5.8065 %
680.000	Rampa	16.789	5.8065 %
690.000	Rampa	17.370	5.8065 %
700.000	Rampa	17.951	5.8065 %
710.000	Rampa	18.531	5.8065 %
720.000	Rampa	19.112	5.8065 %
730.000	Rampa	19.693	5.8065 %
740.000	Rampa	20.273	5.8065 %
750.000	Rampa	20.854	5.8065 %
760.000	Rampa	21.435	5.8065 %
770.000	Rampa	22.015	5.8065 %
780.000	Rampa	22.596	5.8065 %
790.000	Rampa	23.177	5.8065 %
800.000	Rampa	23.757	5.8065 %
810.000	Rampa	24.338	5.8065 %
820.000	Rampa	24.918	5.8065 %
830.000	Rampa	25.499	5.8065 %
840.000	Rampa	26.080	5.8065 %
850.000	Rampa	26.660	5.8065 %
860.000	Rampa	27.241	5.8065 %
870.000	Rampa	27.822	5.8065 %
880.000	Rampa	28.402	5.8065 %
890.000	Rampa	28.983	5.8065 %
900.000	Rampa	29.564	5.8065 %
910.000	Rampa	30.144	5.8065 %
920.000	Rampa	30.725	5.8065 %
930.000	Rampa	31.306	5.8065 %
940.000	Rampa	31.886	5.8065 %
950.000	Rampa	32.467	5.8065 %
960.000	Rampa	33.048	5.8065 %
970.000	Rampa	33.628	5.8065 %
980.000	Rampa	34.209	5.8065 %

ABSCISA	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
990.000	Rampa	34.789	5.8065 %
1000.000	Rampa	35.370	5.8065 %
1010.000	Rampa	35.951	5.8065 %
1020.000	Rampa	36.531	5.8065 %
1030.000	Rampa	37.112	5.8065 %
1040.000	Rampa	37.693	5.8065 %
1050.000	Rampa	38.273	5.8065 %
1060.000	Rampa	38.854	5.8065 %



### **5.2.3 Alineamiento vertical del Eje de la Mediana.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: ALZADO MEDIANA CENTRAL.

\*\*\*\*\*  
\* \* \* E S T A D O D E R A S A N T E S \* \* \*  
\*\*\*\*\*

PENDIENTE (%)	LONGITUD ( m )	PARAMETRO ( kv )	V E R T I C E		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF. PEN
			p.k.	cota	p.k.	cota	p.k.	cota	( m ) ( % )
					1060.000	39.070			
5.806481	210.000	4876.473	1285.519	52.165	1180.519	46.068	1390.519	53.740	1.130 -4.306
1.500090	148.000	4933.185	1592.434	56.769	1518.434	55.659	1666.434	55.659	0.555 -3.000
-1.500000	145.000	4941.830	1847.434	52.944	1774.934	54.032	1919.934	49.729	0.532 -2.934
-4.434136	170.000	4321.152	2918.874	5.435	2833.874	9.204	3003.874	5.010	0.836 3.934
-0.500000							3142.072	4.319	

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO IV 130718.  
EJE: ALZADO EJE MEDIANA CENTRAL.

***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****			
ABSCISA	TIPO	COTA	PENDIENTE
1060.000	Rampa	39.070	5.8065 %
1080.000	Rampa	40.232	5.8065 %
1100.000	Rampa	41.393	5.8065 %
1120.000	Rampa	42.554	5.8065 %
1140.000	Rampa	43.715	5.8065 %
1160.000	Rampa	44.877	5.8065 %
1180.000	Rampa	46.038	5.8065 %
1180.519	tg. entrada	46.068	5.8065 %
1200.000	KV -4876	47.160	5.4070 %
1220.000	KV -4876	48.201	4.9969 %
1240.000	KV -4876	49.159	4.5867 %
1260.000	KV -4876	50.036	4.1766 %
1280.000	KV -4876	50.830	3.7665 %
1300.000	KV -4876	51.542	3.3563 %
1320.000	KV -4876	52.172	2.9462 %
1340.000	KV -4876	52.721	2.5361 %
1360.000	KV -4876	53.187	2.1259 %
1380.000	KV -4876	53.571	1.7158 %
1390.519	tg. salida	53.740	1.5001 %
1400.000	Rampa	53.882	1.5001 %
1420.000	Rampa	54.182	1.5001 %
1440.000	Rampa	54.482	1.5001 %
1460.000	Rampa	54.782	1.5001 %
1480.000	Rampa	55.082	1.5001 %
1500.000	Rampa	55.382	1.5001 %
1518.434	tg. entrada	55.659	1.5001 %
1520.000	KV -4933	55.682	1.4683 %
1540.000	KV -4933	55.935	1.0629 %
1560.000	KV -4933	56.107	0.6575 %
1580.000	KV -4933	56.198	0.2521 %
1592.436	Punto alto	56.214	0.0000 %
1600.000	KV -4933	56.208	-0.1533 %
1620.000	KV -4933	56.137	-0.5587 %
1640.000	KV -4933	55.985	-0.9642 %
1660.000	KV -4933	55.751	-1.3696 %
1666.434	tg. salida	55.659	-1.5000 %
1680.000	Pendiente	55.456	-1.5000 %
1700.000	Pendiente	55.156	-1.5000 %
1720.000	Pendiente	54.856	-1.5000 %
1740.000	Pendiente	54.556	-1.5000 %
1760.000	Pendiente	54.256	-1.5000 %
1774.934	tg. entrada	54.032	-1.5000 %
1780.000	KV -4942	53.953	-1.6025 %
1800.000	KV -4942	53.592	-2.0072 %
1820.000	KV -4942	53.150	-2.4119 %
1840.000	KV -4942	52.627	-2.8166 %
1860.000	KV -4942	52.023	-3.2213 %

ABSCISA	TIPO	COTA	PENDIENTE
1880.000	KV -4942	51.339	-3.6261 %
1900.000	KV -4942	50.573	-4.0308 %
1919.934	tg. salida	49.729	-4.4341 %
1920.000	Pendiente	49.726	-4.4341 %
1940.000	Pendiente	48.839	-4.4341 %
1960.000	Pendiente	47.953	-4.4341 %
1980.000	Pendiente	47.066	-4.4341 %
2000.000	Pendiente	46.179	-4.4341 %
2020.000	Pendiente	45.292	-4.4341 %
2040.000	Pendiente	44.405	-4.4341 %
2060.000	Pendiente	43.519	-4.4341 %
2080.000	Pendiente	42.632	-4.4341 %
2100.000	Pendiente	41.745	-4.4341 %
2120.000	Pendiente	40.858	-4.4341 %
2140.000	Pendiente	39.971	-4.4341 %
2160.000	Pendiente	39.084	-4.4341 %
2180.000	Pendiente	38.198	-4.4341 %
2200.000	Pendiente	37.311	-4.4341 %
2220.000	Pendiente	36.424	-4.4341 %
2240.000	Pendiente	35.537	-4.4341 %
2260.000	Pendiente	34.650	-4.4341 %
2280.000	Pendiente	33.763	-4.4341 %
2300.000	Pendiente	32.877	-4.4341 %
2320.000	Pendiente	31.990	-4.4341 %
2340.000	Pendiente	31.103	-4.4341 %
2360.000	Pendiente	30.216	-4.4341 %
2380.000	Pendiente	29.329	-4.4341 %
2400.000	Pendiente	28.442	-4.4341 %
2420.000	Pendiente	27.556	-4.4341 %
2440.000	Pendiente	26.669	-4.4341 %
2460.000	Pendiente	25.782	-4.4341 %
2480.000	Pendiente	24.895	-4.4341 %
2500.000	Pendiente	24.008	-4.4341 %
2520.000	Pendiente	23.122	-4.4341 %
2540.000	Pendiente	22.235	-4.4341 %
2560.000	Pendiente	21.348	-4.4341 %
2580.000	Pendiente	20.461	-4.4341 %
2600.000	Pendiente	19.574	-4.4341 %
2620.000	Pendiente	18.687	-4.4341 %
2640.000	Pendiente	17.801	-4.4341 %
2660.000	Pendiente	16.914	-4.4341 %
2680.000	Pendiente	16.027	-4.4341 %
2700.000	Pendiente	15.140	-4.4341 %
2720.000	Pendiente	14.253	-4.4341 %
2740.000	Pendiente	13.366	-4.4341 %
2760.000	Pendiente	12.480	-4.4341 %
2780.000	Pendiente	11.593	-4.4341 %
2800.000	Pendiente	10.706	-4.4341 %
2820.000	Pendiente	9.819	-4.4341 %
2833.874	tg. entrada	9.204	-4.4341 %
2840.000	KV 4321	8.937	-4.2924 %
2860.000	KV 4321	8.124	-3.8295 %
2880.000	KV 4321	7.405	-3.3667 %
2900.000	KV 4321	6.778	-2.9039 %
2920.000	KV 4321	6.243	-2.4410 %
2940.000	KV 4321	5.801	-1.9782 %
2960.000	KV 4321	5.452	-1.5153 %
2980.000	KV 4321	5.195	-1.0525 %
3000.000	KV 4321	5.031	-0.5897 %



ABSCISA	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
3003.874	tg. salida	5.010	-0.5000 %
3020.000	Pendiente	4.929	-0.5000 %
3040.000	Pendiente	4.829	-0.5000 %
3060.000	Pendiente	4.729	-0.5000 %
3080.000	Pendiente	4.629	-0.5000 %
3100.000	Pendiente	4.529	-0.5000 %
3120.000	Pendiente	4.429	-0.5000 %
3140.000	Pendiente	4.329	-0.5000 %
3142.072	Pendiente	4.319	-0.5000 %



#### **5.2.4 Alineamiento vertical del Eje Santa Marta – Puerto.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: ALZADO SANTA MARTA - PUERTO.

=====

\* \* \* E S T A D O D E R A S A N T E S \* \* \*

=====

PENDIENTE (%)	LONGITUD ( m )	PARAMETRO ( kv )	V E R T I C E		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF. PEN	
			p.k.	cota	p.k.	cota	p.k.	cota	( m )	( % )
-----										
0.300000	240.000	4358.500	477.043	5.005	357.043	4.645	597.043	11.973	1.652	5.506
5.806481							1100.000	41.177		

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: ALZADO EJE Sta MARTA - PUERTO.

***** PUNTOS DEL EJE EN ALZADO *****			
ABSCISA	TIPO	COTA	PENDIENTE
140.000	Rampa	3.994	0.3000 %
150.000	Rampa	4.024	0.3000 %
160.000	Rampa	4.054	0.3000 %
170.000	Rampa	4.084	0.3000 %
180.000	Rampa	4.114	0.3000 %
190.000	Rampa	4.144	0.3000 %
200.000	Rampa	4.174	0.3000 %
210.000	Rampa	4.204	0.3000 %
220.000	Rampa	4.234	0.3000 %
230.000	Rampa	4.264	0.3000 %
240.000	Rampa	4.294	0.3000 %
250.000	Rampa	4.324	0.3000 %
260.000	Rampa	4.354	0.3000 %
270.000	Rampa	4.384	0.3000 %
280.000	Rampa	4.414	0.3000 %
290.000	Rampa	4.444	0.3000 %
300.000	Rampa	4.474	0.3000 %
310.000	Rampa	4.504	0.3000 %
320.000	Rampa	4.534	0.3000 %
330.000	Rampa	4.564	0.3000 %
340.000	Rampa	4.594	0.3000 %
350.000	Rampa	4.624	0.3000 %
357.043	tg. entrada	4.645	0.3000 %
360.000	KV 4359	4.655	0.3678 %
370.000	KV 4359	4.703	0.5973 %
380.000	KV 4359	4.774	0.8267 %
390.000	KV 4359	4.869	1.0561 %
400.000	KV 4359	4.986	1.2856 %
410.000	KV 4359	5.126	1.5150 %
420.000	KV 4359	5.289	1.7445 %
430.000	KV 4359	5.475	1.9739 %
440.000	KV 4359	5.683	2.2033 %
450.000	KV 4359	5.915	2.4328 %
460.000	KV 4359	6.170	2.6622 %
470.000	KV 4359	6.448	2.8916 %
480.000	KV 4359	6.748	3.1211 %
490.000	KV 4359	7.072	3.3505 %
500.000	KV 4359	7.418	3.5799 %
510.000	KV 4359	7.788	3.8094 %
520.000	KV 4359	8.180	4.0388 %
530.000	KV 4359	8.596	4.2683 %
540.000	KV 4359	9.034	4.4977 %
550.000	KV 4359	9.495	4.7271 %
560.000	KV 4359	9.979	4.9566 %
570.000	KV 4359	10.487	5.1860 %
580.000	KV 4359	11.017	5.4154 %

ABSCISA	TIPO	COTA	PENDIENTE
590.000	KV 4359	11.570	5.6449 %
597.043	tg. salida	11.973	5.8065 %
600.000	Rampa	12.145	5.8065 %
610.000	Rampa	12.725	5.8065 %
620.000	Rampa	13.306	5.8065 %
630.000	Rampa	13.887	5.8065 %
640.000	Rampa	14.467	5.8065 %
650.000	Rampa	15.048	5.8065 %
660.000	Rampa	15.628	5.8065 %
670.000	Rampa	16.209	5.8065 %
680.000	Rampa	16.790	5.8065 %
690.000	Rampa	17.370	5.8065 %
700.000	Rampa	17.951	5.8065 %
710.000	Rampa	18.532	5.8065 %
720.000	Rampa	19.112	5.8065 %
730.000	Rampa	19.693	5.8065 %
740.000	Rampa	20.274	5.8065 %
750.000	Rampa	20.854	5.8065 %
760.000	Rampa	21.435	5.8065 %
770.000	Rampa	22.016	5.8065 %
780.000	Rampa	22.596	5.8065 %
790.000	Rampa	23.177	5.8065 %
800.000	Rampa	23.758	5.8065 %
810.000	Rampa	24.338	5.8065 %
820.000	Rampa	24.919	5.8065 %
830.000	Rampa	25.499	5.8065 %
840.000	Rampa	26.080	5.8065 %
850.000	Rampa	26.661	5.8065 %
860.000	Rampa	27.241	5.8065 %
870.000	Rampa	27.822	5.8065 %
880.000	Rampa	28.403	5.8065 %
890.000	Rampa	28.983	5.8065 %
900.000	Rampa	29.564	5.8065 %
910.000	Rampa	30.145	5.8065 %
920.000	Rampa	30.725	5.8065 %
930.000	Rampa	31.306	5.8065 %
940.000	Rampa	31.887	5.8065 %
950.000	Rampa	32.467	5.8065 %
960.000	Rampa	33.048	5.8065 %
970.000	Rampa	33.629	5.8065 %
980.000	Rampa	34.209	5.8065 %
990.000	Rampa	34.790	5.8065 %
1000.000	Rampa	35.371	5.8065 %
1010.000	Rampa	35.951	5.8065 %
1020.000	Rampa	36.532	5.8065 %
1030.000	Rampa	37.112	5.8065 %
1040.000	Rampa	37.693	5.8065 %
1050.000	Rampa	38.274	5.8065 %
1060.000	Rampa	38.854	5.8065 %
1070.000	Rampa	39.435	5.8065 %
1080.000	Rampa	40.016	5.8065 %
1090.000	Rampa	40.596	5.8065 %
1100.000	Rampa	41.177	5.8065 %

### **5.2.5 Alineamiento vertical del Eje Puerto – Santa Marta.**

\*\*\* ESTADO DE RASANTES \*\*\*

- 174 -



PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: ALZADO EJE PUERTO - Sta MARTA.

=====

* * *	PUNTOS	DEL	EJE	EN	ALZADO	* * *
-------	--------	-----	-----	----	--------	-------

=====

ABSCISA	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
64.000	Rampa	9.707	2.0000 %
70.000	Rampa	9.827	2.0000 %
80.000	Rampa	10.027	2.0000 %
90.000	Rampa	10.227	2.0000 %
97.960	tg. entrada	10.386	2.0000 %
100.000	KV 3870	10.428	2.0527 %
110.000	KV 3870	10.646	2.3111 %
120.000	KV 3870	10.890	2.5694 %
130.000	KV 3870	11.160	2.8278 %
140.000	KV 3870	11.455	3.0862 %
150.000	KV 3870	11.777	3.3445 %
160.000	KV 3870	12.124	3.6029 %
167.960	tg. salida	12.419	3.8086 %
170.000	Rampa	12.497	3.8086 %
180.000	Rampa	12.878	3.8086 %
190.000	Rampa	13.259	3.8086 %
200.000	Rampa	13.639	3.8086 %
210.000	Rampa	14.020	3.8086 %
220.000	Rampa	14.401	3.8086 %
230.000	Rampa	14.782	3.8086 %
240.000	Rampa	15.163	3.8086 %
243.123	tg. entrada	15.282	3.8086 %
250.000	KV -773	15.513	2.9186 %
260.000	KV -773	15.740	1.6245 %
270.000	KV -773	15.838	0.3304 %
272.553	Punto alto	15.842	0.0000 %
280.000	KV -773	15.806	-0.9637 %
290.000	KV -773	15.645	-2.2577 %
300.000	KV -773	15.355	-3.5518 %
310.000	KV -773	14.935	-4.8459 %
313.123	tg. salida	14.777	-5.2500 %
320.000	Pendiente	14.416	-5.2500 %
330.000	Pendiente	13.891	-5.2500 %
340.000	Pendiente	13.366	-5.2500 %
350.000	Pendiente	12.841	-5.2500 %
360.000	Pendiente	12.316	-5.2500 %
370.000	Pendiente	11.791	-5.2500 %
377.977	tg. entrada	11.372	-5.2500 %
380.000	KV 903	11.269	-5.0261 %
390.000	KV 903	10.821	-3.9192 %
400.000	KV 903	10.485	-2.8123 %
410.000	KV 903	10.259	-1.7054 %
420.000	KV 903	10.144	-0.5986 %
425.408	Punto bajo	10.127	0.0000 %
430.000	KV 903	10.139	0.5083 %
440.000	KV 903	10.245	1.6152 %

ABSCISA	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
450.000	KV 903	10.462	2.7221 %
460.000	KV 903	10.790	3.8290 %
470.000	KV 903	11.228	4.9358 %
476.000	KV 903	11.544	5.6000 %

#### **5.2.6 Alineamiento vertical del Eje Peatonal 1.**

\*\*\* ESTADO DE RASANTES \*\*\*

- 178 -

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: ALZADO EJE PEATONAL 1.

=====

* * *	PUNTOS	DEL	EJE	EN	ALZADO	* * *
-------	--------	-----	-----	----	--------	-------

=====

ABSCISA	TIPO	COTA	PENDIENTE
49.013	Pendiente	5.005	-0.5000 %
59.949	tg. entrada	4.950	-0.5000 %
60.000	KV 2500	4.950	-0.4980 %
72.449	Punto bajo	4.919	0.0000 %
80.000	KV 2500	4.930	0.3020 %
100.000	KV 2500	5.071	1.1020 %
120.000	KV 2500	5.371	1.9020 %
140.000	KV 2500	5.831	2.7020 %
160.000	KV 2500	6.452	3.5020 %
180.000	KV 2500	7.232	4.3020 %
200.000	KV 2500	8.173	5.1020 %
209.949	tg. salida	8.700	5.5000 %
220.000	Rampa	9.253	5.5000 %
240.000	Rampa	10.353	5.5000 %
260.000	Rampa	11.453	5.5000 %
280.000	Rampa	12.553	5.5000 %
300.000	Rampa	13.653	5.5000 %
320.000	Rampa	14.753	5.5000 %
339.166	tg. entrada	15.807	5.5000 %
340.000	KV -2792	15.853	5.4701 %
360.000	KV -2792	16.875	4.7538 %
380.000	KV -2792	17.754	4.0376 %
400.000	KV -2792	18.490	3.3213 %
420.000	KV -2792	19.083	2.6050 %
439.166	tg. salida	19.516	1.9186 %
440.000	Rampa	19.532	1.9186 %
460.000	Rampa	19.916	1.9186 %
480.000	Rampa	20.300	1.9186 %
500.000	Rampa	20.683	1.9186 %
520.000	Rampa	21.067	1.9186 %
540.000	Rampa	21.451	1.9186 %
560.000	Rampa	21.834	1.9186 %
580.000	Rampa	22.218	1.9186 %
600.000	Rampa	22.602	1.9186 %
620.000	Rampa	22.986	1.9186 %
640.000	Rampa	23.369	1.9186 %
660.000	Rampa	23.753	1.9186 %
680.000	Rampa	24.137	1.9186 %
693.587	tg. entrada	24.397	1.9186 %
700.000	KV 2486	24.529	2.1766 %
720.000	KV 2486	25.045	2.9811 %
740.000	KV 2486	25.721	3.7857 %
760.000	KV 2486	26.559	4.5902 %
780.000	KV 2486	27.557	5.3947 %
793.587	tg. salida	28.327	5.9413 %
800.000	Rampa	28.708	5.9413 %
800.377	Rampa	28.731	5.9413 %



### **5.2.7 Alineamiento vertical del Eje Peatonal 2.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: ALZADO PEATONAL 2.

=====

\* \* \* E S T A D O D E R A S A N T E S \* \* \*

=====

PENDIENTE (%)	LONGITUD ( m )	PARAMETRO ( kv )	V E R T I C E		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF. PEN	
			p.k.	cota	p.k.	cota	p.k.	cota	( m )	( % )
-0.644828	100.000	1758.444	108.912	5.524	58.912	5.846	158.912	8.045	0.711	5.687
5.042017							216.553	10.951		



PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: ALZADO EJE PEATONAL 2.

=====

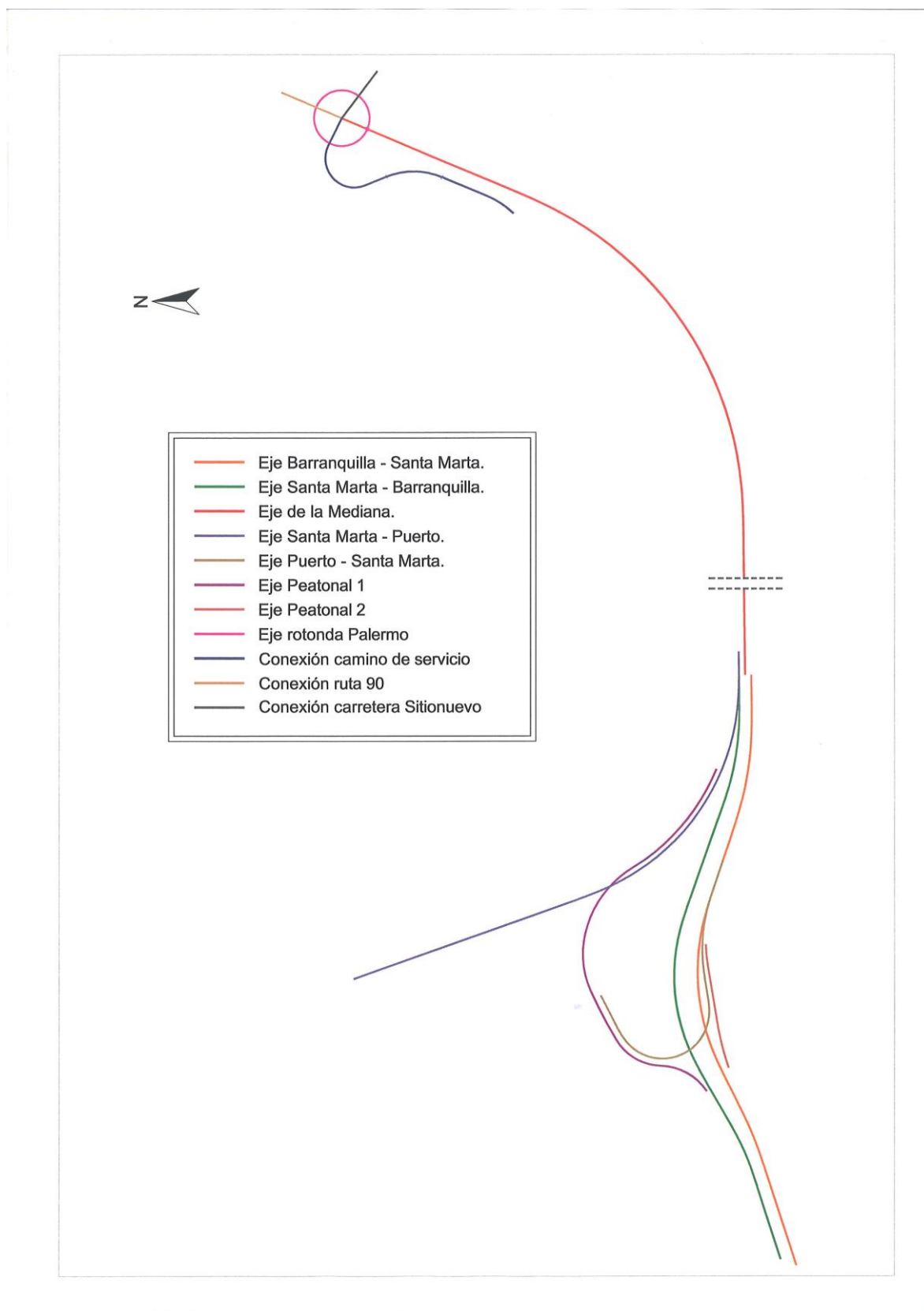
* * *	PUNTOS	DEL	EJE	EN	ALZADO	* * *
-------	--------	-----	-----	----	--------	-------

=====

ABSCISA	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	6.226	-0.6448 %
20.000	Pendiente	6.097	-0.6448 %
40.000	Pendiente	5.968	-0.6448 %
58.912	tg. entrada	5.846	-0.6448 %
60.000	KV 1758	5.839	-0.5829 %
70.251	Punto bajo	5.810	0.0000 %
80.000	KV 1758	5.837	0.5544 %
100.000	KV 1758	6.061	1.6918 %
120.000	KV 1758	6.513	2.8292 %
140.000	KV 1758	7.193	3.9665 %
158.912	tg. salida	8.045	5.0420 %
160.000	Rampa	8.100	5.0420 %
180.000	Rampa	9.108	5.0420 %
200.000	Rampa	10.116	5.0420 %
216.267	Rampa	10.937	5.0420 %



### **5.3 LISTADOS INTEGRADOS.**



### **5.3.1 Listados integrados del Eje Barranquilla – Santa Marta.**



#### **5.3.1.1 Listado conjunto planta-alzado del Eje Barranquilla – Santa Marta.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO IV 130718.  
EJE: BARRANQUILLA - SANTA MARTA.

\*\*\*\*\*  
\* \* \* LISTADO CONJUNTO PLANTA - ALZADO \* \* \*  
\*\*\*\*\*

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
0.000	pla	924236.613	1702725.564	7.504	2.000 %	-2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
10.000		924246.121	1702728.664	7.454	2.000 %	-2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
20.000		924255.628	1702731.764	7.404	2.000 %	-2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
30.000		924265.135	1702734.864	7.354	2.000 %	-2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
40.000		924274.643	1702737.964	7.304	2.000 %	-2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
50.000		924284.150	1702741.064	7.254	2.000 %	-2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
60.000		924293.657	1702744.164	7.204	2.000 %	-2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
70.000		924303.165	1702747.264	7.154	2.000 %	-2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
80.000		924312.672	1702750.364	7.104	2.000 %	-2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
90.000		924322.179	1702753.464	7.054	2.000 %	-2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
100.000		924331.687	1702756.564	7.004	2.000 %	-2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
110.000		924341.194	1702759.664	6.954	2.000 %	-2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
120.000		924350.701	1702762.764	6.904	2.000 %	-2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
130.000		924360.209	1702765.865	6.854	2.000 %	-2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
135.198	per	924365.151	1702767.476	6.828	2.000 %	-2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
140.000		924369.716	1702768.965	6.804	1.600 %	-1.600 %	-0.500 %	-0.500 %
150.000		924379.223	1702772.065	6.754	0.766 %	-0.766 %	-0.500 %	-0.500 %
159.198	pla	924387.968	1702774.916	6.708	0.000 %	-0.000 %	-0.500 %	-0.500 %
160.000		924388.731	1702775.165	6.704	-0.067 %	0.067 %	-0.500 %	-0.500 %
170.000		924398.236	1702778.270	6.654	-0.900 %	0.900 %	-0.500 %	-0.500 %
180.000		924407.732	1702781.405	6.604	-1.734 %	1.734 %	-0.500 %	-0.500 %
190.000		924417.209	1702784.597	6.554	-2.567 %	2.567 %	-0.500 %	-0.500 %
200.000		924426.658	1702787.871	6.504	-3.400 %	3.400 %	-0.500 %	-0.500 %
210.000		924436.068	1702791.255	6.454	-4.234 %	4.234 %	-0.500 %	-0.500 %
220.000		924445.428	1702794.775	6.404	-5.067 %	5.067 %	-0.500 %	-0.500 %
230.000		924454.725	1702798.456	6.354	-5.900 %	5.900 %	-0.500 %	-0.500 %
231.198	per	924455.834	1702798.909	6.348	-6.000 %	6.000 %	-0.500 %	-0.500 %
231.198	pla	924455.835	1702798.910	6.348	-6.000 %	6.000 %	-0.500 %	-0.500 %
231.198	pla	924455.835	1702798.910	6.348	-6.000 %	6.000 %	-0.500 %	-0.500 %
240.000		924463.949	1702802.319	6.304	-5.267 %	5.267 %	-0.500 %	-0.500 %
250.000		924473.102	1702806.347	6.254	-4.433 %	4.433 %	-0.500 %	-0.500 %
260.000		924482.193	1702810.513	6.204	-3.600 %	3.600 %	-0.500 %	-0.500 %
270.000		924491.232	1702814.791	6.154	-2.767 %	2.767 %	-0.500 %	-0.500 %



ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
280.000		924500.229	1702819.154	6.104	-1.933 %	1.933 %	-0.500 %	-0.500 %
290.000		924509.198	1702823.576	6.054	-1.100 %	1.100 %	-0.500 %	-0.500 %
300.000		924518.150	1702828.033	6.004	-0.267 %	0.267 %	-0.500 %	-0.500 %
303.199	pla	924521.013	1702829.461	5.988	0.000 %	-0.000 %	-0.500 %	-0.500 %
310.000		924527.098	1702832.499	5.954	0.567 %	-0.567 %	-0.500 %	-0.500 %
320.000		924536.045	1702836.964	5.904	1.400 %	-1.400 %	-0.500 %	-0.500 %
323.844	alz	924539.485	1702838.681	5.884	1.720 %	-1.720 %	-0.500 %	-0.500 %
327.199	per	924542.486	1702840.179	5.869	2.000 %	-2.000 %	-0.432 %	-0.432 %
328.913	pla	924544.020	1702840.945	5.862	2.000 %	-2.000 %	-0.397 %	-0.397 %
328.913	per	924544.020	1702840.945	5.862	2.000 %	-2.000 %	-0.397 %	-0.397 %
330.000		924544.993	1702841.430	5.857	2.068 %	-2.068 %	-0.375 %	-0.375 %
340.000		924553.944	1702845.889	5.830	2.698 %	-2.698 %	-0.171 %	-0.171 %
350.000		924562.911	1702850.314	5.823	3.328 %	-3.328 %	0.032 %	0.032 %
360.000		924571.912	1702854.672	5.836	3.958 %	-3.958 %	0.236 %	0.236 %
370.000		924580.958	1702858.933	5.870	4.588 %	-4.588 %	0.439 %	0.439 %
380.000		924590.065	1702863.065	5.924	5.218 %	-5.218 %	0.642 %	0.642 %
390.000		924599.243	1702867.034	5.999	5.848 %	-5.848 %	0.846 %	0.846 %
400.000		924608.503	1702870.808	6.093	6.478 %	-6.478 %	1.049 %	1.049 %
408.290	pla	924616.248	1702873.763	6.187	7.000 %	-7.000 %	1.218 %	1.218 %
408.290	per	924616.249	1702873.763	6.187	7.000 %	-7.000 %	1.218 %	1.218 %
410.000		924617.854	1702874.352	6.209	7.000 %	-7.000 %	1.253 %	1.253 %
420.000		924627.298	1702877.639	6.344	7.000 %	-7.000 %	1.456 %	1.456 %
430.000		924636.829	1702880.666	6.500	7.000 %	-7.000 %	1.660 %	1.660 %
440.000		924646.439	1702883.428	6.676	7.000 %	-7.000 %	1.863 %	1.863 %
450.000		924656.122	1702885.925	6.872	7.000 %	-7.000 %	2.066 %	2.066 %
460.000		924665.870	1702888.153	7.089	7.000 %	-7.000 %	2.270 %	2.270 %
470.000		924675.676	1702890.112	7.326	7.000 %	-7.000 %	2.473 %	2.473 %
480.000		924685.533	1702891.800	7.584	7.000 %	-7.000 %	2.677 %	2.677 %
490.000		924695.432	1702893.215	7.862	7.000 %	-7.000 %	2.880 %	2.880 %
500.000		924705.366	1702894.357	8.160	7.000 %	-7.000 %	3.084 %	3.084 %
510.000		924715.328	1702895.225	8.478	7.000 %	-7.000 %	3.287 %	3.287 %
520.000		924725.310	1702895.818	8.817	7.000 %	-7.000 %	3.490 %	3.490 %
530.000		924735.305	1702896.135	9.177	7.000 %	-7.000 %	3.694 %	3.694 %
540.000		924745.304	1702896.177	9.556	7.000 %	-7.000 %	3.897 %	3.897 %
550.000		924755.301	1702895.943	9.956	7.000 %	-7.000 %	4.101 %	4.101 %
560.000		924765.288	1702895.434	10.376	7.000 %	-7.000 %	4.304 %	4.304 %
570.000		924775.257	1702894.649	10.817	7.000 %	-7.000 %	4.508 %	4.508 %
580.000		924785.200	1702893.590	11.278	7.000 %	-7.000 %	4.711 %	4.711 %
590.000		924795.111	1702892.257	11.759	7.000 %	-7.000 %	4.915 %	4.915 %
600.000		924804.981	1702890.652	12.261	7.000 %	-7.000 %	5.118 %	5.118 %
610.000		924814.802	1702888.775	12.783	7.000 %	-7.000 %	5.321 %	5.321 %
613.952	pla	924818.669	1702887.959	12.995	7.000 %	-7.000 %	5.402 %	5.402 %
613.952	per	924818.669	1702887.959	12.995	7.000 %	-7.000 %	5.402 %	5.402 %

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
620.000		924824.569	1702886.629	13.325	6.619 %	-6.619 %	5.525 %	5.525 %
630.000		924834.278	1702884.236	13.888	5.989 %	-5.989 %	5.728 %	5.728 %
633.844	alz	924837.996	1702883.257	14.109	5.747 %	-5.747 %	5.806 %	5.806 %
640.000		924843.933	1702881.629	14.467	5.359 %	-5.359 %	5.806 %	5.806 %
650.000		924853.537	1702878.844	15.047	4.729 %	-4.729 %	5.806 %	5.806 %
660.000		924863.098	1702875.915	15.628	4.099 %	-4.099 %	5.806 %	5.806 %
670.000		924872.625	1702872.876	16.209	3.470 %	-3.470 %	5.806 %	5.806 %
680.000		924882.127	1702869.759	16.789	2.840 %	-2.840 %	5.806 %	5.806 %
690.000		924891.614	1702866.598	17.370	2.210 %	-2.210 %	5.806 %	5.806 %
693.329	pla	924894.771	1702865.542	17.563	2.000 %	-2.000 %	5.806 %	5.806 %
693.329	per	924894.771	1702865.542	17.563	2.000 %	-2.000 %	5.806 %	5.806 %
700.000		924901.097	1702863.425	17.951	2.000 %	-2.000 %	5.806 %	5.806 %
710.000		924910.580	1702860.252	18.531	2.000 %	-2.000 %	5.806 %	5.806 %
720.000		924920.064	1702857.078	19.112	2.000 %	-2.000 %	5.806 %	5.806 %
729.377	per	924928.956	1702854.103	19.656	2.000 %	-2.000 %	5.806 %	5.806 %
730.000		924929.547	1702853.905	19.693	1.960 %	-1.960 %	5.806 %	5.806 %
740.000		924939.030	1702850.732	20.273	1.310 %	-1.310 %	5.806 %	5.806 %
750.000		924948.513	1702847.558	20.854	0.661 %	-0.661 %	5.806 %	5.806 %
760.000		924957.996	1702844.385	21.435	0.011 %	-0.011 %	5.806 %	5.806 %
760.177	pla	924958.164	1702844.328	21.445	-0.000 %	0.000 %	5.806 %	5.806 %
770.000		924967.480	1702841.214	22.015	-0.638 %	0.638 %	5.806 %	5.806 %
780.000		924976.970	1702838.062	22.596	-1.287 %	1.287 %	5.806 %	5.806 %
790.000		924986.472	1702834.946	23.177	-1.937 %	1.937 %	5.806 %	5.806 %
800.000		924995.992	1702831.885	23.757	-2.586 %	2.586 %	5.806 %	5.806 %
810.000		925005.536	1702828.898	24.338	-3.235 %	3.235 %	5.806 %	5.806 %
820.000		925015.108	1702826.004	24.918	-3.885 %	3.885 %	5.806 %	5.806 %
830.000		925024.713	1702823.221	25.499	-4.534 %	4.534 %	5.806 %	5.806 %
840.000		925034.355	1702820.569	26.080	-5.183 %	5.183 %	5.806 %	5.806 %
850.000		925044.036	1702818.066	26.660	-5.833 %	5.833 %	5.806 %	5.806 %
860.000		925053.760	1702815.733	27.241	-6.482 %	6.482 %	5.806 %	5.806 %
867.977	per	925061.548	1702814.007	27.704	-7.000 %	7.000 %	5.806 %	5.806 %
867.977	pla	925061.548	1702814.007	27.704	-7.000 %	7.000 %	5.806 %	5.806 %
870.000		925063.527	1702813.589	27.822	-7.000 %	7.000 %	5.806 %	5.806 %
880.000		925073.337	1702811.649	28.402	-7.000 %	7.000 %	5.806 %	5.806 %
890.000		925083.185	1702809.915	28.983	-7.000 %	7.000 %	5.806 %	5.806 %
900.000		925093.068	1702808.387	29.564	-7.000 %	7.000 %	5.806 %	5.806 %
910.000		925102.980	1702807.066	30.144	-7.000 %	7.000 %	5.806 %	5.806 %
920.000		925112.918	1702805.954	30.725	-7.000 %	7.000 %	5.806 %	5.806 %
920.369	per	925113.285	1702805.917	30.746	-7.000 %	7.000 %	5.806 %	5.806 %
920.369	pla	925113.285	1702805.917	30.746	-7.000 %	7.000 %	5.806 %	5.806 %
930.000		925122.876	1702805.047	31.306	-6.375 %	6.375 %	5.806 %	5.806 %
940.000		925132.851	1702804.330	31.886	-5.725 %	5.725 %	5.806 %	5.806 %
950.000		925142.836	1702803.784	32.467	-5.076 %	5.076 %	5.806 %	5.806 %

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
960.000		925152.828	1702803.390	33.048	-4.427 %	4.427 %	5.806 %	5.806 %
970.000		925162.824	1702803.129	33.628	-3.777 %	3.777 %	5.806 %	5.806 %
980.000		925172.823	1702802.980	34.209	-3.128 %	3.128 %	5.806 %	5.806 %
990.000		925182.823	1702802.925	34.789	-2.479 %	2.479 %	5.806 %	5.806 %
1000.000		925192.823	1702802.944	35.370	-1.829 %	1.829 %	5.806 %	5.806 %
1010.000		925202.823	1702803.018	35.951	-1.180 %	1.180 %	5.806 %	5.806 %
1020.000		925212.822	1702803.128	36.531	-0.530 %	0.530 %	5.806 %	5.806 %
1028.169	pla	925220.991	1702803.230	37.006	0.000 %	-0.000 %	5.806 %	5.806 %
1030.000		925222.821	1702803.253	37.112	0.119 %	-0.119 %	5.806 %	5.806 %
1040.000		925232.820	1702803.380	37.693	0.768 %	-0.768 %	5.806 %	5.806 %
1050.000		925242.820	1702803.507	38.273	1.418 %	-1.418 %	5.806 %	5.806 %
1058.969	per	925251.788	1702803.621	38.794	2.000 %	-2.000 %	5.806 %	5.806 %
1060.000	per	925252.819	1702803.634	38.854	2.000 %	-2.000 %	5.806 %	5.806 %



#### **5.3.1.2 Listado del bordes de calzada del Eje Barranquilla – Santa Marta.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO IV 130718  
EJE: BARRANQUILLA - SANTA MARTA

LISTADO DE BORDES DE CALZADA

ABSCISA	BORDE DERECHO				BORDE IZQUIERDO			
	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA
0,000	924236,613	1702725,564	0,000	7,503	924234,350	1702732,504	-7,300	7,649
10,000	924246,121	1702728,664	0,000	7,453	924243,858	1702735,604	-7,300	7,599
20,000	924255,628	1702731,764	0,000	7,404	924253,365	1702738,704	-7,300	7,549
30,000	924265,135	1702734,864	0,000	7,353	924262,872	1702741,804	-7,300	7,499
40,000	924274,643	1702737,964	0,000	7,304	924272,380	1702744,904	-7,300	7,450
50,000	924284,150	1702741,064	0,000	7,253	924281,887	1702748,004	-7,300	7,399
60,000	924293,657	1702744,164	0,000	7,203	924291,394	1702751,104	-7,300	7,349
70,000	924303,165	1702747,264	0,000	7,154	924300,902	1702754,204	-7,300	7,299
80,000	924312,672	1702750,364	0,000	7,103	924310,409	1702757,305	-7,300	7,249
90,000	924322,179	1702753,464	0,000	7,054	924319,916	1702760,405	-7,300	7,200
100,000	924331,687	1702756,564	0,000	7,003	924329,424	1702763,505	-7,300	7,149
110,000	924341,194	1702759,664	0,000	6,953	924338,931	1702766,605	-7,300	7,099
120,000	924350,701	1702762,764	0,000	6,904	924348,438	1702769,705	-7,300	7,049
130,000	924360,209	1702765,865	0,000	6,853	924357,946	1702772,805	-7,300	6,999
140,000	924369,716	1702768,965	0,000	6,804	924367,453	1702775,905	-7,300	6,920
150,000	924379,223	1702772,065	0,000	6,753	924376,960	1702779,005	-7,300	6,809
160,000	924388,731	1702775,165	0,000	6,703	924386,468	1702782,105	-7,300	6,699
170,000	924398,236	1702778,270	0,000	6,654	924395,962	1702785,207	-7,300	6,588
180,000	924407,732	1702781,405	0,000	6,603	924405,426	1702788,332	-7,300	6,477
190,000	924417,209	1702784,597	0,000	6,554	924414,853	1702791,506	-7,300	6,366
200,000	924426,658	1702787,871	0,000	6,503	924424,231	1702794,756	-7,300	6,255
210,000	924436,068	1702791,255	0,000	6,453	924433,551	1702798,107	-7,300	6,144
220,000	924445,428	1702794,775	0,000	6,404	924442,803	1702801,586	-7,300	6,034
230,000	924454,725	1702798,456	0,000	6,353	924451,973	1702805,217	-7,300	5,923
240,000	924463,949	1702802,319	0,000	6,304	924461,066	1702809,025	-7,300	5,919
250,000	924473,102	1702806,347	0,000	6,253	924470,108	1702813,004	-7,300	5,930
260,000	924482,193	1702810,513	0,000	6,203	924479,107	1702817,129	-7,300	5,941
270,000	924491,232	1702814,791	0,000	6,154	924488,074	1702821,373	-7,300	5,952
280,000	924500,229	1702819,154	0,000	6,103	924497,019	1702825,710	-7,300	5,962
290,000	924509,198	1702823,576	0,000	6,054	924505,954	1702830,116	-7,300	5,973
300,000	924518,150	1702828,033	0,000	6,003	924514,891	1702834,565	-7,300	5,984
310,000	924527,098	1702832,499	0,000	5,953	924523,838	1702839,030	-7,300	5,995
320,000	924536,045	1702836,964	0,000	5,904	924532,785	1702843,496	-7,300	6,006
330,000	924544,993	1702841,430	0,000	5,857	924541,733	1702847,962	-7,300	6,008
340,000	924553,944	1702845,889	0,000	5,830	924550,697	1702852,428	-7,300	6,027
350,000	924562,911	1702850,314	0,000	5,823	924559,702	1702856,870	-7,300	6,066
360,000	924571,912	1702854,672	0,000	5,836	924568,762	1702861,258	-7,300	6,125
370,000	924580,958	1702858,933	0,000	5,870	924577,891	1702865,558	-7,300	6,205
380,000	924590,065	1702863,065	0,000	5,924	924587,104	1702869,737	-7,300	6,305
390,000	924599,243	1702867,034	0,000	5,999	924596,413	1702873,763	-7,300	6,426
400,000	924608,503	1702870,808	0,000	6,093	924605,828	1702877,600	-7,300	6,566
410,000	924617,854	1702874,352	0,000	6,209	924615,359	1702881,212	-7,300	6,720
420,000	924627,298	1702877,639	0,000	6,344	924624,993	1702884,566	-7,300	6,855
430,000	924636,829	1702880,666	0,000	6,500	924634,716	1702887,653	-7,300	7,011

ABSCISA	BORDE DERECHO				BORDE IZQUIERDO			
	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA
440,000	924646,439	1702883,428	0,000	6,676	924644,520	1702890,471	-7,300	7,187
450,000	924656,122	1702885,925	0,000	6,872	924654,397	1702893,018	-7,300	7,383
460,000	924665,870	1702888,153	0,000	7,089	924664,342	1702895,291	-7,300	7,600
470,000	924675,676	1702890,112	0,000	7,326	924674,345	1702897,290	-7,300	7,837
480,000	924685,533	1702891,800	0,000	7,584	924684,400	1702899,011	-7,300	8,095
490,000	924695,432	1702893,215	0,000	7,862	924694,498	1702900,455	-7,300	8,373
500,000	924705,366	1702894,357	0,000	8,160	924704,632	1702901,620	-7,300	8,671
510,000	924715,328	1702895,225	0,000	8,478	924714,795	1702902,506	-7,300	8,989
520,000	924725,310	1702895,818	0,000	8,817	924724,978	1702903,110	-7,300	9,328
530,000	924735,305	1702896,135	0,000	9,177	924735,173	1702903,434	-7,300	9,688
540,000	924745,304	1702896,177	0,000	9,556	924745,374	1702903,477	-7,300	10,067
550,000	924755,301	1702895,943	0,000	9,956	924755,572	1702903,238	-7,300	10,467
560,000	924765,288	1702895,434	0,000	10,376	924765,760	1702902,718	-7,300	10,887
570,000	924775,257	1702894,649	0,000	10,817	924775,930	1702901,918	-7,300	11,328
580,000	924785,200	1702893,590	0,000	11,278	924786,073	1702900,838	-7,300	11,789
590,000	924795,111	1702892,257	0,000	11,759	924796,183	1702899,478	-7,300	12,270
600,000	924804,981	1702890,652	0,000	12,261	924806,252	1702897,840	-7,300	12,772
610,000	924814,802	1702888,775	0,000	12,783	924816,271	1702895,926	-7,300	13,294
620,000	924824,569	1702886,629	0,000	13,325	924826,230	1702893,738	-7,300	13,808
630,000	924834,278	1702884,236	0,000	13,888	924836,108	1702891,303	-7,300	14,325
640,000	924843,933	1702881,629	0,000	14,467	924845,905	1702888,658	-7,300	14,858
650,000	924853,537	1702878,844	0,000	15,047	924855,626	1702885,839	-7,300	15,393
660,000	924863,098	1702875,915	0,000	15,628	924865,281	1702882,881	-7,300	15,927
670,000	924872,625	1702872,876	0,000	16,209	924874,876	1702879,820	-7,300	16,462
680,000	924882,127	1702869,759	0,000	16,789	924884,422	1702876,689	-7,300	16,997
690,000	924891,614	1702866,598	0,000	17,370	924893,929	1702873,522	-7,300	17,531
700,000	924901,097	1702863,425	0,000	17,951	924903,414	1702870,348	-7,300	18,097
710,000	924910,580	1702860,252	0,000	18,531	924912,897	1702867,174	-7,300	18,677
720,000	924920,064	1702857,078	0,000	19,112	924922,380	1702864,001	-7,300	19,258
730,000	924929,547	1702853,905	0,000	19,693	924931,863	1702860,828	-7,300	19,836
740,000	924939,030	1702850,732	0,000	20,273	924941,346	1702857,654	-7,300	20,369
750,000	924948,513	1702847,558	0,000	20,854	924950,830	1702854,481	-7,300	20,902
760,000	924957,996	1702844,385	0,000	21,435	924960,313	1702851,307	-7,300	21,435
770,000	924967,480	1702841,214	0,000	22,015	924969,790	1702848,139	-7,300	21,969
780,000	924976,970	1702838,062	0,000	22,596	924979,260	1702844,993	-7,300	22,502
790,000	924986,472	1702834,946	0,000	23,177	924988,729	1702841,888	-7,300	23,035
800,000	924995,992	1702831,885	0,000	23,757	924998,202	1702838,843	-7,300	23,568
810,000	925005,536	1702828,898	0,000	24,338	925007,685	1702835,875	-7,300	24,102
820,000	925015,108	1702826,004	0,000	24,918	925017,182	1702833,003	-7,300	24,635
830,000	925024,713	1702823,221	0,000	25,499	925026,699	1702830,246	-7,300	25,168
840,000	925034,355	1702820,569	0,000	26,080	925036,238	1702827,622	-7,300	25,701
850,000	925044,036	1702818,066	0,000	26,660	925045,804	1702825,149	-7,300	26,235
860,000	925053,760	1702815,733	0,000	27,241	925055,397	1702822,848	-7,300	26,768
870,000	925063,527	1702813,589	0,000	27,822	925065,019	1702820,735	-7,300	27,311
880,000	925073,337	1702811,649	0,000	28,402	925074,679	1702818,825	-7,300	27,891
890,000	925083,185	1702809,915	0,000	28,983	925084,376	1702817,117	-7,300	28,472
900,000	925093,068	1702808,387	0,000	29,564	925094,108	1702815,612	-7,300	29,053
910,000	925102,980	1702807,066	0,000	30,144	925103,868	1702814,312	-7,300	29,633
920,000	925112,918	1702805,954	0,000	30,725	925113,654	1702813,217	-7,300	30,214
930,000	925122,876	1702805,047	0,000	31,306	925123,467	1702812,323	-7,300	30,840
940,000	925132,851	1702804,330	0,000	31,886	925133,309	1702811,616	-7,300	31,468
950,000	925142,836	1702803,784	0,000	32,467	925143,176	1702811,076	-7,300	32,096

ABSCISA	BORDE DERECHO				BORDE IZQUIERDO			
	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA
960,000	925152,828	1702803,390	0,000	33,048	925153,065	1702810,686	-7,300	32,724
970,000	925162,824	1702803,129	0,000	33,628	925162,972	1702810,427	-7,300	33,352
980,000	925172,823	1702802,980	0,000	34,209	925172,895	1702810,280	-7,300	33,980
990,000	925182,823	1702802,925	0,000	34,789	925182,834	1702810,225	-7,300	34,609
1000,000	925192,823	1702802,944	0,000	35,370	925192,787	1702810,244	-7,300	35,237
1010,000	925202,823	1702803,018	0,000	35,951	925202,753	1702810,318	-7,300	35,865
1020,000	925212,822	1702803,128	0,000	36,531	925212,734	1702810,427	-7,300	36,493
1030,000	925222,821	1702803,253	0,000	37,112	925222,729	1702810,552	-7,300	37,121
1040,000	925232,820	1702803,380	0,000	37,693	925232,728	1702810,679	-7,300	37,749
1050,000	925242,820	1702803,507	0,000	38,273	925242,727	1702810,806	-7,300	38,377
1060,000	925252,819	1702803,634	0,000	38,854	925252,726	1702810,933	-7,300	39,000



### **5.3.2 Listados integrados del Eje Santa Marta – Barranquilla.**



#### **5.3.2.1 Listado conjunto planta-alzado del Eje Santa Marta – Barranquilla.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO IV 130718.  
EJE: SANTA MARTA - BARRANQUILLA.

\*\*\*\*\*  
\* \* \* LISTADO CONJUNTO PLANTA - ALZADO \* \* \*  
\*\*\*\*\*

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
0.000	pla	924247.302	1702752.452	7.484	-2.000 %	2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
10.000		924256.810	1702755.552	7.434	-2.000 %	2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
20.000		924266.317	1702758.652	7.384	-2.000 %	2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
30.000		924275.824	1702761.752	7.334	-2.000 %	2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
40.000		924285.332	1702764.852	7.284	-2.000 %	2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
50.000		924294.839	1702767.952	7.234	-2.000 %	2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
60.000		924304.346	1702771.052	7.184	-2.000 %	2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
70.000		924313.854	1702774.152	7.134	-2.000 %	2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
80.000		924323.361	1702777.253	7.084	-2.000 %	2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
90.000		924332.869	1702780.353	7.034	-2.000 %	2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
100.000		924342.376	1702783.453	6.984	-2.000 %	2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
110.000		924351.883	1702786.553	6.934	-2.000 %	2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
120.000		924361.391	1702789.653	6.884	-2.000 %	2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
130.000		924370.896	1702792.758	6.834	-2.618 %	2.618 %	-0.500 %	-0.500 %
140.000		924380.391	1702795.895	6.784	-3.274 %	3.274 %	-0.500 %	-0.500 %
150.000		924389.864	1702799.099	6.734	-3.930 %	3.930 %	-0.500 %	-0.500 %
160.000		924399.303	1702802.403	6.684	-4.587 %	4.587 %	-0.500 %	-0.500 %
170.000		924408.693	1702805.842	6.634	-5.243 %	5.243 %	-0.500 %	-0.500 %
180.000		924418.020	1702809.448	6.584	-5.900 %	5.900 %	-0.500 %	-0.500 %
190.000		924427.267	1702813.254	6.534	-6.556 %	6.556 %	-0.500 %	-0.500 %
196.762	per	924433.465	1702815.956	6.500	-7.000 %	7.000 %	-0.500 %	-0.500 %
196.762	pla	924433.466	1702815.956	6.500	-7.000 %	7.000 %	-0.500 %	-0.500 %
200.000		924436.416	1702817.290	6.484	-6.787 %	6.787 %	-0.500 %	-0.500 %
210.000		924445.456	1702821.563	6.434	-6.131 %	6.131 %	-0.500 %	-0.500 %
220.000		924454.398	1702826.041	6.384	-5.475 %	5.475 %	-0.500 %	-0.500 %
230.000		924463.251	1702830.690	6.334	-4.818 %	4.818 %	-0.500 %	-0.500 %
240.000		924472.032	1702835.475	6.284	-4.162 %	4.162 %	-0.500 %	-0.500 %
250.000		924480.755	1702840.365	6.234	-3.505 %	3.505 %	-0.500 %	-0.500 %
260.000		924489.437	1702845.328	6.184	-2.849 %	2.849 %	-0.500 %	-0.500 %
270.000		924498.095	1702850.330	6.134	-2.192 %	2.192 %	-0.500 %	-0.500 %

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
272.932	pl'a	924500.632	1702851.800	6.119	-2.000 %	2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
272.932	per	924500.632	1702851.800	6.119	-2.000 %	2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
280.000		924506.747	1702855.344	6.084	-2.000 %	2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
290.000		924515.400	1702860.358	6.034	-2.000 %	2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
293.426	per	924518.364	1702862.076	6.016	-2.000 %	2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
300.000		924524.052	1702865.372	5.984	-1.414 %	1.414 %	-0.500 %	-0.500 %
310.000		924532.704	1702870.386	5.934	-0.524 %	0.524 %	-0.500 %	-0.500 %
315.881	pl'a	924537.792	1702873.334	5.904	0.000 %	-0.000 %	-0.500 %	-0.500 %
320.000		924541.356	1702875.399	5.884	0.367 %	-0.367 %	-0.500 %	-0.500 %
323.528	al'z	924544.410	1702877.166	5.866	0.681 %	-0.681 %	-0.500 %	-0.500 %
330.000		924550.017	1702880.399	5.838	1.258 %	-1.258 %	-0.368 %	-0.368 %
340.000		924558.704	1702885.353	5.811	2.148 %	-2.148 %	-0.165 %	-0.165 %
350.000		924567.434	1702890.229	5.805	3.039 %	-3.039 %	0.039 %	0.039 %
360.000		924576.225	1702894.995	5.819	3.930 %	-3.930 %	0.242 %	0.242 %
370.000		924585.093	1702899.617	5.853	4.820 %	-4.820 %	0.445 %	0.445 %
380.000		924594.051	1702904.061	5.908	5.711 %	-5.711 %	0.649 %	0.649 %
390.000		924603.112	1702908.292	5.983	6.602 %	-6.602 %	0.852 %	0.852 %
400.000		924612.285	1702912.273	6.078	7.492 %	-7.492 %	1.056 %	1.056 %
401.207	per	924613.400	1702912.735	6.091	7.600 %	-7.600 %	1.080 %	1.080 %
401.207	pl'a	924613.400	1702912.735	6.091	7.600 %	-7.600 %	1.080 %	1.080 %
410.000		924621.575	1702915.971	6.194	7.600 %	-7.600 %	1.259 %	1.259 %
420.000		924630.978	1702919.374	6.330	7.600 %	-7.600 %	1.463 %	1.463 %
430.000		924640.483	1702922.479	6.487	7.600 %	-7.600 %	1.666 %	1.666 %
440.000		924650.081	1702925.283	6.663	7.600 %	-7.600 %	1.869 %	1.869 %
450.000		924659.763	1702927.784	6.861	7.600 %	-7.600 %	2.073 %	2.073 %
460.000		924669.519	1702929.978	7.078	7.600 %	-7.600 %	2.276 %	2.276 %
470.000		924679.340	1702931.864	7.316	7.600 %	-7.600 %	2.480 %	2.480 %
480.000		924689.214	1702933.439	7.574	7.600 %	-7.600 %	2.683 %	2.683 %
490.000		924699.134	1702934.702	7.852	7.600 %	-7.600 %	2.887 %	2.887 %
500.000		924709.088	1702935.652	8.151	7.600 %	-7.600 %	3.090 %	3.090 %
510.000		924719.067	1702936.288	8.470	7.600 %	-7.600 %	3.293 %	3.293 %
520.000		924729.062	1702936.609	8.810	7.600 %	-7.600 %	3.497 %	3.497 %
530.000		924739.061	1702936.615	9.170	7.600 %	-7.600 %	3.700 %	3.700 %
540.000		924749.056	1702936.306	9.550	7.600 %	-7.600 %	3.904 %	3.904 %
550.000		924759.036	1702935.682	9.951	7.600 %	-7.600 %	4.107 %	4.107 %
560.000		924768.992	1702934.744	10.372	7.600 %	-7.600 %	4.311 %	4.311 %
570.000		924778.913	1702933.493	10.813	7.600 %	-7.600 %	4.514 %	4.514 %
580.000		924788.789	1702931.930	11.274	7.600 %	-7.600 %	4.718 %	4.718 %
590.000		924798.612	1702930.056	11.756	7.600 %	-7.600 %	4.921 %	4.921 %
590.623	pl'a	924799.223	1702929.929	11.787	7.600 %	-7.600 %	4.934 %	4.934 %
590.623	per	924799.223	1702929.929	11.787	7.600 %	-7.600 %	4.934 %	4.934 %
600.000		924808.372	1702927.879	12.259	6.765 %	-6.765 %	5.124 %	5.124 %
610.000		924818.067	1702925.429	12.781	5.874 %	-5.874 %	5.328 %	5.328 %

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
620.000		924827.699	1702922.743	13.324	4.983 %	-4.983 %	5.531 %	5.531 %
630.000		924837.274	1702919.859	13.887	4.093 %	-4.093 %	5.735 %	5.735 %
633.528	alz	924840.640	1702918.801	14.091	3.779 %	-3.779 %	5.806 %	5.806 %
640.000		924846.798	1702916.813	14.467	3.202 %	-3.202 %	5.806 %	5.806 %
650.000		924856.282	1702913.640	15.047	2.311 %	-2.311 %	5.806 %	5.806 %
660.000		924865.734	1702910.377	15.628	1.421 %	-1.421 %	5.806 %	5.806 %
670.000		924875.168	1702907.058	16.209	0.530 %	-0.530 %	5.806 %	5.806 %
675.950	pla	924880.776	1702905.071	16.554	-0.000 %	0.000 %	5.806 %	5.806 %
680.000		924884.593	1702903.718	16.789	-0.361 %	0.361 %	5.806 %	5.806 %
690.000		924894.019	1702900.377	17.370	-1.251 %	1.251 %	5.806 %	5.806 %
698.404	per	924901.940	1702897.569	17.858	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %
700.000		924903.444	1702897.036	17.951	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %
710.000		924912.869	1702893.695	18.531	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %
720.000		924922.295	1702890.353	19.112	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %
730.000		924931.720	1702887.012	19.693	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %
740.000		924941.145	1702883.671	20.273	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %
750.000		924950.571	1702880.330	20.854	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %
760.000		924959.996	1702876.989	21.435	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %
770.000		924969.421	1702873.647	22.015	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %
780.000		924978.846	1702870.306	22.596	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %
790.000		924988.272	1702866.965	23.177	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %
800.000		924997.697	1702863.624	23.757	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %
809.678	per	925006.819	1702860.390	24.319	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %
809.678	pla	925006.819	1702860.390	24.319	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %
810.000		925007.122	1702860.283	24.338	-2.028 %	2.028 %	5.806 %	5.806 %
820.000		925016.550	1702856.948	24.918	-2.885 %	2.885 %	5.806 %	5.806 %
830.000		925025.990	1702853.648	25.499	-3.742 %	3.742 %	5.806 %	5.806 %
840.000		925035.453	1702850.416	26.080	-4.599 %	4.599 %	5.806 %	5.806 %
850.000		925044.951	1702847.288	26.660	-5.456 %	5.456 %	5.806 %	5.806 %
860.000		925054.494	1702844.298	27.241	-6.313 %	6.313 %	5.806 %	5.806 %
870.000		925064.088	1702841.480	27.822	-7.170 %	7.170 %	5.806 %	5.806 %
872.678	per	925066.667	1702840.759	27.977	-7.400 %	7.400 %	5.806 %	5.806 %
872.678	pla	925066.667	1702840.759	27.977	-7.400 %	7.400 %	5.806 %	5.806 %
880.000		925073.741	1702838.868	28.402	-7.400 %	7.400 %	5.806 %	5.806 %
890.000		925083.450	1702836.475	28.983	-7.400 %	7.400 %	5.806 %	5.806 %
900.000		925093.211	1702834.301	29.564	-7.400 %	7.400 %	5.806 %	5.806 %
910.000		925103.018	1702832.349	30.144	-7.400 %	7.400 %	5.806 %	5.806 %
920.000		925112.867	1702830.619	30.725	-7.400 %	7.400 %	5.806 %	5.806 %
930.000		925122.753	1702829.111	31.306	-7.400 %	7.400 %	5.806 %	5.806 %
940.000		925132.670	1702827.827	31.886	-7.400 %	7.400 %	5.806 %	5.806 %
950.000		925142.613	1702826.768	32.467	-7.400 %	7.400 %	5.806 %	5.806 %
960.000		925152.578	1702825.933	33.048	-7.400 %	7.400 %	5.806 %	5.806 %

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
966.112	per	925158.677	1702825.534	33.402	-7.400 %	7.400 %	5.806 %	5.806 %
966.112	pla	925158.677	1702825.534	33.402	-7.400 %	7.400 %	5.806 %	5.806 %
970.000		925162.559	1702825.324	33.628	-7.067 %	7.067 %	5.806 %	5.806 %
980.000		925172.551	1702824.924	34.209	-6.210 %	6.210 %	5.806 %	5.806 %
990.000		925182.548	1702824.701	34.789	-5.352 %	5.352 %	5.806 %	5.806 %
1000.000		925192.548	1702824.618	35.370	-4.495 %	4.495 %	5.806 %	5.806 %
1010.000		925202.548	1702824.639	35.951	-3.638 %	3.638 %	5.806 %	5.806 %
1020.000		925212.548	1702824.729	36.531	-2.781 %	2.781 %	5.806 %	5.806 %
1029.112	per	925221.659	1702824.840	37.060	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %
1029.112	pla	925221.659	1702824.840	37.061	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %
1030.000		925222.547	1702824.851	37.112	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %
1040.000		925232.546	1702824.978	37.693	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %
1050.000		925242.545	1702825.105	38.273	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %
1060.000	per	925252.544	1702825.232	38.854	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %





#### **5.3.2.2 Listado de bordes de calzada del Eje Santa Marta – Barranquilla.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO IV 130718  
EJE: SANTA MARTA - BARRANQUILLA

LISTADO DE BORDES DE CALZADA

ABSCISA	BORDE DERECHO				BORDE IZQUIERDO			
	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA
0,000	924249,565	1702745,512	7,300	7,630	924247,302	1702752,452	0,000	7,484
10,000	924259,073	1702748,612	7,300	7,580	924256,810	1702755,552	0,000	7,434
20,000	924268,580	1702751,712	7,300	7,530	924266,317	1702758,652	0,000	7,384
30,000	924278,088	1702754,812	7,300	7,480	924275,824	1702761,752	0,000	7,334
40,000	924287,595	1702757,912	7,300	7,430	924285,332	1702764,852	0,000	7,284
50,000	924297,102	1702761,012	7,300	7,380	924294,839	1702767,952	0,000	7,234
60,000	924306,610	1702764,112	7,300	7,330	924304,346	1702771,052	0,000	7,184
70,000	924316,117	1702767,212	7,300	7,280	924313,854	1702774,152	0,000	7,134
80,000	924325,624	1702770,312	7,300	7,230	924323,361	1702777,253	0,000	7,084
90,000	924335,132	1702773,412	7,300	7,180	924332,869	1702780,353	0,000	7,034
100,000	924344,639	1702776,512	7,300	7,130	924342,376	1702783,453	0,000	6,984
110,000	924354,146	1702779,612	7,300	7,080	924351,883	1702786,553	0,000	6,934
120,000	924363,654	1702782,712	7,300	7,030	924361,391	1702789,653	0,000	6,884
130,000	924373,170	1702785,821	7,300	7,025	924370,896	1702792,758	0,000	6,834
140,000	924382,702	1702788,970	7,300	7,023	924380,391	1702795,895	0,000	6,784
150,000	924392,236	1702792,195	7,300	7,021	924389,864	1702799,099	0,000	6,734
160,000	924401,760	1702795,529	7,300	7,018	924399,303	1702802,403	0,000	6,684
170,000	924411,260	1702799,008	7,300	7,016	924408,693	1702805,842	0,000	6,634
180,000	924420,721	1702802,666	7,300	7,014	924418,020	1702809,448	0,000	6,584
190,000	924430,126	1702806,537	7,300	7,012	924427,267	1702813,254	0,000	6,534
200,000	924439,452	1702810,651	7,300	6,979	924436,416	1702817,290	0,000	6,484
210,000	924448,655	1702815,001	7,300	6,881	924445,456	1702821,563	0,000	6,434
220,000	924457,733	1702819,548	7,300	6,783	924454,398	1702826,041	0,000	6,384
230,000	924466,699	1702824,255	7,300	6,685	924463,251	1702830,690	0,000	6,334
240,000	924475,567	1702829,089	7,300	6,587	924472,032	1702835,475	0,000	6,284
250,000	924484,354	1702834,015	7,300	6,489	924480,755	1702840,365	0,000	6,234
260,000	924493,078	1702839,000	7,300	6,392	924489,437	1702845,328	0,000	6,184
270,000	924501,754	1702844,014	7,300	6,294	924498,095	1702850,330	0,000	6,134
280,000	924510,408	1702849,028	7,300	6,230	924506,747	1702855,344	0,000	6,084
290,000	924519,060	1702854,042	7,300	6,180	924515,400	1702860,358	0,000	6,034
300,000	924527,712	1702859,056	7,300	6,087	924524,052	1702865,372	0,000	5,984
310,000	924536,364	1702864,070	7,300	5,972	924532,704	1702870,386	0,000	5,934
320,000	924545,015	1702869,082	7,300	5,857	924541,356	1702875,399	0,000	5,884
330,000	924553,654	1702874,069	7,300	5,746	924550,017	1702880,399	0,000	5,838
340,000	924562,296	1702878,998	7,300	5,654	924558,704	1702885,353	0,000	5,811
350,000	924570,958	1702883,836	7,300	5,583	924567,434	1702890,229	0,000	5,805
360,000	924579,656	1702888,552	7,300	5,532	924576,225	1702894,995	0,000	5,819
370,000	924588,406	1702893,113	7,300	5,501	924585,093	1702899,617	0,000	5,853
380,000	924597,221	1702897,486	7,300	5,491	924594,051	1702904,061	0,000	5,908
390,000	924606,113	1702901,637	7,300	5,501	924603,112	1702908,292	0,000	5,983
400,000	924615,091	1702905,534	7,300	5,531	924612,285	1702912,273	0,000	6,078
410,000	924624,168	1702909,146	7,300	5,639	924621,575	1702915,971	0,000	6,194
420,000	924633,354	1702912,471	7,300	5,775	924630,978	1702919,374	0,000	6,330
430,000	924642,641	1702915,505	7,300	5,932	924640,483	1702922,479	0,000	6,487

ABSCISA	BORDE DERECHO				BORDE IZQUIERDO			
	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA
440,000	924652,018	1702918,245	7,300	6,109	924650,081	1702925,283	0,000	6,663
450,000	924661,477	1702920,688	7,300	6,306	924659,763	1702927,784	0,000	6,861
460,000	924671,009	1702922,831	7,300	6,523	924669,519	1702929,978	0,000	7,078
470,000	924680,603	1702924,674	7,300	6,761	924679,340	1702931,864	0,000	7,316
480,000	924690,250	1702926,213	7,300	7,019	924689,214	1702933,439	0,000	7,574
490,000	924699,942	1702927,447	7,300	7,298	924699,134	1702934,702	0,000	7,852
500,000	924709,667	1702928,375	7,300	7,597	924709,088	1702935,652	0,000	8,151
510,000	924719,417	1702928,996	7,300	7,916	924719,067	1702936,288	0,000	8,470
520,000	924729,181	1702929,310	7,300	8,255	924729,062	1702936,609	0,000	8,810
530,000	924738,951	1702929,316	7,300	8,615	924739,061	1702936,615	0,000	9,170
540,000	924748,716	1702929,014	7,300	8,995	924749,056	1702936,306	0,000	9,550
550,000	924758,466	1702928,405	7,300	9,396	924759,036	1702935,682	0,000	9,951
560,000	924768,193	1702927,488	7,300	9,817	924768,992	1702934,744	0,000	10,372
570,000	924777,885	1702926,266	7,300	10,258	924778,913	1702933,493	0,000	10,813
580,000	924787,535	1702924,739	7,300	10,720	924788,789	1702931,930	0,000	11,274
590,000	924797,131	1702922,908	7,300	11,201	924798,612	1702930,056	0,000	11,756
600,000	924806,678	1702920,778	7,300	11,765	924808,372	1702927,879	0,000	12,259
610,000	924816,187	1702918,375	7,300	12,352	924818,067	1702925,429	0,000	12,781
620,000	924825,662	1702915,733	7,300	12,960	924827,699	1702922,743	0,000	13,324
630,000	924835,105	1702912,889	7,300	13,589	924837,274	1702919,859	0,000	13,887
640,000	924844,524	1702909,876	7,300	14,233	924846,798	1702916,813	0,000	14,467
650,000	924853,929	1702906,730	7,300	14,879	924856,282	1702913,640	0,000	15,047
660,000	924863,328	1702903,485	7,300	15,524	924865,734	1702910,377	0,000	15,628
670,000	924872,733	1702900,176	7,300	16,170	924875,168	1702907,058	0,000	16,209
680,000	924882,154	1702896,838	7,300	16,816	924884,593	1702903,718	0,000	16,789
690,000	924891,580	1702893,496	7,300	17,461	924894,019	1702900,377	0,000	17,370
700,000	924901,005	1702890,155	7,300	18,097	924903,444	1702897,036	0,000	17,951
710,000	924910,430	1702886,814	7,300	18,677	924912,869	1702893,695	0,000	18,531
720,000	924919,856	1702883,473	7,300	19,258	924922,295	1702890,353	0,000	19,112
730,000	924929,281	1702880,132	7,300	19,839	924931,720	1702887,012	0,000	19,693
740,000	924938,706	1702876,791	7,300	20,419	924941,145	1702883,671	0,000	20,273
750,000	924948,131	1702873,449	7,300	21,000	924950,571	1702880,330	0,000	20,854
760,000	924957,557	1702870,108	7,300	21,581	924959,996	1702876,989	0,000	21,435
770,000	924966,982	1702866,767	7,300	22,161	924969,421	1702873,647	0,000	22,015
780,000	924976,407	1702863,426	7,300	22,742	924978,846	1702870,306	0,000	22,596
790,000	924985,833	1702860,085	7,300	23,323	924988,272	1702866,965	0,000	23,177
800,000	924995,258	1702856,743	7,300	23,903	924997,697	1702863,624	0,000	23,757
810,000	925004,683	1702853,402	7,300	24,486	925007,122	1702860,283	0,000	24,338
820,000	925014,124	1702850,063	7,300	25,129	925016,550	1702856,948	0,000	24,918
830,000	925023,602	1702846,749	7,300	25,772	925025,990	1702853,648	0,000	25,499
840,000	925033,128	1702843,497	7,300	26,415	925035,453	1702850,416	0,000	26,080
850,000	925042,714	1702840,340	7,300	27,059	925044,951	1702847,288	0,000	26,660
860,000	925052,369	1702837,314	7,300	27,702	925054,494	1702844,298	0,000	27,241
870,000	925062,103	1702834,455	7,300	28,345	925064,088	1702841,480	0,000	27,822
880,000	925071,914	1702831,801	7,300	28,943	925073,741	1702838,868	0,000	28,402
890,000	925081,783	1702829,368	7,300	29,523	925083,450	1702836,475	0,000	28,983
900,000	925091,705	1702827,158	7,300	30,104	925093,211	1702834,301	0,000	29,564
910,000	925101,674	1702825,174	7,300	30,684	925103,018	1702832,349	0,000	30,144
920,000	925111,685	1702823,415	7,300	31,265	925112,867	1702830,619	0,000	30,725
930,000	925121,734	1702821,883	7,300	31,846	925122,753	1702829,111	0,000	31,306
940,000	925131,814	1702820,578	7,300	32,426	925132,670	1702827,827	0,000	31,886
950,000	925141,922	1702819,501	7,300	33,007	925142,613	1702826,768	0,000	32,467

ABSCISA	BORDE DERECHO				BORDE IZQUIERDO			
	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA
960,000	925152,051	1702818,652	7,300	33,588	925152,578	1702825,933	0,000	33,048
970,000	925162,195	1702818,033	7,300	34,144	925162,559	1702825,324	0,000	33,628
980,000	925172,328	1702817,628	7,300	34,662	925172,551	1702824,924	0,000	34,209
990,000	925182,441	1702817,402	7,300	35,180	925182,548	1702824,701	0,000	34,789
1000,000	925192,530	1702817,318	7,300	35,698	925192,548	1702824,618	0,000	35,370
1010,000	925202,593	1702817,339	7,300	36,216	925202,548	1702824,639	0,000	35,951
1020,000	925212,629	1702817,429	7,300	36,734	925212,548	1702824,729	0,000	36,531
1030,000	925222,639	1702817,552	7,300	37,258	925222,547	1702824,851	0,000	37,112
1040,000	925232,639	1702817,679	7,300	37,839	925232,546	1702824,978	0,000	37,693
1050,000	925242,638	1702817,806	7,300	38,419	925242,545	1702825,105	0,000	38,273
1060,000	925252,637	1702817,932	7,300	39,000	925252,544	1702825,232	0,000	38,854

### **5.3.3 Listados integrados del Eje de la Mediana.**



#### **5.3.3.1 Listado conjunto planta-alzado del Eje de la Mediana.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO IV 130718.  
EJE: MEDIANA CENTRAL.

\*\*\*\*\*  
\* \* \* LISTADO CONJUNTO PLANTA - ALZADO \* \* \*  
\*\*\*\*\*

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
1060.000	pla	925252.682	1702814.433	39.070	-2.000 %	-2.000 %	5.806 %	5.806 %
1070.000		925262.681	1702814.560	39.651	-2.000 %	-2.000 %	5.806 %	5.806 %
1080.000		925272.680	1702814.687	40.232	-2.000 %	-2.000 %	5.806 %	5.806 %
1090.000		925282.679	1702814.814	40.812	-2.000 %	-2.000 %	5.806 %	5.806 %
1100.000		925292.678	1702814.940	41.393	-2.000 %	-2.000 %	5.806 %	5.806 %
1110.000		925302.678	1702815.067	41.974	-2.000 %	-2.000 %	5.806 %	5.806 %
1120.000		925312.677	1702815.194	42.554	-2.000 %	-2.000 %	5.806 %	5.806 %
1130.000		925322.676	1702815.321	43.135	-2.000 %	-2.000 %	5.806 %	5.806 %
1140.000		925332.675	1702815.448	43.715	-2.000 %	-2.000 %	5.806 %	5.806 %
1150.000		925342.674	1702815.575	44.296	-2.000 %	-2.000 %	5.806 %	5.806 %
1160.000		925352.674	1702815.702	44.877	-2.000 %	-2.000 %	5.806 %	5.806 %
1170.000		925362.673	1702815.829	45.457	-2.000 %	-2.000 %	5.806 %	5.806 %
1180.000		925372.672	1702815.956	46.038	-2.000 %	-2.000 %	5.806 %	5.806 %
1180.519	alz	925373.191	1702815.963	46.068	-2.000 %	-2.000 %	5.806 %	5.806 %
1190.000		925382.671	1702816.083	46.609	-2.000 %	-2.000 %	5.612 %	5.612 %
1200.000		925392.670	1702816.210	47.160	-2.000 %	-2.000 %	5.407 %	5.407 %
1210.000		925402.670	1702816.337	47.691	-2.000 %	-2.000 %	5.202 %	5.202 %
1220.000		925412.669	1702816.464	48.201	-2.000 %	-2.000 %	4.997 %	4.997 %
1230.000		925422.668	1702816.591	48.690	-2.000 %	-2.000 %	4.792 %	4.792 %
1240.000		925432.667	1702816.718	49.159	-2.000 %	-2.000 %	4.587 %	4.587 %
1250.000		925442.666	1702816.845	49.608	-2.000 %	-2.000 %	4.382 %	4.382 %
1260.000		925452.666	1702816.971	50.036	-2.000 %	-2.000 %	4.177 %	4.177 %
1270.000		925462.665	1702817.098	50.443	-2.000 %	-2.000 %	3.972 %	3.972 %
1280.000		925472.664	1702817.225	50.830	-2.000 %	-2.000 %	3.766 %	3.766 %
1290.000		925482.663	1702817.352	51.196	-2.000 %	-2.000 %	3.561 %	3.561 %
1300.000		925492.662	1702817.479	51.542	-2.000 %	-2.000 %	3.356 %	3.356 %
1310.000		925502.662	1702817.606	51.867	-2.000 %	-2.000 %	3.151 %	3.151 %
1320.000		925512.661	1702817.733	52.172	-2.000 %	-2.000 %	2.946 %	2.946 %
1330.000		925522.660	1702817.860	52.457	-2.000 %	-2.000 %	2.741 %	2.741 %
1340.000		925532.659	1702817.987	52.721	-2.000 %	-2.000 %	2.536 %	2.536 %
1350.000		925542.658	1702818.114	52.964	-2.000 %	-2.000 %	2.331 %	2.331 %
1360.000		925552.657	1702818.241	53.187	-2.000 %	-2.000 %	2.126 %	2.126 %
1370.000		925562.657	1702818.368	53.389	-2.000 %	-2.000 %	1.921 %	1.921 %



ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
1380.000		925572.656	1702818.495	53.571	-2.000 %	-2.000 %	1.716 %	1.716 %
1390.000		925582.655	1702818.622	53.732	-2.000 %	-2.000 %	1.511 %	1.511 %
1390.519	aIz	925583.174	1702818.628	53.740	-2.000 %	-2.000 %	1.500 %	1.500 %
1400.000		925592.654	1702818.749	53.882	-2.000 %	-2.000 %	1.500 %	1.500 %
1410.000		925602.653	1702818.876	54.032	-2.000 %	-2.000 %	1.500 %	1.500 %
1420.000		925612.653	1702819.002	54.182	-2.000 %	-2.000 %	1.500 %	1.500 %
1430.000		925622.652	1702819.129	54.332	-2.000 %	-2.000 %	1.500 %	1.500 %
1440.000		925632.651	1702819.256	54.482	-2.000 %	-2.000 %	1.500 %	1.500 %
1450.000		925642.650	1702819.383	54.632	-2.000 %	-2.000 %	1.500 %	1.500 %
1460.000		925652.649	1702819.510	54.782	-2.000 %	-2.000 %	1.500 %	1.500 %
1470.000		925662.649	1702819.637	54.932	-2.000 %	-2.000 %	1.500 %	1.500 %
1480.000		925672.648	1702819.764	55.082	-2.000 %	-2.000 %	1.500 %	1.500 %
1490.000		925682.647	1702819.891	55.232	-2.000 %	-2.000 %	1.500 %	1.500 %
1500.000		925692.646	1702820.018	55.382	-2.000 %	-2.000 %	1.500 %	1.500 %
1510.000		925702.645	1702820.145	55.532	-2.000 %	-2.000 %	1.500 %	1.500 %
1518.434	aIz	925711.079	1702820.252	55.659	-2.000 %	-2.000 %	1.500 %	1.500 %
1520.000		925712.645	1702820.272	55.682	-2.000 %	-2.000 %	1.468 %	1.468 %
1530.000		925722.644	1702820.399	55.819	-2.000 %	-2.000 %	1.266 %	1.266 %
1540.000		925732.643	1702820.526	55.935	-2.000 %	-2.000 %	1.063 %	1.063 %
1550.000		925742.642	1702820.653	56.031	-2.000 %	-2.000 %	0.860 %	0.860 %
1560.000		925752.641	1702820.780	56.107	-2.000 %	-2.000 %	0.658 %	0.658 %
1570.000		925762.641	1702820.907	56.163	-2.000 %	-2.000 %	0.455 %	0.455 %
1580.000		925772.640	1702821.033	56.198	-2.000 %	-2.000 %	0.252 %	0.252 %
1590.000		925782.639	1702821.160	56.213	-2.000 %	-2.000 %	0.049 %	0.049 %
1600.000		925792.638	1702821.287	56.208	-2.000 %	-2.000 %	-0.153 %	-0.153 %
1610.000		925802.637	1702821.414	56.183	-2.000 %	-2.000 %	-0.356 %	-0.356 %
1620.000		925812.637	1702821.541	56.137	-2.000 %	-2.000 %	-0.559 %	-0.559 %
1630.000		925822.636	1702821.668	56.071	-2.000 %	-2.000 %	-0.761 %	-0.761 %
1640.000		925832.635	1702821.795	55.985	-2.000 %	-2.000 %	-0.964 %	-0.964 %
1650.000		925842.634	1702821.922	55.878	-2.000 %	-2.000 %	-1.167 %	-1.167 %
1660.000		925852.633	1702822.049	55.751	-2.000 %	-2.000 %	-1.370 %	-1.370 %
1666.434	aIz	925859.067	1702822.131	55.659	-2.000 %	-2.000 %	-1.500 %	-1.500 %
1670.000		925862.633	1702822.176	55.606	-2.000 %	-2.000 %	-1.500 %	-1.500 %
1680.000		925872.632	1702822.303	55.456	-2.000 %	-2.000 %	-1.500 %	-1.500 %
1690.000		925882.631	1702822.430	55.306	-2.000 %	-2.000 %	-1.500 %	-1.500 %
1700.000		925892.630	1702822.557	55.156	-2.000 %	-2.000 %	-1.500 %	-1.500 %
1710.000		925902.629	1702822.684	55.006	-2.000 %	-2.000 %	-1.500 %	-1.500 %
1720.000		925912.628	1702822.811	54.856	-2.000 %	-2.000 %	-1.500 %	-1.500 %
1730.000		925922.628	1702822.938	54.706	-2.000 %	-2.000 %	-1.500 %	-1.500 %
1740.000		925932.627	1702823.064	54.556	-2.000 %	-2.000 %	-1.500 %	-1.500 %
1750.000		925942.626	1702823.191	54.406	-2.000 %	-2.000 %	-1.500 %	-1.500 %
1760.000		925952.625	1702823.318	54.256	-2.000 %	-2.000 %	-1.500 %	-1.500 %
1770.000		925962.624	1702823.445	54.106	-2.000 %	-2.000 %	-1.500 %	-1.500 %

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
1774.934	a1z	925967.558	1702823.508	54.032	-2.000 %	-2.000 %	-1.500 %	-1.500 %
1780.000		925972.624	1702823.572	53.953	-2.000 %	-2.000 %	-1.603 %	-1.603 %
1790.000		925982.623	1702823.699	53.783	-2.000 %	-2.000 %	-1.805 %	-1.805 %
1800.000		925992.622	1702823.826	53.592	-2.000 %	-2.000 %	-2.007 %	-2.007 %
1810.000		926002.621	1702823.953	53.381	-2.000 %	-2.000 %	-2.210 %	-2.210 %
1820.000		926012.620	1702824.080	53.150	-2.000 %	-2.000 %	-2.412 %	-2.412 %
1830.000		926022.620	1702824.207	52.899	-2.000 %	-2.000 %	-2.614 %	-2.614 %
1840.000		926032.619	1702824.334	52.627	-2.000 %	-2.000 %	-2.817 %	-2.817 %
1850.000		926042.618	1702824.461	52.335	-2.000 %	-2.000 %	-3.019 %	-3.019 %
1860.000		926052.617	1702824.588	52.023	-2.000 %	-2.000 %	-3.221 %	-3.221 %
1870.000		926062.616	1702824.715	51.691	-2.000 %	-2.000 %	-3.424 %	-3.424 %
1880.000		926072.616	1702824.842	51.339	-2.000 %	-2.000 %	-3.626 %	-3.626 %
1890.000		926082.615	1702824.969	50.966	-2.000 %	-2.000 %	-3.828 %	-3.828 %
1900.000		926092.614	1702825.095	50.573	-2.000 %	-2.000 %	-4.031 %	-4.031 %
1910.000		926102.613	1702825.222	50.160	-2.000 %	-2.000 %	-4.233 %	-4.233 %
1919.934	a1z	926112.546	1702825.349	49.729	-2.000 %	-2.000 %	-4.434 %	-4.434 %
1920.000		926112.612	1702825.349	49.726	-2.000 %	-2.000 %	-4.434 %	-4.434 %
1930.000		926122.612	1702825.476	49.283	-2.000 %	-2.000 %	-4.434 %	-4.434 %
1940.000		926132.611	1702825.603	48.839	-2.000 %	-2.000 %	-4.434 %	-4.434 %
1950.000		926142.610	1702825.730	48.396	-2.000 %	-2.000 %	-4.434 %	-4.434 %
1960.000		926152.609	1702825.857	47.953	-2.000 %	-2.000 %	-4.434 %	-4.434 %
1970.000		926162.608	1702825.984	47.509	-2.000 %	-2.000 %	-4.434 %	-4.434 %
1980.000		926172.608	1702826.111	47.066	-2.000 %	-2.000 %	-4.434 %	-4.434 %
1990.000		926182.607	1702826.238	46.622	-2.000 %	-2.000 %	-4.434 %	-4.434 %
2000.000		926192.606	1702826.365	46.179	-2.000 %	-2.000 %	-4.434 %	-4.434 %
2010.000		926202.605	1702826.492	45.736	-2.000 %	-2.000 %	-4.434 %	-4.434 %
2020.000		926212.604	1702826.619	45.292	-2.000 %	-2.000 %	-4.434 %	-4.434 %
2030.000		926222.604	1702826.746	44.849	-2.000 %	-2.000 %	-4.434 %	-4.434 %
2040.000		926232.603	1702826.873	44.405	-2.000 %	-2.000 %	-4.434 %	-4.434 %
2047.131	pl'a	926239.733	1702826.963	44.089	-2.000 %	0.000 %	-4.434 %	-4.434 %
2050.000		926242.602	1702827.000	43.962	-2.000 %	0.187 %	-4.434 %	-4.434 %
2060.000		926252.601	1702827.132	43.519	-2.000 %	0.839 %	-4.434 %	-4.434 %
2070.000		926262.600	1702827.287	43.075	-2.000 %	1.491 %	-4.434 %	-4.434 %
2080.000		926272.598	1702827.479	42.632	-2.144 %	2.144 %	-4.434 %	-4.434 %
2090.000		926282.595	1702827.725	42.188	-2.796 %	2.796 %	-4.434 %	-4.434 %
2100.000		926292.590	1702828.043	41.745	-3.448 %	3.448 %	-4.434 %	-4.434 %
2110.000		926302.582	1702828.449	41.301	-4.100 %	4.100 %	-4.434 %	-4.434 %
2120.000		926312.568	1702828.959	40.858	-4.752 %	4.752 %	-4.434 %	-4.434 %
2130.000		926322.549	1702829.589	40.415	-5.404 %	5.404 %	-4.434 %	-4.434 %
2140.000		926332.519	1702830.357	39.971	-6.057 %	6.057 %	-4.434 %	-4.434 %
2148.331	pl'a	926340.815	1702831.114	39.602	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
2150.000		926342.476	1702831.279	39.528	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2160.000		926352.417	1702832.366	39.084	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2170.000		926362.338	1702833.621	38.641	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2180.000		926372.236	1702835.041	38.198	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2190.000		926382.109	1702836.628	37.754	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2200.000		926391.954	1702838.381	37.311	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2210.000		926401.769	1702840.299	36.867	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2220.000		926411.549	1702842.381	36.424	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2230.000		926421.294	1702844.628	35.981	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2240.000		926430.999	1702847.038	35.537	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2250.000		926440.662	1702849.610	35.094	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2260.000		926450.281	1702852.345	34.650	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2270.000		926459.852	1702855.241	34.207	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2280.000		926469.373	1702858.298	33.763	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2290.000		926478.842	1702861.514	33.320	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2300.000		926488.255	1702864.889	32.877	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2310.000		926497.610	1702868.421	32.433	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2320.000		926506.905	1702872.110	31.990	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2330.000		926516.136	1702875.955	31.546	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2340.000		926525.301	1702879.955	31.103	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2350.000		926534.398	1702884.108	30.660	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2360.000		926543.424	1702888.413	30.216	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2370.000		926552.376	1702892.869	29.773	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2380.000		926561.251	1702897.475	29.329	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2390.000		926570.049	1702902.230	28.886	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2400.000		926578.765	1702907.132	28.442	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2410.000		926587.397	1702912.179	27.999	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2420.000		926595.944	1702917.371	27.556	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2430.000		926604.402	1702922.706	27.112	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2440.000		926612.769	1702928.183	26.669	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2450.000		926621.042	1702933.799	26.225	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2460.000		926629.221	1702939.553	25.782	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2470.000		926637.301	1702945.444	25.339	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2480.000		926645.282	1702951.470	24.895	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2490.000		926653.159	1702957.629	24.452	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2500.000		926660.933	1702963.920	24.008	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2510.000		926668.599	1702970.340	23.565	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2520.000		926676.157	1702976.889	23.122	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2530.000		926683.603	1702983.563	22.678	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2540.000		926690.936	1702990.362	22.235	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2550.000		926698.154	1702997.283	21.791	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2560.000		926705.255	1703004.325	21.348	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2570.000		926712.236	1703011.484	20.904	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
2580.000		926719.096	1703018.760	20.461	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2590.000		926725.832	1703026.150	20.018	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2600.000		926732.444	1703033.653	19.574	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2610.000		926738.928	1703041.265	19.131	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2620.000		926745.284	1703048.986	18.687	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2630.000		926751.509	1703056.812	18.244	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2640.000		926757.601	1703064.741	17.801	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2650.000		926763.560	1703072.772	17.357	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2660.000		926769.382	1703080.902	16.914	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2670.000		926775.067	1703089.129	16.470	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2680.000		926780.613	1703097.450	16.027	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2690.000		926786.019	1703105.863	15.583	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2700.000		926791.282	1703114.365	15.140	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2710.000		926796.402	1703122.955	14.697	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2720.000		926801.377	1703131.630	14.253	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2730.000		926806.205	1703140.387	13.810	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2735.297	pla	926808.702	1703145.058	13.575	-6.600 %	6.600 %	-4.434 %	-4.434 %
2740.000		926810.885	1703149.224	13.366	-6.293 %	6.293 %	-4.434 %	-4.434 %
2750.000		926815.424	1703158.135	12.923	-5.641 %	5.641 %	-4.434 %	-4.434 %
2760.000		926819.834	1703167.109	12.480	-4.989 %	4.989 %	-4.434 %	-4.434 %
2770.000		926824.130	1703176.140	12.036	-4.337 %	4.337 %	-4.434 %	-4.434 %
2780.000		926828.326	1703185.217	11.593	-3.685 %	3.685 %	-4.434 %	-4.434 %
2790.000		926832.436	1703194.333	11.149	-3.032 %	3.032 %	-4.434 %	-4.434 %
2800.000		926836.476	1703203.480	10.706	-2.380 %	2.380 %	-4.434 %	-4.434 %
2810.000		926840.461	1703212.652	10.263	-2.000 %	1.728 %	-4.434 %	-4.434 %
2820.000		926844.405	1703221.842	9.819	-2.000 %	1.076 %	-4.434 %	-4.434 %
2830.000		926848.324	1703231.042	9.376	-2.000 %	0.424 %	-4.434 %	-4.434 %
2833.874	alz	926849.839	1703234.607	9.204	-2.000 %	0.171 %	-4.434 %	-4.434 %
2836.497	pla	926850.864	1703237.022	9.088	-2.000 %	0.000 %	-4.373 %	-4.373 %
2840.000		926852.233	1703240.246	8.937	-2.000 %	-0.228 %	-4.292 %	-4.292 %
2850.000		926856.141	1703249.451	8.519	-2.000 %	-0.881 %	-4.061 %	-4.061 %
2860.000		926860.049	1703258.655	8.124	-2.000 %	-1.533 %	-3.830 %	-3.830 %
2870.000		926863.957	1703267.860	7.753	-2.000 %	-2.000 %	-3.598 %	-3.598 %
2880.000		926867.866	1703277.065	7.405	-2.000 %	-2.000 %	-3.367 %	-3.367 %
2890.000		926871.774	1703286.269	7.080	-2.000 %	-2.000 %	-3.135 %	-3.135 %
2900.000		926875.682	1703295.474	6.778	-2.000 %	-2.000 %	-2.904 %	-2.904 %
2910.000		926879.590	1703304.679	6.499	-2.000 %	-2.000 %	-2.672 %	-2.672 %
2920.000		926883.498	1703313.883	6.243	-2.000 %	-2.000 %	-2.441 %	-2.441 %
2930.000		926887.406	1703323.088	6.011	-2.000 %	-2.000 %	-2.210 %	-2.210 %
2940.000		926891.315	1703332.293	5.801	-2.000 %	-2.000 %	-1.978 %	-1.978 %
2950.000		926895.223	1703341.497	5.615	-2.000 %	-2.000 %	-1.747 %	-1.747 %
2960.000		926899.131	1703350.702	5.452	-2.000 %	-2.000 %	-1.515 %	-1.515 %
2970.000		926903.039	1703359.907	5.312	-2.000 %	-2.000 %	-1.284 %	-1.284 %

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
2980.000		926906.947	1703369.112	5.195	-2.000 %	-2.000 %	-1.052 %	-1.052 %
2990.000		926910.856	1703378.316	5.102	-2.000 %	-2.000 %	-0.821 %	-0.821 %
3000.000		926914.764	1703387.521	5.031	-2.000 %	-2.000 %	-0.590 %	-0.590 %
3003.874	al	926916.278	1703391.087	5.010	-2.000 %	-2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
3010.000		926918.672	1703396.726	4.979	-2.000 %	-2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
3020.000		926922.580	1703405.930	4.929	---	---	---	---
3030.000		926926.488	1703415.135	4.879	---	---	---	---
3040.000		926930.396	1703424.340	4.829	---	---	---	---
3050.000		926934.305	1703433.544	4.779	---	---	---	---
3060.000		926938.213	1703442.749	4.729	---	---	---	---
3070.000		926942.121	1703451.954	4.679	---	---	---	---
3080.000		926946.029	1703461.158	4.629	---	---	---	---
3090.000		926949.937	1703470.363	4.579	---	---	---	---
3094.072		926951.529	1703474.111	4.560	---	---	---	---



#### **5.3.3.2 Listado de bordes de calzada del Eje de la Mediana.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO IV 130718  
EJE: MEDIANA CENTRAL

LISTADO DE BORDES DE CALZADA

ABSCISA	BORDE DERECHO				BORDE IZQUIERDO			
	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA
1060,000	925252,819	1702803,634	10,800	38,854	925252,545	1702825,232	-10,800	38,854
1070,000	925262,818	1702803,761	10,800	39,435	925262,544	1702825,359	-10,800	39,435
1080,000	925272,817	1702803,887	10,800	40,016	925272,543	1702825,486	-10,800	40,016
1090,000	925282,816	1702804,014	10,800	40,596	925282,542	1702825,613	-10,800	40,596
1100,000	925292,816	1702804,141	10,800	41,177	925292,541	1702825,740	-10,800	41,177
1110,000	925302,815	1702804,268	10,800	41,758	925302,541	1702825,867	-10,800	41,758
1120,000	925312,814	1702804,395	10,800	42,338	925312,540	1702825,993	-10,800	42,338
1130,000	925322,813	1702804,522	10,800	42,919	925322,539	1702826,120	-10,800	42,919
1140,000	925332,812	1702804,649	10,800	43,499	925332,538	1702826,247	-10,800	43,499
1150,000	925342,811	1702804,776	10,800	44,080	925342,537	1702826,374	-10,800	44,080
1160,000	925352,811	1702804,903	10,800	44,661	925352,537	1702826,501	-10,800	44,661
1170,000	925362,810	1702805,030	10,800	45,241	925362,536	1702826,628	-10,800	45,241
1180,000	925372,809	1702805,157	10,800	45,822	925372,535	1702826,755	-10,800	45,822
1190,000	925382,808	1702805,284	10,800	46,393	925382,534	1702826,882	-10,800	46,393
1200,000	925392,807	1702805,411	10,800	46,944	925392,533	1702827,009	-10,800	46,944
1210,000	925402,807	1702805,538	10,800	47,475	925402,532	1702827,136	-10,800	47,475
1220,000	925412,806	1702805,665	10,800	47,985	925412,532	1702827,263	-10,800	47,985
1230,000	925422,805	1702805,792	10,800	48,474	925422,531	1702827,390	-10,800	48,474
1240,000	925432,804	1702805,918	10,800	48,943	925432,530	1702827,517	-10,800	48,943
1250,000	925442,803	1702806,045	10,800	49,392	925442,529	1702827,644	-10,800	49,392
1260,000	925452,803	1702806,172	10,800	49,820	925452,528	1702827,771	-10,800	49,820
1270,000	925462,802	1702806,299	10,800	50,227	925462,528	1702827,898	-10,800	50,227
1280,000	925472,801	1702806,426	10,800	50,614	925472,527	1702828,024	-10,800	50,614
1290,000	925482,800	1702806,553	10,800	50,980	925482,526	1702828,151	-10,800	50,980
1300,000	925492,799	1702806,680	10,800	51,326	925492,525	1702828,278	-10,800	51,326
1310,000	925502,799	1702806,807	10,800	51,651	925502,524	1702828,405	-10,800	51,651
1320,000	925512,798	1702806,934	10,800	51,956	925512,524	1702828,532	-10,800	51,956
1330,000	925522,797	1702807,061	10,800	52,241	925522,523	1702828,659	-10,800	52,241
1340,000	925532,796	1702807,188	10,800	52,505	925532,522	1702828,786	-10,800	52,505
1350,000	925542,795	1702807,315	10,800	52,748	925542,521	1702828,913	-10,800	52,748
1360,000	925552,795	1702807,442	10,800	52,971	925552,520	1702829,040	-10,800	52,971
1370,000	925562,794	1702807,569	10,800	53,173	925562,520	1702829,167	-10,800	53,173
1380,000	925572,793	1702807,696	10,800	53,355	925572,519	1702829,294	-10,800	53,355
1390,000	925582,792	1702807,823	10,800	53,516	925582,518	1702829,421	-10,800	53,516
1400,000	925592,791	1702807,949	10,800	53,666	925592,517	1702829,548	-10,800	53,666
1410,000	925602,791	1702808,076	10,800	53,816	925602,516	1702829,675	-10,800	53,816
1420,000	925612,790	1702808,203	10,800	53,966	925612,516	1702829,802	-10,800	53,966
1430,000	925622,789	1702808,330	10,800	54,116	925622,515	1702829,929	-10,800	54,116
1440,000	925632,788	1702808,457	10,800	54,266	925632,514	1702830,055	-10,800	54,266
1450,000	925642,787	1702808,584	10,800	54,416	925642,513	1702830,182	-10,800	54,416
1460,000	925652,787	1702808,711	10,800	54,566	925652,512	1702830,309	-10,800	54,566
1470,000	925662,786	1702808,838	10,800	54,716	925662,512	1702830,436	-10,800	54,716
1480,000	925672,785	1702808,965	10,800	54,866	925672,511	1702830,563	-10,800	54,866
1490,000	925682,784	1702809,092	10,800	55,016	925682,510	1702830,690	-10,800	55,016



ABSCISA	BORDE DERECHO				BORDE IZQUIERDO			
	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA
1500,000	925692,783	1702809,219	10,800	55,166	925692,509	1702830,817	-10,800	55,166
1510,000	925702,782	1702809,346	10,800	55,316	925702,508	1702830,944	-10,800	55,316
1520,000	925712,782	1702809,473	10,800	55,466	925712,507	1702831,071	-10,800	55,466
1530,000	925722,781	1702809,600	10,800	55,603	925722,507	1702831,198	-10,800	55,603
1540,000	925732,780	1702809,727	10,800	55,719	925732,506	1702831,325	-10,800	55,719
1550,000	925742,779	1702809,854	10,800	55,815	925742,505	1702831,452	-10,800	55,815
1560,000	925752,778	1702809,980	10,800	55,891	925752,504	1702831,579	-10,800	55,891
1570,000	925762,778	1702810,107	10,800	55,947	925762,503	1702831,706	-10,800	55,947
1580,000	925772,777	1702810,234	10,800	55,982	925772,503	1702831,833	-10,800	55,982
1590,000	925782,776	1702810,361	10,800	55,997	925782,502	1702831,960	-10,800	55,997
1600,000	925792,775	1702810,488	10,800	55,992	925792,501	1702832,086	-10,800	55,992
1610,000	925802,774	1702810,615	10,800	55,967	925802,500	1702832,213	-10,800	55,967
1620,000	925812,774	1702810,742	10,800	55,921	925812,499	1702832,340	-10,800	55,921
1630,000	925822,773	1702810,869	10,800	55,855	925822,499	1702832,467	-10,800	55,855
1640,000	925832,772	1702810,996	10,800	55,769	925832,498	1702832,594	-10,800	55,769
1650,000	925842,771	1702811,123	10,800	55,662	925842,497	1702832,721	-10,800	55,662
1660,000	925852,770	1702811,250	10,800	55,535	925852,496	1702832,848	-10,800	55,535
1670,000	925862,770	1702811,377	10,800	55,390	925862,495	1702832,975	-10,800	55,390
1680,000	925872,769	1702811,504	10,800	55,240	925872,495	1702833,102	-10,800	55,240
1690,000	925882,768	1702811,631	10,800	55,090	925882,494	1702833,229	-10,800	55,090
1700,000	925892,767	1702811,758	10,800	54,940	925892,493	1702833,356	-10,800	54,940
1710,000	925902,766	1702811,885	10,800	54,790	925902,492	1702833,483	-10,800	54,790
1720,000	925912,766	1702812,011	10,800	54,640	925912,491	1702833,610	-10,800	54,640
1730,000	925922,765	1702812,138	10,800	54,490	925922,491	1702833,737	-10,800	54,490
1740,000	925932,764	1702812,265	10,800	54,340	925932,490	1702833,864	-10,800	54,340
1750,000	925942,763	1702812,392	10,800	54,190	925942,489	1702833,991	-10,800	54,190
1760,000	925952,762	1702812,519	10,800	54,040	925952,488	1702834,117	-10,800	54,040
1770,000	925962,762	1702812,646	10,800	53,890	925962,487	1702834,244	-10,800	53,890
1780,000	925972,761	1702812,773	10,800	53,737	925972,487	1702834,371	-10,800	53,737
1790,000	925982,760	1702812,900	10,800	53,567	925982,486	1702834,498	-10,800	53,567
1800,000	925992,759	1702813,027	10,800	53,376	925992,485	1702834,625	-10,800	53,376
1810,000	926002,758	1702813,154	10,800	53,165	926002,484	1702834,752	-10,800	53,165
1820,000	926012,758	1702813,281	10,800	52,934	926012,483	1702834,879	-10,800	52,934
1830,000	926022,757	1702813,408	10,800	52,683	926022,483	1702835,006	-10,800	52,683
1840,000	926032,756	1702813,535	10,800	52,411	926032,482	1702835,133	-10,800	52,411
1850,000	926042,755	1702813,662	10,800	52,119	926042,481	1702835,260	-10,800	52,119
1860,000	926052,754	1702813,789	10,800	51,807	926052,480	1702835,387	-10,800	51,807
1870,000	926062,753	1702813,916	10,800	51,475	926062,479	1702835,514	-10,800	51,475
1880,000	926072,753	1702814,042	10,800	51,123	926072,478	1702835,641	-10,800	51,123
1890,000	926082,752	1702814,169	10,800	50,750	926082,478	1702835,768	-10,800	50,750
1900,000	926092,751	1702814,296	10,800	50,357	926092,477	1702835,895	-10,800	50,357
1910,000	926102,750	1702814,423	10,800	49,944	926102,476	1702836,022	-10,800	49,944
1920,000	926112,749	1702814,550	10,800	49,510	926112,475	1702836,148	-10,800	49,510
1930,000	926122,749	1702814,677	10,800	49,067	926122,474	1702836,275	-10,800	49,067
1940,000	926132,748	1702814,804	10,800	48,623	926132,474	1702836,402	-10,800	48,623
1950,000	926142,747	1702814,931	10,800	48,180	926142,473	1702836,529	-10,800	48,180
1960,000	926152,746	1702815,058	10,800	47,737	926152,472	1702836,656	-10,800	47,737
1970,000	926162,745	1702815,185	10,800	47,293	926162,471	1702836,783	-10,800	47,293
1980,000	926172,745	1702815,312	10,800	46,850	926172,470	1702836,910	-10,800	46,850
1990,000	926182,744	1702815,439	10,800	46,406	926182,470	1702837,037	-10,800	46,406
2000,000	926192,743	1702815,566	10,800	45,963	926192,469	1702837,164	-10,800	45,963
2010,000	926202,742	1702815,693	10,800	45,520	926202,468	1702837,291	-10,800	45,520

ABSCISA	BORDE DERECHO				BORDE IZQUIERDO			
	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA
2020,000	926212,741	1702815,820	10,800	45,101	926212,467	1702837,418	-10,800	45,076
2030,000	926222,741	1702815,947	10,800	44,728	926222,466	1702837,545	-10,800	44,633
2040,000	926232,740	1702816,073	10,800	44,355	926232,466	1702837,672	-10,800	44,189
2050,000	926242,740	1702816,201	10,800	43,982	926242,464	1702837,799	-10,800	43,746
2060,000	926252,753	1702816,336	10,798	43,609	926252,449	1702837,929	-10,798	43,303
2070,000	926262,784	1702816,495	10,793	43,236	926262,416	1702838,079	-10,794	42,859
2080,000	926272,832	1702816,695	10,786	42,863	926272,364	1702838,264	-10,788	42,400
2090,000	926282,896	1702816,953	10,777	42,490	926282,294	1702838,500	-10,779	41,887
2100,000	926292,976	1702817,285	10,765	42,116	926292,203	1702838,804	-10,768	41,374
2110,000	926303,071	1702817,708	10,752	41,742	926302,092	1702839,192	-10,755	40,861
2120,000	926313,178	1702818,241	10,735	41,368	926311,959	1702839,680	-10,739	40,348
2130,000	926323,295	1702818,899	10,716	40,993	926321,802	1702840,284	-10,720	39,836
2140,000	926333,419	1702819,702	10,694	40,618	926331,618	1702841,018	-10,699	39,324
2150,000	926343,546	1702820,675	10,658	40,231	926341,405	1702841,898	-10,673	38,824
2160,000	926353,662	1702821,803	10,637	39,786	926351,169	1702842,947	-10,654	38,382
2170,000	926363,756	1702823,112	10,603	39,341	926360,917	1702844,150	-10,625	37,941
2180,000	926373,828	1702824,578	10,584	38,896	926370,642	1702845,518	-10,597	37,499
2190,000	926383,871	1702826,227	10,549	38,450	926380,344	1702847,052	-10,572	37,057
2200,000	926393,887	1702828,028	10,531	38,005	926390,020	1702848,743	-10,541	36,616
2210,000	926403,868	1702830,016	10,495	37,560	926399,665	1702850,605	-10,519	36,174
2220,000	926413,817	1702832,153	10,476	37,115	926409,280	1702852,616	-10,484	35,732
2230,000	926423,725	1702834,473	10,441	36,670	926418,857	1702854,805	-10,465	35,290
2240,000	926433,595	1702836,945	10,421	36,225	926428,400	1702857,139	-10,431	34,849
2250,000	926443,419	1702839,595	10,388	35,780	926437,899	1702859,649	-10,412	34,407
2260,000	926453,199	1702842,398	10,366	35,335	926447,358	1702862,306	-10,380	33,965
2270,000	926462,928	1702845,374	10,336	34,890	926456,769	1702865,130	-10,358	33,523
2280,000	926472,608	1702848,505	10,313	34,445	926466,133	1702868,107	-10,330	33,082
2290,000	926482,231	1702851,804	10,284	34,000	926475,446	1702871,242	-10,304	32,640
2300,000	926491,799	1702855,260	10,260	33,555	926484,705	1702874,536	-10,280	32,198
2310,000	926501,306	1702858,878	10,233	33,109	926493,909	1702877,979	-10,249	31,757
2320,000	926510,750	1702862,655	10,207	32,664	926503,051	1702881,586	-10,229	31,315
2330,000	926520,130	1702866,588	10,183	32,219	926512,137	1702885,333	-10,195	30,873
2340,000	926529,441	1702870,681	10,156	31,774	926521,152	1702889,249	-10,178	30,431
2350,000	926538,684	1702874,925	10,134	31,329	926530,107	1702893,301	-10,145	29,990
2360,000	926547,851	1702879,329	10,105	30,884	926538,987	1702897,517	-10,128	29,548
2370,000	926556,946	1702883,878	10,086	30,439	926547,800	1702901,871	-10,099	29,106
2380,000	926565,958	1702888,589	10,055	29,994	926556,535	1702906,381	-10,077	28,665
2390,000	926574,896	1702893,439	10,038	29,549	926565,195	1702911,032	-10,052	28,223
2400,000	926583,743	1702898,451	10,007	29,104	926573,776	1702915,830	-10,027	27,781
2410,000	926592,513	1702903,596	9,992	28,659	926582,275	1702920,774	-10,005	27,339
2420,000	926601,186	1702908,904	9,959	28,213	926590,692	1702925,854	-9,977	26,898
2430,000	926609,777	1702914,341	9,944	27,768	926599,018	1702931,084	-9,959	26,456
2440,000	926618,267	1702919,934	9,913	27,323	926607,263	1702936,443	-9,927	26,014
2450,000	926626,669	1702925,658	9,896	26,879	926615,407	1702941,953	-9,913	25,572
2460,000	926634,967	1702931,531	9,867	26,434	926623,467	1702947,587	-9,882	25,130
2470,000	926643,170	1702937,534	9,849	25,989	926631,422	1702953,368	-9,867	24,688
2480,000	926651,267	1702943,681	9,823	25,545	926639,286	1702959,273	-9,840	24,246
2490,000	926659,263	1702949,957	9,804	25,100	926647,045	1702965,316	-9,822	23,803
2500,000	926667,149	1702956,369	9,781	24,655	926654,705	1702971,485	-9,799	23,361
2510,000	926674,928	1702962,911	9,760	24,211	926662,259	1702977,783	-9,777	22,919
2520,000	926682,596	1702969,582	9,739	23,766	926669,705	1702984,209	-9,758	22,477
2530,000	926690,150	1702976,382	9,717	23,321	926677,046	1702990,756	-9,733	22,035

ABSCISA	BORDE DERECHO				BORDE IZQUIERDO			
	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA
2540,000	926697,590	1702983,305	9,699	22,877	926684,270	1702997,432	-9,718	21,593
2550,000	926704,909	1702990,356	9,676	22,432	926691,389	1703004,220	-9,689	21,150
2560,000	926712,114	1702997,523	9,660	21,987	926698,383	1703011,139	-9,678	20,708
2570,000	926719,191	1703004,815	9,636	21,543	926705,270	1703018,163	-9,650	20,266
2580,000	926726,153	1703012,218	9,623	21,098	926712,027	1703025,313	-9,639	19,824
2590,000	926732,979	1703019,744	9,598	20,654	926718,672	1703032,568	-9,615	19,382
2600,000	926739,690	1703027,375	9,588	20,209	926725,188	1703039,939	-9,600	18,939
2610,000	926746,258	1703035,127	9,561	19,764	926731,583	1703047,416	-9,580	18,497
2620,000	926752,709	1703042,977	9,552	19,320	926737,850	1703055,001	-9,562	18,055
2630,000	926759,013	1703050,945	9,526	18,875	926743,988	1703062,691	-9,546	17,613
2640,000	926765,196	1703059,007	9,516	18,430	926749,999	1703070,481	-9,526	17,171
2650,000	926771,230	1703067,181	9,492	17,986	926755,872	1703078,376	-9,513	16,729
2660,000	926777,137	1703075,446	9,481	17,541	926761,621	1703086,363	-9,490	16,286
2670,000	926782,895	1703083,816	9,460	17,096	926767,222	1703094,453	-9,481	15,844
2680,000	926788,519	1703092,276	9,448	16,652	926772,701	1703102,628	-9,457	15,402
2690,000	926793,995	1703100,832	9,430	16,207	926778,026	1703110,904	-9,450	14,960
2700,000	926799,331	1703109,476	9,417	15,762	926783,223	1703119,261	-9,430	14,518
2710,000	926804,518	1703118,210	9,402	15,318	926788,270	1703127,710	-9,420	14,075
2720,000	926809,559	1703127,029	9,387	14,873	926793,180	1703136,239	-9,403	13,633
2730,000	926814,452	1703135,930	9,375	14,429	926797,944	1703144,852	-9,390	13,191
2740,000	926819,199	1703144,908	9,367	13,955	926802,569	1703153,541	-9,370	12,777
2750,000	926823,791	1703153,951	9,355	13,450	926807,054	1703162,319	-9,357	12,396
2760,000	926828,246	1703163,045	9,343	12,945	926811,420	1703171,175	-9,345	12,014
2770,000	926832,580	1703172,180	9,332	12,441	926815,678	1703180,100	-9,334	11,632
2780,000	926836,807	1703181,347	9,323	11,936	926819,843	1703189,087	-9,324	11,249
2790,000	926840,944	1703190,539	9,315	11,432	926823,928	1703198,127	-9,316	10,867
2800,000	926845,004	1703199,748	9,309	10,927	926827,948	1703207,213	-9,310	10,484
2810,000	926849,004	1703208,966	9,305	10,423	926831,917	1703216,339	-9,305	10,076
2820,000	926852,959	1703218,187	9,302	9,919	926835,851	1703225,496	-9,302	9,633
2830,000	926856,883	1703227,404	9,300	9,415	926839,765	1703234,679	-9,300	9,190
2840,000	926860,793	1703236,611	9,300	8,915	926843,672	1703243,881	-9,300	8,751
2850,000	926864,701	1703245,816	9,300	8,437	926847,581	1703253,085	-9,300	8,333
2860,000	926868,610	1703255,021	9,300	7,982	926851,489	1703262,290	-9,300	7,938
2870,000	926872,518	1703264,225	9,300	7,567	926855,397	1703271,495	-9,300	7,567
2880,000	926876,426	1703273,430	9,300	7,219	926859,305	1703280,699	-9,300	7,219
2890,000	926880,334	1703282,635	9,300	6,894	926863,213	1703289,904	-9,300	6,894
2900,000	926884,242	1703291,839	9,300	6,592	926867,122	1703299,109	-9,300	6,592
2910,000	926888,150	1703301,044	9,300	6,313	926871,030	1703308,313	-9,300	6,313
2920,000	926892,059	1703310,249	9,300	6,057	926874,938	1703317,518	-9,300	6,057
2930,000	926895,967	1703319,454	9,300	5,825	926878,846	1703326,723	-9,300	5,825
2940,000	926899,875	1703328,658	9,300	5,615	926882,754	1703335,927	-9,300	5,615
2950,000	926903,783	1703337,863	9,300	5,429	926886,662	1703345,132	-9,300	5,429
2960,000	926907,691	1703347,068	9,300	5,266	926890,571	1703354,337	-9,300	5,266
2970,000	926911,600	1703356,272	9,300	5,126	926894,479	1703363,541	-9,300	5,126
2980,000	926915,508	1703365,477	9,300	5,009	926898,387	1703372,746	-9,300	5,009
2990,000	926919,416	1703374,682	9,300	4,916	926902,295	1703381,951	-9,300	4,916
3000,000	926923,324	1703383,886	9,300	4,845	926906,203	1703391,155	-9,300	4,845
3010,000	926927,232	1703393,091	9,300	4,793	926910,112	1703400,360	-9,300	4,793
3020,000	926931,140	1703402,296	9,300	4,764	926914,014	1703409,568	9,307	4,764
3030,000	926935,049	1703411,500	9,300	4,714	926917,922	1703418,772	9,307	4,714
3040,000	926938,957	1703420,705	9,300	4,664	926921,816	1703427,983	9,322	4,664
3050,000	926942,865	1703429,910	9,300	4,614	926925,259	1703437,385	9,827	4,613

ABSCISA	BORDE DERECHO				BORDE IZQUIERDO			
	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA
3060,000	926946,773	1703439,114	9,300	4,604	926928,082	1703447,050	11,006	4,603
3070,000	926950,827	1703448,257	9,458	4,587	926930,261	1703456,989	12,885	4,586
3080,000	926955,384	1703457,186	10,163	4,570	926931,380	1703467,378	15,915	4,569
3090,000	926925,724	1703500,460	13,782	4,560	926931,086	1703478,367	20,480	4,560
3094,072	926966,825	1703467,617	16,618	4,560	926930,499	1703483,040	22,847	4,560

#### **5.3.4 Listados integrados del Eje Santa Marta – Puerto.**



#### **5.3.4.1 Listado conjunto planta-alzado del Eje Santa Marta – Puerto.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO IV 130718.  
EJE: SANTA MARTA - PUERTO.

\*\*\*\*\*  
\* \* \* LISTADO CONJUNTO PLANTA - ALZADO \* \* \*  
\*\*\*\*\*

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
140.000	pla	924730.189	1703487.821	3.994	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
150.000		924733.524	1703478.393	4.024	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
160.000		924736.859	1703468.966	4.054	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
170.000		924740.194	1703459.538	4.084	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
180.000		924743.529	1703450.111	4.114	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
190.000		924746.864	1703440.683	4.144	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
200.000		924750.199	1703431.256	4.174	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
210.000		924753.534	1703421.828	4.204	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
220.000		924756.869	1703412.401	4.234	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
230.000		924760.203	1703402.973	4.264	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
240.000		924763.538	1703393.546	4.294	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
250.000		924766.873	1703384.118	4.324	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
260.000		924770.208	1703374.691	4.354	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
270.000		924773.543	1703365.263	4.384	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
280.000		924776.878	1703355.836	4.414	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
290.000		924780.213	1703346.408	4.444	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
300.000		924783.548	1703336.981	4.474	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
310.000		924786.883	1703327.553	4.504	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
320.000		924790.218	1703318.126	4.534	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
330.000		924793.553	1703308.698	4.564	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
340.000		924796.888	1703299.271	4.594	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
350.000		924800.223	1703289.843	4.624	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
357.043	alz	924802.572	1703283.203	4.645	-2.000 %	2.000 %	0.300 %	0.300 %
360.000		924803.558	1703280.416	4.655	-2.000 %	2.000 %	0.368 %	0.368 %
370.000		924806.893	1703270.988	4.703	-2.000 %	2.000 %	0.597 %	0.597 %
380.000		924810.228	1703261.561	4.774	-2.000 %	2.000 %	0.827 %	0.827 %
390.000		924813.563	1703252.133	4.869	-2.000 %	2.000 %	1.056 %	1.056 %
400.000		924816.898	1703242.706	4.986	-2.000 %	2.000 %	1.286 %	1.286 %
410.000		924820.233	1703233.278	5.126	-2.000 %	2.000 %	1.515 %	1.515 %
420.000		924823.568	1703223.851	5.289	-2.000 %	2.000 %	1.744 %	1.744 %
430.000		924826.903	1703214.423	5.475	-2.000 %	2.000 %	1.974 %	1.974 %
440.000		924830.238	1703204.996	5.683	-2.000 %	2.000 %	2.203 %	2.203 %



ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
450.000		924833.573	1703195.568	5.915	-2.000 %	2.000 %	2.433 %	2.433 %
460.000		924836.908	1703186.141	6.170	-2.000 %	2.000 %	2.662 %	2.662 %
470.000		924840.243	1703176.713	6.448	-2.000 %	2.000 %	2.892 %	2.892 %
480.000		924843.578	1703167.286	6.748	-2.000 %	2.000 %	3.121 %	3.121 %
490.000		924846.913	1703157.858	7.072	-2.000 %	2.000 %	3.351 %	3.351 %
500.000		924850.248	1703148.431	7.418	-2.000 %	2.000 %	3.580 %	3.580 %
510.000		924853.583	1703139.003	7.788	-2.000 %	2.000 %	3.809 %	3.809 %
520.000		924856.918	1703129.576	8.180	-2.000 %	2.000 %	4.039 %	4.039 %
526.731	pla	924859.162	1703123.230	8.457	-2.000 %	2.000 %	4.193 %	4.193 %
526.731	per	924859.162	1703123.230	8.457	-2.000 %	2.000 %	4.193 %	4.193 %
530.000		924860.253	1703120.148	8.596	-2.209 %	2.209 %	4.268 %	4.268 %
540.000		924863.598	1703110.724	9.034	-2.847 %	2.847 %	4.498 %	4.498 %
550.000		924866.978	1703101.313	9.495	-3.485 %	3.485 %	4.727 %	4.727 %
560.000		924870.419	1703091.924	9.979	-4.124 %	4.124 %	4.957 %	4.957 %
570.000		924873.948	1703082.567	10.487	-4.762 %	4.762 %	5.186 %	5.186 %
580.000		924877.589	1703073.254	11.017	-5.400 %	5.400 %	5.415 %	5.415 %
590.000		924881.370	1703063.996	11.570	-6.038 %	6.038 %	5.645 %	5.645 %
597.043	alz	924884.129	1703057.515	11.973	-6.488 %	6.488 %	5.806 %	5.806 %
600.000		924885.313	1703054.806	12.145	-6.677 %	6.677 %	5.806 %	5.806 %
610.000		924889.444	1703045.700	12.725	-7.315 %	7.315 %	5.806 %	5.806 %
620.000		924893.786	1703036.692	13.306	-7.953 %	7.953 %	5.806 %	5.806 %
620.731	pla	924894.113	1703036.038	13.348	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
620.731	per	924894.113	1703036.038	13.348	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
630.000		924898.359	1703027.799	13.887	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
640.000		924903.164	1703019.029	14.467	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
650.000		924908.198	1703010.389	15.048	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
660.000		924913.458	1703001.885	15.628	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
670.000		924918.940	1702993.521	16.209	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
680.000		924924.640	1702985.305	16.790	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
690.000		924930.554	1702977.242	17.370	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
700.000		924936.678	1702969.337	17.951	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
710.000		924943.008	1702961.596	18.532	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
720.000		924949.539	1702954.024	19.112	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
730.000		924956.268	1702946.626	19.693	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
740.000		924963.189	1702939.409	20.274	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
750.000		924970.297	1702932.376	20.854	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
760.000		924977.588	1702925.532	21.435	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
770.000		924985.057	1702918.882	22.016	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
780.000		924992.698	1702912.432	22.596	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
790.000		925000.506	1702906.184	23.177	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
800.000		925008.475	1702900.145	23.758	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
810.000		925016.601	1702894.317	24.338	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
820.000		925024.878	1702888.705	24.919	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
830.000		925033.299	1702883.312	25.499	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
840.000		925041.859	1702878.143	26.080	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
850.000		925050.552	1702873.201	26.661	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
860.000		925059.372	1702868.490	27.241	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
870.000		925068.314	1702864.012	27.822	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
880.000		925077.369	1702859.771	28.403	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
890.000		925086.534	1702855.770	28.983	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
900.000		925095.800	1702852.012	29.564	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
910.000		925105.162	1702848.498	30.145	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
920.000		925114.614	1702845.232	30.725	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
930.000		925124.148	1702842.216	31.306	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
940.000		925133.758	1702839.452	31.887	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
950.000		925143.437	1702836.941	32.467	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
960.000		925153.179	1702834.687	33.048	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
970.000		925162.978	1702832.689	33.629	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
980.000		925172.825	1702830.950	34.209	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
990.000		925182.715	1702829.470	34.790	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
999.253	pla	925191.897	1702828.333	35.327	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
999.253	per	925191.897	1702828.333	35.327	-8.000 %	8.000 %	5.806 %	5.806 %
1000.000		925192.640	1702828.251	35.371	-7.952 %	7.952 %	5.806 %	5.806 %
1010.000		925202.593	1702827.289	35.951	-7.314 %	7.314 %	5.806 %	5.806 %
1020.000		925212.566	1702826.558	36.532	-6.676 %	6.676 %	5.806 %	5.806 %
1030.000		925222.552	1702826.032	37.112	-6.037 %	6.037 %	5.806 %	5.806 %
1040.000		925232.546	1702825.683	37.693	-5.399 %	5.399 %	5.806 %	5.806 %
1050.000		925242.544	1702825.482	38.274	-4.761 %	4.761 %	5.806 %	5.806 %
1060.000		925252.543	1702825.403	38.854	-4.123 %	4.123 %	5.806 %	5.806 %
1070.000		925262.543	1702825.417	39.435	-3.484 %	3.484 %	5.806 %	5.806 %
1080.000		925272.543	1702825.497	40.016	-2.846 %	2.846 %	5.806 %	5.806 %
1090.000		925282.542	1702825.613	40.596	-2.208 %	2.208 %	5.806 %	5.806 %
1093.253	pla	925285.795	1702825.654	40.785	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %
1093.253	per	925285.795	1702825.654	40.785	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %
1100.000	pla	925292.541	1702825.740	41.177	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %
1100.000	per	925292.542	1702825.740	41.177	-2.000 %	2.000 %	5.806 %	5.806 %

#### **5.3.4.2 Listado de bordes de calzada del Eje Santa Marta – Puerto.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO IV 130718  
EJE: SANTA MARTA - PUERTO

LISTADO DE BORDES DE CALZADA

ABSCISA	BORDE DERECHO				BORDE IZQUIERDO			
	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA
140,000	924726,748	1703486,604	3,650	4,067	924733,630	1703489,038	-3,650	3,921
150,000	924730,083	1703477,176	3,650	4,097	924736,965	1703479,611	-3,650	3,951
160,000	924733,418	1703467,749	3,650	4,127	924740,300	1703470,183	-3,650	3,981
170,000	924736,753	1703458,321	3,650	4,157	924743,635	1703460,756	-3,650	4,011
180,000	924740,088	1703448,894	3,650	4,187	924746,970	1703451,328	-3,650	4,041
190,000	924743,423	1703439,466	3,650	4,217	924750,305	1703441,901	-3,650	4,071
200,000	924746,758	1703430,039	3,650	4,247	924753,640	1703432,473	-3,650	4,101
210,000	924750,093	1703420,611	3,650	4,277	924756,975	1703423,046	-3,650	4,131
220,000	924753,427	1703411,184	3,650	4,307	924760,310	1703413,618	-3,650	4,161
230,000	924756,762	1703401,756	3,650	4,337	924763,645	1703404,191	-3,650	4,191
240,000	924760,097	1703392,329	3,650	4,367	924766,980	1703394,763	-3,650	4,221
250,000	924763,432	1703382,901	3,650	4,397	924770,314	1703385,336	-3,650	4,251
260,000	924766,767	1703373,474	3,650	4,427	924773,649	1703375,908	-3,650	4,281
270,000	924770,102	1703364,046	3,650	4,457	924776,984	1703366,481	-3,650	4,311
280,000	924773,437	1703354,619	3,650	4,487	924780,319	1703357,053	-3,650	4,341
290,000	924776,772	1703345,191	3,650	4,517	924783,654	1703347,626	-3,650	4,371
300,000	924780,107	1703335,764	3,650	4,547	924786,989	1703338,198	-3,650	4,401
310,000	924783,442	1703326,336	3,650	4,577	924790,324	1703328,771	-3,650	4,431
320,000	924786,777	1703316,909	3,650	4,607	924793,659	1703319,343	-3,650	4,461
330,000	924790,112	1703307,481	3,650	4,637	924796,994	1703309,916	-3,650	4,491
340,000	924793,447	1703298,053	3,650	4,667	924800,329	1703300,488	-3,650	4,521
350,000	924796,782	1703288,626	3,650	4,697	924803,664	1703291,061	-3,650	4,551
360,000	924800,117	1703279,198	3,650	4,728	924806,999	1703281,633	-3,650	4,582
370,000	924803,452	1703269,771	3,650	4,776	924810,334	1703272,205	-3,650	4,630
380,000	924806,787	1703260,343	3,650	4,847	924813,669	1703262,778	-3,650	4,701
390,000	924810,122	1703250,916	3,650	4,942	924817,004	1703253,350	-3,650	4,796
400,000	924813,457	1703241,488	3,650	5,059	924820,339	1703243,923	-3,650	4,913
410,000	924816,792	1703232,061	3,650	5,199	924823,674	1703234,495	-3,650	5,053
420,000	924820,127	1703222,633	3,650	5,362	924827,009	1703225,068	-3,650	5,216
430,000	924826,903	1703214,423	0,000	5,475	924830,344	1703215,640	-3,650	5,402
440,000	924830,238	1703204,996	0,000	5,683	924833,679	1703206,213	-3,650	5,610
450,000	924833,573	1703195,568	0,000	5,915	924837,014	1703196,785	-3,650	5,842
460,000	924836,908	1703186,141	0,000	6,170	924840,349	1703187,358	-3,650	6,097
470,000	924840,243	1703176,713	0,000	6,448	924843,684	1703177,930	-3,650	6,375
480,000	924843,578	1703167,286	0,000	6,748	924847,019	1703168,503	-3,650	6,675
490,000	924846,905	1703157,855	0,000	7,072	924850,354	1703159,075	-3,650	6,999
500,000	924850,224	1703148,422	0,000	7,419	924853,689	1703149,648	-3,650	7,345
510,000	924853,543	1703138,989	0,000	7,789	924857,024	1703140,220	-3,650	7,715
520,000	924856,862	1703129,556	0,000	8,182	924860,359	1703130,793	-3,650	8,107
530,000	924860,182	1703120,123	0,000	8,597	924863,694	1703121,366	-3,650	8,515
540,000	924863,511	1703110,693	0,000	9,037	924867,036	1703111,950	-3,650	8,930
550,000	924866,875	1703101,276	0,000	9,499	924870,410	1703102,556	-3,650	9,368
560,000	924870,238	1703091,856	0,000	9,987	924873,841	1703093,194	-3,650	9,829
570,000	924873,585	1703082,428	0,000	10,505	924877,356	1703083,874	-3,650	10,313

ABSCISA	BORDE DERECHO				BORDE IZQUIERDO			
	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA
580,000	924876,929	1703072,990	0,001	11,055	924880,979	1703074,607	-3,650	10,820
590,000	924880,272	1703063,537	1,190	11,641	924884,737	1703065,404	-3,650	11,349
600,000	924883,587	1703054,046	1,886	12,271	924888,653	1703056,278	-3,650	11,901
610,000	924887,009	1703044,562	2,688	12,922	924892,751	1703047,245	-3,650	12,458
620,000	924890,776	1703035,193	3,363	13,573	924897,054	1703038,318	-3,650	13,016
630,000	924895,146	1703026,093	3,638	14,178	924901,583	1703029,511	-3,650	13,595
640,000	924899,986	1703017,233	3,650	14,759	924906,342	1703020,825	-3,650	14,175
650,000	924905,073	1703008,513	3,646	15,339	924911,328	1703012,268	-3,650	14,756
660,000	924910,401	1702999,938	3,624	15,918	924916,537	1703003,845	-3,650	15,336
670,000	924915,914	1702991,481	3,649	16,501	924921,966	1702995,562	-3,650	15,917
680,000	924921,668	1702983,185	3,650	17,082	924927,611	1702987,425	-3,650	16,498
690,000	924927,639	1702975,044	3,650	17,662	924933,468	1702979,439	-3,650	17,078
700,000	924933,822	1702967,064	3,650	18,243	924939,534	1702971,610	-3,650	17,659
710,000	924940,213	1702959,248	3,650	18,824	924945,803	1702963,943	-3,650	18,240
720,000	924946,807	1702951,604	3,650	19,404	924952,272	1702956,444	-3,650	18,820
730,000	924953,600	1702944,135	3,650	19,985	924958,936	1702949,118	-3,650	19,401
740,000	924960,588	1702936,848	3,650	20,566	924965,790	1702941,969	-3,650	19,982
750,000	924967,764	1702929,747	3,650	21,146	924972,830	1702935,004	-3,650	20,562
760,000	924975,126	1702922,838	3,650	21,727	924980,051	1702928,226	-3,650	21,143
770,000	924982,666	1702916,125	3,650	22,308	924987,448	1702921,640	-3,650	21,724
780,000	924990,380	1702909,612	3,650	22,888	924995,015	1702915,252	-3,650	22,304
790,000	924998,263	1702903,305	3,650	23,469	925002,748	1702909,064	-3,650	22,885
800,000	925006,309	1702897,207	3,650	24,050	925010,642	1702903,083	-3,650	23,466
810,000	925014,513	1702891,323	3,650	24,630	925018,689	1702897,311	-3,650	24,046
820,000	925022,869	1702885,657	3,650	25,211	925026,886	1702891,752	-3,650	24,627
830,000	925031,371	1702880,213	3,650	25,791	925035,227	1702886,412	-3,650	25,207
840,000	925040,014	1702874,994	3,650	26,372	925043,704	1702881,293	-3,650	25,788
850,000	925048,790	1702870,005	3,650	26,953	925052,314	1702876,398	-3,650	26,369
860,000	925057,695	1702865,248	3,650	27,533	925061,050	1702871,732	-3,650	26,949
870,000	925066,722	1702860,727	3,650	28,114	925069,905	1702867,297	-3,650	27,530
880,000	925075,865	1702856,446	3,650	28,695	925078,874	1702863,097	-3,650	28,111
890,000	925085,117	1702852,406	3,650	29,275	925087,950	1702859,134	-3,650	28,691
900,000	925094,473	1702848,612	3,650	29,856	925097,128	1702855,412	-3,650	29,272
910,000	925103,925	1702845,064	3,650	30,437	925106,400	1702851,932	-3,650	29,853
920,000	925113,467	1702841,767	3,650	31,017	925115,760	1702848,697	-3,650	30,433
930,000	925123,105	1702838,761	3,609	31,595	925125,203	1702845,710	-3,650	31,014
940,000	925132,874	1702836,221	3,349	32,155	925134,721	1702842,973	-3,650	31,595
950,000	925142,759	1702834,178	2,845	32,695	925144,307	1702840,486	-3,650	32,175
960,000	925152,733	1702832,636	2,098	33,216	925153,956	1702838,253	-3,650	32,756
970,000	925162,752	1702831,503	1,207	33,725	925163,660	1702836,275	-3,650	33,337
980,000	925172,738	1702830,417	0,001	34,252	925173,412	1702834,552	-3,650	33,917
990,000	925182,695	1702829,324	0,000	34,802	925183,207	1702833,087	-3,650	34,498
1000,000	925192,639	1702828,241	0,000	35,371	925193,037	1702831,880	-3,650	35,080
1010,000	925202,593	1702827,289	0,000	35,951	925202,900	1702830,926	-3,650	35,684
1020,000	925212,566	1702826,558	0,000	36,532	925212,794	1702830,201	-3,650	36,288
1030,000	925222,552	1702826,032	0,000	37,112	925222,710	1702829,678	-3,650	36,892
1040,000	925232,546	1702825,683	0,000	37,693	925232,644	1702829,331	-3,650	37,496
1050,000	925242,544	1702825,482	0,000	38,274	925242,593	1702829,132	-3,650	38,100
1060,000	925252,543	1702825,403	0,000	38,854	925252,554	1702829,053	-3,650	38,704
1070,000	925262,543	1702825,417	0,000	39,435	925262,525	1702829,067	-3,650	39,308
1080,000	925272,543	1702825,497	0,000	40,016	925272,506	1702829,146	-3,650	39,912
1090,000	925282,542	1702825,613	0,000	40,596	925282,497	1702829,263	-3,650	40,516
1100,000	925292,542	1702825,740	0,000	41,177	925292,495	1702829,389	-3,650	41,104



#### **5.3.5 Listados integrados del Eje Puerto – Santa Marta.**





#### **5.3.5.1 Listado conjunto planta-alzado del Eje Puerto – Santa Marta.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO IV 130718.  
EJE: PUERTO - SANTA MARTA.

\*\*\*\*\*  
\* \* \* LISTADO CONJUNTO PLANTA - ALZADO \* \* \*  
\*\*\*\*\*

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
64.000	a1z	924701.659	1703062.483	9.707	2.000 %	-2.000 %	1.800 %	1.800 %
70.000		924696.323	1703059.741	9.827	2.000 %	-2.000 %	2.000 %	2.000 %
80.000		924687.429	1703055.169	10.027	2.000 %	-2.000 %	2.000 %	2.000 %
90.000		924678.535	1703050.598	10.227	2.000 %	-2.000 %	2.000 %	2.000 %
97.960	a1z	924671.455	1703046.959	10.386	2.000 %	-2.000 %	2.000 %	2.000 %
100.000		924669.641	1703046.027	10.428	2.000 %	-2.000 %	2.053 %	2.053 %
110.000		924660.747	1703041.456	10.646	0.653 %	-0.653 %	2.311 %	2.311 %
114.354	pla	924656.875	1703039.466	10.749	0.000 %	-0.000 %	2.424 %	2.424 %
120.000		924651.856	1703036.878	10.890	-0.847 %	0.847 %	2.569 %	2.569 %
130.000		924643.036	1703032.166	11.160	-2.347 %	2.347 %	2.828 %	2.828 %
140.000		924634.416	1703027.100	11.455	-3.847 %	3.847 %	3.086 %	3.086 %
150.000		924626.154	1703021.471	11.777	-5.347 %	5.347 %	3.345 %	3.345 %
160.000		924618.451	1703015.101	12.124	-6.847 %	6.847 %	3.603 %	3.603 %
162.354	pla	924616.746	1703013.479	12.210	-7.200 %	7.200 %	3.664 %	3.664 %
167.960	a1z	924612.880	1703009.420	12.419	-7.200 %	7.200 %	3.809 %	3.809 %
170.000		924611.546	1703007.877	12.497	-7.200 %	7.200 %	3.809 %	3.809 %
180.000		924605.594	1702999.849	12.878	-7.200 %	7.200 %	3.809 %	3.809 %
190.000		924600.689	1702991.142	13.259	-7.200 %	7.200 %	3.809 %	3.809 %
200.000		924596.909	1702981.891	13.639	-7.200 %	7.200 %	3.809 %	3.809 %
210.000		924594.311	1702972.241	14.020	-7.200 %	7.200 %	3.809 %	3.809 %
220.000		924592.937	1702962.343	14.401	-7.200 %	7.200 %	3.809 %	3.809 %
230.000		924592.807	1702952.350	14.782	-7.200 %	7.200 %	3.809 %	3.809 %
240.000		924593.925	1702942.419	15.163	-7.200 %	7.200 %	3.809 %	3.809 %
243.123	a1z	924594.527	1702939.355	15.282	-7.200 %	7.200 %	3.809 %	3.809 %
250.000		924596.271	1702932.705	15.513	-7.200 %	7.200 %	2.919 %	2.919 %
260.000		924599.811	1702923.359	15.740	-7.200 %	7.200 %	1.625 %	1.625 %
270.000		924604.488	1702914.528	15.838	-7.200 %	7.200 %	0.330 %	0.330 %
280.000		924610.229	1702906.349	15.806	-7.200 %	7.200 %	-0.964 %	-0.964 %
290.000		924616.946	1702898.949	15.645	-7.200 %	7.200 %	-2.258 %	-2.258 %
300.000		924624.533	1702892.444	15.355	-7.200 %	7.200 %	-3.552 %	-3.552 %
310.000		924632.871	1702886.936	14.935	-7.200 %	7.200 %	-4.846 %	-4.846 %
313.123	a1z	924635.609	1702885.434	14.777	-7.200 %	7.200 %	-5.250 %	-5.250 %
320.000		924641.832	1702882.511	14.416	-7.200 %	7.200 %	-5.250 %	-5.250 %

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
330.000		924651.274	1702879.237	13.891	-7.200 %	7.200 %	-5.250 %	-5.250 %
340.000		924661.050	1702877.166	13.366	-7.200 %	7.200 %	-5.250 %	-5.250 %
341.297	p1a	924662.334	1702876.987	13.298	-7.200 %	7.200 %	-5.250 %	-5.250 %
350.000		924671.007	1702876.301	12.841	-5.895 %	5.895 %	-5.250 %	-5.250 %
360.000		924681.003	1702876.458	12.316	-4.395 %	4.395 %	-5.250 %	-5.250 %
370.000		924690.959	1702877.377	11.791	-2.895 %	2.895 %	-5.250 %	-5.250 %
377.977	a1z	924698.859	1702878.480	11.372	-1.698 %	1.698 %	-5.250 %	-5.250 %
380.000		924700.857	1702878.794	11.269	-1.395 %	1.395 %	-5.026 %	-5.026 %
389.297	p1a	924710.025	1702880.332	10.849	-0.000 %	0.000 %	-3.997 %	-3.997 %
390.000		924710.719	1702880.451	10.821	0.056 %	-0.056 %	-3.919 %	-3.919 %
400.000		924720.577	1702882.128	10.485	0.856 %	-0.856 %	-2.812 %	-2.812 %
410.000		924730.448	1702883.728	10.259	1.656 %	-1.656 %	-1.705 %	-1.705 %
420.000		924740.342	1702885.179	10.144	2.456 %	-2.456 %	-0.599 %	-0.599 %
430.000		924750.266	1702886.408	10.139	3.256 %	-3.256 %	0.508 %	0.508 %
439.297	p1a	924759.521	1702887.289	10.234	4.000 %	-4.000 %	1.537 %	1.537 %
440.000		924760.222	1702887.344	10.245	4.000 %	-4.000 %	1.615 %	1.615 %
450.000		924770.204	1702887.927	10.462	4.000 %	-4.000 %	2.722 %	2.722 %
460.000		924780.201	1702888.146	10.790	4.000 %	-4.000 %	3.829 %	3.829 %
470.000		924790.200	1702888.002	11.228	4.000 %	-4.000 %	4.936 %	4.936 %
476.000	a1z	924796.194	1702887.741	11.544	4.000 %	-4.000 %	5.600 %	5.600 %
476.000	a1z	924796.194	1702887.741	11.544	4.000 %	-4.000 %		
476.500	a1z	924796.693	1702887.713	11.573	4.000 %	-4.000 %		
477.000	a1z	924797.192	1702887.684	11.601	4.000 %	-4.000 %		
477.500	a1z	924797.691	1702887.655	11.630	4.000 %	-4.000 %		
478.000	a1z	924798.191	1702887.625	11.658	4.000 %	-4.000 %		
478.500	a1z	924798.690	1702887.593	11.687	4.000 %	-4.000 %		
479.000	a1z	924799.189	1702887.561	11.715	4.000 %	-4.000 %		
479.500	a1z	924799.687	1702887.528	11.744	4.000 %	-4.000 %		
480.000	a1z	924800.186	1702887.494	11.772	4.000 %	-4.000 %		
481.000	a1z	924801.184	1702887.423	11.830	4.000 %	-4.000 %		
481.500	a1z	924801.682	1702887.386	11.858	4.000 %	-4.000 %		
483.000	a1z	924803.178	1702887.271	11.945	4.000 %	-4.000 %		
483.500	a1z	924803.676	1702887.231	11.973	4.000 %	-4.000 %		
487.500	a1z	924807.660	1702886.875	12.205	4.000 %	-4.000 %		
488.000	a1z	924808.158	1702886.827	12.235	4.000 %	-4.000 %		
489.500	a1z	924809.651	1702886.676	12.322	4.000 %	-4.000 %		
490.000	a1z	924810.148	1702886.624	12.352	4.000 %	-4.000 %		
491.000	a1z	924811.142	1702886.517	12.410	4.000 %	-4.000 %		
491.500	a1z	924811.639	1702886.462	12.440	4.000 %	-4.000 %		
492.000	a1z	924812.136	1702886.406	12.469	4.000 %	-4.000 %		
492.500	a1z	924812.633	1702886.349	12.499	4.000 %	-4.000 %		
493.000	a1z	924813.129	1702886.292	12.528	4.000 %	-4.000 %		

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
493.500	a1z	924813.626	1702886.233	12.558	4.000 %	-4.000 %		
494.000	a1z	924814.122	1702886.174	12.587	4.000 %	-4.000 %		
494.500	a1z	924814.619	1702886.114	12.617	4.000 %	-4.000 %		
495.000	a1z	924815.115	1702886.053	12.646	4.000 %	-4.000 %		
496.000	a1z	924816.107	1702885.928	12.706	4.000 %	-4.000 %		
496.500	a1z	924816.603	1702885.864	12.735	4.000 %	-4.000 %		
498.500	a1z	924818.586	1702885.599	12.855	4.000 %	-4.000 %		
499.500	a1z	924819.576	1702885.462	12.917	4.000 %	-4.000 %		
500.000	a1z	924820.071	1702885.392	12.947	4.000 %	-4.000 %		
500.500	a1z	924820.566	1702885.321	12.978	4.000 %	-4.000 %		
501.000	a1z	924821.061	1702885.249	13.008	4.000 %	-4.000 %		
502.000	a1z	924822.050	1702885.102	13.070	4.000 %	-4.000 %		
502.500	a1z	924822.544	1702885.027	13.100	4.000 %	-4.000 %		
503.500	a1z	924823.533	1702884.875	13.162	4.000 %	-4.000 %		
504.000	a1z	924824.027	1702884.798	13.192	4.000 %	-4.000 %		
505.500	a1z	924825.508	1702884.560	13.285	4.000 %	-4.000 %		
506.000	a1z	924826.001	1702884.479	13.315	4.000 %	-4.000 %		
507.000	a1z	924826.988	1702884.315	13.377	4.000 %	-4.000 %		
507.500	a1z	924827.481	1702884.231	13.407	4.000 %	-4.000 %		
509.500	a1z	924829.451	1702883.888	13.531	4.000 %	-4.000 %		
510.000	a1z	924829.943	1702883.800	13.561	4.000 %	-4.000 %		
512.000	a1z	924831.910	1702883.438	13.685	4.000 %	-4.000 %		
512.500	a1z	924832.401	1702883.346	13.715	4.000 %	-4.000 %		
515.500	a1z	924835.346	1702882.771	13.901	4.000 %	-4.000 %		
516.000	a1z	924835.836	1702882.673	13.931	4.000 %	-4.000 %		
519.500	a1z	924839.262	1702881.956	14.148	4.000 %	-4.000 %		
520.000	a1z	924839.750	1702881.850	14.178	4.000 %	-4.000 %		
521.500	a1z	924841.215	1702881.527	14.271	4.000 %	-4.000 %		
522.000	a1z	924841.703	1702881.417	14.301	4.000 %	-4.000 %		
522.500	a1z	924842.191	1702881.307	14.332	4.000 %	-4.000 %		
523.000	a1z	924842.678	1702881.196	14.362	4.000 %	-4.000 %		
523.500	a1z	924843.165	1702881.083	14.393	4.000 %	-4.000 %		
524.000	a1z	924843.653	1702880.970	14.423	4.000 %	-4.000 %		
524.500	a1z	924844.139	1702880.856	14.454	4.000 %	-4.000 %		
524.837	pla	924844.468	1702880.779	14.474	4.000 %	-4.000 %		
525.000	a1z	924844.626	1702880.742	14.484	3.993 %	-3.993 %		
525.500	a1z	924845.112	1702880.626	14.515	3.973 %	-3.973 %		
527.000	a1z	924846.571	1702880.274	14.605	3.913 %	-3.913 %		
527.500	a1z	924847.056	1702880.154	14.636	3.893 %	-3.893 %		
530.000		924849.481	1702879.546	14.786	3.793 %	-3.793 %		
534.000	a1z	924853.350	1702878.533	15.026	3.633 %	-3.633 %		
534.500	a1z	924853.833	1702878.403	15.055	3.613 %	-3.613 %		
536.000	a1z	924855.281	1702878.009	15.145	3.553 %	-3.553 %		

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
536.500	a1z	924855.763	1702877.876	15.174	3.533 %	-3.533 %		
537.500	a1z	924856.726	1702877.608	15.234	3.493 %	-3.493 %		
538.000	a1z	924857.208	1702877.474	15.263	3.473 %	-3.473 %		
538.500	a1z	924857.689	1702877.338	15.293	3.453 %	-3.453 %		
539.000	a1z	924858.170	1702877.202	15.322	3.433 %	-3.433 %		
540.000	a1z	924859.132	1702876.928	15.382	3.393 %	-3.393 %		
540.000		924859.132	1702876.928	15.382	3.393 %	-3.393 %		
540.500	a1z	924859.612	1702876.790	15.411	3.373 %	-3.373 %		
541.000	a1z	924860.093	1702876.652	15.441	3.353 %	-3.353 %		
541.500	a1z	924860.573	1702876.513	15.470	3.333 %	-3.333 %		
542.000	a1z	924861.053	1702876.373	15.500	3.313 %	-3.313 %		
543.000	a1z	924862.013	1702876.092	15.558	3.273 %	-3.273 %		
543.500	a1z	924862.493	1702875.951	15.588	3.253 %	-3.253 %		
544.000	a1z	924862.972	1702875.809	15.617	3.233 %	-3.233 %		
544.500	a1z	924863.451	1702875.666	15.647	3.213 %	-3.213 %		
545.500	a1z	924864.409	1702875.380	15.705	3.173 %	-3.173 %		
546.000	a1z	924864.888	1702875.236	15.735	3.153 %	-3.153 %		
547.000	a1z	924865.845	1702874.946	15.793	3.113 %	-3.113 %		
547.500	a1z	924866.324	1702874.801	15.823	3.093 %	-3.093 %		
549.000	a1z	924867.758	1702874.362	15.910	3.033 %	-3.033 %		
549.500	a1z	924868.236	1702874.214	15.940	3.013 %	-3.013 %		
550.000		924868.713	1702874.066	15.969	2.993 %	-2.993 %		
551.500	a1z	924870.146	1702873.621	16.056	2.933 %	-2.933 %		
552.000	a1z	924870.623	1702873.471	16.086	2.913 %	-2.913 %		
552.500	a1z	924871.100	1702873.321	16.115	2.893 %	-2.893 %		
553.000	a1z	924871.577	1702873.171	16.144	2.873 %	-2.873 %		
553.500	a1z	924872.053	1702873.020	16.173	2.853 %	-2.853 %		
554.000	a1z	924872.530	1702872.869	16.202	2.833 %	-2.833 %		
554.500	a1z	924873.007	1702872.718	16.232	2.813 %	-2.813 %		
555.000	a1z	924873.483	1702872.566	16.261	2.793 %	-2.793 %		
555.500	a1z	924873.959	1702872.414	16.290	2.773 %	-2.773 %		
556.000	a1z	924874.436	1702872.262	16.319	2.753 %	-2.753 %		
556.500	a1z	924874.912	1702872.109	16.348	2.733 %	-2.733 %		
557.000	a1z	924875.388	1702871.956	16.377	2.713 %	-2.713 %		
558.000	a1z	924876.339	1702871.649	16.435	2.673 %	-2.673 %		
558.500	a1z	924876.815	1702871.495	16.464	2.653 %	-2.653 %		
559.000	a1z	924877.291	1702871.341	16.494	2.633 %	-2.633 %		
559.500	a1z	924877.766	1702871.187	16.523	2.613 %	-2.613 %		
560.000		924878.242	1702871.032	16.552	2.593 %	-2.593 %		
560.500	a1z	924878.717	1702870.877	16.581	2.573 %	-2.573 %		
561.000	a1z	924879.192	1702870.722	16.610	2.553 %	-2.553 %		
562.000	a1z	924880.143	1702870.410	16.668	2.513 %	-2.513 %		
562.500	a1z	924880.618	1702870.255	16.697	2.493 %	-2.493 %		

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
562.500	a1z	924880.618	1702870.255	16.697	2.493 %	-2.493 %		
563.500	a1z	924881.568	1702869.942	16.755	2.453 %	-2.453 %		
564.000	a1z	924882.043	1702869.785	16.784	2.433 %	-2.433 %		
564.500	a1z	924882.517	1702869.629	16.813	2.413 %	-2.413 %		
565.000	a1z	924882.992	1702869.472	16.842	2.393 %	-2.393 %		
565.500	a1z	924883.467	1702869.315	16.871	2.373 %	-2.373 %		
566.000	a1z	924883.941	1702869.157	16.900	2.353 %	-2.353 %		
566.500	a1z	924884.416	1702869.000	16.929	2.333 %	-2.333 %		
567.000	a1z	924884.891	1702868.843	16.958	2.313 %	-2.313 %		
567.500	a1z	924885.365	1702868.685	16.987	2.293 %	-2.293 %		
568.000	a1z	924885.839	1702868.527	17.017	2.273 %	-2.273 %		
568.500	a1z	924886.314	1702868.369	17.046	2.253 %	-2.253 %		
569.000	a1z	924886.788	1702868.211	17.075	2.233 %	-2.233 %		
570.000	a1z	924887.737	1702867.895	17.133	2.193 %	-2.193 %		
570.000		924887.737	1702867.895	17.133	2.193 %	-2.193 %		
570.500	a1z	924888.211	1702867.736	17.162	2.173 %	-2.173 %		
571.500	a1z	924889.160	1702867.420	17.220	2.133 %	-2.133 %		
572.000	a1z	924889.634	1702867.261	17.249	2.113 %	-2.113 %		
573.000	a1z	924890.582	1702866.944	17.307	2.073 %	-2.073 %		
573.500	a1z	924891.056	1702866.785	17.336	2.053 %	-2.053 %		
574.000	a1z	924891.531	1702866.627	17.365	2.033 %	-2.033 %		
574.500	a1z	924892.005	1702866.468	17.394	2.013 %	-2.013 %		
574.837	pla	924892.325	1702866.361	17.414	2.000 %	-2.000 %		
580.000		924897.220	1702864.723	17.713	2.000 %	-2.000 %		
590.000		924906.704	1702861.549	18.293	2.000 %	-2.000 %		
600.000		924916.187	1702858.376	18.873	2.000 %	-2.000 %		
610.000		924925.670	1702855.202	19.453	2.000 %	-2.000 %		
618.177		924933.424	1702852.607	19.927	2.000 %	-2.000 %		

#### **5.3.5.2 Listado de bordes de calzada del Eje Puerto – Santa Marta.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO IV 130718  
EJE: PUERTO - SANTA MARTA

LISTADO DE BORDES DE CALZADA

ABSCISA	BORDE DERECHO				BORDE IZQUIERDO			
	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA
64,000	924698,339	1703068,943	7,263	9,562	924701,659	1703062,483	0,000	9,707
70,000	924692,986	1703066,233	7,300	9,681	924696,323	1703059,740	0,000	9,827
80,000	924684,092	1703061,662	7,300	9,881	924687,429	1703055,169	0,000	10,027
90,000	924675,197	1703057,091	7,300	10,081	924678,534	1703050,598	0,000	10,227
100,000	924666,303	1703052,519	7,300	10,282	924669,640	1703046,027	0,000	10,428
110,000	924657,409	1703047,948	7,300	10,598	924660,746	1703041,456	0,000	10,646
120,000	924648,492	1703043,356	7,300	10,952	924651,856	1703036,877	0,000	10,890
130,000	924639,493	1703038,549	7,300	11,331	924643,036	1703032,166	0,000	11,160
140,000	924630,535	1703033,283	7,300	11,736	924634,415	1703027,100	0,000	11,455
150,000	924621,793	1703027,325	7,300	12,167	924626,154	1703021,470	0,000	11,777
160,000	924613,496	1703020,461	7,300	12,624	924618,451	1703015,100	0,000	12,124
170,000	924605,964	1703012,582	7,300	13,022	924611,545	1703007,877	0,000	12,497
180,000	924599,469	1703003,821	7,300	13,403	924605,594	1702999,849	0,000	12,878
190,000	924594,117	1702994,320	7,300	13,784	924600,689	1702991,141	0,000	13,259
200,000	924589,992	1702984,225	7,300	14,165	924596,909	1702981,890	0,000	13,639
210,000	924587,157	1702973,694	7,300	14,546	924594,311	1702972,241	0,000	14,020
220,000	924585,658	1702962,892	7,300	14,927	924592,937	1702962,342	0,000	14,401
230,000	924585,516	1702951,988	7,300	15,308	924592,808	1702952,349	0,000	14,782
240,000	924586,736	1702941,151	7,300	15,688	924593,925	1702942,418	0,000	15,163
250,000	924589,297	1702930,550	7,300	16,039	924596,272	1702932,704	0,000	15,513
260,000	924593,159	1702920,352	7,300	16,266	924599,811	1702923,359	0,000	15,740
270,000	924598,263	1702910,715	7,300	16,364	924604,488	1702914,527	0,000	15,838
280,000	924604,529	1702901,789	7,300	16,332	924610,230	1702906,348	0,000	15,806
290,000	924611,858	1702893,714	7,300	16,171	924616,947	1702898,948	0,000	15,645
300,000	924620,137	1702886,616	7,300	15,880	924624,534	1702892,444	0,000	15,355
310,000	924629,237	1702880,605	7,300	15,461	924632,872	1702886,936	0,000	14,935
320,000	924639,015	1702875,776	7,300	14,942	924641,832	1702882,510	0,000	14,416
330,000	924649,319	1702872,203	7,300	14,417	924651,274	1702879,236	0,000	13,891
340,000	924659,987	1702869,943	7,300	13,892	924661,051	1702877,165	0,000	13,366
350,000	924670,781	1702869,004	7,300	13,272	924671,008	1702876,301	0,000	12,841
360,000	924681,428	1702869,170	7,300	12,637	924681,003	1702876,458	0,000	12,316
370,000	924691,844	1702870,130	7,300	12,003	924690,959	1702877,377	0,000	11,791
380,000	924702,012	1702871,586	7,300	11,370	924700,858	1702878,794	0,000	11,269
390,000	924711,954	1702873,256	7,300	10,817	924710,720	1702880,451	0,000	10,821
400,000	924721,783	1702874,928	7,300	10,422	924720,578	1702882,128	0,000	10,485
410,000	924731,566	1702876,551	7,263	10,139	924730,449	1702883,728	0,000	10,259
420,000	924741,301	1702878,165	7,079	9,970	924740,343	1702885,179	0,000	10,144
430,000	924750,998	1702879,775	6,673	9,922	924750,267	1702886,408	0,000	10,139
440,000	924760,687	1702881,287	6,075	10,002	924760,223	1702887,344	0,000	10,245
450,000	924770,427	1702882,411	5,520	10,241	924770,205	1702887,926	0,000	10,462
460,000	924780,221	1702883,109	5,037	10,588	924780,202	1702888,146	0,000	10,790
470,000	924790,050	1702883,380	4,624	11,043	924790,201	1702888,002	0,000	11,228
480,000	924799,892	1702883,222	4,282	11,601	924800,187	1702887,494	0,000	11,772
490,000	924809,726	1702882,628	4,017	12,191	924810,149	1702886,623	0,000	12,352



ABSCISA	BORDE DERECHO				BORDE IZQUIERDO			
	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA
500,000	924819,533	1702881,611	3,819	12,794	924820,072	1702885,391	0,000	12,947
510,000	924829,288	1702880,157	3,701	13,413	924829,944	1702883,799	0,000	13,561
520,000	924838,974	1702878,281	3,652	14,032	924839,751	1702881,850	0,000	14,178
530,000	924848,579	1702876,010	3,650	14,648	924849,482	1702879,546	0,000	14,786
540,000	924858,128	1702873,419	3,650	15,258	924859,133	1702876,928	0,000	15,382
550,000	924867,634	1702870,580	3,650	15,860	924868,714	1702874,066	0,000	15,969
560,000	924877,112	1702867,561	3,650	16,457	924878,243	1702871,032	0,000	16,552
570,000	924886,582	1702864,432	3,650	17,053	924887,738	1702867,894	0,000	17,133
580,000	924896,063	1702861,261	3,650	17,640	924897,221	1702864,722	0,000	17,713
590,000	924905,546	1702858,088	3,650	18,220	924906,704	1702861,549	0,000	18,293
600,000	924915,029	1702854,914	3,650	18,800	924916,188	1702858,375	0,000	18,873
610,000	924924,512	1702851,741	3,650	19,380	924925,671	1702855,202	0,000	19,453
618,176	924932,266	1702849,146	3,650	19,854	924933,424	1702852,607	0,000	19,927



### **5.3.6 Listados integrados del Eje Peatonal 1.**



#### **5.3.6.1 Listado conjunto planta-alzado del Eje Peatonal 1.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO IV 1303718.  
EJE: PEATONAL 1.

\*\*\*\*\*  
\* \* \* LISTADO CONJUNTO PLANTA - ALZADO \* \* \*  
\*\*\*\*\*

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
49.013	pla	924536.483	1702880.187	5.005	2.000 %	-2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
50.000		924537.298	1702880.743	5.000	2.000 %	-2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
59.949	alz	924545.191	1702886.794	4.950	2.000 %	-2.000 %	-0.500 %	-0.500 %
60.000		924545.229	1702886.827	4.950	2.000 %	-2.000 %	-0.498 %	-0.498 %
70.000		924552.514	1702893.672	4.920	2.000 %	-2.000 %	-0.098 %	-0.098 %
80.000		924559.078	1702901.211	4.930	2.000 %	-2.000 %	0.302 %	0.302 %
90.000		924564.857	1702909.366	4.980	2.000 %	-2.000 %	0.702 %	0.702 %
100.000		924569.793	1702918.059	5.071	2.000 %	-2.000 %	1.102 %	1.102 %
110.000		924573.837	1702927.200	5.201	2.000 %	-2.000 %	1.502 %	1.502 %
120.000		924576.947	1702936.699	5.371	2.000 %	-2.000 %	1.902 %	1.902 %
130.000		924579.094	1702946.462	5.581	2.000 %	-2.000 %	2.302 %	2.302 %
140.000		924580.256	1702956.390	5.831	2.000 %	-2.000 %	2.702 %	2.702 %
143.152	pla	924580.415	1702959.538	5.918	2.000 %	-2.000 %	2.828 %	2.828 %
150.000		924580.908	1702966.367	6.122	2.000 %	-2.000 %	3.102 %	3.102 %
160.000		924582.533	1702976.229	6.452	2.000 %	-2.000 %	3.502 %	3.502 %
170.000		924585.213	1702985.858	6.822	2.000 %	-2.000 %	3.902 %	3.902 %
180.000		924588.919	1702995.141	7.232	2.000 %	-2.000 %	4.302 %	4.302 %
190.000		924593.606	1703003.969	7.682	2.000 %	-2.000 %	4.702 %	4.702 %
200.000		924599.220	1703012.238	8.173	2.000 %	-2.000 %	5.102 %	5.102 %
209.949	alz	924605.659	1703019.816	8.700	2.000 %	-2.000 %	5.500 %	5.500 %
210.000		924605.694	1703019.853	8.703	2.000 %	-2.000 %	5.500 %	5.500 %
220.000		924612.954	1703026.723	9.253	2.000 %	-2.000 %	5.500 %	5.500 %
230.000		924620.913	1703032.769	9.803	2.000 %	-2.000 %	5.500 %	5.500 %
234.769	pla	924624.929	1703035.340	10.065	2.000 %	-2.000 %	5.500 %	5.500 %
240.000		924629.414	1703038.032	10.353	2.000 %	-2.000 %	5.500 %	5.500 %
250.000		924638.037	1703043.096	10.903	2.000 %	-2.000 %	5.500 %	5.500 %
260.000		924646.723	1703048.052	11.453	2.000 %	-2.000 %	5.500 %	5.500 %
270.000		924655.470	1703052.899	12.003	2.000 %	-2.000 %	5.500 %	5.500 %
280.000		924664.276	1703057.636	12.553	2.000 %	-2.000 %	5.500 %	5.500 %
290.000		924673.142	1703062.262	13.103	2.000 %	-2.000 %	5.500 %	5.500 %
300.000		924682.064	1703066.778	13.653	2.000 %	-2.000 %	5.500 %	5.500 %
310.000		924691.042	1703071.182	14.203	2.000 %	-2.000 %	5.500 %	5.500 %
320.000		924700.075	1703075.473	14.753	2.000 %	-2.000 %	5.500 %	5.500 %

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
330.000		924709.160	1703079.650	15.303	2.000 %	-2.000 %	5.500 %	5.500 %
331.326	pla	924710.368	1703080.196	15.376	2.000 %	-2.000 %	5.500 %	5.500 %
339.166	alz	924717.598	1703083.226	15.807	2.000 %	-2.000 %	5.500 %	5.500 %
340.000		924718.376	1703083.527	15.853	2.000 %	-2.000 %	5.470 %	5.470 %
350.000		924727.829	1703086.785	16.382	2.000 %	-2.000 %	5.112 %	5.112 %
360.000		924737.477	1703089.406	16.875	2.000 %	-2.000 %	4.754 %	4.754 %
370.000		924747.279	1703091.378	17.332	2.000 %	-2.000 %	4.396 %	4.396 %
380.000		924757.190	1703092.694	17.754	2.000 %	-2.000 %	4.038 %	4.038 %
390.000		924767.167	1703093.346	18.140	2.000 %	-2.000 %	3.679 %	3.679 %
400.000		924777.165	1703093.332	18.490	2.000 %	-2.000 %	3.321 %	3.321 %
410.000		924787.140	1703092.652	18.804	2.000 %	-2.000 %	2.963 %	2.963 %
417.315	pla	924794.397	1703091.734	19.011	2.000 %	-2.000 %	2.701 %	2.701 %
420.000		924797.048	1703091.313	19.083	2.000 %	-2.000 %	2.605 %	2.605 %
430.000		924806.862	1703089.396	19.325	2.000 %	-2.000 %	2.247 %	2.247 %
439.166	alz	924815.750	1703087.163	19.516	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
440.000		924816.553	1703086.938	19.532	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
450.000		924826.094	1703083.945	19.724	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
460.000		924835.453	1703080.427	19.916	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
470.000		924844.603	1703076.395	20.108	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
480.000		924853.514	1703071.861	20.300	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
490.000		924862.160	1703066.839	20.491	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
500.000		924870.514	1703061.345	20.683	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
510.000		924878.550	1703055.395	20.875	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
520.000		924886.244	1703049.009	21.067	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
530.000		924893.570	1703042.205	21.259	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
540.000		924900.508	1703035.005	21.451	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
550.000		924907.035	1703027.430	21.643	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
560.000		924913.131	1703019.505	21.834	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
570.000		924918.778	1703011.254	22.026	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
576.125	pla	924922.008	1703006.049	22.144	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
580.000		924924.016	1703002.736	22.218	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
590.000		924929.395	1702994.306	22.410	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
600.000		924935.051	1702986.060	22.602	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
610.000		924940.980	1702978.007	22.794	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
620.000		924947.173	1702970.157	22.986	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
622.728	pla	924948.908	1702968.051	23.038	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
630.000		924953.612	1702962.506	23.178	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
640.000		924960.259	1702955.035	23.369	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
650.000		924967.107	1702947.748	23.561	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
660.000		924974.151	1702940.651	23.753	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
670.000		924981.385	1702933.747	23.945	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
680.000		924988.805	1702927.043	24.137	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
690.000		924996.405	1702920.544	24.329	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
693.587	a1z	924999.173	1702918.264	24.397	2.000 %	-2.000 %	1.919 %	1.919 %
700.000		925004.178	1702914.254	24.529	2.000 %	-2.000 %	2.177 %	2.177 %
710.000		925012.120	1702908.178	24.767	2.000 %	-2.000 %	2.579 %	2.579 %
720.000		925020.225	1702902.321	25.045	2.000 %	-2.000 %	2.981 %	2.981 %
730.000		925028.486	1702896.686	25.363	2.000 %	-2.000 %	3.383 %	3.383 %
740.000		925036.898	1702891.279	25.721	2.000 %	-2.000 %	3.786 %	3.786 %
750.000		925045.453	1702886.102	26.120	2.000 %	-2.000 %	4.188 %	4.188 %
760.000		925054.146	1702881.161	26.559	2.000 %	-2.000 %	4.590 %	4.590 %
770.000		925062.971	1702876.458	27.038	2.000 %	-2.000 %	4.992 %	4.992 %
780.000		925071.921	1702871.997	27.557	2.000 %	-2.000 %	5.395 %	5.395 %
790.000		925080.988	1702867.781	28.117	2.000 %	-2.000 %	5.797 %	5.797 %
793.587	a1z	925084.268	1702866.329	28.327	2.000 %	-2.000 %	5.941 %	5.941 %
800.000		925090.167	1702863.814	28.708	2.000 %	-2.000 %	5.941 %	5.941 %
800.377		925090.515	1702863.669	28.731	2.000 %	-2.000 %	5.941 %	5.941 %



#### **5.3.6.2 Listado de bordes de calzada del Eje Peatonal 1.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO IV 130718  
EJE: PEATONAL 1

LISTADO DE BORDES DE CALZADA

ABSCISA	BORDE DERECHO				BORDE IZQUIERDO			
	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA
49,013	924536,483	1702880,187	0,000	5,005	924534,019	1702883,832	-4,400	5,093
50,000	924537,298	1702880,743	0,000	5,000	924534,798	1702884,364	-4,400	5,088
60,000	924545,229	1702886,827	0,000	4,950	924542,380	1702890,180	-4,400	5,038
70,000	924552,514	1702893,672	0,000	4,920	924549,344	1702896,724	-4,400	5,008
80,000	924559,078	1702901,211	0,000	4,930	924555,620	1702903,931	-4,400	5,018
90,000	924564,857	1702909,366	0,000	4,980	924561,144	1702911,728	-4,400	5,068
100,000	924569,793	1702918,059	0,000	5,071	924565,863	1702920,037	-4,400	5,159
110,000	924573,837	1702927,200	0,000	5,201	924569,729	1702928,777	-4,400	5,289
120,000	924576,947	1702936,699	0,000	5,371	924572,703	1702937,858	-4,400	5,459
130,000	924579,094	1702946,462	0,000	5,581	924574,755	1702947,191	-4,400	5,669
140,000	924580,256	1702956,390	0,000	5,831	924575,865	1702956,682	-4,400	5,919
150,000	924580,908	1702966,367	0,000	6,122	924576,534	1702966,846	-4,400	6,210
160,000	924582,533	1702976,229	0,000	6,452	924578,236	1702977,178	-4,400	6,540
170,000	924585,213	1702985,858	0,000	6,822	924581,044	1702987,266	-4,400	6,910
180,000	924588,919	1702995,141	0,000	7,232	924584,927	1702996,991	-4,400	7,320
190,000	924593,606	1703003,969	0,000	7,682	924589,837	1703006,239	-4,400	7,770
200,000	924599,220	1703012,238	0,000	8,173	924595,718	1703014,903	-4,400	8,261
210,000	924605,694	1703019,853	0,000	8,703	924602,501	1703022,880	-4,400	8,791
220,000	924612,954	1703026,723	0,000	9,253	924610,107	1703030,078	-4,400	9,341
230,000	924620,913	1703032,769	0,000	9,803	924618,446	1703036,412	-4,400	9,891
240,000	924629,414	1703038,032	0,000	10,353	924627,162	1703041,812	-4,400	10,441
250,000	924638,037	1703043,096	0,000	10,903	924635,833	1703046,904	-4,400	10,991
260,000	924646,723	1703048,052	0,000	11,453	924644,566	1703051,887	-4,400	11,541
270,000	924655,470	1703052,899	0,000	12,003	924653,361	1703056,761	-4,400	12,091
280,000	924664,276	1703057,636	0,000	12,553	924662,216	1703061,524	-4,400	12,641
290,000	924673,142	1703062,262	0,000	13,103	924671,130	1703066,176	-4,400	13,191
300,000	924682,064	1703066,778	0,000	13,653	924680,102	1703070,716	-4,400	13,741
310,000	924691,042	1703071,182	0,000	14,203	924689,129	1703075,144	-4,400	14,291
320,000	924700,075	1703075,473	0,000	14,753	924698,211	1703079,459	-4,400	14,841
330,000	924709,160	1703079,650	0,000	15,303	924707,347	1703083,659	-4,400	15,391
340,000	924718,376	1703083,527	0,000	15,853	924716,805	1703087,636	-4,400	15,941
350,000	924727,829	1703086,785	0,000	16,382	924726,534	1703090,990	-4,400	16,470
360,000	924737,477	1703089,406	0,000	16,875	924736,466	1703093,688	-4,400	16,963
370,000	924747,279	1703091,378	0,000	17,332	924746,555	1703095,718	-4,400	17,420
380,000	924757,190	1703092,694	0,000	17,754	924756,757	1703097,072	-4,400	17,842
390,000	924767,167	1703093,346	0,000	18,140	924767,026	1703097,743	-4,400	18,228
400,000	924777,165	1703093,332	0,000	18,490	924777,318	1703097,729	-4,400	18,578
410,000	924787,140	1703092,652	0,000	18,804	924787,585	1703097,029	-4,400	18,892
420,000	924797,048	1703091,313	0,000	19,083	924797,771	1703095,653	-4,400	19,171
430,000	924806,862	1703089,396	0,000	19,325	924807,825	1703093,690	-4,400	19,413
440,000	924816,553	1703086,938	0,000	19,532	924817,753	1703091,171	-4,400	19,620
450,000	924826,094	1703083,945	0,000	19,724	924827,527	1703088,105	-4,400	19,812
460,000	924835,453	1703080,427	0,000	19,916	924837,115	1703084,501	-4,400	20,004
470,000	924844,603	1703076,395	0,000	20,108	924846,488	1703080,371	-4,400	20,196

ABSCISA	BORDE DERECHO				BORDE IZQUIERDO			
	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA
480,000	924853,514	1703071,861	0,000	20,300	924855,618	1703075,726	-4,400	20,388
490,000	924862,160	1703066,839	0,000	20,491	924864,475	1703070,581	-4,400	20,579
500,000	924870,514	1703061,345	0,000	20,683	924873,033	1703064,953	-4,400	20,771
510,000	924878,550	1703055,395	0,000	20,875	924881,266	1703058,858	-4,400	20,963
520,000	924886,244	1703049,009	0,000	21,067	924889,147	1703052,315	-4,400	21,155
530,000	924893,570	1703042,205	0,000	21,259	924896,653	1703045,345	-4,400	21,347
540,000	924900,508	1703035,005	0,000	21,451	924903,760	1703037,968	-4,400	21,539
550,000	924907,035	1703027,430	0,000	21,643	924910,447	1703030,209	-4,400	21,731
560,000	924913,131	1703019,505	0,000	21,834	924916,692	1703022,090	-4,400	21,922
570,000	924918,778	1703011,254	0,000	22,026	924922,477	1703013,637	-4,400	22,114
580,000	924924,016	1703002,736	0,000	22,218	924927,764	1703005,040	-4,400	22,306
590,000	924929,395	1702994,306	0,000	22,410	924933,064	1702996,734	-4,400	22,498
600,000	924935,051	1702986,060	0,000	22,602	924938,638	1702988,609	-4,400	22,690
610,000	924940,980	1702978,007	0,000	22,794	924944,479	1702980,674	-4,400	22,882
620,000	924947,173	1702970,157	0,000	22,986	924950,581	1702972,939	-4,400	23,074
630,000	924953,612	1702962,506	0,000	23,178	924956,939	1702965,386	-4,400	23,266
640,000	924960,259	1702955,035	0,000	23,369	924963,506	1702958,005	-4,400	23,457
650,000	924967,107	1702947,748	0,000	23,561	924970,272	1702950,805	-4,400	23,649
660,000	924974,151	1702940,651	0,000	23,753	924977,231	1702943,792	-4,400	23,841
670,000	924981,385	1702933,747	0,000	23,945	924984,379	1702936,972	-4,400	24,033
680,000	924988,805	1702927,043	0,000	24,137	924991,710	1702930,348	-4,400	24,225
690,000	924996,405	1702920,544	0,000	24,329	924999,219	1702923,927	-4,400	24,417
700,000	925004,178	1702914,254	0,000	24,529	925006,899	1702917,712	-4,400	24,617
710,000	925012,120	1702908,178	0,000	24,767	925014,746	1702911,709	-4,400	24,855
720,000	925020,225	1702902,321	0,000	25,045	925022,754	1702905,922	-4,400	25,133
730,000	925028,486	1702896,686	0,000	25,363	925030,916	1702900,355	-4,400	25,451
740,000	925036,898	1702891,279	0,000	25,721	925039,226	1702895,012	-4,400	25,809
750,000	925045,453	1702886,102	0,000	26,120	925047,679	1702889,898	-4,400	26,208
760,000	925054,146	1702881,161	0,000	26,559	925056,269	1702885,015	-4,400	26,647
770,000	925062,971	1702876,458	0,000	27,038	925064,987	1702880,368	-4,400	27,126
780,000	925071,921	1702871,997	0,000	27,557	925073,720	1702875,733	-4,147	27,640
790,000	925080,988	1702867,781	0,000	28,117	925082,232	1702870,554	-3,039	28,178
800,000	925090,167	1702863,814	0,000	28,708	925090,845	1702865,442	-1,763	28,744
800,377	925090,515	1702863,669	0,000	28,731	925091,178	1702865,265	-1,728	28,765



### **5.3.7 Listados integrados del Eje Peatonal 2.**



#### **5.3.7.1 Listado conjunto planta-alzado del Eje Peatonal 2.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO IV 130718.  
EJE: PEATONAL 2.

\*\*\*\*\*  
\* \* \* LISTADO CONJUNTO PLANTA - ALZADO \* \* \*  
\*\*\*\*\*

ABSCISA	PUNTO	Coord. ESTE	Coord. NORTE	Cota Rasante	Peralte IZQ	Peralte DER	Pendiente I	Pendiente D
0.000	p1a	924576.870	1702842.837	6.226	0.000 %	2.000 %	-0.645 %	-0.645 %
8.511	p1a	924584.940	1702845.540	6.171	0.000 %	2.000 %	-0.645 %	-0.645 %
10.000		924586.353	1702846.010	6.162	0.000 %	2.000 %	-0.645 %	-0.645 %
20.000		924595.886	1702849.031	6.097	0.000 %	2.000 %	-0.645 %	-0.645 %
30.000		924605.491	1702851.814	6.033	0.000 %	2.000 %	-0.645 %	-0.645 %
40.000		924615.162	1702854.355	5.968	0.000 %	2.000 %	-0.645 %	-0.645 %
50.000		924624.894	1702856.654	5.904	0.000 %	2.000 %	-0.645 %	-0.645 %
58.912	a1z	924633.613	1702858.497	5.846	0.000 %	2.000 %	-0.645 %	-0.645 %
60.000		924634.680	1702858.708	5.839	0.000 %	2.000 %	-0.583 %	-0.583 %
70.000		924644.515	1702860.518	5.810	0.000 %	2.000 %	-0.014 %	-0.014 %
71.797	p1a	924646.287	1702860.817	5.810	0.000 %	2.000 %	0.088 %	0.088 %
80.000		924654.379	1702862.164	5.837	0.000 %	2.000 %	0.554 %	0.554 %
90.000		924664.243	1702863.806	5.920	0.000 %	2.000 %	1.123 %	1.123 %
100.000		924674.107	1702865.448	6.061	0.000 %	2.000 %	1.692 %	1.692 %
110.000		924683.971	1702867.090	6.259	0.000 %	2.000 %	2.260 %	2.260 %
120.000		924693.836	1702868.732	6.513	0.000 %	2.000 %	2.829 %	2.829 %
130.000		924703.700	1702870.374	6.825	0.000 %	2.000 %	3.398 %	3.398 %
140.000		924713.564	1702872.017	7.193	0.000 %	2.000 %	3.967 %	3.967 %
150.000		924723.428	1702873.659	7.618	0.000 %	2.000 %	4.535 %	4.535 %
158.912	a1z	924732.219	1702875.122	8.045	0.000 %	2.000 %	5.042 %	5.042 %
160.000		924733.293	1702875.301	8.100	0.000 %	2.000 %	5.042 %	5.042 %
170.000		924743.157	1702876.943	8.604	0.000 %	2.000 %	5.042 %	5.042 %
180.000		924753.021	1702878.585	9.108	0.000 %	2.000 %	5.042 %	5.042 %
181.626	p1a	924754.625	1702878.852	9.190	0.000 %	2.000 %	5.042 %	5.042 %
190.000		924762.909	1702880.072	9.612	0.000 %	2.000 %	5.042 %	5.042 %
200.000		924772.853	1702881.121	10.116	0.000 %	2.000 %	5.042 %	5.042 %
210.000		924782.834	1702881.724	10.621	0.000 %	2.000 %	5.042 %	5.042 %
216.267		924789.099	1702881.875	10.937	0.000 %	2.000 %	5.042 %	5.042 %



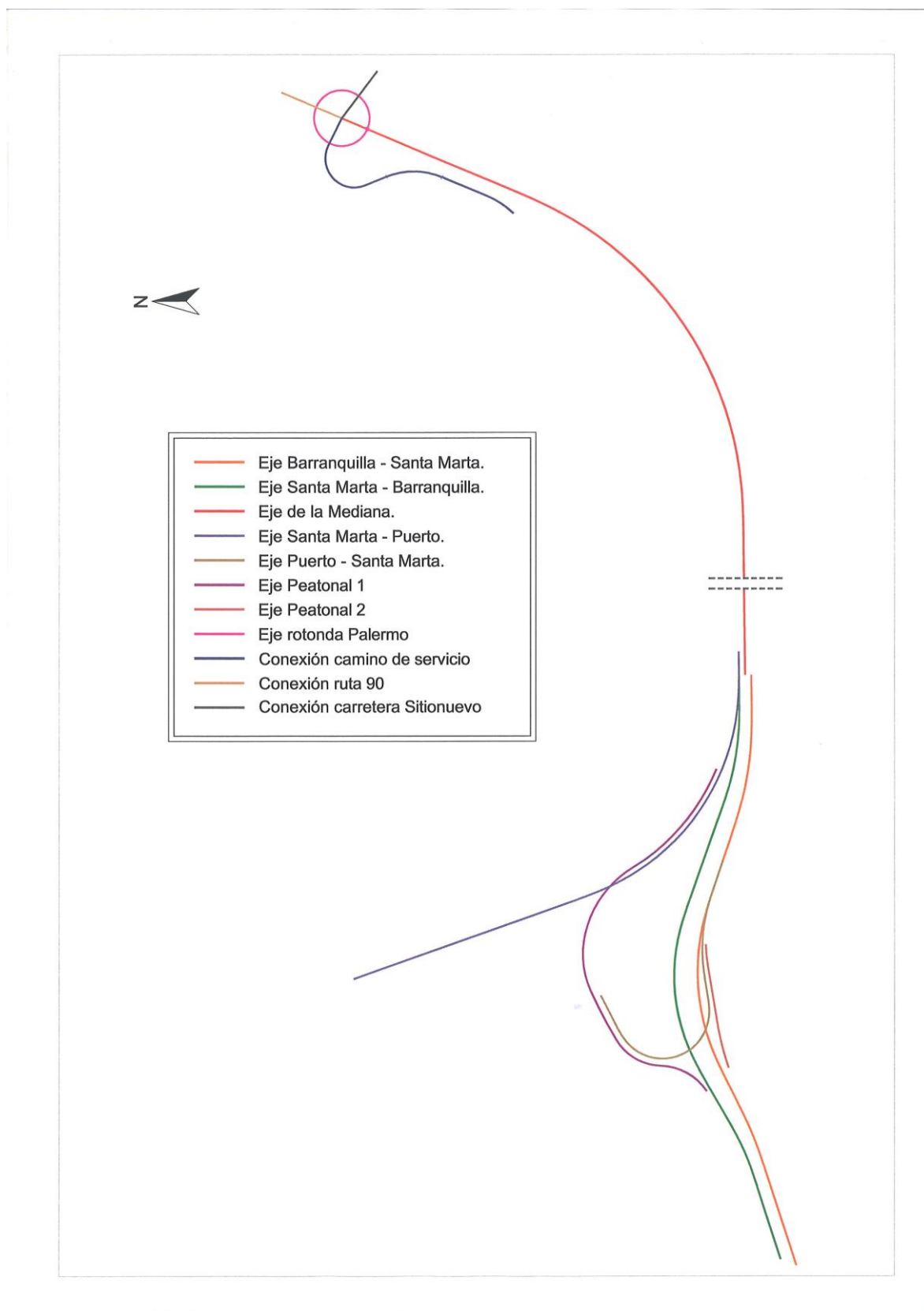
#### **5.3.7.2 Listado de bordes de calzada del Eje Peatonal 2.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO IV 130718  
EJE: PEATONAL 2

LISTADO DE BORDES DE CALZADA

ABSCISA	BORDE DERECHO				BORDE IZQUIERDO			
	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA	C. ESTE	C. NORTE	Dist.EJE	COTA
0,000	924578,268	1702838,665	4,400	6,314	924576,870	1702842,837	0,000	6,226
10,000	924587,735	1702841,833	4,400	6,250	924586,353	1702846,010	0,000	6,162
20,000	924597,163	1702844,821	4,400	6,185	924595,886	1702849,031	0,000	6,097
30,000	924606,662	1702847,572	4,400	6,121	924605,491	1702851,814	0,000	6,033
40,000	924616,227	1702850,086	4,400	6,056	924615,162	1702854,355	0,000	5,968
50,000	924625,852	1702852,359	4,400	5,992	924624,894	1702856,654	0,000	5,904
60,000	924635,531	1702854,391	4,400	5,927	924634,680	1702858,708	0,000	5,839
70,000	924645,257	1702856,181	4,400	5,898	924644,515	1702860,518	0,000	5,810
80,000	924655,101	1702857,824	4,400	5,925	924654,379	1702862,164	0,000	5,837
90,000	924664,965	1702859,466	4,400	6,008	924664,243	1702863,806	0,000	5,920
100,000	924674,830	1702861,108	4,400	6,149	924674,107	1702865,448	0,000	6,061
110,000	924684,694	1702862,750	4,400	6,347	924683,971	1702867,090	0,000	6,259
120,000	924694,558	1702864,392	4,400	6,601	924693,836	1702868,732	0,000	6,513
130,000	924704,422	1702866,034	4,400	6,913	924703,700	1702870,374	0,000	6,825
140,000	924714,287	1702867,676	4,400	7,281	924713,564	1702872,017	0,000	7,193
150,000	924724,151	1702869,318	4,400	7,706	924723,428	1702873,659	0,000	7,618
160,000	924734,015	1702870,960	4,400	8,188	924733,293	1702875,301	0,000	8,100
170,000	924743,879	1702872,603	4,400	8,692	924743,157	1702876,943	0,000	8,604
180,000	924753,744	1702874,245	4,400	9,196	924753,021	1702878,585	0,000	9,108
190,000	924763,469	1702875,708	4,400	9,700	924762,909	1702880,072	0,000	9,612
200,000	924773,217	1702876,736	4,400	10,204	924772,853	1702881,121	0,000	10,116
210,000	924783,001	1702877,328	4,400	10,709	924782,834	1702881,724	0,000	10,621
216,267	924789,143	1702877,475	4,400	11,025	924789,099	1702881,875	0,000	10,937

#### **5.4 LISTADOS DE TRAZADO DE LA GLORIETA DE PALERMO, CONEXIONES Y CAMINO DE SERVICIO.**



#### **5.4.1 Glorieta de Palermo.**



#### **5.4.1.1 Alineamiento horizontal de la Glorieta de Palermo.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: PLANTA GLORIETA PALERMO.

=====

\* \* \* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \* \* \*

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P. K.	X	TANGENCIA	Y	TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 CIRC.	301.593	0.000	926951.529	1703474.111	-48.000				113°00'19.5"	926970.288	1703518.294
		301.593	926951.529	1703474.111					113°00'19.5"		



#### **5.4.1.2 Alineamiento vertical de la Glorieta de Palermo.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: ALZADO GLORIETA PALERMO.

\*\*\*\*\*  
E S T A D O D E R A S A N T E S  
\*\*\*\*\*

PENDIENTE (%)	LONGITUD ( m )	PARAMETRO ( kv )	V E R T I C E		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF. PEN	
			p.k.	cota	p.k.	cota	p.k.	cota	( m )	( % )
0.000000										
			0.000	4.559			301.593	4.559		

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO IV 130718.  
EJE: ALZADO GLORIETA PALERMO.

=====

* * *	PUNTOS	DEL	EJE	EN	ALZADO	* * *
-------	--------	-----	-----	----	--------	-------

=====

ABSCISA	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
10.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
20.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
30.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
40.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
50.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
60.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
70.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
80.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
90.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
100.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
110.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
120.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
130.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
140.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
150.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
160.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
170.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
180.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
190.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
200.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
210.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
220.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
230.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
240.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
250.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
260.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
270.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
280.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
290.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
300.000	Horizontal	4.559	0.0000 %
301.593	Horizontal	4.559	0.0000 %



#### **5.4.2 Conexión con la carretera de Sitionuevo.**



#### **5.4.2.1 Alineamiento horizontal de la conexión con la carretera de Sitionuevo.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: PLANTA CONEXIÓN CARRETERA DE SITIONUEVO.

=====

\* \* \* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \* \* \*

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X	TANGENCIA	Y	TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	101.830	0.000	927051.153	1703456.405					307°25'40.9"	-0.7941173	0.6077645
		101.830	926970.288	1703518.294					307°25'40.9"		



#### **5.4.2.2 Alineamiento vertical de la conexión con la carretera de Sitionuevo.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: ALZADO CONEXIÓN CARRETERA SITIONUEVO.

\*\*\*\*\*  
E S T A D O   D E   R A S A N T E S  
\*\*\*\*\*

PENDIENTE (%)	LONGITUD ( m )	PARAMETRO ( kv )	V E R T I C E p.k. cota	ENTRADA AL ACUERDO p.k. cota	SALIDA DEL ACUERDO p.k. cota	BISECT. DIF. PEN ( m ) ( % )
-2.600000	43.852	953.315	31.905	4.120	4.691	53.831   4.559   0.252   4.600
1.999998				0.000	4.950	53.831   4.559

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO IV 130718.  
EJE: ALZADO CONEXIÓN CARRETERA SITIONUEVO.

=====

* * *	PUNTOS	DEL	EJE	EN	ALZADO	* * *
-------	--------	-----	-----	----	--------	-------

=====

ABSCISA	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	4.950	-2.6000 %
9.979	tg. entrada	4.691	-2.6000 %
10.000	KV 953	4.690	-2.5977 %
20.000	KV 953	4.483	-1.5488 %
30.000	KV 953	4.380	-0.4998 %
34.765	Punto bajo	4.368	0.0000 %
40.000	KV 953	4.383	0.5492 %
50.000	KV 953	4.490	1.5981 %
53.831	tg. salida	4.559	2.0000 %
60.000	Rampa	4.682	2.0000 %
70.000	Rampa	4.882	2.0000 %
80.000	Rampa	5.082	2.0000 %
90.000	Rampa	5.282	2.0000 %
100.000	Rampa	5.482	2.0000 %
101.830	Rampa	5.519	2.0000 %



### **5.4.3 Conexión con la Ruta 90.**



#### **5.4.3.1 Alineamiento horizontal de la conexión con la Ruta 90.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: PLANTA CONEXIÓN RUTA 90.

=====

\* \* \* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \* \* \*

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X	TANGENCIA	Y	TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	113.002	0.000	927014.451	1703622.308					203°00'19.6"	-0.3908184	-0.9204678
		113.002	926970.288	1703518.294					203°00'19.6"		



#### **5.4.3.2 Alineamiento vertical de la conexión con la Ruta 90.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: ALZADO CONEXIÓN RUTA 90.

\*\*\*\*\* EST A D O D E R A S A N T E S \*\*\*\*\*

PENDIENTE (%)	LONGITUD ( m )	PARAMETRO ( kv )	V E R T I C E p.k. cota	ENTRADA AL ACUERDO p.k. cota	SALIDA DEL ACUERDO p.k. cota	BISECT. DIF. PEN ( m ) ( % )
-0.230000	39.169	1756.470	19.585 3.651	0.000 3.696	39.169 4.042	0.109 2.230
2.000000					65.002 4.559	

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO IV 130718.  
EJE: ALZADO CONEXIÓN RUTA 90.

=====

* * *	PUNTOS	DEL	EJE	EN	ALZADO	* * *
-------	--------	-----	-----	----	--------	-------

=====

ABSCISA	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	3.696	-0.2300 %
0.000	tg. entrada	3.696	-0.2300 %
4.040	Punto bajo	3.691	0.0000 %
10.000	KV 1756	3.701	0.3393 %
20.000	KV 1756	3.763	0.9086 %
30.000	KV 1756	3.883	1.4780 %
39.169	tg. salida	4.042	2.0000 %
40.000	Rampa	4.059	2.0000 %
50.000	Rampa	4.259	2.0000 %
60.000	Rampa	4.459	2.0000 %
70.000	Rampa	4.659	2.0000 %
80.000	Rampa	4.859	2.0000 %
90.000	Rampa	5.059	2.0000 %
100.000	Rampa	5.259	2.0000 %
110.000	Rampa	5.459	2.0000 %
113.002	Rampa	5.519	2.0000 %



#### **5.4.4 Camino de servicio.**



#### **5.4.4.1 Alineamiento horizontal del Camino de servicio.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: PLANTA CAMINO DE SERVICIO.

=====

\* \* \* LISTADO DE LAS ALINEACIONES \* \* \*

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P. K.	X	TANGENCIA	Y	TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	0.398	0.000	926806.138	1703223.594					43°45'19.7"	0.6915821	0.7222978
2 CIRC.	54.323	0.398	926806.413	1703223.882			-150.000		43°45'19.7"	926698.069	1703327.619
3 RECTA	83.050	54.721	926836.139	1703268.996					23°00'19.6"	0.3908184	0.9204678
4 CIRC.	98.021	137.771	926868.596	1703345.441			-125.000		23°00'19.6"	926753.538	1703394.293
5 RECTA	40.038	235.792	926869.498	1703440.965					338°04'33.2"	-0.3733780	0.9276793
6 CIRC.	120.605	275.830	926854.549	1703478.108			50.000		338°04'33.2"	926900.932	1703496.776
7 RECTA	52.661	396.435	926923.070	1703541.609					116°16'44.4"	0.8966488	-0.4427425
		449.096	926970.288	1703518.294					116°16'44.4"		



#### **5.4.4.2 Alineamiento vertical del Camino de servicio.**

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO 130718.  
EJE: ALZADO CAMINO DE SERVICIO.

\*\*\*\*\*  
E S T A D O D E R A S A N T E S  
\*\*\*\*\*

PENDIENTE (%)	LONGITUD ( m )	PARAMETRO ( kv )	V E R T I C E p.k. cota	ENTRADA AL ACUERDO p.k. cota	SALIDA DEL ACUERDO p.k. cota	BISECT. DIF. PEN ( m ) ( % )
				0.000 5.455		
-1.383500	54.677	2000.000	59.615 4.630	32.277 5.008	86.954 3.504	0.187 -2.734
-4.117352	60.802	1316.813	117.355 2.253	86.954 3.504	147.756 2.405	0.351 4.617
0.500000	67.505	4500.000	341.936 3.376	308.184 3.207	375.689 4.051	0.127 1.500
2.000104					401.099 4.559	

PROYECTO: BARRANQUILLA, TRAZADO IV 130718.  
EJE: ALZADO CAMINO DE SERVICIO.

=====

* * *	PUNTOS	DEL	EJE	EN	ALZADO	* * *
-------	--------	-----	-----	----	--------	-------

=====

ABSCISA	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	5.455	-1.3835 %
10.000	Pendiente	5.316	-1.3835 %
20.000	Pendiente	5.178	-1.3835 %
30.000	Pendiente	5.040	-1.3835 %
32.277	tg. entrada	5.008	-1.3835 %
40.000	KV -2000	4.886	-1.7697 %
50.000	KV -2000	4.685	-2.2697 %
60.000	KV -2000	4.433	-2.7697 %
70.000	KV -2000	4.131	-3.2697 %
80.000	KV -2000	3.779	-3.7697 %
86.954	tg. salida	3.504	-4.1174 %
86.954	tg. entrada	3.504	-4.1174 %
90.000	KV 1317	3.382	-3.8860 %
100.000	KV 1317	3.032	-3.1266 %
110.000	KV 1317	2.757	-2.3672 %
120.000	KV 1317	2.558	-1.6078 %
130.000	KV 1317	2.436	-0.8484 %
140.000	KV 1317	2.389	-0.0890 %
141.172	Punto bajo	2.388	0.0000 %
147.756	tg. salida	2.405	0.5000 %
150.000	Rampa	2.416	0.5000 %
160.000	Rampa	2.466	0.5000 %
170.000	Rampa	2.516	0.5000 %
180.000	Rampa	2.566	0.5000 %
190.000	Rampa	2.616	0.5000 %
200.000	Rampa	2.666	0.5000 %
210.000	Rampa	2.716	0.5000 %
220.000	Rampa	2.766	0.5000 %
230.000	Rampa	2.816	0.5000 %
240.000	Rampa	2.866	0.5000 %
250.000	Rampa	2.916	0.5000 %
260.000	Rampa	2.966	0.5000 %
270.000	Rampa	3.016	0.5000 %
280.000	Rampa	3.066	0.5000 %
290.000	Rampa	3.116	0.5000 %
300.000	Rampa	3.166	0.5000 %
308.184	tg. entrada	3.207	0.5000 %
310.000	KV 4500	3.216	0.5404 %
320.000	KV 4500	3.281	0.7626 %

ABSCISA	TIPO	COTA	PENDIENTE
-----	-----	-----	-----
330.000	KV 4500	3.369	0.9848 %
340.000	KV 4500	3.478	1.2070 %
350.000	KV 4500	3.610	1.4292 %
360.000	KV 4500	3.764	1.6515 %
370.000	KV 4500	3.940	1.8737 %
375.689	tg. salida	4.051	2.0001 %
380.000	Rampa	4.137	2.0001 %
390.000	Rampa	4.337	2.0001 %
400.000	Rampa	4.537	2.0001 %
410.000	Rampa	4.737	2.0001 %
420.000	Rampa	4.937	2.0001 %
430.000	Rampa	5.137	2.0001 %
440.000	Rampa	5.337	2.0001 %
449.096	Rampa	5.519	2.0001 %

## 6. ANEXOS.



## **ANEXO N° 1.**

### **PLANOS.**





## ANEXO N° 1. PLANOS.

Plano n° 1.1.-	Ubicación geográfica del proyecto.	(E: 1/2,500,000, 1/50,000)
Plano n° 1.2.-	Estado actual del ámbito de actuación.	
1.2.1.-	Sobre ortofoto.	(E: 1/2,500)
1.2.2.-	Sobre cartografía.	(E: 1/2,500)
Plano n° 1.3.-	Plano de planta y perfil reducido.	(E: 1/5,000, 1/1,000)
Plano n° 1.4.-	Planta general conjunta de los ejes que integran el proyecto.	(E: 1/5,000)
Plano n° 1.5.-	Plantas de trazado de los ejes que integran el proyecto.	
1.5.1.-	Eje Barranquilla – Santa Marta.	(E: 1/1,000)
1.5.2.-	Eje Santa Marta – Barranquilla.	(E: 1/1,000)
1.5.3.-	Eje de la Mediana.	(E: 1/1,000)
1.5.4.-	Eje Santa Marta – Puerto.	(E: 1/1,000)
1.5.5.-	Eje Puerto – Santa Marta	(E: 1/1,000)
1.5.6.-	Eje Peatonal 1.	(E: 1/1,000)
1.5.7.-	Eje Peatonal 2.	(E: 1/1,000)
Plano n° 1.6.-	Planos de planta y perfil de detalle del trazado general.	
1.6.1.-	Eje Barranquilla – Santa Marta.	(E: 1/1,000, 1/400)
1.6.2.-	Eje Santa Marta – Barranquilla.	(E: 1/1,000, 1/400)
1.6.3.-	Eje de la Mediana.	(E: 1/1,000, 1/400)
1.6.4.-	Eje Santa Marta – Puerto.	(E: 1/1,000, 1/400)
1.6.5.-	Eje Puerto – Santa Marta	(E: 1/1,000, 1/400)
1.6.6.-	Eje Peatonal 1.	(E: 1/1,000, 1/400)
1.6.7.-	Eje Peatonal 2.	(E: 1/1,000, 1/400)

Plano nº 1.7.-	Planta de detalle del ámbito del Intercambiador con el Corredor Portuario.	(E: 1/1,000)
Plano nº 1.8.-	Definición de la glorieta de Palermo y sus conexiones.	
1.8.1.-	Plano de planta y perfil de detalle de la glorieta.	(E: 1/1,000, 1/400)
1.8.2.-	Definición de entronques de ramales.	(E: varias)
1.8.3.-	Plano de planta y perfil de detalle del Camino de servicio.	(E: 1/1,000, 1/400)
1.8.4.-	Plano de planta y perfil de detalle de la vía peatonal y ciclista.	(E: 1/1,000, 1/400)
Plano nº 1.9.-	Secciones tipo genéricas.	
1.9.1.-	Planta de localización.	(E: varias)
1.9.2.-	Secciones transversales conjuntas.	(E: 1/100)
Plano nº 1.10.-	Perfiles transversales.	
1.10.1.-	Eje Barranquilla – Santa Marta.	(E: 1/100)
1.10.2.-	Eje Santa Marta – Barranquilla.	(E: 1/100)
1.10.3.-	Eje de la Mediana.	(E: 1/100)
1.10.4.-	Eje Santa Marta – Puerto.	(E: 1/100)
1.10.5.-	Eje Puerto – Santa Marta	(E: 1/100)
1.10.6.-	Eje Peatonal 1.	(E: 1/100)
1.10.7.-	Eje Peatonal 2.	(E: 1/100)
1.10.8.-	Glorieta de Palermo.	(E: 1/100)
1.10.9.-	Camino de servicio.	(E: 1/100)
Plano nº 1.11.-	Secciones transversales conjuntas.	
1.11.1.-	Planta de localización.	(E: 1/1.000)
1.11.2.-	Secciones transversales conjuntas.	(E: 1/100)
Plano nº 1.12.-	Verificación del cumplimiento de gálibos.	(E: 1/500)

## **ANEXO N° 2.**

### **ANÁLISIS COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS PARA LA SELECCIÓN DEL TRAZADO DEL VIAL PEATONAL N° 1.**



## ANEXO N° 2. ANÁLISIS COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS PARA LA SELECCIÓN DEL TRAZADO DEL VIAL PEATONAL N° 1.

A2.1.- Memoria.

A2.2.- Planos.

Plano n° 2.1.- Planta de las opciones comparadas. (E: 1/2,500)

Plano n° 2.2.- Perfil longitudinal de la  
*Opción Periférica / Alzado Superior.* (E: 1/2,500, 1/500)

Plano n° 2.3.- Perfil longitudinal de la  
*Opción Periférica / Alzado Inferior.* (E: 1/2,500, 1/500)

Plano n° 2.4.- Perfil longitudinal de la *Opción Central.* (E: 1/2,500, 1/500)



## A2.1.- Memoria.

### Consideraciones de partida.

Esta cuestión, relativa a la solicitud de una alternativa de andén peatonal para el sentido Santa Marta – Barranquilla, fue tratada y acordada en la reunión mantenida el 15 de noviembre de 2012, e incluida en el Informe nº 9 (308-0188) de la Interventoría y en el Informe de respuesta al citado informe de fecha 10 de enero de 2013.

El estudio de alternativas que se adjunta es el acordado en la reunión citada y que, de manera formal, se incluyó en el Informe de 10 de enero de 2012.

En dicho Estudio, la opción seleccionada responde al trazado concreto del Vial Peatonal nº 1 en aquella fecha. La geometría definitiva difiere ligeramente de la de aquel, como consecuencia de la adaptación a la cartografía, de las modificaciones debidas a la bifurcación de tableros de la estructura y al Intercambiador, pero la validez del estudio y de sus conclusiones permanece intacta, porque conceptualmente el trazado del vial es el mismo.

### Análisis de alternativas.

El trazado del Vial Peatonal nº 1 propuesto responde a la elección de la mejor combinación planta-alzado entre las diferentes opciones posibles. A continuación se justifica la idoneidad de la propuesta formulada en el documento presentado:

- Las opciones posibles, en planta, son conceptualmente dos:
  - una *opción periférica*, que bordea el conjunto de ramales del Intercambiador situándose junto al ramal Puerto-Santa Marta, en el lado exterior de éste (corresponde a la opción seleccionada);
  - una *opción central*, que atraviesa los ramales del Intercambiador por el centro de éste, manteniéndose aproximadamente paralelo a la calzada Santa Marta-Barranquilla (corresponde al tipo de alternativa solicitada en el Informe 308-0188).

- La *opción periférica* dispone de dos alzados alternativos:
  - uno de ellos cruza bajo los ramales Santa Marta-Puerto y Barranquilla-Puerto, y a continuación sobre el ramal Puerto-Santa Marta en un punto anterior a la bifurcación del Puerto-Barranquilla (denominado alzado '*Superior*' en el presente escrito);
  - el otro cruza por debajo la totalidad de ramales del Intercambiador (se le denomina alzado '*Inferior*' en el presente escrito).
  
- Por su parte, la *opción central* dispone de un único longitudinal posible, que lleva la rasante por encima de los diferentes ramales que cruza, hasta que, una vez rebasado el ramal Puerto-Barranquilla, busca la cota del terreno. No es posible plantear en esta opción rasantes diferentes, ya que el cruce por debajo de alguno de los ramales obligaría a disponer pendientes excesivas para el tránsito peatonal o ciclista, e impracticables para el de personas de movilidad reducida.
  
- En relación con el trazado en planta, la Opción Periférica tiene un desarrollo de 1,004.802 metros, superior en 155.401 metros a la Opción Central, cuyo desarrollo es de 849.401 metros. La diferencia es favorable a esta última opción, pero se trata de una diferencia no sustancial, que no inviabiliza a la Opción Periférica ni supone motivo de incompatibilidad para los flujos usuarios del Vial Peatonal.
  
- Por su parte, la comparación de las tres opciones de perfil longitudinal permite establecer las siguientes conclusiones:
  - El trazado correspondiente a la *Opción Central* dispone de una pendiente inicial del 11.41 % en una tangente vertical de 157.51 metros de longitud, que le descarta como susceptible de albergar tráficos peatonales o ciclistas, y mucho menos de personas de movilidad reducida. Así mismo dispone, a continuación, de un amplio tramo de más de 600 metros de longitud con alturas de rasante sobre la cota de terreno situadas entre 20 y 34 metros.
  - El trazado correspondiente a la *Opción Periférica / Alzado Inferior*, cuenta con un amplio tramo, de 442.892 metros de longitud (tangente vertical), con pendiente del 7.50 %, lo cual, sin ser tan grave como en el caso anterior, también lo hace inviable para los tráficos anteriormente mencionados.



- El trazado correspondiente a la *Opción Periférica / Alzado Superior* cuenta con pendientes mucho más favorables, que se inician con el 5.81 % propio de la Calzada Barranquilla-Santa Marta y después no exceden en ningún caso del 5,25 % y que lo hacen, en consecuencia, óptimo para tránsito peatonal, ciclista y de personas de movilidad reducida.

En consecuencia, se considera como alternativa óptima la *Opción Periférica / Alzado Superior*, y en base a ella se ha desarrollado el Vial Peononol n° 1 de la solución de trazado propuesta. A pesar de que su desarrollo en planta es mayor que el de la *Opción Central*, su perfil longitudinal se considera óptimo, mientras que los perfiles longitudinales de la *Opción Periférica / Alzado Inferior* y *Opción Central* –especialmente este último– no se consideran aptos para el tránsito de peatones, ciclistas y personas de movilidad reducida.



## **A2.2.- Planos.**

Plano n° 2.1.-	Planta de las opciones comparadas.	(E: 1/2,500)
Plano n° 2.2.-	Perfil longitudinal de la <i>Opción Periférica / Alzado Superior.</i>	(E: 1/2,500, 1/500)
Plano n° 2.3.-	Perfil longitudinal de la <i>Opción Periférica / Alzado Inferior.</i>	(E: 1/2,500, 1/500)
Plano n° 2.4.-	Perfil longitudinal de la <i>Opción Central.</i>	(E: 1/2,500, 1/500)

