PABLO CASTILLA NEGRETE

Estudios Geotécnicos y Ambientales

DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS EN LOS BARRIOS DE LA COMUNA 9 DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA - COMUNA 9.



I.C. PABLO CASTILLA NEGRETE.

ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES

MONTERÍA - 2021

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN. 4
2. OBJETIVOS Y ALCANCES. 5
2.1. Objetivo. 5
2.2. Alcances. 6
3. GENERALIDADES. 6
3.1. Generalidades del municipio. 6
3.2. Geología. 8
3.3. Geomorfología. 10
3.4. Geoestructura y ambiente morfométrico. 11
3.5. Clima. 12
3.6. Vegetación. 15
4. METODOLOGÍA EMPLEADA PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO. 16
4.1. Reglamento de diseño y software empleado. 16
4.1.1. Reglamentos de diseños utilizados. 16
4.1.2. Software de diseño utilizado. 17
5. PARÁMETROS PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO. 17
5.1. Características propuestas de diseño geométrico de la vía. 17
5.2. Velocidad de diseño y clasificación de la carretera. 17
5.3. Velocidad especifica de la curva horizontal. 18
5.4. Selección del radio de curvatura mínimo y peralte máximo. 18
5.5. Cálculo de la rasante y curvas verticales. 19
5.6. Diseño transversal, ancho de calzada y bombeo. 20
5.7. Rotación de la calzada respecto al eje de la carretera. 22
5.8. Secciones transversales típicas de diseño. 22
6. ANEXOS. 24
7. CONCLUSIONES. 25
8. RECOMENDACIONES. 25
9. BIBLIOGRAFÍA. 25
10. LIMITACIONES DEL ESTUDIO. 26

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización del proyecto en el municipio. 4
Figura 2. Localización del proyecto en el barrio. 5
Figura 3. Localización del municipio de Montería en el departamento de Córdoba. 7
Figura 4. Mapa subregiones del departamento de Córdoba. 8
Figura 5. Mapa de regiones geotectónicas del departamento de Córdoba. 9
Figura 6. Mapa geológico del proyecto en el municipio de Montería. 9
Figura 7. Perfil tipo de depósitos aluviales. 10
Figura 8. Unidades de paisaje del departamento de Córdoba. 11
Figura 9. Mapa de Geoestructura del departamento de Córdoba. 12
Figura 10. Mapa de Precipitación del departamento de Córdoba. 13
Figura 11. Mapa de Temperatura del departamento de Córdoba. 14
Figura 12. Mapa de Evapotranspiración del departamento de Córdoba. 15
Figura 13. Mapa de Cobertura Vegetal del departamento de Córdoba. 16
Figura 14. Calzada girada alrededor del eje. 22
Figura 15. Calzada girada alrededor del eje en longitud de transición. 22
Figura 16. Secciones transversal típicas. 24

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tramos a diseñar. 5

Tabla 2. Datos climáticos de la Estación Meteorológica Montería. 15

Tabla 3. Características de las vías. 17

Tabla 4. Valores de la Velocidad de Diseño de los Tramos Homogéneos (VTR) en función de la categoría de la carretera y el tipo de terreno. 18

Tabla 5. Radios mínimos para peralte máximo e máx=6% y fricción máxima 19

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

DISEÑO GEOMÉTRICO PARA EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS EN LOS BARRIOS DE LA COMUNA 9 DEL MUNICIPIO DE MONTERÍA, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA - COMUNA 9.

INTRODUCCIÓN.

De acuerdo con la solicitud presentada por el MUNICIPIO DE MONTERÍA, se realizó el diseño geométrico para el mejoramiento y mantenimiento de las vías en los barrios de la comuna 9 del municipio de Montería, departamento de Córdoba - comuna 9.

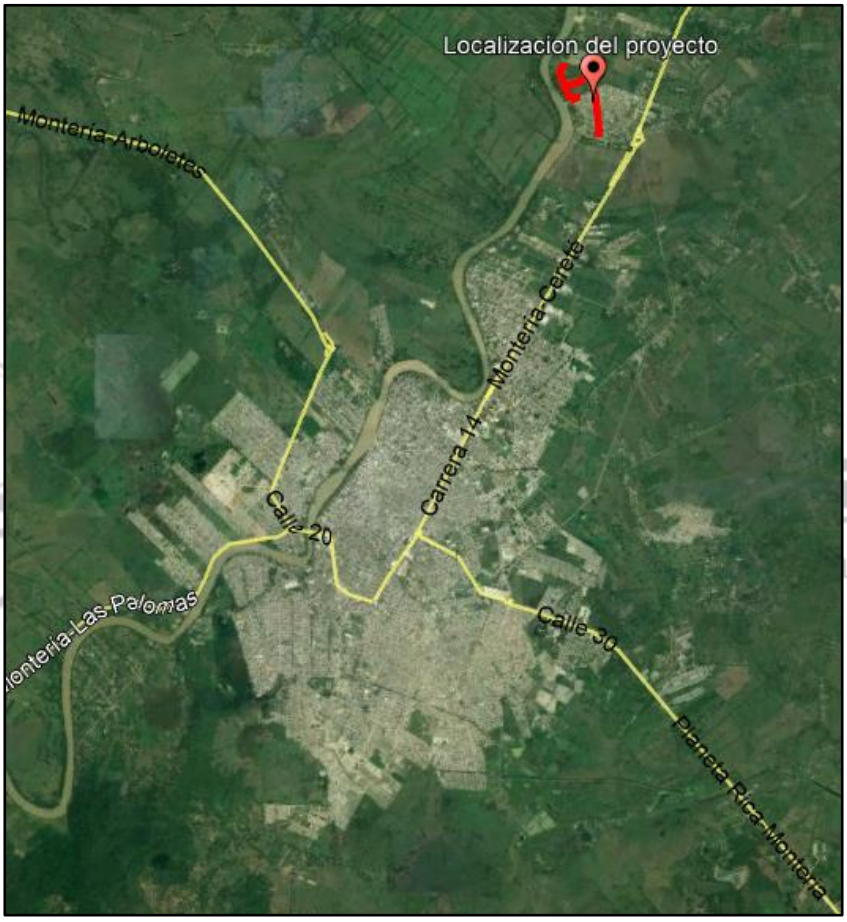


Figura 1. Localización del proyecto en el municipio.
Fuente: Google Earth.

El proyecto consiste en la construcción de seis (6) tramos que suman 1788.62 m de pavimento hidráulico, distribuidos como se muestra a continuación:

Tramo	Dirección	Longitud (m)	Longitud total por proyecto (m)
T1	Calle 101 entre Carrera 2 y Carrera 0	118.06	**1788.62**
T2	Carrera 0 entre Calle 101 y Calle 108	604.23	
T3	Vía al Hospital	368.33	
T4	Carrera 7 entre Calle 95 y Calle 101	546.71	
T5	Calle 95 entre Carrera 4 y Carrera 7	33.64	
T6	Carrera 4 entre Calle 93 y Calle 95	117.65	

Tabla 1. Tramos a diseñar.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

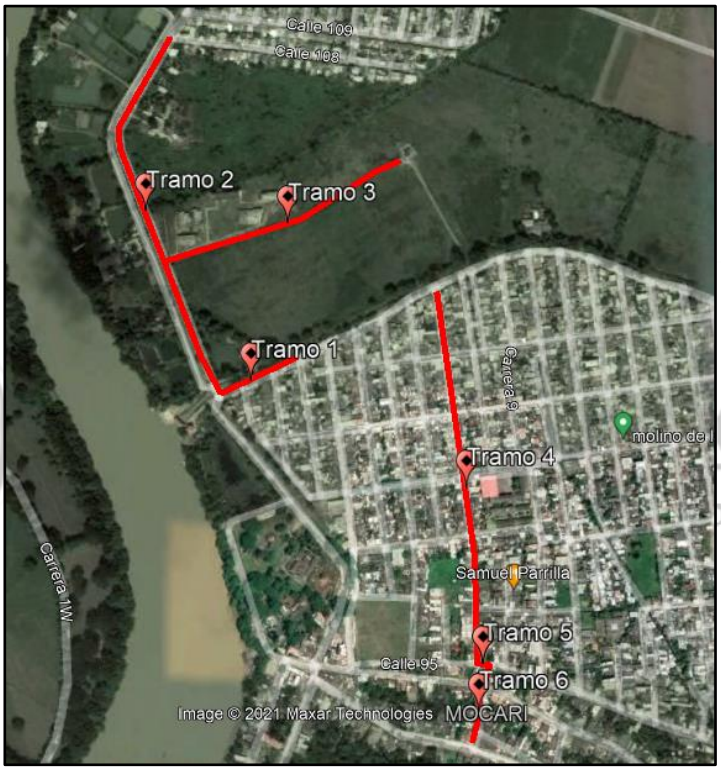


Figura 2. Localización del proyecto en el barrio.
Fuente: Google Earth.

2. OBJETIVOS Y ALCANCES.

2.1. Objetivo.

Diseñar un modelo de carretera sobre el plano topográfico para la construcción de pavimento en concreto rígido en los tramos que son objeto de estudio, siguiendo los parámetros y lineamientos establecidos por el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras.

2.2. Alcances.

- Determinar criterios y normas establecidas que se puedan adoptar a las condiciones actuales de la topografía de nuestra vía existente, ajustándonos a los parámetros del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras.
- Determinar los valores típicos que cumplan con las expectativas de ancho transversal, pendiente longitudinal mínima, bombeo y peralte mínimo, de acuerdo a las condiciones topográficas de la zona.
- Ajustar a condiciones óptimas todos los parámetros de diseños en trazado horizontal y vertical determinadas por velocidad de diseño.
- Garantizar la seguridad en el recorrido de la vía tanto a los conductores como a los peatones ajustando la velocidad al tipo de zona.
- Presentar los criterios y carteras de diseños relacionados en el programa AutoCAD Civil 3D con los elementos de curvatura horizontal, vertical, coordenadas de localización del trazado, cotas de diseño y movimiento de tierras serán presentadas en ANEXOS.

3. GENERALIDADES.

3.1. Generalidades del municipio.

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

El municipio de Montería está situado en la zona centro del departamento de Córdoba, correspondiente a las tierras planas y ligeramente onduladas, de los valles de los ríos San Jorge y Sinú, entre las coordenadas 08° 45´27" de latitud Norte y 75° 53´24" de longitud Oeste, cubre un área total de 3141 Km^2.

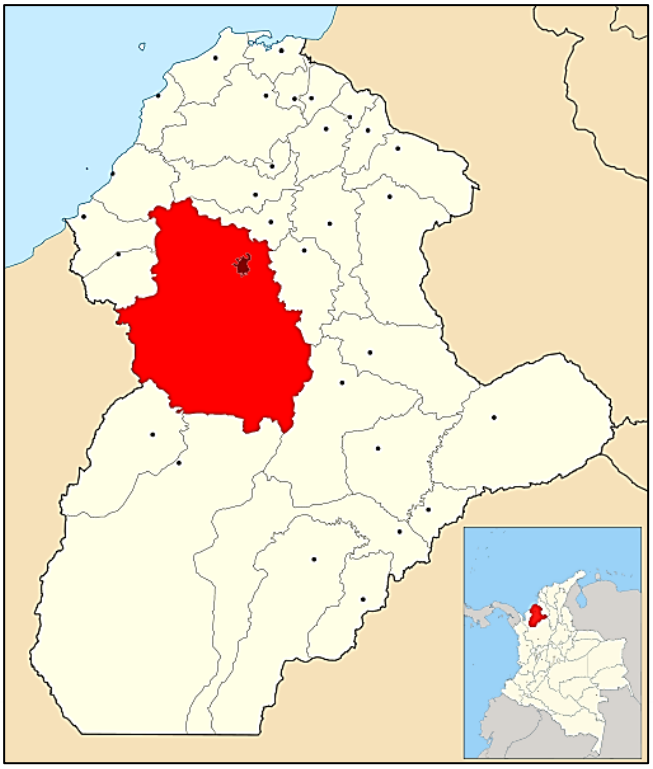


Figura 3. Localización del municipio de Montería en el departamento de Córdoba. Fuente: Wikipedia, la enciclopedia libre. "Montería", [En línea]. Julio de 2013, [julio de 2013]. Disponible en la web: https://es.wikipedia.org/wiki/Monter%C3%ADa.

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

Limita al Norte con el municipio de Cereté, Puerto Escondido y San Pelayo; al este con San Carlos y Planeta Rica; al sur con Tierralta y Valencia; al oeste con el departamento de Antioquia y los municipios de Canalete y San Carlos.



Figura 4. Mapa subregiones del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

3.2. Geología.

El municipio de Montería hace parte de la unidad estratigráfica del Cinturón de San Jacinto y las unidades litoestratigráficas del anticlinorio de San Jerónimo conformado por rocas ígneas y rocas sedimentarias.

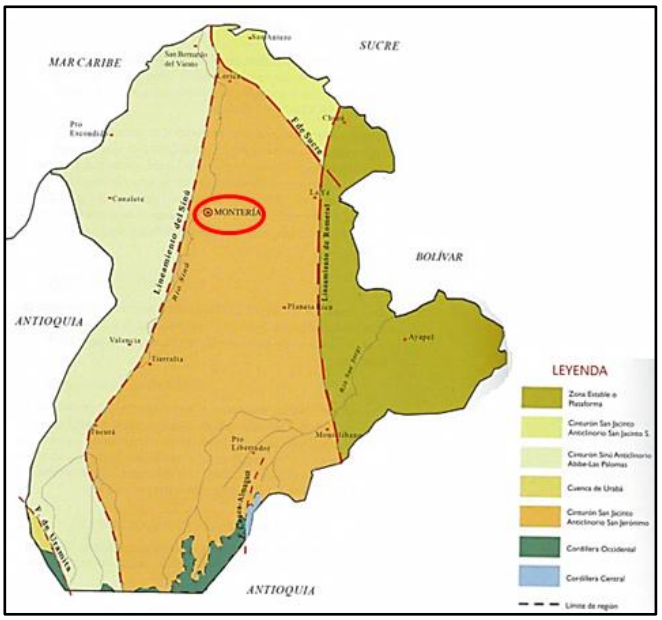


Figura 5. Mapa de regiones geotectónicas del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

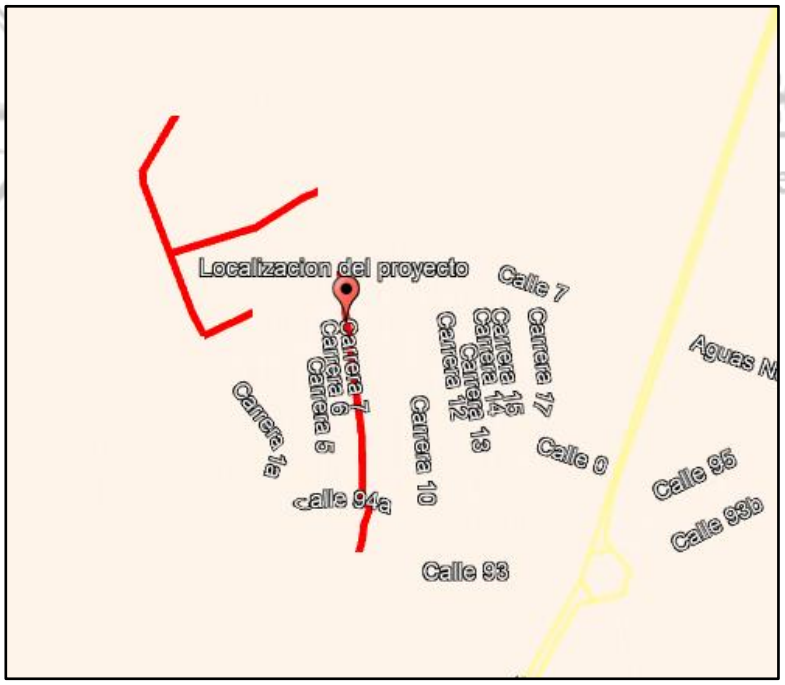


Figura 6. Mapa geológico del proyecto en el municipio de Montería.
Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

La formación geológica en el lugar de construcción del proyecto corresponde a:

Q-al

Depósitos aluviales y llanuras aluviales

Los depósitos aluviales son suelos anisotrópicos en su distribución, con propiedades geotécnicas altamente variables, estrechamente relacionadas con la granulometría. Su continuidad es irregular, pudiendo tener altos contenidos en materia orgánica en determinados medios. La permeabilidad depende de la granulometría. Generalmente presentan un nivel freático alto.

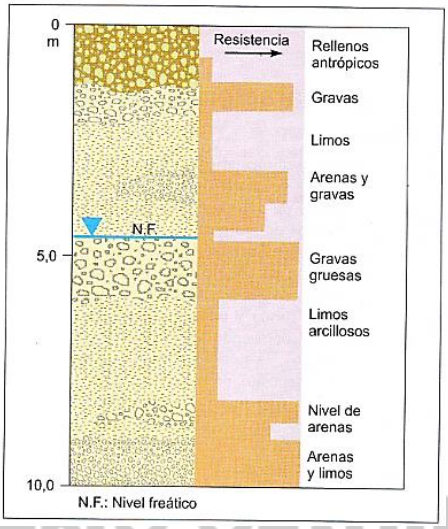


Figura 7. Perfil tipo de depósitos aluviales.
Fuente: González Vallejo, "Ingeniería geológica", editorial: PRENTICE HALL.

3.3. Geomorfología.

El río Sinú se caracteriza por formar valles aluviales amplios, entre los cuales está el depósito aluvial del municipio de Montería el cual aflora desde el corregimiento de Santa Isabel, hasta la población de El Vidrial al norte de Montería, donde se forman las zonas planas de gran extensión que incluye las ciudades de Montería y Cereté.

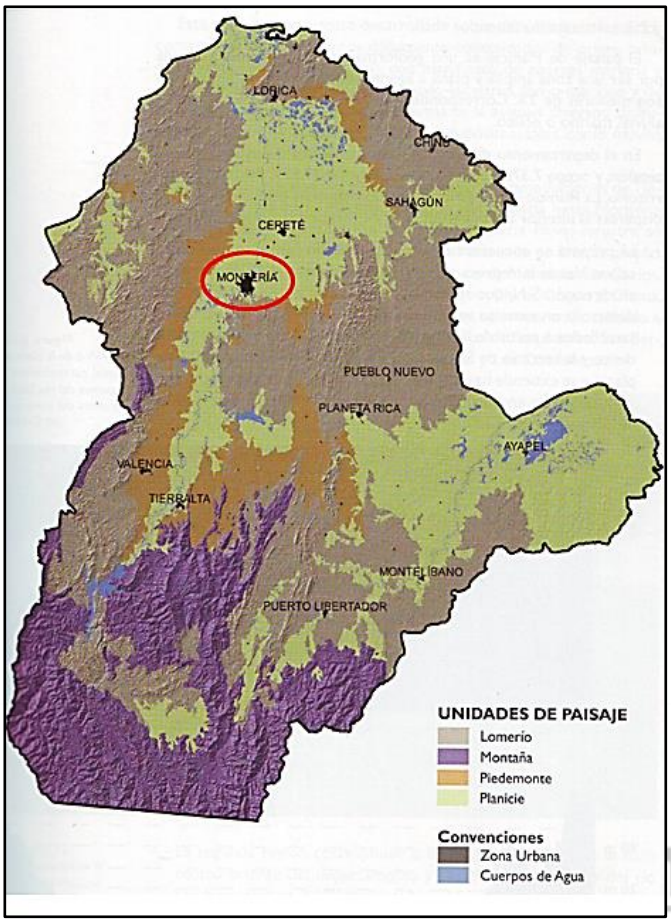


Figura 8. Unidades de paisaje del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

El sitio de construcción del proyecto corresponde a un paisaje tipo planicie, con un relieve de plano de inundación y terrazas, con una litología de sedimentos medios y finos.

El paisaje de planicie es una geoforma caracterizada por ser una zona amplia y plana a ligeramente plana, cuyas pendientes son menores a 3.00%. Corresponde a los diferentes aportes de origen aluvial, marino o eólico.

3.4. Geoestructura y ambiente morfométrico.

El municipio de Montería se localiza en la geoestructura correspondiente a la megacuenca de sedimentación ubicada al norte y occidente de la cordillera y se extiende hasta el mar caribe, cubriendo 23.788,87 Km^2, lo que equivale al 95.40% del territorio del departamento de Córdoba. Geográficamente a esta pertenecen las serranías de Abibe, San Jerónimo, y Ayapel.

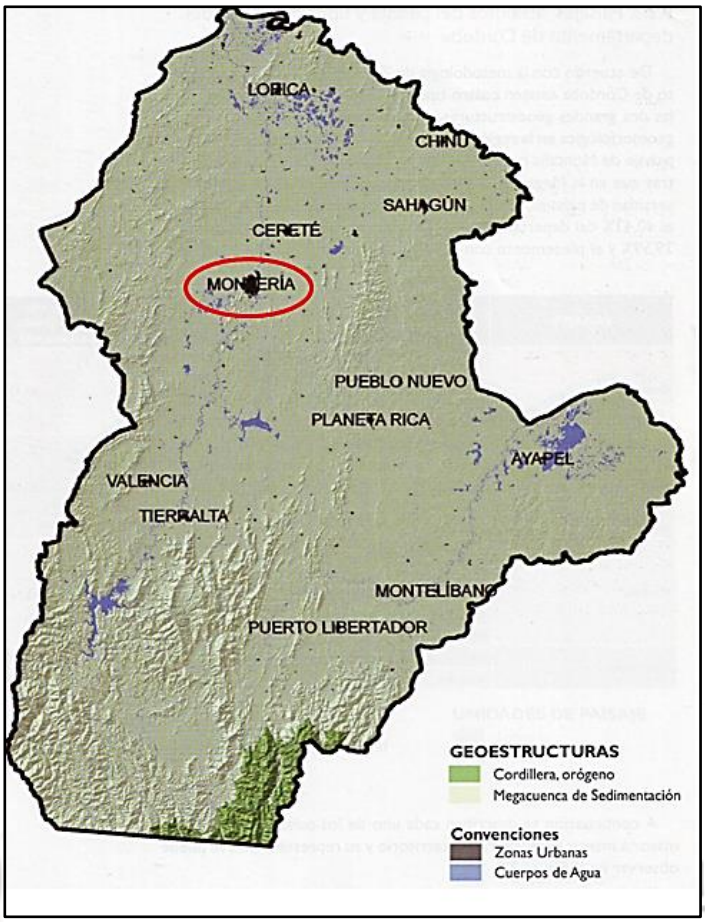


Figura 9. Mapa de Geoestructura del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

3.5. Clima.

El municipio de Montería dada su fisiografía y su posición en la llanura del caribe colombiano, se localiza con respecto a los vientos provenientes del mar en una posición de sotavento ocasionando climas predominantemente secos la mayor parte del año, con una alta humedad relativa por la presencia del río Sinú y sus sistemas de ciénagas y humedales, presenta lluvias con vientos (vendavales) en épocas húmedas y unos microrrelieves en las serranías de las Palomas y de San Carlos que se comportan como barloventos aumentando la nubosidad y la generación de lluvias.

El municipio de Montería posee una altura promedio de 18 msnm, con una precipitación media anual de 1200 mm.

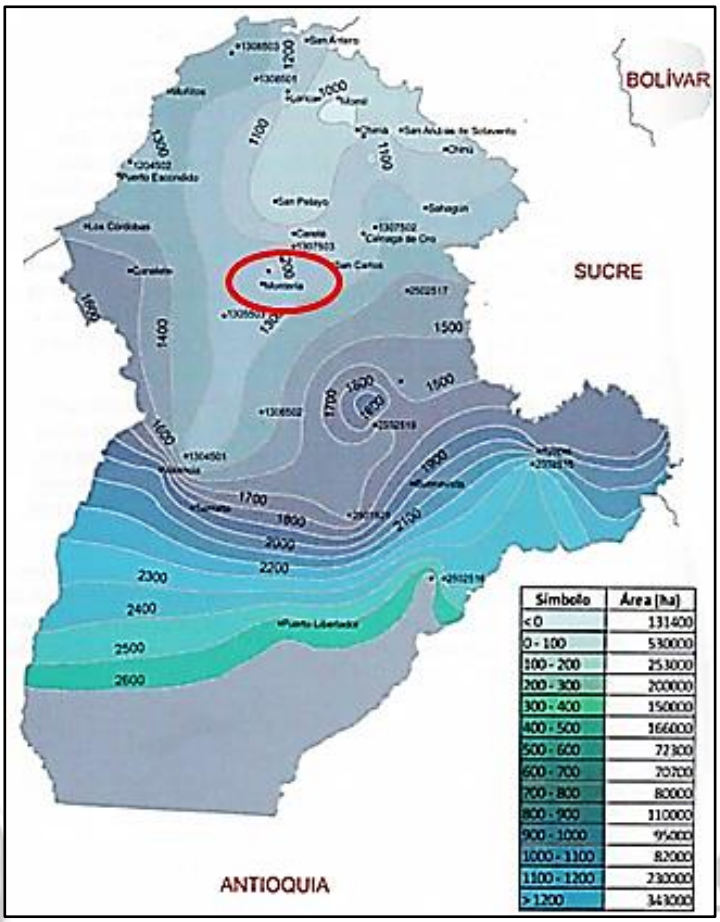


Figura 10. Mapa de Precipitación del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

El municipio presenta dos temporadas de lluvia: La primera es en parte de abril y mayo, y la segunda entre los meses de septiembre y noviembre; una temporada de menor intensidad de lluvias entre los meses de junio y agosto, y por último una temporada seca entre los meses de diciembre a marzo.

El promedio anual de la temperatura es de 26.90 °C, con un ligero aumento en los meses de marzo, abril y mayo. La Variación no es muy significativa, pues el 98.20% del territorio se encuentra en el piso térmico cálido. Por ello, puede considerarse que el promedio anual de 26.90 °C es representativo para el municipio de Montería.

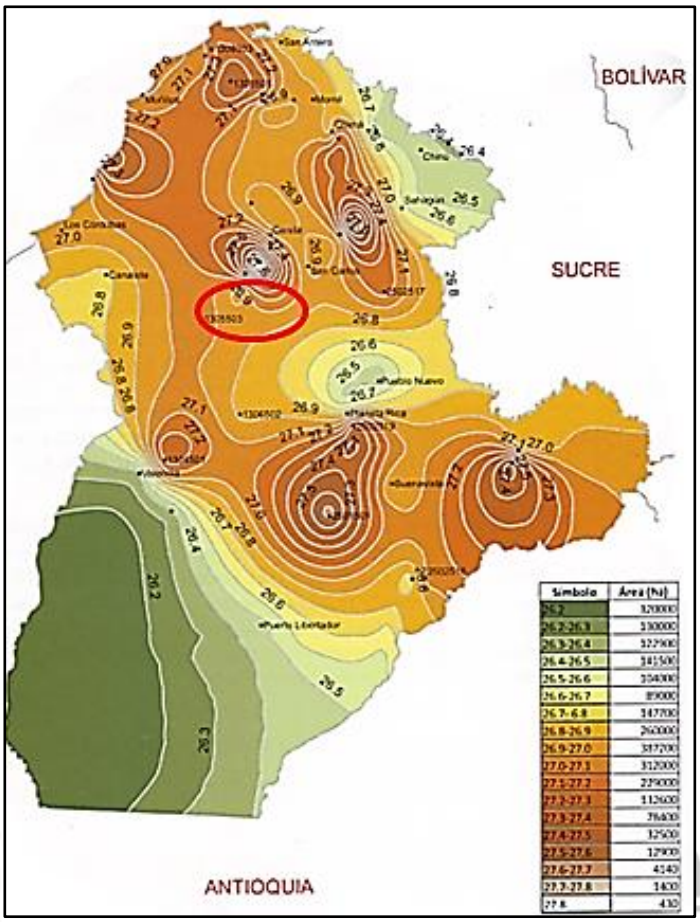


Figura 11. Mapa de Temperatura del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

El brillo solar anual varía entre 1.400 y 1.800 horas de luz.
La humedad ambiente (84.00%), se relaciona con el brillo solar y con los intensos procesos de evapotranspiración.

La evapotranspiración potencial (E.T.P.), presenta un área definida como de núcleo central regional del valle del Sinú que va desde Montería hasta el norte con un valor ubicado en el rango de 1700 - 1750 mm anuales decreciendo hacia las zonas extremas de la cuenca hasta los 1650 mm/año.

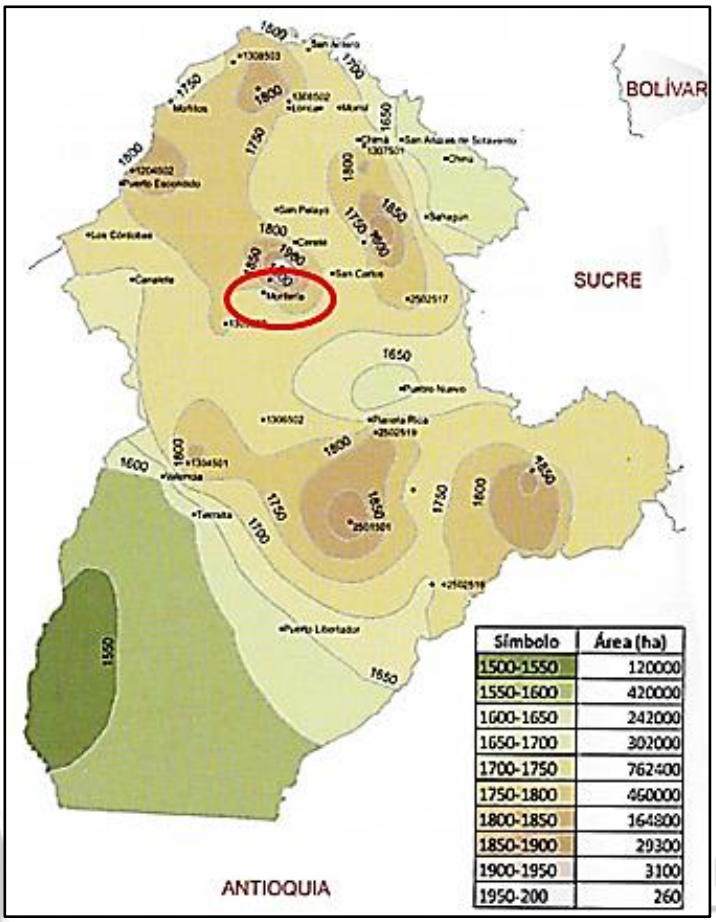


Figura 12. Mapa de Evapotranspiración del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

De acuerdo a la clasificación climática de Thornthwaite, el municipio presenta una franja alineada a lado y lado del plano de inundación del río en el clima cálido -seco; en el resto del área de Montería sigue siendo cálido pero con un régimen de humedad semi-húmedo.

Estación	msnm	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	ETP (mm)	Déficit (mm)	Exceso (mm)	Piso Térmico	Clase Clima	Símbolo
Montería	18	1200	26,9	1711,4	558,0	46,6	Cálido	Seco	c-S

Tabla 2. Datos climáticos de la Estación Meteorológica Montería.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

3.6. Vegetación.

El municipio de Montería tiene área de su territorio dentro de la parte media y baja del río Sinú, la vegetación original ha sido completamente degradada sólo a pequeños

bosques o zonas de bosque de galería, por la transformación y/o adecuación de las tierras de los ecosistemas para extensas áreas de praderas para el desarrollo de sistemas pecuarios semi - intensivos y extensivos y la agricultura comercial y de subsistencia. A los alrededores del municipio se encuentra áreas agrícolas heterogéneas, áreas que presentan heterogeneidad en la cobertura, ya sea por condiciones locales de clima o de suelos que hacen difícil la separación de unidades cartográficas homogéneas, y pastos de territorios agrícolas que son tierras ocupadas principalmente para la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho.

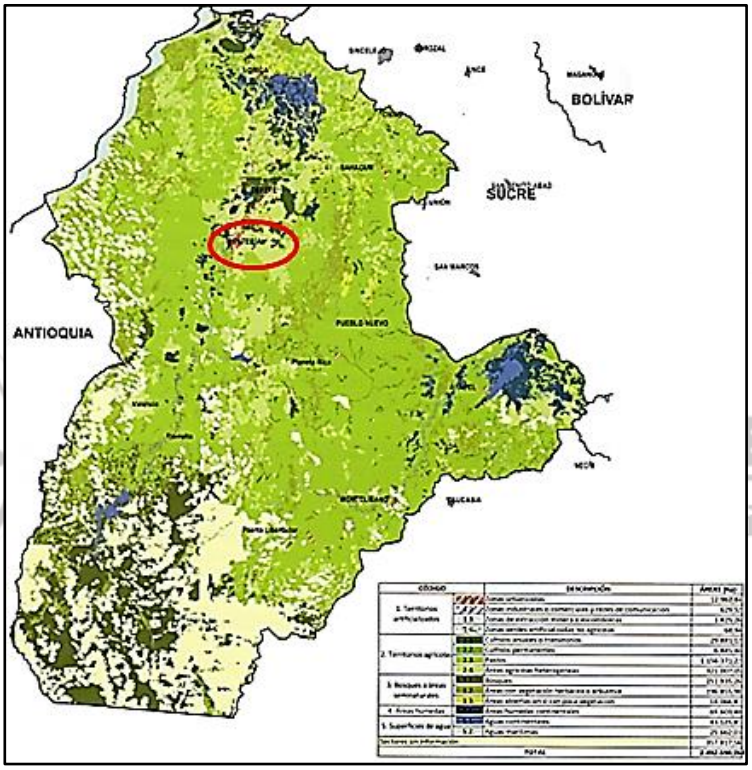


Figura 13. Mapa de Cobertura Vegetal del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

4. METODOLOGÍA EMPLEADA PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO.

4.1. Reglamento de diseño y software empleado.

4.1.1. Reglamentos de diseños utilizados.

Para el diseño geométrico se adoptaron las consideraciones establecidas en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (INVIAS).

4.1.2. Software de diseño utilizado.

Adicionalmente para la elaboración del diseño geométrico se utilizó principalmente el programa de diseño de ingeniería AutoCAD Civil 3D 2019 y herramientas informáticas para la realización automatizada de cálculos, búsqueda, transformación de coordenadas y otras actividades tales como Microsoft Excel y Google earth.

5. PARÁMETROS PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO.

Las vías cuentan con una topografía plana ya que sus pendientes longitudinales y transversales son relativamente bajas.

5.1. Características propuestas de diseño geométrico de la vía.

De acuerdo con los lineamientos de diseño, las limitantes correspondientes a paramentos y pavimentos existentes, se definen las siguientes características:

Clasificación de la Vía:	Vías urbanas predominante planas.
Longitud de Diseño:	1788.62 m
Velocidad de Diseño:	30 km/h
Velocidad de Especifica:	30 km/h
Ancho de Carril:	1.50, 2.50, 2.75 y 3.00 m
Bombeo Normal (BN):	-2.00% y bombeo en un solo sentido de 1.50 y -1.5%

Tabla 3. Características de las vías.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

5.2. Velocidad de diseño y clasificación de la carretera.

En el proceso de asignación de la velocidad de diseño se debe otorgar la máxima prioridad a la seguridad de los usuarios. Por ello la velocidad de diseño a lo largo del trazado debe ser tal que los conductores no sean sorprendidos por cambios bruscos y/o muy frecuentes en la velocidad a la que pueden realizar con seguridad el recorrido.

También se busca garantizar la consistencia en la velocidad, debe identificarse a lo largo del corredor de ruta tramos homogéneos a los que por las condiciones topográficas se les pueda asignar una misma velocidad.

La velocidad de diseño se determina con base al tipo del terreno y a la categoría de la vía.

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO V_{TR} (km/h)									
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Primaria de dos calzadas	Plano										
	Ondulado										
	Montañoso										
	Escarpado										
Primaria de una calzada	Plano										
	Ondulado										
	Montañoso										
	Escarpado										
Secundaria	Plano										
	Ondulado										
	Montañoso										
	Escarpado										
Terciaria	Plano										
	Ondulado										
	Montañoso										
	Escarpado										

Tabla 4. Valores de la Velocidad de Diseño de los Tramos Homogéneos (VTR) en función de la categoría de la carretera y el tipo de terreno.
Fuente: Tabla 2.1 M.D.G. INVIAS

Las vías a diseñar están constituida por un terreno plano y están localizadas en el casco urbano de municipio, que podría ser clasificada como de categoría terciaria de una sola calzada. La velocidad de diseño para estas especificaciones será de 30 Km/hr.

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

5.3. Velocidad especifica de la curva horizontal.

Para asignar la Velocidad Específica (VCH) a las curvas horizontales incluidas en un tramo homogéneo, se considera como parámetro la velocidad de diseño del Tramo homogéneo (VTR) en que se encuentra la curva horizontal.

La Velocidad Específica de las curvas horizontales (VCH) no puede ser menor que la velocidad de diseño del tramo (VCH ≥ VTR) ni superior a ésta en veinte kilómetros por hora (VCH ≤ VTR + 20). Por lo tanto, la velocidad específica se encuentra en 30 Km/hr.

5.4. Selección del radio de curvatura mínimo y peralte máximo

El radio mínimo (RC mín.) se adopta para el límite de curvatura para una Velocidad Específica (VCH) de acuerdo con el peralte máximo (e máx.) y el coeficiente de fricción transversal máxima (fT máx.).

El radio mínimo de curvatura será usado en situaciones extremas, donde sea imposible la aplicación de radios mayores. En carreteras terciarias para no incomodar a vehículos que viajan a velocidades menores, especialmente a los vehículos con centro de gravedad muy alto, los cuales pueden tener un potencial de volcamiento de su carga al

circular por curvas con peraltes muy altos por lo cual el peralte máximo es de 6%.

A continuación se presenta la taba de radios mínimos para el peralte máximo seleccionado:

VELOCIDAD ESPECÍFICA (V_{CH}) (km/h)	PERALTE MÁXIMO (%)	COEFICIENTE DE FRICCIÓN TRANSVERSAL $f_{Tmáx}$	TOTAL $e_{máx} + f_{Tmáx}$	RADIO MÍNIMO (m)	
				CALCULADO	REDONDEADO
20	6,0	0,35	0,41	7,7	15 (1)
30	6,0	0,28	0,34	20,8	21
40	6,0	0,23	0,29	43,4	43
50	6,0	0,19	0,25	78,7	79
60	6,0	0,17	0,23	123,2	123

Tabla 5. Radios mínimos para peralte máximo e máx=6% y fricción máxima
Fuente: Tabla 3.3 M.D.G. INVIAS

Como para las vías diseñadas se adoptó una velocidad específica de 30 Km/h, se determina un radio mínimo de 21 m.

5.5. Cálculo de la rasante y curvas verticales.

Para la determinación de las curvas verticales ya sean simétricas o asimétricas, cóncavas o convexas se deben considerar diferentes criterios

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

- **Criterio de seguridad:** Establece una longitud mínima que debe tener la curva vertical para que en toda su trayectoria la distancia de visibilidad sea mayor o igual a la de parada (DP). Es pertinente manifestar que en algunos casos el nivel de servicio deseado puede obligar a diseñar curvas verticales que satisfagan la distancia de visibilidad de adelantamiento (Da).

- **Criterio de operación:** Establece una longitud mínima que debe tener la curva vertical para evitar al usuario la impresión de un cambio súbito de pendiente.

- **Criterio de drenaje:** Establece una longitud máxima que puede tener la curva vertical para evitar que, por ser muy extensa, en su parte central resulte muy plana dificultándose el drenaje de la calzada. Resaltando que el parámetro a utilizar para el cálculo de las curvas circulares en el presente estudio es el parámetro K, ya que la adopción de este valor tiene como finalidad garantizar unas mínimas condiciones de estética a las carreteras, y por consiguiente de comodidad para los usuarios.

El diseño vertical se definió con base al nivel superior de la rasante de pavimento, ajustándose lo mejor posible a la topografía actual del terreno y mejorando las condiciones en la zona, de acuerdo con los puntos obligados como lo son los pavimentos ya construidos, y los puntos bajos de drenaje del agua.

El diseño de curvas verticales se realizó con base al parámetro K, de igual manera buscando la mejor condición al terreno y mejora en la visibilidad de parada. Se define una pendiente mínima del 0.17%, teniendo en cuenta el comportamiento de la escorrentía en la zona y la topografía mayormente plana. El diseño planteado busca garantizar el buen recorrido de las escorrentías superficiales a puntos claves de estructuras hidráulicas existentes o por construir.

En algunas abscisas se realizó las mejoras del alineamiento vertical para proporcionar condiciones adecuadas de visibilidad, comodidad y seguridad a los usuarios de la vía.

VELOCIDAD ESPECÍFICA V_{CV} (km/h)	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA (m)	VALORES DE $K_{mín}$				LONGITUD MÍNIMA SEGÚN CRITERIO DE OPERACIÓN (m)
		CURVA CONVEXA		CURVA CÓNCAVA		
		CALCULADO	REDONDEADO	CALCULADO	REDONDEADO	
20	20	0.6	1.0	2.1	3.0	20 (1)
30	35	1.9	2.0	5.1	6.0	20 (1)
40	50	3.8	4.0	8.5	9.0	24
50	65	6.4	7.0	12.2	13.0	30
60	85	11.0	11.0	17.3	18.0	36
70	105	16.8	17.0	22.6	23.0	42
80	130	25.7	26.0	29.4	30.0	48
90	160	38.9	39.0	37.6	38.0	54
100	185	52.0	52.0	44.6	45.0	60
110	220	73.6	74.0	54.4	55.0	66
120	250	95.0	95.0	62.8	63.0	72
130	285	123.4	124.0	72.7	73.0	78

Tabla 6. Valores de K mín. para el control de la distancia de visibilidad de parada y longitudes mínimas según criterio de operación en curvas verticales.
Fuente: Tabla 4.4 M.D.G. INVIAS.

El valor de K min seleccionado para curvas convexas es 2 y para curvas cóncavas es 6.

En el perfil longitudinal se pueden observar los diferentes acuerdos verticales de los alineamientos diseñados considerando el cumplimiento de los diferentes criterios mencionados anteriormente.

5.6. Diseño transversal, ancho de calzada y bombeo.

Se indica el ancho de la calzada en función de la categoría de la carretera, del tipo de

terreno y de la velocidad de diseño del tramo homogéneo (VTR).

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO DEL TRAMO HOMOGÉNEO (V_{TR}) (km/h)									
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Primaria de dos calzadas	Plano	-	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30
	Ondulado	-	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30
	Montañoso	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-
	Escarpado	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	-	-
Primaria de una calzada	Plano	-	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	-
	Ondulado	-	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-
	Montañoso	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	7.30	-	-
	Escarpado	-	-	-	-	7.00	7.00	7.00	-	-	-
Secundaria	Plano	-	-	-	-	7.30	7.30	7.30	-	-	-
	Ondulado	-	-	-	7.00	7.30	7.30	7.30	-	-	-
	Montañoso	-	-	6.60	7.00	7.00	7.00	-	-	-	-
	Escarpado	-	-	6.00	6.60	7.00	-	-	-	-	-
Terciaria	Plano	-	-	6.00	-	-	-	-	-	-	-
	Ondulado	-	6.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-
	Montañoso	6.00	6.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-
	Escarpado	6.00	6.00	-	-	-	-	-	-	-	-

Ancho de calzada en metros.
Fuente: Tabla 5.2 M.D.G. INVIAS.

El ancho seleccionado es de 6.00 m para una vía terciaria de una calzada en terreno plano, sin embargo, en algunos tramos por limitaciones por los paramentos se deben usar anchos menores.

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

Nota: *El tramo 6 tiene un ancho de 3.00 m, debido a las restricciones de paramento, en caso de requerir su ampliación es necesario reducir el ancho de los andenes.*

En la siguiente tabla se indica la inclinación transversal denominada bombeo, que depende del tipo de superficie de rodadura:

TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA	BOMBEO (%)
Superficie de concreto hidráulico o asfáltico	2
Tratamientos superficiales	2 – 3
Superficie de tierra o grava	2 – 4

Tabla 8. Determinación del bombeo de la vía a diseñar.
Fuente: Tabla 5.3 M.D.G. INVIAS.

Para el presente estudio geométrico se adopta un doble bombeo de -2.00%, y para el tramo 3 se tiene bombeo hacia un solo lado con variación de 1.50 a -1.50%.

5.7. Rotación de la calzada respecto al eje de la carretera.

El método más empleado en el diseño de carreteras, consiste en girar el pavimento de alrededor de su línea central, permitiendo un desarrollo más armónico y generando menor distorsión de los bordes de la corona.

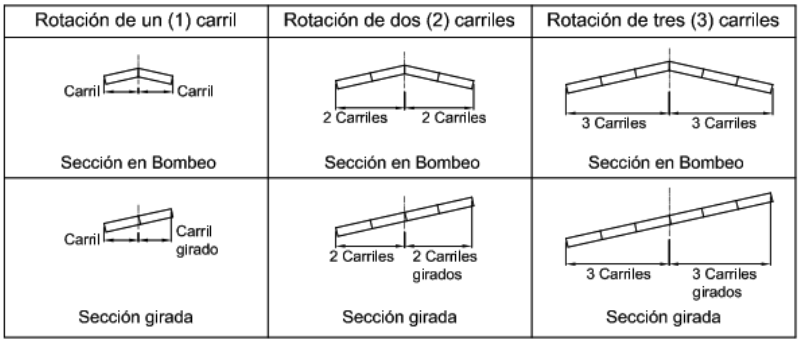


Figura 14. Calzada girada alrededor del eje.
Fuente: Manual Diseño Geométrico de Vías INVIAS.

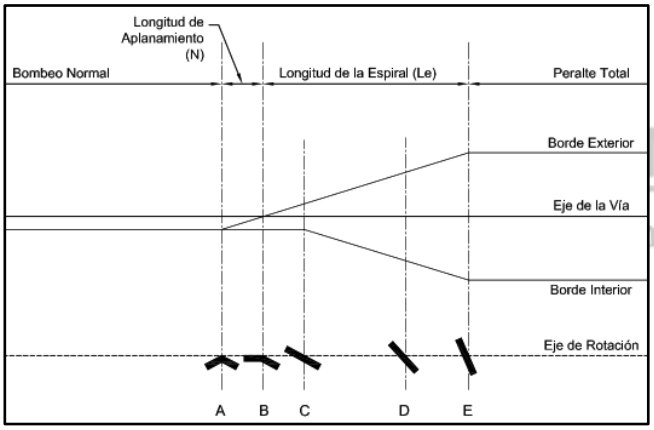
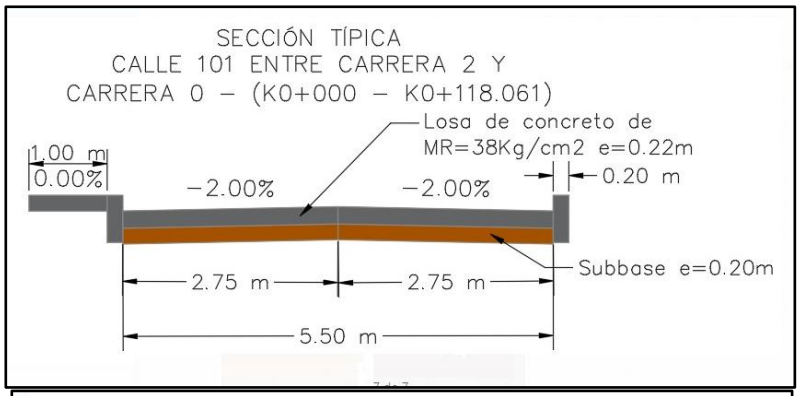
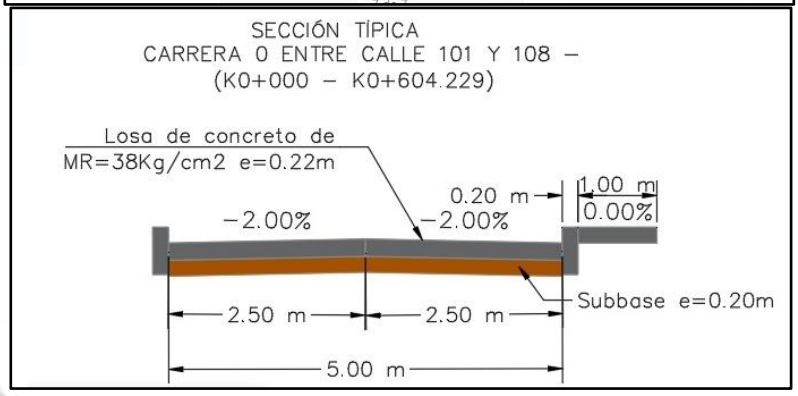


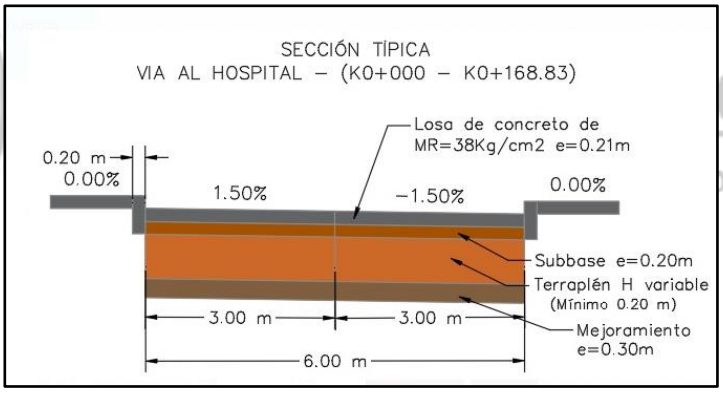
Figura 15. Calzada girada alrededor del eje en longitud de transición.
Fuente: Manual Diseño Geométrico de Vías INVIAS.

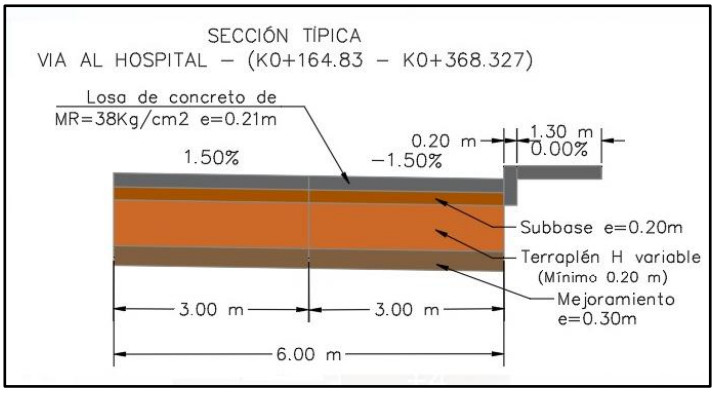
5.8. Secciones transversales típicas de diseño.

A continuación se presentan las secciones típicas utilizadas en el diseño de las vías:


SECCIÓN TÍPICA
CALLE 101 ENTRE CARRERA 2 Y
CARRERA 0 – (K0+000 – K0+118.061)
Losa de concreto de
MR=38Kg/cm2 e=0.22m
1.00 m
0.00%
–2.00%
–2.00%
0.20 m
Subbase e=0.20m
2.75 m
2.75 m
5.50 m


SECCIÓN TÍPICA
CARRERA 0 ENTRE CALLE 101 Y 108 –
(K0+000 – K0+604.229)
Losa de concreto de
MR=38Kg/cm2 e=0.22m
0.20 m
1.00 m
0.00%
–2.00%
–2.00%
Subbase e=0.20m
2.50 m
2.50 m
5.00 m


SECCIÓN TÍPICA
VIA AL HOSPITAL – (K0+000 – K0+168.83)
Losa de concreto de
MR=38Kg/cm2 e=0.21m
0.20 m
0.00%
1.50%
–1.50%
0.00%
Subbase e=0.20m
Terraplén H variable
(Mínimo 0.20 m)
Mejoramiento
e=0.30m
3.00 m
3.00 m
6.00 m


SECCIÓN TÍPICA
VIA AL HOSPITAL – (K0+164.83 – K0+368.327)
Losa de concreto de
MR=38Kg/cm2 e=0.21m
1.50%
–1.50%
0.20 m
1.30 m
0.00%
Subbase e=0.20m
Terraplén H variable
(Mínimo 0.20 m)
Mejoramiento
e=0.30m
3.00 m
3.00 m
6.00 m

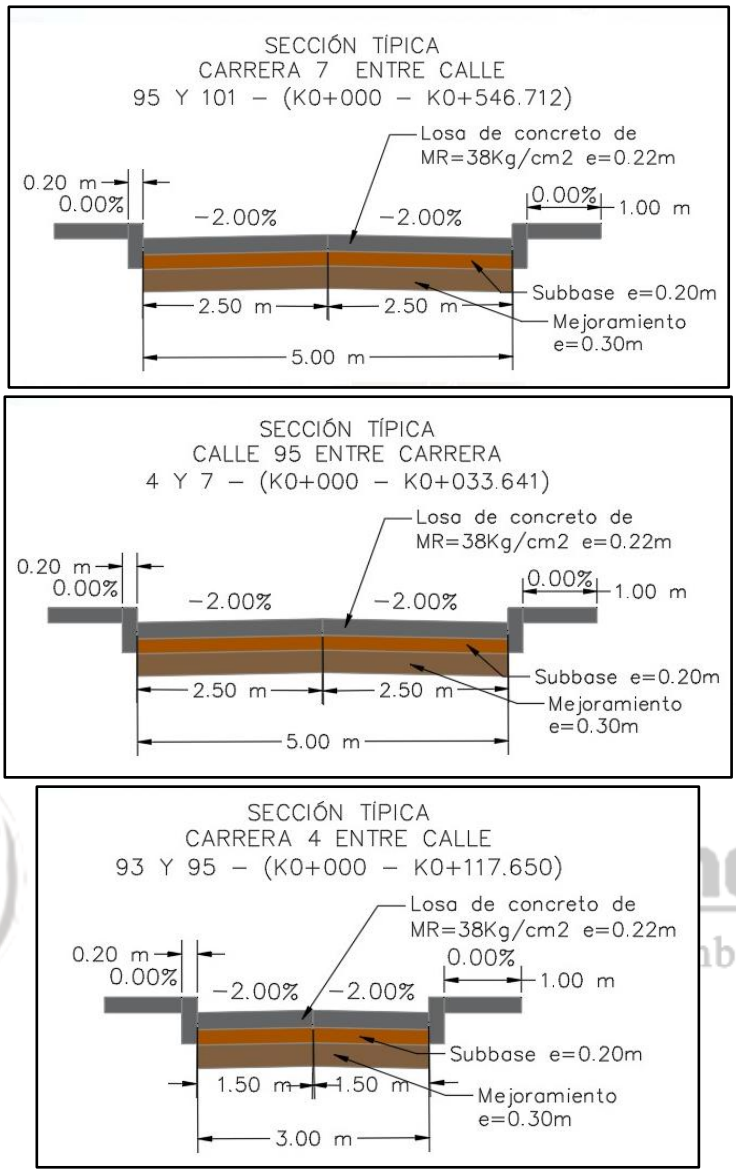


Figura 16. Secciones transversal típicas.
Fuente: Diseño geométrico realizado por esta consultoría.

6. ANEXOS.

En los próximos anexos 1, 2, 3, 4 y 5 se puede observar la información suministrada de cada una de las características propuestas por el diseñador para la mejor ejecución de las vías a construir:

- Cantidades de corte y de relleno.
- Perfil longitudinal con diseño vertical.
- Proyección vial con diseño horizontal.
- Secciones transversales.

- Cotas del terreno natural.
- Cotas de diseño (Eje de Vía).
- Cotas de bordes de diseño (Borde Izquierdo y Derecho).
- Ancho de calzada de diseño.
- Pendiente longitudinal.

7. CONCLUSIONES.

Al realizar el presente informe se generan las siguientes conclusiones:

- Los parámetros de diseño de las vías se determinan a partir de la velocidad de diseño de 30 Km/h, ajustándose el diseño al manual de diseño geométrico del INVIAS y en algunos casos a las condiciones actuales de las vías.
- Se tienen anchos variables entre 3.00 y 6.00 m.
- Se utiliza un andén de 1.20 m de ancho.
- El tramo 6 tiene un ancho de 3.00 m, debido a las restricciones de paramento, en caso de requerir su ampliación es necesario reducir el ancho de los andenes.

8. RECOMENDACIONES.

Al realizar el presente informe se generan las siguientes recomendaciones:

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

- Se recomienda durante el proceso de localización y replanteo, conservar el mismo sistema de coordenadas y hacer uso de los puntos de control materializados en campo con la finalidad de conservar el mismo sistema de elevaciones que aparece en las carteras de control y localización.
- Se recomienda conservar las pendientes longitudinales planteadas en el presente informe durante el proceso constructivo, ya que la información fue recolectada del levantamiento topográfico, reflejada en un plano de donde se pudo observar las direcciones de flujo de escorrentías superficiales.

9. BIBLIOGRAFÍA.

Como parte de este estudio se utilizó la siguiente bibliografía:

- Instituto geográfico Agustín Codazzi, "Estudio general de suelos y zonificación de tierras – Departamento de Córdoba". Imprenta nacional de Colombia, Bogotá D.C. 2009.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- González Vallejo, "Ingeniería geológica", editorial: PRENTICE HALL.

- Manual de diseño geométrico de carreteras, INVIAS. 2008.

10.LIMITACIONES DEL ESTUDIO.

El presente documento se elabora en función de unas condiciones de tránsito adoptadas y consideraciones particulares de los suelos y capas existentes. Es indispensable que durante las obras se lleven a cabo los controles de calidad del caso, en cuanto a idoneidad de los materiales y garantizar los espesores del diseño. Cualquier cambio que se realice sin previo conocimiento por parte del consultor durante las obras no garantizará tales situaciones.

En los casos en que las verificaciones durante la etapa de obra arrojen la conclusión de que los supuestos de diseño se han alterado, deberá llevarse a cabo el correspondiente proceso de ajuste de los diseños, de modo que éstos se validen.



PABLO CASTILLA NEGRETE
Ingeniero Civil
Especialista en mecánica de suelos y cimentaciones.
Especialista en ingeniería ambiental.
Especialista en Prevención, atención y reducción de desastres.
Especialista en gerencia para ingenieros.
M.P. 1320251172BLV
Montería, noviembre de 2021.

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

ANEXO 1.
CARTERA DE VOLÚMENES

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

CANTIDADES DE CORTE Y RELLENO

Localización:	TRAMO 1 Calle 101 entre Carrera 2 y Carrera 0					
	K0+000.00		**Abscisa final:**	K0+118.06		
ABSCISA	**VOLUMEN DE CORTE**			**VOLUMEN DE RELLENO**		
	Área de corte (m2)	**Volumen de corte (m3)**	**Volumen de corte acumulado (m3)**	**Área de relleno (m2)**	**Volumen de relleno (m3)**	**Volumen de relleno acumulado (m3)**
K0+000.00	2.25	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00
K0+020.00	3.14	53.92	53.92	0.21	6.30	6.30
K0+040.00	3.11	62.53	116.45	0.51	7.20	13.50
K0+060.00	1.27	43.81	160.26	0.26	7.72	21.22
K0+080.00	1.32	25.85	186.12	0.25	5.09	26.31
K0+100.00	1.09	24.09	210.20	0.38	6.25	32.56
K0+118.06	1.44	22.87	**233.07**	0.23	5.51	**38.07**

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

CANTIDADES DE CORTE Y RELLENO

Localización:	TRAMO 2 Carrera 0 entre Calle 101 y Calle 108					
	K0+000.00		**Abscisa final:**	K0+604.23		
ABSCISA	**VOLUMEN DE CORTE**			**VOLUMEN DE RELLENO**		
	Área de corte (m2)	**Volumen de corte (m3)**	**Volumen de corte acumulado (m3)**	**Área de relleno (m2)**	**Volumen de relleno (m3)**	**Volumen de relleno acumulado (m3)**
K0+000.00	0.71	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00
K0+020.00	1.45	17.33	17.33	0.32	7.34	7.34
K0+040.00	2.67	49.27	66.59	0.02	4.09	11.43
K0+060.00	2.38	50.46	117.05	0.01	0.32	11.76
K0+080.00	3.28	56.52	173.57	0.00	0.12	11.88
K0+100.00	3.62	68.85	242.42	0.04	0.41	12.28
K0+120.00	3.45	70.78	313.20	0.04	0.73	13.02
K0+140.00	3.57	70.22	383.42	0.03	0.65	13.67
K0+160.00	2.88	64.48	447.90	0.07	1.03	14.70
K0+180.00	2.46	53.37	501.27	0.11	1.81	16.51
K0+200.00	3.14	55.99	557.26	0.00	1.10	17.61
K0+220.00	3.29	64.28	621.54	0.01	0.09	17.70
K0+240.00	2.89	61.82	683.36	0.00	0.06	17.76
K0+260.00	2.65	55.42	738.78	0.04	0.45	18.21
K0+280.00	2.23	48.77	787.55	0.04	0.88	19.09
K0+300.00	1.55	37.82	825.37	0.08	1.26	20.35
K0+320.00	1.44	29.91	855.28	0.13	2.15	22.50
K0+340.00	1.62	30.57	885.86	0.12	2.50	24.99
K0+360.00	1.90	35.24	921.09	0.09	2.05	27.04
K0+380.00	1.31	32.13	953.22	0.59	6.77	33.81
K0+400.00	1.18	24.95	978.17	0.66	12.55	46.36
K0+420.00	0.53	16.97	995.14	0.57	12.18	58.55
K0+440.00	0.65	11.57	1006.72	0.36	9.24	67.79
K0+460.00	1.28	19.26	1025.98	0.33	6.89	74.68
K0+480.00	1.43	27.12	1053.10	0.07	4.04	78.71
K0+500.00	1.61	30.43	1083.52	0.20	2.71	81.42
K0+520.00	1.78	33.88	1117.41	0.41	6.07	87.49
K0+540.00	2.22	39.97	1157.38	0.38	7.84	95.33
K0+560.00	2.90	51.13	1208.51	0.01	3.88	99.22
K0+580.00	2.99	58.84	1267.35	0.05	0.61	99.83
K0+600.00	2.64	56.23	1323.58	0.15	2.01	101.84
K0+604.23	2.67	11.21	**1334.79**	0.03	0.39	**102.23**

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

CANTIDADES DE CORTE Y RELLENO

Localización:	TRAMO 3 Via al hospital					
	K0+000.00		**Abscisa final:**	K0+368.33		
ABSCISA	**VOLUMEN DE CORTE**			**VOLUMEN DE RELLENO**		
	Área de corte (m2)	**Volumen de corte (m3)**	**Volumen de corte acumulado (m3)**	**Área de relleno (m2)**	**Volumen de relleno (m3)**	**Volumen de relleno acumulado (m3)**
K0+000.00	8.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
K0+020.00	1.83	108.23	108.23	2.79	27.87	27.87
K0+040.00	2.14	39.70	147.93	2.71	54.96	82.82
K0+060.00	3.03	51.70	199.63	2.75	54.61	137.43
K0+080.00	2.03	50.65	250.28	3.98	67.32	204.75
K0+100.00	2.38	44.13	294.41	4.00	79.76	284.51
K0+120.00	2.44	48.19	342.60	4.37	83.69	368.20
K0+140.00	1.81	42.48	385.08	4.52	88.95	457.15
K0+160.00	2.03	38.38	423.46	4.83	93.54	550.69
K0+180.00	2.14	41.73	465.19	3.14	79.72	630.42
K0+200.00	1.97	41.08	506.27	3.03	61.66	692.07
K0+220.00	1.94	39.05	545.32	3.16	63.47	755.54
K0+240.00	2.08	40.16	585.48	3.44	65.98	821.52
K0+260.00	1.87	39.49	624.97	3.83	72.73	894.25
K0+280.00	1.90	37.68	662.65	4.74	85.73	979.98
K0+300.00	1.88	37.72	700.37	4.16	89.06	1069.04
K0+320.00	1.84	37.16	737.53	4.16	83.22	1152.26
K0+340.00	1.84	36.77	774.30	4.08	82.39	1234.64
K0+360.00	1.85	36.88	811.18	3.91	79.87	1314.52
K0+368.33	1.88	15.52	**826.70**	3.93	32.62	**1347.14**

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

CANTIDADES DE CORTE Y RELLENO

Localización:	TRAMO 4 Carrera 7 entre Calle 95 y Calle 101					
	K0+000.00		**Abscisa final:**	K0+546.71		
ABSCISA	**VOLUMEN DE CORTE**			**VOLUMEN DE RELLENO**		
	Área de corte (m2)	**Volumen de corte (m3)**	**Volumen de corte acumulado (m3)**	**Área de relleno (m2)**	**Volumen de relleno (m3)**	**Volumen de relleno acumulado (m3)**
K0+000.00	3.99	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00
K0+020.00	4.31	82.94	82.94	0.00	1.58	1.58
K0+040.00	5.82	101.33	184.27	0.00	0.00	1.58
K0+060.00	4.64	104.59	288.85	0.00	0.04	1.63
K0+080.00	4.21	88.50	377.35	0.01	0.17	1.80
K0+100.00	4.65	88.68	466.03	0.00	0.13	1.93
K0+120.00	5.62	102.78	568.81	0.00	0.00	1.93
K0+140.00	6.58	122.02	690.83	0.00	0.00	1.93
K0+160.00	6.07	126.53	817.36	0.00	0.00	1.93
K0+180.00	3.68	97.50	914.86	0.05	0.50	2.43
K0+200.00	4.98	86.55	1001.41	0.06	1.13	3.56
K0+220.00	4.40	93.86	1095.27	0.04	0.98	4.54
K0+240.00	3.62	80.26	1175.53	0.18	2.14	6.68
K0+260.00	2.82	64.43	1239.96	0.67	8.48	15.16
K0+280.00	3.48	62.98	1302.94	0.19	8.57	23.73
K0+300.00	5.10	85.75	1388.69	0.00	1.87	25.59
K0+320.00	5.42	105.15	1493.85	0.00	0.00	25.59
K0+340.00	4.42	98.40	1592.25	0.01	0.11	25.71
K0+360.00	5.16	95.78	1688.02	0.00	0.17	25.87
K0+380.00	4.97	100.87	1788.90	0.00	0.06	25.93
K0+400.00	4.75	97.18	1886.07	0.00	0.01	25.94
K0+420.00	4.75	95.02	1981.09	0.00	0.00	25.95
K0+440.00	5.27	100.15	2081.24	0.00	0.01	25.95
K0+460.00	4.85	101.21	2182.45	0.00	0.04	26.00
K0+480.00	4.26	91.09	2273.54	0.01	0.15	26.15
K0+500.00	4.00	82.56	2356.10	0.11	1.22	27.37
K0+520.00	3.68	76.76	2432.86	0.01	1.17	28.54
K0+540.00	4.18	78.55	2511.41	0.10	1.04	29.58
K0+546.71	5.39	32.12	**2543.52**	0.00	0.33	**29.91**

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

CANTIDADES DE CORTE Y RELLENO

Localización:	TRAMO 5 Calle 95 entre Carrera 4 y Carrera 7					
	K0+000.00		**Abscisa final:**	K0+033.64		
ABSCISA	**VOLUMEN DE CORTE**			**VOLUMEN DE RELLENO**		
	Área de corte (m2)	**Volumen de corte (m3)**	**Volumen de corte acumulado (m3)**	**Área de relleno (m2)**	**Volumen de relleno (m3)**	**Volumen de relleno acumulado (m3)**
K0+000.00	5.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
K0+010.00	5.22	52.66	52.66	0.02	0.11	0.11
K0+020.00	4.78	49.98	102.63	0.00	0.11	0.22
K0+030.00	5.05	49.14	151.77	0.00	0.00	0.22
K0+033.64	5.66	19.50	171.27	0.01	0.02	0.23

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

CANTIDADES DE CORTE Y RELLENO

Localización:	TRAMO 6 Carrera 4 entre Calle 93 y Calle 95					
	K0+000.00		**Abscisa final:**	K0+117.65		
ABSCISA	**VOLUMEN DE CORTE**			**VOLUMEN DE RELLENO**		
	Área de corte (m2)	**Volumen de corte (m3)**	**Volumen de corte acumulado (m3)**	**Área de relleno (m2)**	**Volumen de relleno (m3)**	**Volumen de relleno acumulado (m3)**
K0+000.00	2.24	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00
K0+020.00	2.59	48.29	48.29	0.00	0.83	0.83
K0+040.00	2.63	52.23	100.52	0.00	0.01	0.84
K0+060.00	2.15	47.82	148.33	0.32	3.26	4.09
K0+080.00	1.85	40.07	188.40	0.36	6.83	10.92
K0+100.00	2.09	39.36	227.76	0.16	5.35	16.27
K0+117.65	2.48	40.28	268.04	0.08	2.15	18.42

ANEXO 2.
CONTROL DE BORDES

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

Informe de líneas características

Nombre de obra lineal: OBRA LINEAL CALLE 101
Descripción:
Nombre de alineación base: TRAMO 1 Calle 101 entre Carrera 2 y Carrera 0
Intervalo de P.K.: Inicial: 0+000.00, Final: 0+118.06

	ETW Izquierda			Generatriz interior superior			ETW Derecha		
P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación	Abscisa	Ordenada	Elevación	Abscisa	Ordenada	Elevación
0+000.00	1,134,162.45	1,465,725.50	18.06	1,134,161.25	1,465,727.97	18.12	1,134,160.05	1,465,730.45	18.06
0+010.00	1,134,153.44	1,465,721.14	18.04	1,134,152.25	1,465,723.62	18.10	1,134,151.05	1,465,726.09	18.04
0+020.00	1,134,144.44	1,465,716.79	18.02	1,134,143.24	1,465,719.26	18.08	1,134,142.05	1,465,721.74	18.02
0+030.00	1,134,135.44	1,465,712.43	18.00	1,134,134.24	1,465,714.91	18.06	1,134,133.05	1,465,717.38	18.00
0+040.00	1,134,126.44	1,465,708.07	18.02	1,134,125.24	1,465,710.55	18.08	1,134,124.04	1,465,713.02	18.02
0+050.00	1,134,117.44	1,465,703.72	18.06	1,134,116.24	1,465,706.19	18.11	1,134,115.04	1,465,708.67	18.06
0+060.00	1,134,108.44	1,465,699.36	18.09	1,134,107.24	1,465,701.84	18.15	1,134,106.04	1,465,704.31	18.09
0+070.00	1,134,099.44	1,465,695.01	18.13	1,134,098.24	1,465,697.48	18.18	1,134,097.04	1,465,699.96	18.13
0+080.00	1,134,090.65	1,465,690.62	18.16	1,134,089.29	1,465,693.01	18.21	1,134,087.93	1,465,695.40	18.16
0+090.00	1,134,081.96	1,465,685.68	18.19	1,134,080.60	1,465,688.07	18.25	1,134,079.24	1,465,690.46	18.19
0+100.00	1,134,073.26	1,465,680.74	18.23	1,134,071.91	1,465,683.13	18.28	1,134,070.55	1,465,685.52	18.23
0+110.00	1,134,064.57	1,465,675.80	18.26	1,134,063.21	1,465,678.19	18.32	1,134,061.85	1,465,680.58	18.26
0+118.06	1,134,057.56	1,465,671.82	18.29	1,134,056.20	1,465,674.21	18.35	1,134,054.85	1,465,676.60	18.29

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

Informe de líneas características

Nombre de obra lineal: OBRA LINEAL CARRERA 0
Descripción:
Nombre de alineación base: TRAMO 2 Carrera 0 entre Calle 101 y Calle 108
Intervalo de P.K.: Inicial: 0+000.00, Final: 0+604.23

	ETW Izquierda			Generatriz interior superior			ETW Derecha		
P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación	Abscisa	Ordenada	Elevación	Abscisa	Ordenada	Elevación
0+000.00	1,134,057.96	1,465,661.95	18.37	1,134,060.08	1,465,663.28	18.42	1,134,062.20	1,465,664.60	18.37
0+010.00	1,134,052.66	1,465,670.43	18.36	1,134,054.78	1,465,671.76	18.41	1,134,056.91	1,465,673.08	18.36
0+020.00	1,134,047.46	1,465,679.39	18.34	1,134,049.75	1,465,680.38	18.39	1,134,052.05	1,465,681.37	18.34
0+030.00	1,134,043.51	1,465,688.58	18.24	1,134,045.81	1,465,689.57	18.29	1,134,048.11	1,465,690.56	18.24
0+040.00	1,134,039.57	1,465,697.77	18.11	1,134,041.86	1,465,698.76	18.16	1,134,044.16	1,465,699.74	18.11
0+050.00	1,134,035.30	1,465,706.70	18.08	1,134,037.55	1,465,707.78	18.13	1,134,039.81	1,465,708.86	18.08
0+060.00	1,134,030.98	1,465,715.73	18.06	1,134,033.24	1,465,716.80	18.11	1,134,035.50	1,465,717.88	18.06
0+070.00	1,134,026.67	1,465,724.75	18.04	1,134,028.93	1,465,725.83	18.09	1,134,031.18	1,465,726.90	18.04
0+080.00	1,134,022.36	1,465,733.77	18.02	1,134,024.62	1,465,734.85	18.07	1,134,026.87	1,465,735.93	18.02
0+090.00	1,134,018.15	1,465,743.01	18.00	1,134,020.47	1,465,743.95	18.05	1,134,022.79	1,465,744.88	18.00
0+100.00	1,134,014.42	1,465,752.29	17.98	1,134,016.74	1,465,753.22	18.03	1,134,019.06	1,465,754.16	17.98
0+110.00	1,134,010.69	1,465,761.57	17.96	1,134,013.01	1,465,762.50	18.01	1,134,015.33	1,465,763.43	17.96
0+120.00	1,134,006.96	1,465,770.85	17.94	1,134,009.28	1,465,771.78	17.99	1,134,011.60	1,465,772.71	17.94
0+130.00	1,134,003.23	1,465,780.12	17.92	1,134,005.55	1,465,781.06	17.97	1,134,007.87	1,465,781.99	17.92
0+140.00	1,133,999.50	1,465,789.40	17.91	1,134,001.82	1,465,790.33	17.96	1,134,004.14	1,465,791.27	17.91
0+150.00	1,133,995.77	1,465,798.68	17.89	1,133,998.09	1,465,799.61	17.94	1,134,000.40	1,465,800.55	17.89
0+160.00	1,133,992.03	1,465,807.96	17.87	1,133,994.35	1,465,808.89	17.92	1,133,996.67	1,465,809.82	17.87
0+170.00	1,133,988.30	1,465,817.24	17.85	1,133,990.62	1,465,818.17	17.90	1,133,992.94	1,465,819.10	17.85
0+180.00	1,133,984.57	1,465,826.51	17.83	1,133,986.89	1,465,827.45	17.88	1,133,989.21	1,465,828.38	17.83
0+190.00	1,133,980.84	1,465,835.79	17.81	1,133,983.16	1,465,836.72	17.86	1,133,985.48	1,465,837.66	17.81
0+200.00	1,133,977.11	1,465,845.07	17.79	1,133,979.43	1,465,846.00	17.84	1,133,981.75	1,465,846.93	17.79
0+210.00	1,133,973.38	1,465,854.35	17.77	1,133,975.70	1,465,855.28	17.82	1,133,978.02	1,465,856.21	17.77
0+220.00	1,133,969.65	1,465,863.62	17.75	1,133,971.97	1,465,864.56	17.80	1,133,974.29	1,465,865.49	17.75
0+230.00	1,133,965.92	1,465,872.90	17.73	1,133,968.24	1,465,873.84	17.78	1,133,970.56	1,465,874.77	17.73
0+240.00	1,133,962.19	1,465,882.18	17.73	1,133,964.50	1,465,883.11	17.78	1,133,966.82	1,465,884.05	17.73
0+250.00	1,133,958.45	1,465,891.46	17.75	1,133,960.77	1,465,892.39	17.80	1,133,963.09	1,465,893.32	17.75
0+260.00	1,133,954.72	1,465,900.74	17.76	1,133,957.04	1,465,901.67	17.81	1,133,959.36	1,465,902.60	17.76
0+270.00	1,133,950.99	1,465,910.01	17.78	1,133,953.31	1,465,910.95	17.83	1,133,955.63	1,465,911.88	17.78
0+280.00	1,133,947.26	1,465,919.29	17.80	1,133,949.58	1,465,920.22	17.85	1,133,951.90	1,465,921.16	17.80
0+290.00	1,133,943.53	1,465,928.57	17.81	1,133,945.85	1,465,929.50	17.86	1,133,948.17	1,465,930.43	17.81
0+300.00	1,133,939.80	1,465,937.85	17.83	1,133,942.12	1,465,938.78	17.88	1,133,944.44	1,465,939.71	17.83
0+310.00	1,133,936.07	1,465,947.12	17.85	1,133,938.38	1,465,948.06	17.90	1,133,940.70	1,465,948.99	17.85
0+320.00	1,133,932.33	1,465,956.40	17.86	1,133,934.65	1,465,957.33	17.91	1,133,936.97	1,465,958.27	17.86
0+330.00	1,133,928.60	1,465,965.68	17.88	1,133,930.92	1,465,966.61	17.93	1,133,933.24	1,465,967.55	17.88
0+340.00	1,133,924.87	1,465,974.96	17.90	1,133,927.19	1,465,975.89	17.95	1,133,929.51	1,465,976.82	17.90
0+350.00	1,133,921.14	1,465,984.24	17.91	1,133,923.46	1,465,985.17	17.96	1,133,925.78	1,465,986.10	17.91
0+360.00	1,133,917.41	1,465,993.51	17.93	1,133,919.73	1,465,994.45	17.98	1,133,922.05	1,465,995.38	17.93
0+370.00	1,133,913.68	1,466,002.79	17.95	1,133,916.00	1,466,003.72	18.00	1,133,918.32	1,466,004.66	17.95
0+380.00	1,133,909.93	1,466,012.16	17.96	1,133,912.28	1,466,013.01	18.01	1,133,914.64	1,466,013.86	17.96
0+390.00	1,133,906.54	1,466,021.57	17.99	1,133,908.90	1,466,022.42	18.03	1,133,911.25	1,466,023.26	17.98
0+400.00	1,133,903.15	1,466,030.98	18.04	1,133,905.51	1,466,031.83	18.05	1,133,907.86	1,466,032.67	18.00
0+410.00	1,133,899.77	1,466,040.39	18.11	1,133,902.12	1,466,041.23	18.06	1,133,904.47	1,466,042.08	18.01
0+420.00	1,133,896.97	1,466,050.45	18.16	1,133,899.44	1,466,050.85	18.08	1,133,901.91	1,466,051.25	17.99
0+430.00	1,133,896.46	1,466,060.98	18.18	1,133,898.96	1,466,060.82	18.09	1,133,901.45	1,466,060.65	18.00

0+440.00	1,133,898.34	1,466,071.36	18.17	1,133,900.73	1,466,070.64	18.09	1,133,903.12	1,466,069.92	18.00
0+450.00	1,133,902.35	1,466,080.95	18.11	1,133,904.60	1,466,079.84	18.07	1,133,906.84	1,466,078.74	18.02
0+460.00	1,133,906.90	1,466,090.03	18.04	1,133,909.07	1,466,088.78	18.05	1,133,911.24	1,466,087.54	18.00
0+470.00	1,133,911.87	1,466,098.71	17.99	1,133,914.04	1,466,097.46	18.03	1,133,916.21	1,466,096.22	17.98
0+480.00	1,133,916.83	1,466,107.38	17.96	1,133,919.00	1,466,106.14	18.01	1,133,921.17	1,466,104.90	17.96
0+490.00	1,133,921.80	1,466,116.06	17.94	1,133,923.97	1,466,114.82	17.99	1,133,926.14	1,466,113.58	17.94
0+500.00	1,133,926.77	1,466,124.74	17.92	1,133,928.94	1,466,123.50	17.97	1,133,931.11	1,466,122.26	17.92
0+510.00	1,133,931.73	1,466,133.42	17.90	1,133,933.90	1,466,132.18	17.95	1,133,936.07	1,466,130.94	17.90
0+520.00	1,133,936.70	1,466,142.10	17.88	1,133,938.87	1,466,140.86	17.93	1,133,941.04	1,466,139.62	17.88
0+530.00	1,133,941.67	1,466,150.78	17.86	1,133,943.84	1,466,149.54	17.91	1,133,946.01	1,466,148.30	17.86
0+540.00	1,133,946.63	1,466,159.46	17.84	1,133,948.80	1,466,158.22	17.89	1,133,950.97	1,466,156.98	17.84
0+550.00	1,133,951.51	1,466,168.16	17.82	1,133,953.70	1,466,166.94	17.87	1,133,955.88	1,466,165.72	17.82
0+560.00	1,133,956.41	1,466,176.89	17.80	1,133,958.59	1,466,175.66	17.85	1,133,960.77	1,466,174.44	17.80
0+570.00	1,133,961.30	1,466,185.61	17.78	1,133,963.48	1,466,184.38	17.83	1,133,965.66	1,466,183.16	17.78
0+580.00	1,133,966.19	1,466,194.33	17.76	1,133,968.37	1,466,193.10	17.81	1,133,970.55	1,466,191.88	17.76
0+590.00	1,133,971.09	1,466,203.05	17.74	1,133,973.27	1,466,201.83	17.79	1,133,975.45	1,466,200.60	17.74
0+600.00	1,133,975.98	1,466,211.77	17.72	1,133,978.16	1,466,210.55	17.77	1,133,980.34	1,466,209.32	17.72
0+604.23	1,133,978.05	1,466,215.46	17.72	1,133,980.23	1,466,214.23	17.77	1,133,982.41	1,466,213.01	17.72

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

Informe de líneas características

Nombre de obra lineal: OBRA LINEAL VIA AL HOSPITAL
Descripción:
Nombre de alineación base: TRAMO 3 Via al hospital
Intervalo de P.K.: Inicial: 0+000.00, Final: 0+368.33

	ETW Izquierda			Generatriz interior superior			ETW Derecha		
P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación	Abscisa	Ordenada	Elevación	Abscisa	Ordenada	Elevación
0+000.00	1,133,968.69	1,465,879.86	17.76	1,133,969.65	1,465,877.02	17.72	1,133,970.61	1,465,874.18	17.67
0+010.00	1,133,978.17	1,465,883.05	17.34	1,133,979.13	1,465,880.21	17.30	1,133,980.08	1,465,877.37	17.25
0+020.00	1,133,987.65	1,465,886.25	17.09	1,133,988.60	1,465,883.40	17.04	1,133,989.56	1,465,880.56	17.00
0+030.00	1,133,997.12	1,465,889.44	17.00	1,133,998.08	1,465,886.59	16.95	1,133,999.04	1,465,883.75	16.91
0+040.00	1,134,006.60	1,465,892.63	16.98	1,134,007.56	1,465,889.79	16.93	1,134,008.51	1,465,886.94	16.89
0+050.00	1,134,016.08	1,465,895.82	16.96	1,134,017.03	1,465,892.98	16.91	1,134,017.99	1,465,890.14	16.87
0+060.00	1,134,025.55	1,465,899.01	16.94	1,134,026.51	1,465,896.17	16.89	1,134,027.47	1,465,893.33	16.85
0+070.00	1,134,035.03	1,465,902.21	16.92	1,134,035.99	1,465,899.36	16.87	1,134,036.95	1,465,896.52	16.83
0+080.00	1,134,044.51	1,465,905.40	16.90	1,134,045.46	1,465,902.56	16.85	1,134,046.42	1,465,899.71	16.81
0+090.00	1,134,053.98	1,465,908.59	16.88	1,134,054.94	1,465,905.75	16.83	1,134,055.90	1,465,902.91	16.79
0+100.00	1,134,063.46	1,465,911.78	16.86	1,134,064.42	1,465,908.94	16.81	1,134,065.38	1,465,906.10	16.77
0+110.00	1,134,072.94	1,465,914.98	16.84	1,134,073.89	1,465,912.13	16.79	1,134,074.85	1,465,909.29	16.75
0+120.00	1,134,082.41	1,465,918.17	16.82	1,134,083.37	1,465,915.33	16.77	1,134,084.33	1,465,912.48	16.73
0+130.00	1,134,091.89	1,465,921.36	16.79	1,134,092.85	1,465,918.52	16.75	1,134,093.81	1,465,915.67	16.70
0+140.00	1,134,101.37	1,465,924.55	16.77	1,134,102.33	1,465,921.71	16.73	1,134,103.28	1,465,918.87	16.68
0+150.00	1,134,110.84	1,465,927.74	16.75	1,134,111.80	1,465,924.90	16.71	1,134,112.76	1,465,922.06	16.66
0+160.00	1,134,120.32	1,465,930.94	16.73	1,134,121.28	1,465,928.09	16.69	1,134,122.24	1,465,925.25	16.64
0+170.00	1,134,129.80	1,465,934.13	16.71	1,134,130.76	1,465,931.29	16.67	1,134,131.71	1,465,928.44	16.62
0+180.00	1,134,139.27	1,465,937.32	16.69	1,134,140.23	1,465,934.48	16.65	1,134,141.19	1,465,931.64	16.60
0+190.00	1,134,148.75	1,465,940.51	16.67	1,134,149.71	1,465,937.67	16.63	1,134,150.67	1,465,934.83	16.58
0+200.00	1,134,158.23	1,465,943.71	16.65	1,134,159.19	1,465,940.86	16.61	1,134,160.14	1,465,938.02	16.56
0+210.00	1,134,166.72	1,465,947.55	16.63	1,134,168.25	1,465,944.97	16.59	1,134,169.77	1,465,942.38	16.54
0+220.00	1,134,175.32	1,465,952.64	16.64	1,134,176.85	1,465,950.06	16.59	1,134,178.38	1,465,947.48	16.55
0+230.00	1,134,183.93	1,465,957.73	16.66	1,134,185.46	1,465,955.15	16.61	1,134,186.99	1,465,952.57	16.57
0+240.00	1,134,192.53	1,465,962.83	16.68	1,134,194.06	1,465,960.25	16.63	1,134,195.59	1,465,957.66	16.59
0+250.00	1,134,201.14	1,465,967.92	16.70	1,134,202.67	1,465,965.34	16.65	1,134,204.20	1,465,962.76	16.61
0+260.00	1,134,209.75	1,465,973.01	16.72	1,134,211.27	1,465,970.43	16.67	1,134,212.80	1,465,967.85	16.63
0+270.00	1,134,218.35	1,465,978.11	16.73	1,134,219.88	1,465,975.52	16.69	1,134,221.41	1,465,972.94	16.64
0+280.00	1,134,226.96	1,465,983.20	16.75	1,134,228.49	1,465,980.62	16.71	1,134,230.01	1,465,978.04	16.66
0+290.00	1,134,235.56	1,465,988.29	16.77	1,134,237.09	1,465,985.71	16.73	1,134,238.62	1,465,983.13	16.68
0+300.00	1,134,244.17	1,465,993.39	16.79	1,134,245.70	1,465,990.80	16.75	1,134,247.23	1,465,988.22	16.70
0+310.00	1,134,252.78	1,465,998.48	16.81	1,134,254.30	1,465,995.90	16.77	1,134,255.83	1,465,993.32	16.72
0+320.00	1,134,261.38	1,466,003.57	16.83	1,134,262.91	1,466,000.99	16.79	1,134,264.44	1,465,998.41	16.74
0+330.00	1,134,269.99	1,466,008.67	16.85	1,134,271.51	1,466,006.08	16.81	1,134,273.04	1,466,003.50	16.76
0+340.00	1,134,278.59	1,466,013.76	16.87	1,134,280.12	1,466,011.18	16.83	1,134,281.65	1,466,008.60	16.78
0+350.00	1,134,287.20	1,466,018.85	16.89	1,134,288.73	1,466,016.27	16.85	1,134,290.25	1,466,013.69	16.80
0+360.00	1,134,295.80	1,466,023.95	16.91	1,134,297.33	1,466,021.36	16.87	1,134,298.86	1,466,018.78	16.82
0+368.33	1,134,302.97	1,466,028.19	16.93	1,134,304.50	1,466,025.60	16.88	1,134,306.03	1,466,023.02	16.84

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

Informe de líneas características

Nombre de obra lineal: OBRA LINEAL CARRERA 7
Descripción:
Nombre de alineación base: TRAMO 4 Carrera 7 entre Calle 95 y Calle 101
Intervalo de P.K.: Inicial: 0+000.00, Final: 0+546.71

	ETW Izquierda			Generatriz interior superior			ETW Derecha		
P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación	Abscisa	Ordenada	Elevación	Abscisa	Ordenada	Elevación
0+000.00	1,134,376.80	1,465,826.25	17.56	1,134,374.33	1,465,825.84	17.61	1,134,371.87	1,465,825.43	17.56
0+010.00	1,134,378.45	1,465,816.39	17.26	1,134,375.98	1,465,815.98	17.31	1,134,373.52	1,465,815.56	17.26
0+020.00	1,134,380.10	1,465,806.53	17.09	1,134,377.64	1,465,806.12	17.14	1,134,375.17	1,465,805.70	17.09
0+030.00	1,134,381.75	1,465,796.67	17.04	1,134,379.29	1,465,796.25	17.09	1,134,376.82	1,465,795.84	17.04
0+040.00	1,134,383.16	1,465,786.70	17.00	1,134,380.69	1,465,786.35	17.05	1,134,378.21	1,465,786.00	17.00
0+050.00	1,134,384.56	1,465,776.80	16.95	1,134,382.09	1,465,776.45	17.00	1,134,379.61	1,465,776.10	16.95
0+060.00	1,134,385.96	1,465,766.90	16.90	1,134,383.48	1,465,766.55	16.95	1,134,381.01	1,465,766.20	16.90
0+070.00	1,134,387.36	1,465,757.00	16.85	1,134,384.88	1,465,756.65	16.90	1,134,382.41	1,465,756.30	16.85
0+080.00	1,134,388.76	1,465,747.09	16.80	1,134,386.28	1,465,746.74	16.85	1,134,383.81	1,465,746.39	16.80
0+090.00	1,134,390.16	1,465,737.19	16.75	1,134,387.68	1,465,736.84	16.80	1,134,385.21	1,465,736.49	16.75
0+100.00	1,134,391.56	1,465,727.29	16.70	1,134,389.08	1,465,726.94	16.75	1,134,386.61	1,465,726.59	16.70
0+110.00	1,134,392.96	1,465,717.39	16.66	1,134,390.48	1,465,717.04	16.71	1,134,388.00	1,465,716.69	16.66
0+120.00	1,134,394.35	1,465,707.49	16.61	1,134,391.88	1,465,707.14	16.66	1,134,389.40	1,465,706.79	16.61
0+130.00	1,134,395.75	1,465,697.59	16.56	1,134,393.28	1,465,697.24	16.61	1,134,390.80	1,465,696.89	16.56
0+140.00	1,134,397.15	1,465,687.68	16.51	1,134,394.68	1,465,687.33	16.56	1,134,392.20	1,465,686.98	16.51
0+150.00	1,134,398.55	1,465,677.78	16.46	1,134,396.08	1,465,677.43	16.51	1,134,393.60	1,465,677.08	16.46
0+160.00	1,134,399.95	1,465,667.88	16.41	1,134,397.48	1,465,667.53	16.46	1,134,395.00	1,465,667.18	16.41
0+170.00	1,134,401.35	1,465,657.98	16.36	1,134,398.87	1,465,657.63	16.41	1,134,396.40	1,465,657.28	16.36
0+180.00	1,134,402.75	1,465,648.08	16.34	1,134,400.27	1,465,647.73	16.39	1,134,397.80	1,465,647.38	16.34
0+190.00	1,134,403.94	1,465,638.09	16.33	1,134,401.46	1,465,637.80	16.38	1,134,398.97	1,465,637.50	16.33
0+200.00	1,134,405.12	1,465,628.16	16.31	1,134,402.64	1,465,627.87	16.36	1,134,400.15	1,465,627.57	16.31
0+220.00	1,134,407.66	1,465,608.37	16.26	1,134,405.18	1,465,608.03	16.31	1,134,402.70	1,465,607.69	16.26
0+230.00	1,134,409.02	1,465,598.47	16.24	1,134,406.55	1,465,598.13	16.29	1,134,404.07	1,465,597.78	16.24
0+240.00	1,134,410.39	1,465,588.56	16.21	1,134,407.91	1,465,588.22	16.26	1,134,405.44	1,465,587.88	16.21
0+250.00	1,134,411.76	1,465,578.65	16.19	1,134,409.28	1,465,578.31	16.24	1,134,406.80	1,465,577.97	16.19
0+260.00	1,134,413.12	1,465,568.75	16.36	1,134,410.65	1,465,568.41	16.41	1,134,408.17	1,465,568.06	16.36
0+270.00	1,134,414.49	1,465,558.85	16.79	1,134,412.02	1,465,558.50	16.84	1,134,409.54	1,465,558.15	16.79
0+280.00	1,134,415.90	1,465,548.95	16.29	1,134,413.42	1,465,548.60	16.34	1,134,410.95	1,465,548.25	16.29
0+290.00	1,134,417.31	1,465,539.05	16.20	1,134,414.83	1,465,538.70	16.25	1,134,412.36	1,465,538.35	16.20
0+300.00	1,134,418.71	1,465,529.15	16.25	1,134,416.24	1,465,528.80	16.30	1,134,413.76	1,465,528.45	16.25
0+310.00	1,134,420.12	1,465,519.25	16.30	1,134,417.65	1,465,518.90	16.35	1,134,415.17	1,465,518.55	16.30
0+320.00	1,134,421.53	1,465,509.35	16.35	1,134,419.05	1,465,509.00	16.40	1,134,416.58	1,465,508.65	16.36
0+330.00	1,134,422.94	1,465,499.45	16.41	1,134,420.46	1,465,499.10	16.46	1,134,417.99	1,465,498.75	16.42
0+340.00	1,134,424.35	1,465,489.55	16.42	1,134,421.87	1,465,489.20	16.47	1,134,419.40	1,465,488.85	16.47
0+350.00	1,134,425.75	1,465,479.65	16.36	1,134,423.28	1,465,479.30	16.41	1,134,420.80	1,465,478.95	16.46
0+360.00	1,134,428.83	1,465,471.02	16.41	1,134,426.58	1,465,469.93	16.37	1,134,424.32	1,465,468.85	16.33
0+370.00	1,134,431.39	1,465,460.45	16.40	1,134,428.89	1,465,460.27	16.37	1,134,426.40	1,465,460.08	16.32
0+380.00	1,134,432.13	1,465,450.48	16.39	1,134,429.63	1,465,450.29	16.40	1,134,427.14	1,465,450.11	16.35
0+390.00	1,134,432.84	1,465,440.38	16.40	1,134,430.34	1,465,440.32	16.44	1,134,427.84	1,465,440.26	16.39
0+400.00	1,134,433.09	1,465,430.38	16.43	1,134,430.59	1,465,430.32	16.48	1,134,428.09	1,465,430.26	16.43
0+410.00	1,134,433.33	1,465,420.39	16.46	1,134,430.83	1,465,420.33	16.51	1,134,428.33	1,465,420.27	16.46
0+420.00	1,134,433.58	1,465,410.39	16.50	1,134,431.08	1,465,410.33	16.55	1,134,428.58	1,465,410.27	16.50
0+430.00	1,134,433.82	1,465,400.41	16.54	1,134,431.32	1,465,400.33	16.59	1,134,428.82	1,465,400.25	16.54
0+440.00	1,134,434.14	1,465,390.42	16.57	1,134,431.64	1,465,390.34	16.62	1,134,429.14	1,465,390.26	16.57

0+450.00	1,134,434.46	1,465,380.42	16.61	1,134,431.96	1,465,380.34	16.66	1,134,429.46	1,465,380.26	16.61
0+460.00	1,134,434.77	1,465,370.43	16.64	1,134,432.28	1,465,370.35	16.69	1,134,429.78	1,465,370.27	16.64
0+470.00	1,134,435.09	1,465,360.43	16.68	1,134,432.59	1,465,360.35	16.73	1,134,430.09	1,465,360.27	16.68
0+480.00	1,134,435.41	1,465,350.44	16.72	1,134,432.91	1,465,350.36	16.77	1,134,430.41	1,465,350.28	16.72
0+490.00	1,134,435.73	1,465,340.46	16.75	1,134,433.23	1,465,340.36	16.80	1,134,430.73	1,465,340.27	16.75
0+500.00	1,134,436.11	1,465,330.47	16.79	1,134,433.62	1,465,330.37	16.84	1,134,431.12	1,465,330.27	16.79
0+510.00	1,134,436.50	1,465,320.47	16.83	1,134,434.00	1,465,320.38	16.88	1,134,431.51	1,465,320.28	16.83
0+520.00	1,134,436.89	1,465,310.48	16.86	1,134,434.39	1,465,310.39	16.91	1,134,431.89	1,465,310.29	16.86
0+530.00	1,134,437.07	1,465,300.38	16.90	1,134,434.57	1,465,300.39	16.95	1,134,432.07	1,465,300.40	16.90
0+540.00	1,134,437.05	1,465,290.38	16.94	1,134,434.55	1,465,290.39	16.99	1,134,432.05	1,465,290.40	16.94
0+546.71	1,134,437.03	1,465,283.67	16.96	1,134,434.53	1,465,283.68	17.01	1,134,432.03	1,465,283.68	16.96

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

Informe de líneas características

Nombre de obra lineal: OBRA LINEAL CALLE 95
Descripción:
Nombre de alineación base: TRAMO 5 Calle 95 entre Carrera 4 y Carrera 7
Intervalo de P.K.: Inicial: 0+000.00, Final: 0+033.64

	ETW Izquierda			Generatriz interior superior			ETW Derecha		
P.K.	**Abscisa**	**Ordenada**	**Elevación**	**Abscisa**	**Ordenada**	**Elevación**	**Abscisa**	**Ordenada**	**Elevación**
0+000.00	1,134,425.76	1,465,284.17	17.09	1,134,425.62	1,465,281.67	17.14	1,134,425.48	1,465,279.18	17.09
0+010.00	1,134,435.74	1,465,283.61	17.01	1,134,435.60	1,465,281.11	17.06	1,134,435.46	1,465,278.62	17.01
0+020.00	1,134,445.73	1,465,283.05	17.07	1,134,445.59	1,465,280.55	17.12	1,134,445.45	1,465,278.05	17.07
0+030.00	1,134,455.71	1,465,282.48	17.20	1,134,455.57	1,465,279.99	17.25	1,134,455.43	1,465,277.49	17.20
0+033.64	1,134,459.35	1,465,282.28	17.25	1,134,459.21	1,465,279.78	17.30	1,134,459.07	1,465,277.29	17.25

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

Informe de líneas características

Nombre de obra lineal: OBRA LINEAL CARRERA 4
Descripción:
Nombre de alineación base: TRAMO 6 Carrera 4 entre Calle 93 y Calle 95
Intervalo de P.K.: Inicial: 0+000.00, Final: 0+117.65

	ETW Izquierda			Generatriz interior superior			ETW Derecha		
P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación	Abscisa	Ordenada	Elevación	Abscisa	Ordenada	Elevación
0+000.00	1,134,451.49	1,465,277.54	17.23	1,134,450.01	1,465,277.80	17.25	1,134,448.53	1,465,278.05	17.22
0+010.00	1,134,449.79	1,465,267.69	17.40	1,134,448.31	1,465,267.94	17.39	1,134,446.83	1,465,268.20	17.36
0+020.00	1,134,448.06	1,465,257.79	17.54	1,134,446.60	1,465,258.09	17.51	1,134,445.13	1,465,258.40	17.48
0+030.00	1,134,443.95	1,465,248.24	17.54	1,134,442.64	1,465,248.96	17.55	1,134,441.32	1,465,249.68	17.57
0+040.00	1,134,440.48	1,465,239.37	17.54	1,134,439.02	1,465,239.70	17.57	1,134,437.55	1,465,240.03	17.60
0+050.00	1,134,438.53	1,465,229.65	17.56	1,134,437.05	1,465,229.90	17.59	1,134,435.57	1,465,230.15	17.62
0+060.00	1,134,437.20	1,465,219.84	17.59	1,134,435.71	1,465,219.99	17.61	1,134,434.21	1,465,220.15	17.64
0+070.00	1,134,436.50	1,465,209.96	17.63	1,134,435.01	1,465,210.02	17.63	1,134,433.51	1,465,210.08	17.64
0+080.00	1,134,435.99	1,465,199.89	17.66	1,134,434.49	1,465,200.03	17.63	1,134,433.00	1,465,200.17	17.60
0+090.00	1,134,434.34	1,465,189.83	17.62	1,134,432.88	1,465,190.17	17.58	1,134,431.42	1,465,190.52	17.53
0+100.00	1,134,431.32	1,465,180.09	17.56	1,134,429.92	1,465,180.63	17.53	1,134,428.52	1,465,181.17	17.50
0+110.00	1,134,427.69	1,465,170.77	17.48	1,134,426.29	1,465,171.31	17.48	1,134,424.89	1,465,171.86	17.45
0+117.65	1,134,424.91	1,465,163.64	17.41	1,134,423.51	1,465,164.18	17.44	1,134,422.11	1,465,164.73	17.41

ANEXO 3.
DIFERENCIA DE ELEVACIÓN

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

Informe de diferencias de elevación de perfil

Alineación vertical: RASANTE TRAMO 1 Calle 101 entre Carrera 2 y Carrera 0
Perfil existente: sup inicial - Superficie (133)
Descripción:
Intervalo de P.K.: Inicio: 0+000,00, Fin: 0+118,06

VAV	P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación
0	0+000,00	1134161.25	1465727.97	18,088m	18,120m	-0,032m
1	0+010,00	1134152.25	1465723.62	18,016m	18,100m	-0,083m
2	0+020,00	1134143.24	1465719.26	17,933m	18,080m	-0,147m
3	0+030,00	1134134.24	1465714.91	17,850m	18,060m	-0,210m
4	0+040,00	1134125.24	1465710.55	17,899m	18,078m	-0,178m
5	0+050,00	1134116.24	1465706.19	18,002m	18,112m	-0,110m
6	0+060,00	1134107.24	1465701.84	17,925m	18,146m	-0,221m
7	0+070,00	1134098.24	1465697.48	17,968m	18,180m	-0,213m
8	0+080,00	1134089.29	1465693.01	18,024m	18,215m	-0,190m
9	0+090,00	1134080.60	1465688.07	18,001m	18,249m	-0,248m
10	0+100,00	1134071.91	1465683.13	18,066m	18,283m	-0,217m
11	0+110,00	1134063.21	1465678.19	18,099m	18,318m	-0,219m
12	0+118,06	1134056.20	1465674.21	18,139m	18,345m	-0,207m

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

Informe de diferencias de elevación de perfil

Alineación vertical: RASANTE TRAMO 2 Carrera 0 entre Calle 101 y Calle 108
Perfil existente: sup inicial - Superficie (134)
Descripción:
Intervalo de P.K.: Inicio: 0+000,00, Fin: 0+604,23

VAV	P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación
0	0+000,00	1134060.08	1465663.28	18,178m	18,422m	-0,245m
1	0+010,00	1134054.78	1465671.76	18,152m	18,406m	-0,254m
2	0+020,00	1134049.75	1465680.38	18,296m	18,391m	-0,096m
3	0+030,00	1134045.81	1465689.57	18,257m	18,289m	-0,032m
4	0+040,00	1134041.86	1465698.76	18,130m	18,157m	-0,027m
5	0+050,00	1134037.55	1465707.78	17,976m	18,131m	-0,155m
6	0+060,00	1134033.24	1465716.80	17,986m	18,111m	-0,126m
7	0+070,00	1134028.93	1465725.83	18,054m	18,092m	-0,037m
8	0+080,00	1134024.62	1465734.85	18,025m	18,072m	-0,047m
9	0+090,00	1134020.47	1465743.95	18,021m	18,053m	-0,032m
10	0+100,00	1134016.74	1465753.22	18,107m	18,033m	0,074m
11	0+110,00	1134013.01	1465762.50	18,134m	18,014m	0,120m
12	0+120,00	1134009.28	1465771.78	18,119m	17,994m	0,125m
13	0+130,00	1134005.55	1465781.06	18,109m	17,975m	0,135m
14	0+140,00	1134001.82	1465790.33	18,096m	17,955m	0,141m
15	0+150,00	1133998.09	1465799.61	18,022m	17,936m	0,086m
16	0+160,00	1133994.35	1465808.89	17,918m	17,916m	0,001m
17	0+170,00	1133990.62	1465818.17	17,867m	17,897m	-0,030m
18	0+180,00	1133986.89	1465827.45	17,837m	17,877m	-0,040m
19	0+190,00	1133983.16	1465836.72	17,861m	17,858m	0,004m
20	0+200,00	1133979.43	1465846.00	17,934m	17,838m	0,096m
21	0+210,00	1133975.70	1465855.28	17,896m	17,819m	0,077m
22	0+220,00	1133971.97	1465864.56	17,859m	17,799m	0,059m
23	0+230,00	1133968.24	1465873.84	17,795m	17,780m	0,015m
24	0+240,00	1133964.50	1465883.11	17,701m	17,778m	-0,078m
25	0+250,00	1133960.77	1465892.39	17,760m	17,795m	-0,036m
26	0+260,00	1133957.04	1465901.67	17,835m	17,812m	0,023m
27	0+270,00	1133953.31	1465910.95	17,769m	17,829m	-0,060m
28	0+280,00	1133949.58	1465920.22	17,699m	17,846m	-0,146m
29	0+290,00	1133945.85	1465929.50	17,674m	17,863m	-0,189m
30	0+300,00	1133942.12	1465938.78	17,649m	17,879m	-0,230m
31	0+310,00	1133938.38	1465948.06	17,667m	17,896m	-0,229m
32	0+320,00	1133934.65	1465957.33	17,715m	17,913m	-0,198m
33	0+330,00	1133930.92	1465966.61	17,742m	17,930m	-0,188m
34	0+340,00	1133927.19	1465975.89	17,753m	17,947m	-0,194m
35	0+350,00	1133923.46	1465985.17	17,814m	17,964m	-0,149m
36	0+360,00	1133919.73	1465994.45	17,876m	17,980m	-0,104m
37	0+370,00	1133916.00	1466003.72	17,836m	17,997m	-0,161m
38	0+380,00	1133912.28	1466013.01	17,776m	18,014m	-0,238m
39	0+390,00	1133908.90	1466022.42	17,755m	18,031m	-0,276m
40	0+400,00	1133905.51	1466031.83	17,802m	18,048m	-0,246m
41	0+410,00	1133902.12	1466041.23	17,698m	18,065m	-0,367m
42	0+420,00	1133899.44	1466050.85	17,758m	18,081m	-0,323m

43	0+430,00	1133898.96	1466060.82	17,843m	18,093m	-0,250m
44	0+440,00	1133900.73	1466070.64	17,797m	18,087m	-0,290m
45	0+450,00	1133904.60	1466079.84	17,780m	18,068m	-0,288m
46	0+460,00	1133909.07	1466088.78	17,837m	18,048m	-0,212m
47	0+470,00	1133914.04	1466097.46	17,786m	18,029m	-0,242m
48	0+480,00	1133919.00	1466106.14	17,731m	18,009m	-0,278m
49	0+490,00	1133923.97	1466114.82	17,802m	17,990m	-0,187m
50	0+500,00	1133928.94	1466123.50	17,757m	17,970m	-0,213m
51	0+510,00	1133933.90	1466132.18	17,690m	17,950m	-0,260m
52	0+520,00	1133938.87	1466140.86	17,758m	17,931m	-0,173m
53	0+530,00	1133943.84	1466149.54	17,819m	17,911m	-0,091m
54	0+540,00	1133948.80	1466158.22	17,873m	17,891m	-0,018m
55	0+550,00	1133953.70	1466166.94	17,897m	17,872m	0,025m
56	0+560,00	1133958.59	1466175.66	17,898m	17,852m	0,046m
57	0+570,00	1133963.48	1466184.38	17,906m	17,832m	0,073m
58	0+580,00	1133968.37	1466193.10	17,901m	17,813m	0,089m
59	0+590,00	1133973.27	1466201.83	17,882m	17,793m	0,089m
60	0+600,00	1133978.16	1466210.55	17,805m	17,773m	0,032m
61	0+604,23	1133980.23	1466214.24	17,774m	17,765m	0,009m

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

Informe de diferencias de elevación de perfil

Alineación vertical: RASANTE TRAMO 3 Via al hospital
Perfil existente: sup inicial - Superficie (138)
Descripción:
Intervalo de P.K.: Inicio: 0+000,00, Fin: 0+368,33

VAV	P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación
0	0+000,00	1133969.65	1465877.02	18,125m	17,720m	0,405m
1	0+010,00	1133979.13	1465880.21	16,548m	17,298m	-0,751m
2	0+020,00	1133988.60	1465883.40	16,374m	17,042m	-0,668m
3	0+030,00	1133998.08	1465886.60	16,370m	16,952m	-0,583m
4	0+040,00	1134007.56	1465889.79	16,247m	16,932m	-0,685m
5	0+050,00	1134017.03	1465892.98	16,201m	16,912m	-0,710m
6	0+060,00	1134026.51	1465896.17	16,295m	16,892m	-0,597m
7	0+070,00	1134035.99	1465899.36	16,301m	16,871m	-0,571m
8	0+080,00	1134045.46	1465902.56	16,037m	16,851m	-0,814m
9	0+090,00	1134054.94	1465905.75	16,023m	16,831m	-0,808m
10	0+100,00	1134064.42	1465908.94	16,010m	16,811m	-0,800m
11	0+110,00	1134073.89	1465912.13	16,010m	16,790m	-0,780m
12	0+120,00	1134083.37	1465915.33	15,982m	16,770m	-0,788m
13	0+130,00	1134092.85	1465918.52	15,915m	16,750m	-0,835m
14	0+140,00	1134102.33	1465921.71	15,833m	16,730m	-0,897m
15	0+150,00	1134111.80	1465924.90	15,773m	16,709m	-0,936m
16	0+160,00	1134121.28	1465928.09	15,767m	16,689m	-0,922m
17	0+170,00	1134130.76	1465931.29	15,762m	16,669m	-0,907m
18	0+180,00	1134140.23	1465934.48	15,756m	16,649m	-0,892m
19	0+190,00	1134149.71	1465937.67	15,751m	16,628m	-0,878m
20	0+200,00	1134159.19	1465940.86	15,784m	16,608m	-0,824m
21	0+210,00	1134168.25	1465944.97	15,749m	16,588m	-0,839m
22	0+220,00	1134176.85	1465950.06	15,582m	16,592m	-1,010m
23	0+230,00	1134185.46	1465955.15	15,554m	16,612m	-1,058m
24	0+240,00	1134194.06	1465960.25	15,549m	16,631m	-1,083m
25	0+250,00	1134202.67	1465965.34	15,563m	16,651m	-1,088m
26	0+260,00	1134211.27	1465970.43	15,553m	16,670m	-1,118m
27	0+270,00	1134219.88	1465975.52	15,491m	16,690m	-1,199m
28	0+280,00	1134228.49	1465980.62	15,415m	16,710m	-1,295m
29	0+290,00	1134237.09	1465985.71	15,485m	16,729m	-1,244m
30	0+300,00	1134245.70	1465990.80	15,579m	16,749m	-1,170m
31	0+310,00	1134254.30	1465995.90	15,607m	16,768m	-1,161m
32	0+320,00	1134262.91	1466000.99	15,604m	16,788m	-1,184m
33	0+330,00	1134271.51	1466006.08	15,608m	16,808m	-1,200m
34	0+340,00	1134280.12	1466011.18	15,643m	16,827m	-1,185m
35	0+350,00	1134288.73	1466016.27	15,659m	16,847m	-1,187m
36	0+360,00	1134297.33	1466021.36	15,682m	16,866m	-1,184m
37	0+368,33	1134304.50	1466025.60	15,688m	16,883m	-1,195m

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

Informe de diferencias de elevación de perfil

Alineación vertical: RASANTE TRAMO 4 Carrera 7 entre Calle 95 y Calle 101
Perfil existente: sup inicial - Superficie (135)
Descripción:
Intervalo de P.K.: Inicio: 0+000,00, Fin: 0+546,71

VAV	P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación
0	0+000,00	1134374.33	1465825.84	17,608m	17,608m	0,000m
1	0+010,00	1134375.98	1465815.98	17,280m	17,306m	-0,025m
2	0+020,00	1134377.64	1465806.12	17,139m	17,145m	-0,006m
3	0+030,00	1134379.29	1465796.25	17,115m	17,094m	0,022m
4	0+040,00	1134380.69	1465786.35	17,167m	17,045m	0,121m
5	0+050,00	1134382.09	1465776.45	17,129m	16,997m	0,133m
6	0+060,00	1134383.48	1465766.55	16,976m	16,948m	0,028m
7	0+070,00	1134384.88	1465756.65	16,902m	16,899m	0,003m
8	0+080,00	1134386.28	1465746.74	16,834m	16,851m	-0,017m
9	0+090,00	1134387.68	1465736.84	16,795m	16,802m	-0,007m
10	0+100,00	1134389.08	1465726.94	16,789m	16,754m	0,035m
11	0+110,00	1134390.48	1465717.04	16,831m	16,705m	0,126m
12	0+120,00	1134391.88	1465707.14	16,797m	16,657m	0,140m
13	0+130,00	1134393.28	1465697.24	16,821m	16,608m	0,213m
14	0+140,00	1134394.68	1465687.33	16,730m	16,559m	0,171m
15	0+150,00	1134396.08	1465677.43	16,628m	16,511m	0,117m
16	0+160,00	1134397.48	1465667.53	16,603m	16,462m	0,141m
17	0+170,00	1134398.87	1465657.63	16,525m	16,414m	0,112m
18	0+180,00	1134400.27	1465647.73	16,363m	16,391m	-0,028m
19	0+190,00	1134401.46	1465637.80	16,376m	16,379m	-0,003m
20	0+200,00	1134402.64	1465627.87	16,481m	16,356m	0,126m
21	0+210,00	1134403.81	1465617.94	16,419m	16,333m	0,087m
22	0+220,00	1134405.18	1465608.03	16,363m	16,310m	0,053m
23	0+230,00	1134406.55	1465598.13	16,291m	16,287m	0,005m
24	0+240,00	1134407.91	1465588.22	16,220m	16,263m	-0,044m
25	0+250,00	1134409.28	1465578.31	16,210m	16,240m	-0,031m
26	0+260,00	1134410.65	1465568.41	16,331m	16,412m	-0,081m
27	0+270,00	1134412.02	1465558.50	16,495m	16,840m	-0,345m
28	0+280,00	1134413.42	1465548.60	16,233m	16,340m	-0,106m
29	0+290,00	1134414.83	1465538.70	16,264m	16,248m	0,016m
30	0+300,00	1134416.24	1465528.80	16,331m	16,301m	0,031m
31	0+310,00	1134417.65	1465518.90	16,374m	16,353m	0,022m
32	0+320,00	1134419.05	1465509.00	16,420m	16,405m	0,015m
33	0+330,00	1134420.46	1465499.10	16,468m	16,457m	0,011m
34	0+340,00	1134421.87	1465489.20	16,506m	16,474m	0,032m
35	0+350,00	1134423.28	1465479.30	16,494m	16,415m	0,079m
36	0+360,00	1134426.58	1465469.93	16,559m	16,369m	0,190m
37	0+370,00	1134428.89	1465460.27	16,450m	16,367m	0,083m
38	0+380,00	1134429.63	1465450.29	16,485m	16,403m	0,081m
39	0+390,00	1134430.34	1465440.32	16,551m	16,440m	0,112m
40	0+400,00	1134430.59	1465430.32	16,542m	16,476m	0,066m
41	0+410,00	1134430.83	1465420.33	16,562m	16,513m	0,049m
42	0+420,00	1134431.08	1465410.33	16,637m	16,549m	0,088m

43	0+430,00	1134431.32	1465400.33	16,692m	16,585m	0,107m
44	0+440,00	1134431.64	1465390.34	16,721m	16,622m	0,100m
45	0+450,00	1134431.96	1465380.34	16,720m	16,658m	0,062m
46	0+460,00	1134432.28	1465370.35	16,715m	16,695m	0,020m
47	0+470,00	1134432.59	1465360.35	16,685m	16,731m	-0,046m
48	0+480,00	1134432.91	1465350.36	16,704m	16,767m	-0,063m
49	0+490,00	1134433.23	1465340.36	16,737m	16,804m	-0,066m
50	0+500,00	1134433.62	1465330.37	16,766m	16,840m	-0,074m
51	0+510,00	1134434.00	1465320.38	16,793m	16,876m	-0,083m
52	0+520,00	1134434.39	1465310.39	16,838m	16,913m	-0,075m
53	0+530,00	1134434.57	1465300.39	16,899m	16,949m	-0,050m
54	0+540,00	1134434.55	1465290.39	16,992m	16,986m	0,006m
55	0+546,71	1134434.53	1465283.68	17,196m	17,010m	0,186m

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

Informe de diferencias de elevación de perfil

Alineación vertical: RASANTE TRAMO 5 Calle 95 entre Carrera 4 y Carrera 7
Perfil existente: sup inicial - Superficie (136)
Descripción:
Intervalo de P.K.: Inicio: 0+000,00, Fin: 0+033.64

VAV	P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación
0	0+000,00	1134425.62	1465281.67	17,231m	17,137m	0,094m
1	0+010,00	1134435.60	1465281.11	17,143m	17,060m	0,082m
2	0+020,00	1134445.59	1465280.55	17,221m	17,122m	0,099m
3	0+030,00	1134455.57	1465279.99	17,375m	17,252m	0,123m
4	0+033,64	1134459.21	1465279.78	17,476m	17,300m	0,177m

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

Informe de diferencias de elevación de perfil

Alineación vertical: RASANTE TRAMO 6 Carrera 4 entre Calle 93 y Calle 95
Perfil existente: sup inicial - Superficie (137)
Descripción:
Intervalo de P.K.: Inicio: 0+000,00, Fin: 0+117,65

VAV	P.K.	Abscisa	Ordenada	Elevación existente	Diseño de elevación	Diferencia de elevación
0	0+000,00	1134450.01	1465277.80	17,211m	17,250m	-0,039m
1	0+010,00	1134448.31	1465267.94	17,404m	17,392m	0,012m
2	0+020,00	1134446.60	1465258.09	17,526m	17,510m	0,016m
3	0+030,00	1134442.64	1465248.96	17,598m	17,555m	0,044m
4	0+040,00	1134439.02	1465239.70	17,611m	17,575m	0,037m
5	0+050,00	1134437.05	1465229.90	17,590m	17,595m	-0,004m
6	0+060,00	1134435.71	1465219.99	17,561m	17,615m	-0,054m
7	0+070,00	1134435.01	1465210.02	17,571m	17,635m	-0,064m
8	0+080,00	1134434.49	1465200.03	17,489m	17,629m	-0,140m
9	0+090,00	1134432.88	1465190.17	17,413m	17,579m	-0,166m
10	0+100,00	1134429.92	1465180.63	17,446m	17,529m	-0,082m
11	0+110,00	1134426.29	1465171.31	17,486m	17,478m	0,008m
12	0+117,65	1134423.51	1465164.18	17,442m	17,440m	0,002m

ANEXO 4.
PENDIENTE LONGITUDINAL

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales

Informe de P.K. incremental de VAV

Alineación vertical: RASANTE TRAMO 1 Calle 101 entre Carrera 2 y Carrera 0
Descripción:
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 0+118.06
Incremento de P.K: 10.00

P.K.	Elevación	Porcentaje de pendiente (%)	Ubicación
0+000.00	18.120m		VAV
0+010.00	18.100m	-0.20%	
0+020.00	18.080m	-0.20%	
0+030.00	18.060m	-0.20%	
0+031.37	18.057m	-0.20%	PAV
0+033.00	18.056m	-0.07%	Cóncavo
0+034.64	18.059m	0.21%	PTV
0+040.00	18.078m	0.34%	
0+050.00	18.112m	0.34%	
0+060.00	18.146m	0.34%	
0+070.00	18.180m	0.34%	
0+080.00	18.215m	0.34%	
0+090.00	18.249m	0.34%	
0+100.00	18.283m	0.34%	
0+110.00	18.318m	0.34%	
0+118.06	18.345m	0.34%	VAV

Alineación vertical: RASANTE TRAMO 5 Calle 95 entre Carrera 4 y Carrera 7
Descripción:
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 0+033.64
Incremento de P.K: 10.00

P.K.	Elevación	Porcentaje de pendiente (%)	Ubicación
0+000.00	17.137m		VAV
0+005.79	17.084m	-0.91%	PAV
0+010.00	17.060m	-0.56%	
0+012.45	17.060m	-0.01%	Cóncavo
0+019.11	17.110m	0.75%	PTV
0+020.00	17.122m	1.30%	
0+030.00	17.252m	1.30%	
0+033.64	17.300m	1.30%	VAV

Alineación vertical: RASANTE TRAMO 2 Carrera 0 entre Calle 101 y Calle 108

Descripción:

Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 0+604.23

Incremento de P.K: 10.00

P.K.	Elevación	Porcentaje de pendiente (%)	Ubicación
0+000.00	18.422m		VAV
0+010.00	18.406m	-0.17%	
0+019.66	18.390m	-0.17%	VAV
0+020.00	18.391m	0.46%	
0+022.79	18.404m	0.46%	VAV
0+030.00	18.289m	-1.59%	
0+034.34	18.220m	-1.59%	PAV
0+038.53	18.168m	-1.24%	Cóncavo
0+040.00	18.157m	-0.77%	
0+042.73	18.145m	-0.42%	PTV
0+050.00	18.131m	-0.20%	
0+060.00	18.111m	-0.20%	
0+070.00	18.092m	-0.20%	
0+080.00	18.072m	-0.20%	
0+090.00	18.053m	-0.20%	
0+100.00	18.033m	-0.20%	
0+110.00	18.014m	-0.20%	
0+120.00	17.994m	-0.20%	
0+130.00	17.975m	-0.20%	
0+140.00	17.955m	-0.20%	
0+150.00	17.936m	-0.20%	
0+160.00	17.916m	-0.20%	
0+170.00	17.897m	-0.20%	
0+180.00	17.877m	-0.20%	
0+190.00	17.858m	-0.20%	
0+200.00	17.838m	-0.20%	
0+210.00	17.819m	-0.20%	
0+220.00	17.799m	-0.20%	
0+230.00	17.780m	-0.20%	
0+233.91	17.772m	-0.20%	PAV
0+235.00	17.771m	-0.10%	Cóncavo
0+236.09	17.772m	0.08%	PTV
0+240.00	17.778m	0.17%	
0+250.00	17.795m	0.17%	
0+260.00	17.812m	0.17%	
0+270.00	17.829m	0.17%	
0+280.00	17.846m	0.17%	

0+290.00	17.863m	0.17%	
0+300.00	17.879m	0.17%	
0+310.00	17.896m	0.17%	
0+320.00	17.913m	0.17%	
0+330.00	17.930m	0.17%	
0+340.00	17.947m	0.17%	
0+350.00	17.964m	0.17%	
0+360.00	17.980m	0.17%	
0+370.00	17.997m	0.17%	
0+380.00	18.014m	0.17%	
0+390.00	18.031m	0.17%	
0+400.00	18.048m	0.17%	
0+410.00	18.065m	0.17%	
0+420.00	18.081m	0.17%	
0+422.66	18.086m	0.17%	PAV
0+430.00	18.093m	0.10%	
0+432.53	18.093m	0.01%	Convexo
0+440.00	18.087m	-0.08%	
0+442.39	18.083m	-0.17%	PTV
0+450.00	18.068m	-0.20%	
0+460.00	18.048m	-0.20%	
0+470.00	18.029m	-0.20%	
0+480.00	18.009m	-0.20%	
0+490.00	17.990m	-0.20%	
0+500.00	17.970m	-0.20%	
0+510.00	17.950m	-0.20%	
0+520.00	17.931m	-0.20%	
0+530.00	17.911m	-0.20%	
0+540.00	17.891m	-0.20%	
0+550.00	17.872m	-0.20%	
0+560.00	17.852m	-0.20%	
0+570.00	17.832m	-0.20%	
0+580.00	17.813m	-0.20%	
0+590.00	17.793m	-0.20%	
0+600.00	17.773m	-0.20%	
0+604.23	17.765m	-0.20%	VAV

Alineación vertical: RASANTE TRAMO 6 Carrera 4 entre Calle 93 y Calle 95
Descripción:
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 0+117.65
Incremento de P.K: 10.00

P.K.	Elevación	Porcentaje de pendiente (%)	Ubicación
0+000.00	17.250m		VAV
0+010.00	17.392m	1.42%	
0+012.06	17.421m	1.42%	PAV
0+020.00	17.510m	1.12%	Convexo
0+027.94	17.550m	0.51%	PTV
0+030.00	17.555m	0.20%	
0+040.00	17.575m	0.20%	
0+050.00	17.595m	0.20%	
0+060.00	17.615m	0.20%	
0+070.00	17.635m	0.20%	
0+071.75	17.638m	0.20%	PAV
0+076.31	17.639m	0.02%	Convexo
0+080.00	17.629m	-0.29%	
0+080.87	17.624m	-0.47%	PTV
0+090.00	17.579m	-0.50%	
0+100.00	17.529m	-0.50%	
0+110.00	17.478m	-0.50%	
0+117.65	17.440m	-0.50%	VAV

Alineación vertical: RASANTE TRAMO 4 Carrera 7 entre Calle 95 y Calle 101
Descripción:
Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 0+546.71
Incremento de P.K: 10.00

P.K.	Elevación	Porcentaje de pendiente (%)	Ubicación
0+000.00	17.608m		VAV
0+005.50	17.433m	-3.19%	PAV
0+010.00	17.306m	-2.82%	
0+013.62	17.228m	-2.14%	Cóncavo
0+020.00	17.145m	-1.31%	
0+021.75	17.134m	-0.63%	PTV
0+030.00	17.094m	-0.49%	
0+040.00	17.045m	-0.49%	
0+050.00	16.997m	-0.49%	
0+060.00	16.948m	-0.49%	
0+070.00	16.899m	-0.49%	
0+080.00	16.851m	-0.49%	
0+090.00	16.802m	-0.49%	

0+100.00	16.754m	-0.49%	
0+110.00	16.705m	-0.49%	
0+120.00	16.657m	-0.49%	
0+130.00	16.608m	-0.49%	
0+140.00	16.559m	-0.49%	
0+150.00	16.511m	-0.49%	
0+160.00	16.462m	-0.49%	
0+170.00	16.414m	-0.49%	
0+175.34	16.388m	-0.49%	VAV
0+180.00	16.391m	0.07%	
0+183.71	16.393m	0.07%	VAV
0+190.00	16.379m	-0.23%	
0+200.00	16.356m	-0.23%	
0+210.00	16.333m	-0.23%	
0+220.00	16.310m	-0.23%	
0+230.00	16.287m	-0.23%	
0+240.00	16.263m	-0.23%	
0+250.00	16.240m	-0.23%	
0+251.18	16.238m	-0.23%	PAV
0+256.86	16.305m	1.19%	Cóncavo
0+260.00	16.412m	3.40%	
0+262.55	16.535m	4.82%	PTV
0+268.14	16.840m	5.46%	VAV
0+270.00	16.840m	0.00%	
0+270.39	16.840m	0.00%	VAV
0+274.60	16.589m	-5.96%	PAV
0+280.00	16.340m	-4.61%	
0+281.09	16.307m	-2.99%	Cóncavo
0+287.57	16.236m	-1.10%	PTV
0+290.00	16.248m	0.52%	
0+300.00	16.301m	0.52%	
0+310.00	16.353m	0.52%	
0+320.00	16.405m	0.52%	
0+330.00	16.457m	0.52%	
0+330.41	16.459m	0.52%	PAV
0+339.46	16.475m	0.17%	Convexo
0+340.00	16.474m	-0.20%	
0+348.52	16.427m	-0.54%	PTV
0+350.00	16.415m	-0.87%	
0+358.55	16.340m	-0.87%	VAV
0+360.00	16.369m	2.00%	
0+360.55	16.380m	2.00%	VAV
0+362.55	16.340m	-2.00%	VAV
0+370.00	16.367m	0.36%	

0+380.00	16.403m	0.36%	
0+390.00	16.440m	0.36%	
0+400.00	16.476m	0.36%	
0+410.00	16.513m	0.36%	
0+420.00	16.549m	0.36%	
0+430.00	16.585m	0.36%	
0+440.00	16.622m	0.36%	
0+450.00	16.658m	0.36%	
0+460.00	16.695m	0.36%	
0+470.00	16.731m	0.36%	
0+480.00	16.767m	0.36%	
0+490.00	16.804m	0.36%	
0+500.00	16.840m	0.36%	
0+510.00	16.876m	0.36%	
0+520.00	16.913m	0.36%	
0+530.00	16.949m	0.36%	
0+540.00	16.986m	0.36%	
0+546.71	17.010m	0.36%	VAV

Alineación vertical: RASANTE TRAMO 3 Via al hospital

Descripción:

Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 0+368.33

Incremento de P.K: 10.00

P.K.	Elevación	Porcentaje de pendiente (%)	Ubicación
0+000.00	17.720m		VAV
0+000.86	17.678m	-4.91%	PAV
0+010.00	17.298m	-4.15%	
0+015.00	17.149m	-2.98%	Cóncavo
0+020.00	17.042m	-2.14%	
0+029.14	16.954m	-0.96%	PTV
0+030.00	16.952m	-0.20%	
0+040.00	16.932m	-0.20%	
0+050.00	16.912m	-0.20%	
0+060.00	16.892m	-0.20%	
0+070.00	16.871m	-0.20%	
0+080.00	16.851m	-0.20%	
0+090.00	16.831m	-0.20%	
0+100.00	16.811m	-0.20%	
0+110.00	16.790m	-0.20%	
0+120.00	16.770m	-0.20%	
0+130.00	16.750m	-0.20%	
0+140.00	16.730m	-0.20%	
0+150.00	16.709m	-0.20%	

0+160.00	16.689m	-0.20%	
0+170.00	16.669m	-0.20%	
0+180.00	16.649m	-0.20%	
0+190.00	16.628m	-0.20%	
0+200.00	16.608m	-0.20%	
0+210.00	16.588m	-0.20%	
0+212.68	16.582m	-0.20%	PAV
0+213.88	16.581m	-0.10%	Cóncavo
0+215.08	16.582m	0.10%	PTV
0+220.00	16.592m	0.20%	
0+230.00	16.612m	0.20%	
0+240.00	16.631m	0.20%	
0+250.00	16.651m	0.20%	
0+260.00	16.670m	0.20%	
0+270.00	16.690m	0.20%	
0+280.00	16.710m	0.20%	
0+290.00	16.729m	0.20%	
0+300.00	16.749m	0.20%	
0+310.00	16.768m	0.20%	
0+320.00	16.788m	0.20%	
0+330.00	16.808m	0.20%	
0+340.00	16.827m	0.20%	
0+350.00	16.847m	0.20%	
0+360.00	16.866m	0.20%	
0+368.33	16.883m	0.20%	VAV

ANEXO 5.
PLANO CON MODULACIÓN DE LOSAS.
(EN CD)

PABLO CASTILLA NEGRETE
Estudios Geotécnicos y Ambientales