"PAVIMENTACIÓN Y REHABILITACIÓN VIAL EN LAS CALLES 23A y 23; EN EL BARRIO ALTOS DEL PIENTA DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE CHARALÁ, SANTANDER"

ESTUDIO DE TRÁNSITO

DOCUMENTO DE 20 PAGINAS ELABORADO POR:	
JHONN ERICK F. SACHICA SANTANA **N.T.P 68202-286939 STD**	

Tabla de Contenido

1. INTRODUCCIÓN 4
2. OBJETIVOS 5
   a. General 5
   b. Específicos 5
3. METODOLOGÌA DEL ESTUDIO 5
3.1 LOCALIZACIÓN E INFORMACIÓN ESPECÍFICA DEL SECTOR DEL PROYECTO 5
3.2 ESTABLECIMIENTO DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y ZONIFICACIÓN 6
3.3 TOMA Y REGISTRO DE LA INFORMACIÓN DOCUMENTAL Y DE CAMPO 6
3.4 AFOROS DE TRÁNSITO 6
4. PARAMETROS PARA ESTUDIO DE TRÁNSITO 6
4.1 CLASIFICACIÒN DE VEHICULOS 7
4.2 CRECIMIENTO DEL TRÀNSITO 8
4.2.1 PIB DEPARTAMENTO DE SANTANDER 8
4.2.2 CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO EN SANTANDER 9
4.2.3 CORRELACIÓN DEL TRÁNSITO Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO 10
4.2.4 TRÁNSITO PROYECTADO A PARTIR DE LA RELACIÓN CON EL PIB 10
4.3 TRÁNSITO NORMAL 11
4.4 TRÁNSITO ATRAÍDO 12
4.5 TRÁNSITO GENERADO 12
5 DESARROLLO DEL ESTUDIO DE TRÀNSITO 12
5.1 LOCALIZACIÓN E INFORMACIÓN ESPECÍFICA DEL SECTOR DEL PROYECTO 13
5.2 ESTABLECIMIENTO DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y ZONIFICACIÓN 13
5.3 AFOROS DE TRÁNSITO 14
Imagen 6. Estación 1. Calle 20. Municipio de Charalá. Fuente: Google 15
Imagen 7. Estación 2. Carrera 10. Municipio de Charalá. Fuente: Google 15
Imagen 8. Estación 3. Calle 22. Municipio de Charalá. Fuente: Google 16
5.4 REGISTRO DE LA INFORMACIÓN DOCUMENTAL Y DE CAMPO 16
5.5 CALCULO DEL NUMERO DE EJES EQUIVALENTES 19

6. CONCLUSIONES 19
7. OBSERVACIONES 20
8. BIBLIOGRAFÌA 20

1. INTRODUCCIÓN

Tránsito es la acción de transitar (ir de un lugar a otro por vías o parajes públicos). El concepto suele utilizarse para nombrar al movimiento de los vehículos y las personas que pasan por una calle, una carretera u otro tipo de camino.

El estudio de tránsito consiste en la realización de conteos en el sector a intervenir para calcular el volumen de vehículos presentes en el sector, ajustado con estadística para tener datos exactos. Este volumen de tránsito es fundamental para el cálculo de espesores de pavimentos, basados en el número de ejes equivalentes.

El volumen vehicular es el resultado de los trabajos de campo, la metodología empleada y los factores utilizados en el Estudio de Tránsito, y sirve de soporte para el cálculo de parámetros de diseño del pavimento que sirve como superficie al tránsito vehicular, según lo establecido en los lineamientos de las especificaciones técnicas del proyecto en mención.

El presente documento contiene el Estudio de Tránsito realizado como parte de los estudios y diseños para ejecución del proyecto: “PAVIMENTACIÓN Y REHABILITACIÓN VIAL EN LAS CALLES 23A y 23; EN EL BARRIO ALTOS DEL PIENTA DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE CHARALÁ, SANTANDER".

2. OBJETIVOS

a. General

Analizar el tránsito vehicular para diseño de pavimento rígido, mediante la realización de un estudio de tránsito, que soporte el cálculo del número de ejes equivalentes NESE de aplicación para cálculo de espesor de capas, de aplicación al proyecto de "PAVIMENTACIÓN Y REHABILITACIÓN VIAL EN LAS CALLES 23A y 23; EN EL BARRIO ALTOS DEL PIENTA DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE CHARALÁ, SANTANDER"., con el propósito de mejorar la movilidad a los residentes y usuarios.

b. Específicos

i. Conocer el Tránsito Promedio Diario (TPD), su composición de acuerdo con el tipo de vehículos de tal manera que dicha información pueda ser utilizada para el diseño de la estructura de pavimento rígido.

ii. Evaluar los posibles tránsitos atraídos y generados con base en la serie histórica y/o composición del tránsito promedio diario semanal y el análisis de la zona de influencia del proyecto.

iii. Definir los parámetros para el diseño de la estructura de pavimento, es decir del número de ejes equivalentes de 8.2 ton, en el carril de diseño durante el período de servicio o vida útil, teniendo en cuenta que este tipo de pavimento esta adecuado para vehículos de menor o igual tamaño al camión C3.

3. METODOLOGÌA DEL ESTUDIO.

En el presente estudio busca determinar la composición vehicular, factor relevante para el cálculo de la estructura del pavimento. La realización del presente estudio ha contemplado actividades que registren de manera cuantitativa la composición vehicular del municipio para determinar el Número de ejes equivalentes NESE de 8,2Tn.

3.1 LOCALIZACIÓN E INFORMACIÓN ESPECÍFICA DEL SECTOR DEL PROYECTO

La localización del lugar objeto de estudio y registro de información de su estructura urbanística es fundamental en la toma de datos o conteos de tránsito, puesto que la estrategia principal es captar información de tránsito en vías con tránsito relevante que permita un cálculo acertado del volumen del tránsito actual y el posible tránsito atraído en el municipio.

3.2 ESTABLECIMIENTO DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y ZONIFICACIÓN

Esta etapa de estudio consiste en la determinación de la zona de influencia del proyecto, la cual se delimitará de acuerdo con la identificación de las principales fuentes generadoras del tránsito, de la demanda del transporte y de los diferentes desarrollos del área a nivel social y económico, que proyecta el tránsito y su composición hasta un periodo de tiempo suficiente para el cálculo de estructuras de pavimentos.

3.3 TOMA Y REGISTRO DE LA INFORMACIÓN DOCUMENTAL Y DE CAMPO

Esta etapa comprende la toma de datos básicos para la definición de un soporte técnico sólido para el desarrollo del estudio, a partir de la recopilación de la siguiente información:

3.3.1 Datos del Inventario del sector a realizar.

3.3.2 Información de aforos vehiculares para caracterizar y establecer la demanda actual del segmento vial en estudio.

3.3.3 Análisis de los orígenes y destinos de los vehículos que se movilizan por el tramo de vía en estudio.

3.4 AFOROS DE TRÁNSITO

Los aforos requieren de una adecuada localización, teniendo en cuenta que un aforo determina el comportamiento del tránsito del lugar para un sector amplio de vías. Las estaciones de conteo deben estar localizadas en puntos estratégicos de los tramos en estudio, además de los datos de vehículos que conforman el volumen vehicular de los sectores a intervenir, teniendo en cuenta la frecuencia de viajes de los residentes y propietarios de vehículos que transitan por estas vías

El formato de encuesta utilizado contiene la información que establece el Ministerio de Transporte en la realización de sus estudios.

4. PARAMETROS PARA ESTUDIO DE TRÁNSITO

En el presente estudio se considera un tránsito con afectaciones menores en cuanto a tránsito de camiones C3. En el diseño de un pavimento una de las variables más importante es el tránsito y el número de ejes equivalentes, pero para efectos del diseño de pavimento es necesario conocer el número de vehículos pesados por día.

Un pavimento se construye con la finalidad de brindar unas condiciones de circulación cómoda, segura y económica al tránsito que lo habrá de utilizar.

En consecuencia, su diseño implica la estimación del número y característica de los vehículos, que, de una manera razonablemente previsible, puedan movilizarse sobre él.

El análisis del tránsito tiene en cuenta la clasificación y configuración de los vehículos,

que permite diferenciar el flujo vehicular que puede circular en este tipo de vías de categoría 3. Para el diseño se consideran vehículos pesados aquellos con una carga mayor neta de 5 ton, representativo del vehículo de diseño C3.

4.1 CLASIFICACIÒN DE VEHICULOS

Los vehículos de diseños son los automotores más representativos en el tránsito existente y el proyectado. Sin embargo, estos deberán satisfacer los requerimientos exigidos en el diseño del pavimento, asociados principalmente a sus dimensiones y sus trayectorias en maniobras y recorridos.

Desde el punto de vista de ingeniería de pavimentos, el vehículo de diseño se caracteriza según su capacidad de carga y su uso. De acuerdo con su uso se clasifican en vehículos livianos y vehículos pesados, dentro de los que se encuentran los vehículos de emergencia, vehículos proveedores y de servicios, vehículos de transporte.

En cuanto la capacidad de carga se tendrá en cuenta la capacidad de los ejes y la capacidad de carga legal permitida, acorde con lo establecido con la Resolución 4100 de 2004 modificada - Resolución 1782 de 2009 del Ministerio de Transporte. Para el diseño de estructuras de pavimentos se consideran vehículos livianos aquellos cuyo peso es inferior a 5 toneladas y vehículos pesados aquellos de peso mayor a 5 toneladas. A continuación, se presenta la clasificación de los vehículos.

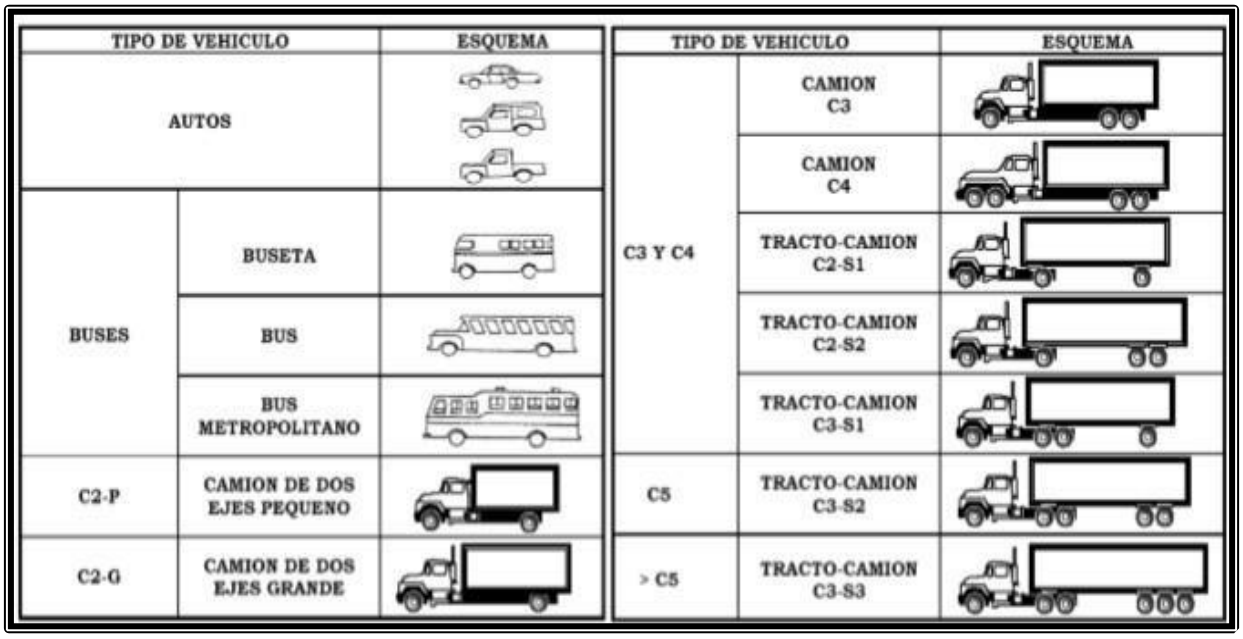


Imagen 1. Tipo de vehículos. [2]

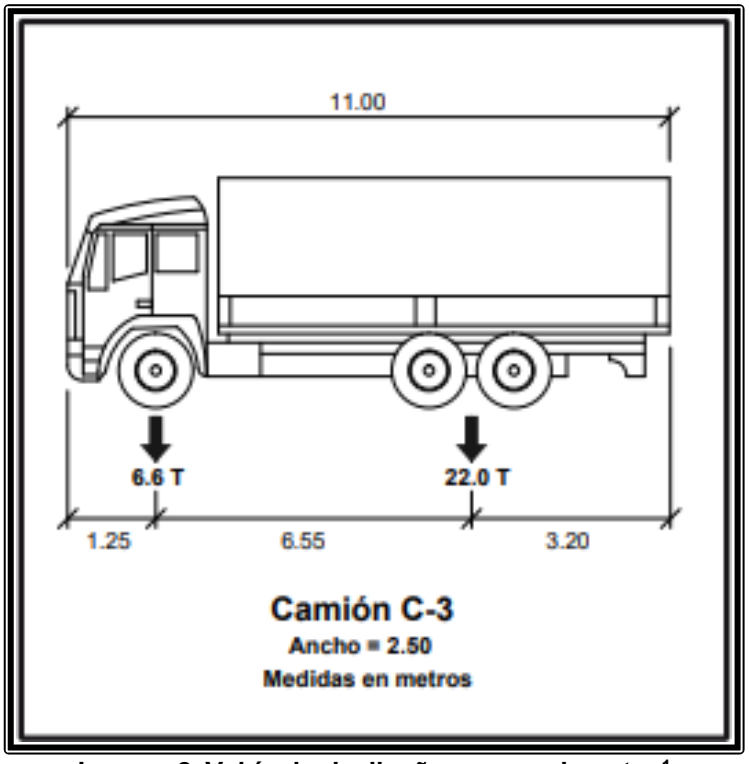


Imagen 2. Vehículo de diseño para pavimento. [1]

4.2 CRECIMIENTO DEL TRÀNSITO

El crecimiento del tránsito consiste en la proyección del crecimiento de la composición vehicular en cada municipio, y contiene dos variables importantes, la primera es el PIB departamental y la segunda el crecimiento poblacional. Estas dos variables o factores de cálculo sirven como base en el resultado final del estudio de tránsito.

4.2.1 PIB DEPARTAMENTO DE SANTANDER

Colombia y sus regiones han avanzado económicamente, y según cifras entregadas por el DANE, el departamento de Santander aumento por 1,6 veces su volumen de PIB desde el 2005. Este resultado ha sido posible con inversiones empresariales y mejoras en el índice de competitividad que ha contribuido con el mejoramiento en la calidad de vida de sus habitantes. El crecimiento promedio anual en los últimos 14 años fue de 3,9%.

El Producto Interno Bruto PIB nacional y de Santander sufrió una caída en el 2015. Esto producto del descenso en los precios petroleros, que hasta el 2018 aumento hasta el 2,3%, mientras en términos de participación en el PIB nacional el departamento alcanzó el

6,5%, valor que ha permanecido con pocas variaciones desde el 2005.

Industria y comercio crecieron superando el 4%, índice que había sido impactado en periodos anteriores por una disminución en el consumo de los hogares y una menor actividad manufacturera en casi todas las líneas, provocado por la subida de precios al consumidor.

El sector de la construcción decreció, especialmente en proyectos de edificación. Sector que tuvo una reducción significativa en el ámbito nacional producida por menores incentivos para la construcción de vivienda no VIS y por una baja en la capacidad económica de la población para adquisición de vivienda propia, descrito así por FEDESARROLLO según encuesta de opinión realizada al consumidor realizada en todas las principales ciudades del país.

Actualmente, Santander tiene el reto de lograr un crecimiento en el PIB superior al 4% y mantenerlo durante los próximos años, por lo tanto, debe seguir avanzando en tres ejes principales como infraestructura, educación e innovación en la actividad empresarial, para que la producción regional impacte de manera significativa en el mercado nacional e internacional.

En Charalá, las principales las actividades económicas principales son la agricultura (café, caña de azúcar, maíz), la ganadería y extracción de material de rio.

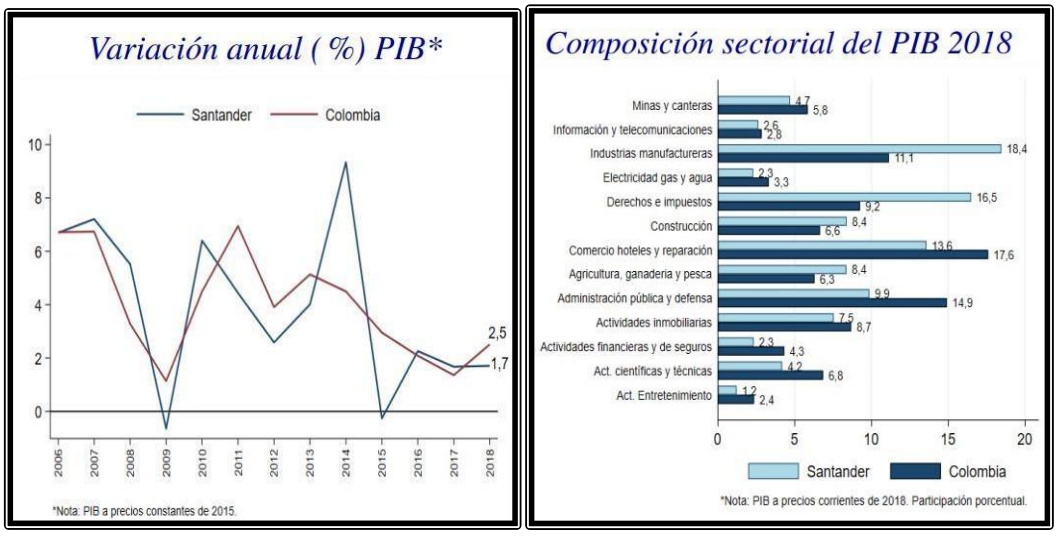


Imagen 3.PIB de SANTANDER 2018. Fuente: DANE marzo de 2020

4.2.2 CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO EN SANTANDER.

La población en el departamento de Santander ha aumentado su indicador pasando de

1.957.775 Habitantes en 2005 hasta 2.306.455 Habitantes en el 2024.

AÑO	POBLACION	(%) TASA DE CRECIMIENTO
2005	575	
2006	579	0.70
2007	582	0.52
2008	586	0.69
2009	589	0.51
2010	593	0.68
2011	596	0.51
2012	600	0.67
2013	603	0.50
2014	607	0.66
2015	610	0.49
2016	613	0.49
2017	617	0.65
2018	620	0.49
2019	624	0.65
2020	627	0.48

Tabla 1. Crecimiento Departamental Fuente: DANE – Años 2005 a 2020

4.2.3 CORRELACIÓN DEL TRÁNSITO Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO.

La correlación de variables implica determinar el crecimiento de tránsito, así como el crecimiento económico dentro de las variables que intervendrán, se asume así mismo que el tránsito tiene un crecimiento similar al PIB, como también al aumento del consumo de combustibles.

El cálculo para determinar el tránsito futuro, implica determinar unas tasas de crecimiento, para ello se debe realizar una correlación de variables, una concerniente a los volúmenes de tránsito y otra - una variable del comportamiento económico regional, puede ser el consumo de combustible, el crecimiento del parque automotor o el aumento del PIB, para poder correlacionar estas variables, la linealización entre ambas debe tener un margen de error muy bajo expuesto por el R^2 (coeficiente de correlación cercano a la unidad).

4.2.4 TRÁNSITO PROYECTADO A PARTIR DE LA RELACIÓN CON EL PIB

El tránsito está influenciado por variables que afectan considerablemente su operación. El PIB es la totalidad de ingresos de un país, un aumento de la economía permite realizar mayor cantidad de viajes comerciales, además las personas pueden tener un mayor poder adquisitivo, y eso se ve reflejado en la compra de vehículos, el gasto en gasolina y la generación de viajes, por consiguiente, es necesario realizar una correlación entre el

PIB y el TPD.

Departamentos	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Variación % 2017-2018	Variación (%) prom anual (2005/201
Bogotá	135.215	144.141	153.259	158.293	161.609	167.409	176.870	183.104	190.160	198.996	206.478	210.683	214.749	221.112	3,0	3,9
Antioquia	73.923	79.224	84.784	86.216	85.660	88.492	95.753	99.629	104.012	111.129	115.446	119.046	121.242	125.472	3,5	4,2
Valle	51.787	56.386	61.010	62.367	62.817	63.805	66.670	69.201	72.246	75.901	78.074	80.022	81.429	83.915	3,1	3,8
Santander	**33.528**	**35.774**	**38.353**	**40.471**	**40.212**	**42.786**	**44.685**	**45.841**	**47.680**	**52.135**	**51.999**	**53.175**	**53.970**	**55.155**	2,2	3,9
Cundinamarca	29.886	31.300	33.897	36.147	36.256	38.164	41.524	43.036	44.776	46.230	48.055	49.601	50.488	51.645	2,3	4,3
Atlántico	22.122	23.863	26.106	26.748	26.736	26.633	28.126	30.066	31.664	33.772	35.716	36.347	36.667	37.650	2,7	4,2
Bolívar	18.886	20.196	21.861	22.152	22.107	23.077	25.159	25.784	28.346	27.793	28.105	29.285	30.223	30.794	1,9	3,8
Meta	9.877	11.050	11.677	13.990	16.992	21.270	25.834	27.811	30.819	29.878	30.712	28.904	29.072	29.897	2,8	8,9
Boyacá	13.069	13.694	15.467	16.573	16.726	17.346	18.969	19.556	20.127	20.986	22.165	22.341	22.525	23.127	2,7	4,5
Tolima	12.491	13.278	14.601	14.863	14.817	14.820	15.312	15.830	16.616	17.182	17.381	17.708	17.918	18.256	1,9	3,0
PIB nacional	514.253	549.116	586.723	605.833	613.136	639.792	686.897	713.707	746.301	781.589	804.692	821.489	832.590	853.981	2,6	4,0

nte: Dane - Miles de Millones de pesos constantes de 2015 - Cifras preliminares

bla 2. Producto Interno Bruto vs Crecimiento Nacional y Departamental Fuente: DANE – Años 2000 a 2018

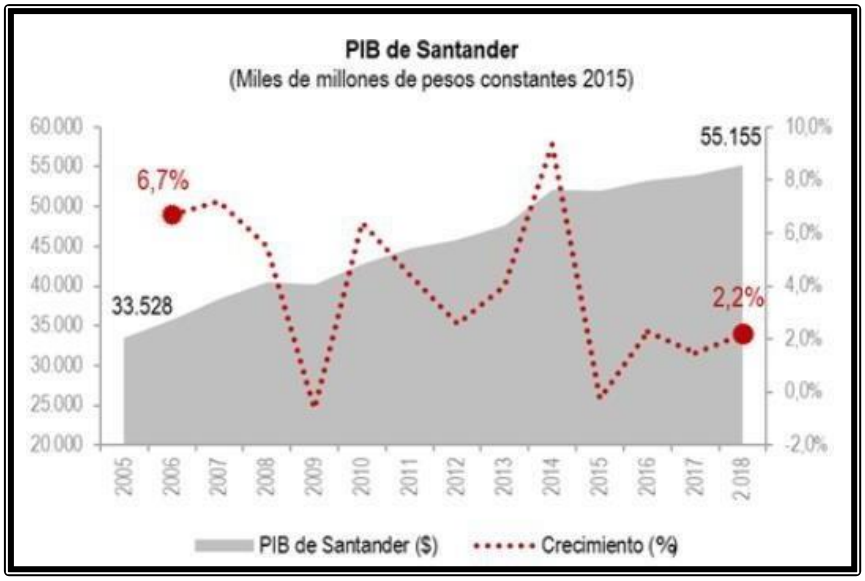


Imagen 4. PIB Real de SANTANDER 2018. Fuente: DANE marzo de 2020

4.3 TRÁNSITO NORMAL.

Consiste en el tránsito que existe en la vía bajo condiciones normales de operación, es decir, sin ningún agente externo que lo afecte. Su existencia está influenciada por el desarrollo histórico y las características socioeconómicas de la zona de estudio. A continuación. Este dato requiere de la realización de un conteo dentro del municipio o localidad objeto de estudio y tendrá en cuenta el tránsito común de los residentes y usuarios de cada vía. El tránsito normal servirá como base para la proyección del crecimiento vehicular, aumentado por el índice de crecimiento poblacional y el producto Interno Bruto PIB regional y nacional.

4.4 TRÁNSITO ATRAÍDO.

Es considerado como el volumen de vehículos que se extrae de otras vías hacia una vía en estudio, éste debe ser analizado con relación a los beneficios que se originen por la puesta en marcha de una vía.
El tránsito atraído es el volumen de tránsito, que sin cambiar ni su origen ni su destino, puede ocupar la futura vía pavimentada como ruta alterna, afluyendo a ella a través de otras vías ya existentes. Para el cálculo del tránsito atraído, en el presente se optó por utilizar el 20% del tránsito normal, puesto que es una vía de tercera categoría que permite el tránsito y acceso a otros sectores.

4.5 TRÁNSITO GENERADO

Es el componente del tránsito que se observa en una vía por el hecho de que exista como nueva o se mejore, induciendo a la creación de viajes que anteriormente no se hacían, se realizaban a un destino diferente o por otro medio. El tránsito generado como su nombre lo indica es propiciado por la capacidad y nivel de servicio de la vía objeto de estudio. El porcentaje del tránsito generado tiene relación con el PIB del municipio o localidad, puesto que son sus residentes los que aportan volumen de tránsito cuando adquieren o compran un medio transporte. Este índice puede ser del 10% del tránsito normal.

5 DESARROLLO DEL ESTUDIO DE TRÀNSITO

Los parámetros de diseño del pavimento rígido dependen de dos factores para este cálculo, el primero es el tipo de terreno con determinación del ancho de la plataforma y el segundo es el tránsito pesado similar o mayor a las condiciones del C3, con tres ejes de 8,2T que circula por la vía a intervenir. Los materiales para la construcción deben tener la suficiente calidad para que el pavimento soporte el peso del tránsito, durante un tiempo considerable, sin deformaciones y deterioros.

El Tipo de Tránsito que tiene la vía está determinado por la suma de los vehículos

pesados con iguales condiciones que el vehículo de diseño C3 con tres ejes de 8,2Tn, que pasan por estos sectores, en un día y en ambas direcciones. Se recomienda sumar los que circulan durante una semana y dividir los resultados por siete, para tener un promedio diario. Se considera como vehículos pesados los que tienen 6 llantas (camionetas, camiones, buses, etc.), los tractores y los cargadores de equipos de obras públicas, con peso mayor a 5 Tn.

5.1 LOCALIZACIÓN E INFORMACIÓN ESPECÍFICA DEL SECTOR DEL PROYECTO

El municipio de Charalá está situado en la provincia de Guanentá al sur del departamento de Santander en las coordenadas 6°17′15″N 73°08′48″O .Fundado el 23 de julio de 1540, este municipio posee una población de 12.828 habitantes y se localiza a una altura promedio de 1290msnm.

5.2 ESTABLECIMIENTO DEL ÁREA DE INFLUENCIA Y ZONIFICACIÓN

La mayoría de la población está dedicada a la agricultura y ganadería. El sector objeto de estudio está proyectado al servicio de los usuarios en zona urbana, por lo tanto, la influencia en el tránsito es relevante, y requiere de un análisis de tránsito con alto grado de precisión en las cantidades del tránsito vehicular del sector.



Imagen 5. Localización de sector objeto de estudio. Fuente Google

5.3 AFOROS DE TRÁNSITO

El presente estudio de tránsito está basado en la toma y registro de datos de la componente vehicular en zona urbana del Municipio de Charalá. Los puntos o estaciones de toma de datos están estratégicamente situados en el ingreso y salidas de la zona urbana de Charalá, además de las calles proyectadas para la construcción del pavimento rígido. Esto con el fin de evitar información inexacta de la composición vehicular, teniendo en cuenta que existen vehículos que continúan el tránsito a otros pueblos y otros que son propios del núcleo urbano de Charalá. Durante la realización del estudio fueron tomadas fotos de los sectores a intervenir con el fin de establecer información completa referente al volumen de tránsito.

El estudio de tránsito tomo como referencia inicial cuatro estaciones, localizadas en accesos o salidas del casco urbano de Charalá, siendo los siguientes derechos viales.

- Estación 1: Calle 20 Charalá-San Gil.
- Estación 2: Carrera 10 Charalá-Ocamonte y Coromoro.

- Estación 3: Carrera 12 intercepción Calle 22
- Estación 4: Carrera 14 Charalá-Duitama



Imagen 6. Estación 1. Calle 20. Municipio de Charalá. Fuente: Google



Imagen 7. Estación 2. Carrera 10. Municipio de Charalá. Fuente: Google



Imagen 8. Estación 3. Carrera 12- Calle 22. Municipio de Charalá. Fuente: Google

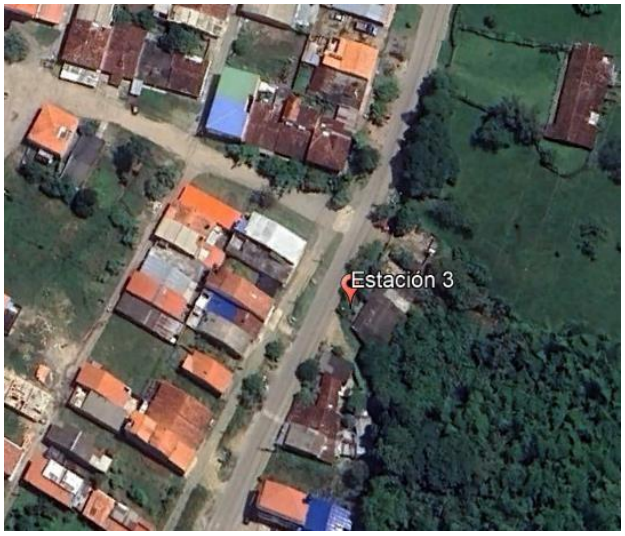


Imagen 9. Estación 4. Carrera 14 Charalá-Duitama. Municipio de Charalá. Fuente: Google

5.4 REGISTRO DE LA INFORMACIÓN DOCUMENTAL Y DE CAMPO

La realización del presente estudio de tránsito requirió de cuatro estaciones de conteo localizadas en punto estratégicos en acceso y salida del casco urbano, para captar con más exactitud el volumen de tránsito, manejando un 5% de error o desviación en la información, debido a que las vías objeto de estudio están localizadas en zona urbana de Charalá, y tiene múltiples destinos para el tránsito vehicular del municipio.

El tránsito generado y el atraído son el resultado del aumento del 30% en conjunto respecto al volumen obtenido en el presente estudio de tránsito, en las cuatro estaciones localizadas estratégicamente en el perímetro del casco urbano para reducir el error en la información.

A continuación, quedan reflejados en tablas los datos del tránsito vehicular.

FICHA DE CONTEO DE TRANSITO VEHICULAR

Fecha	Septiembre de 2020				
Localidad	Municipio Charalá	**Pavimento**	Flexible	**Estado Pavimento**	Grietas Bloque
Direcciòn	Calle 20a	**Ancho de via**	6 m		
Barrio	Casco Urbano	**A. de acera**	0 m	**Estado acera**	Sin aceras

Componentes del conteo

Descripciòn	Primera dia	Segundo dia	Tercer dia	Cuarto dia	Quinto dia	Sexto dia	Sèptimo dia	TPD
Autos	121	116	120	123	116	130	92	117
Buses	29	28	30	28	29	26	26	28
C3	1	1	0	0	1	0	0	0
C2P	18	12	10	12	14	13	10	13
C2G	20	11	11	12	13	10	8	12
C3C4	0	0	0	0	0	0	0	0
C5	0	0	0	0	0	0	0	0
C6	0	0	0	0	0	0	0	0

Registro fotogràfico



Observaciones: Salida y acceso Charala-San Gil



Revisò:
Jhonn Erick F. Sáchica Santana

RESUMEN COMPOSICIÒN VEHICULAR DE SIETE DÍAS. LAS PALMAS

Autos	Buses	C3	C2P	C2G	C3 C4	C5	C6	TPD
117	28	0	13	12	0	0	0	170
69%	16%	0%	7%	7%	0%	0%	0%	100%

RESUMEN TRÀNSITO VEHICULO C3

Nùmero de vehiculos C3 por dia	**0**
% del Tránsito	0%

Imagen 10. Registro estación 1.

FICHA DE CONTEO DE TRÀNSITO VEHICULAR

Fecha	Septiembre de 2020				
Localidad	Municipio Charalá	**Pavimento**	Rigido	**Estado Pavimento**	Grietas Bloque
Direcciòn	Carrera 10	**Ancho de via**	5,2 m		
Barrio	Casco Urbano	**A. de acera**	0,9 m	**Estado acera**	Irregularidad

Componentes del conteo

Descripciòn	Primera dia	Segundo dia	Tercer dia	Cuarto dia	Quinto dia	Sexto dia	Sèptimo dia	TPD
Autos	110	105	100	101	105	115	106	106
Buses	5	5	5	5	5	4	4	5
C3	0	0	0	0	0	0	0	0
C2P	8	10	9	9	10	9	10	9
C2G	12	7	6	7	8	8	2	7
C3C4	0	0	0	0	0	0	0	0
C5	0	0	0	0	0	0	0	0
C6	0	0	0	0	0	0	0	0

Registro fotogràfico



Observaciones: Salida y acceso Charala-Ocamonte-Coromoro



Revisò:
Jhonn Erick F. Sáchica Santana

RESUMEN COMPOSICIÒN VEHICULAR DE SIETE DÍAS. LAS PALMAS

Autos	Buses	C3	C2P	C2G	C3 C4	C5	C6	TPD
106	5	0	9	7	0	0	0	127
83%	4%	0%	7%	6%	0%	0%	0%	100%

RESUMEN TRÀNSITO VEHICULO C3

Nùmero de vehiculos C3 por dia	**0**
% del Tránsito	0%

Imagen 11. Registro estación 2.

FICHA DE CONTEO DE TRÁNSITO VEHICULAR

Fecha	julio de 2025				
Localidad	Municipio Charalá	**Pavimento**	Rìgido	**Estado Pavimento**	Irregular
Direcciòn	Calle 22	**Ancho de vìa**	2,5 m		
Barrio	Casco Urbano	**A. de acera**	0 m	**Estado acera**	Sin acera

Componentes del conteo

Descripciòn	Primera dia	Segundo dia	Tercer dia	Cuarto dia	Quinto dia	Sexto dia	Sèptimo dia	TPD
Autos	30	35	30	27	25	31	29	30
Buses	2	1	1	2	2	1	2	2
C3	6	7	8	6	7	8	8	7
C2P	5	3	4	5	3	4	2	4
C2G	4	3	4	2	1	2	3	3
C3C4	0	0	0	0	0	0	0	0
C5	0	0	0	0	0	0	0	0
C6	0	0	0	0	0	0	0	0

Registro fotogràfico



Página 1

Observaciones: Salida y acceso Charala-Zona Rural



Revisò:
JHONN SACHICA

RESUMEN COMPOSICIÒN VEHICULAR DE SIETE DÌAS. LAS PALMAS

Autos	Buses	C3	C2P	C2G	C3 C4	C5	C6	TPD
30	2	7	4	3	0	0	0	45
66%	4%	16%	8%	6%	0%	0%	0%	100%

RESUMEN TRÁNSITO VEHICULO C3

Nùmero de vehiculos C3 por dìa	**7**
% del Tránsito	16%

Imagen 12. Registro estación 3.

FICHA DE CONTEO DE TRÀNSITO VEHICULAR

Fecha	Marzo de 2025				
Localidad	Municipio Charalá	**Pavimento**	Flexible	**Estado Pavimento**	Buen estado
Direcciòn	Carrera 14	**Ancho de vìa**	7 m		
Barrio	Casco Urbano	**A. de acera**	0 m	**Estado acera**	N.A.

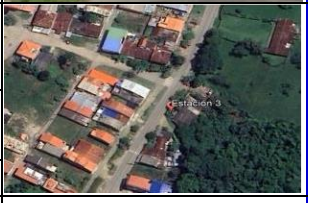
Componentes del conteo

Descripciòn	Primera dia	Segundo dia	Tercer dia	Cuarto dia	Quinto dia	Sexto dia	Sèptimo dia	TPD
Autos	97	90	92	90	90	98	50	87
Buses	6	9	6	5	5	2	2	5
C3	0	0	0	0	0	0	0	0
C2P	9	8	9	7	9	5	2	7
C2G	10	5	6	7	8	6	0	6
C3C4	0	0	0	0	0	0	0	0
C5	0	0	0	0	0	0	0	0
C6	0	0	0	0	0	0	0	0

Registro fotogràfico



Observaciones: Salida y acceso Charala-Gambita



Revisò:
Jhonn Erick F. Sáchica Santana

RESUMEN COMPOSICIÒN VEHICULAR DE SIETE DÌAS. LAS PALMAS

Autos	Buses	C3	C2P	C2G	C3 C4	C5	C6	TPD
87	5	0	7	6	0	0	0	105
83%	5%	0%	7%	6%	0%	0%	0%	100%

RESUMEN TRÁNSITO VEHICULO C3

Nùmero de vehiculos C3 por dìa	**0**
% del Tránsito	0%

Imagen 13. Registro estación 4.

El presente estudio de tránsito tiene en cuenta el dato de volumen vehicular mayor, puesto que es el más indicado para el cálculo del NESE de 8,2Tn, por lo tanto, el valor determinante es el de la estación 1, en la vía Charalá- San Gil

Tipo de Vehículo	TPD	% TPD
Ligero	117	69
Buses	28	16
Camiones	25	14
TPDs	170	100

Tabla 4. Resumen de conteo de tránsito. Municipio de Charalá

El transito atraído y generado aumentan el 30% de la componente vehicular por lo tanto el valor del TPD de uso para el cálculo del **NESE de 8,2Tn** es de **221** vehículos promedio por día.

5.5 CALCULO DEL NUMERO DE EJES EQUIVALENTES

El cálculo del número de ejes equivalentes NESE de 8,2 Tn, requiere de la composición del tránsito en el sector objeto de estudio, teniendo en cuenta los vehículos ligeros y los vehículos pesados mayores a 5Tn, clasificados como buses y camiones con las configuraciones establecidas. Para efectos de este estudio, los camiones fueron clasificados en C3, C2P, C2G, C3S4, C5 y C6, siendo los últimos tres los conocidos como tracto camiones o trailes. Los resultados obtenidos fueron tabulados para distinguir cada componente vehicular para calcular el NESE de 8,2 Tn, que requiere de otros factores, siendo estos:

- Factor Camión o daño FC (C3): 3,5 (AASHTO para Colombia)
- Factor Distribución direccional de tránsito DD: 0,5 (50%de la calzada)
- Factor Carril de diseño DC: 1 (INVIAS) para un carril por dirección
- Factor composición vehículos comerciales VC: % Buses y camiones
- TPDs: 221 Vehículos diarios promedio

NESE: TPDxVCxFCxDDxDCx365dias
NESE: 221x0,30x0,5x1x3,5x365: **42349.125 Ejes de 8,2T Anuales.**
NESE (20 años): 42349.125 Ejes de 8,2Tn x20 años: **846982.5 Ejes de 8,2Tn**

6. CONCLUSIONES

- Durante la toma de datos, fue observado un volumen vehicular representativo en la estación 1, en la vía Charalá- San Gil, tomado como referencia para el cálculo del número de ejes equivalentes NESE que soportara el diseño del pavimento rígido. Los datos recopilados permiten soportar la necesidad de la construcción del pavimento con buena capacidad para soportar las cargas generadas por 42349.125 NESE de 8,2Tn, del tránsito diario durante un año, distribuido por todo

el casco urbano del municipio de Charalá.

- Este estudio de tránsito está soportado por información de campo recopilada en una estación, que ofrece un grado de confiabilidad alta en el momento del diseño estructural del pavimento rígido para construcción en zona urbana del municipio de Charalá.

- El cálculo de espesores y distribución de espacios del pavimento tiene en cuenta el tránsito normal, el atraído con un 20% del TPDs y el generado igual a un 10% del TPDs, para establecer una proyección mayor en el periodo de diseño del pavimento considerado de 20 a 30 años.

7. OBSERVACIONES

- Este estudio de tránsito está soportado por información de campo, que ofrece un grado de confiabilidad alta en el momento del diseño del pavimento.

- La construcción del pavimento rígido en los derechos viales dentro del casco urbano del municipio de Charalá necesitará de la aplicación de un PMT que mitigue el impacto de la obra sobre el transito adyacente.

8. BIBLIOGRAFÌA

1. INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Manual de señalización
2. MINISTERIO DE TRANSPORTE Ley 105 de 1993
3. INSTITUTO NACIONALDE VÍAS. INVIAS Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, 2008.

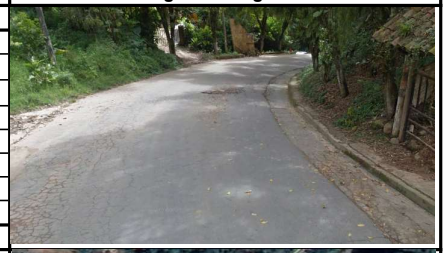
FICHA DE CONTEO DE TRÀNSITO VEHICULAR

Fecha	Agosto de 2025				
Localidad	Municipio Charalá	**Pavimento**	Flexible	**Estado Pavimento**	Grietas Bloque
Direcciòn	Calle 20a	**Ancho de vìa**	6 m		
Barrio	Casco Urbano	**A. de acera**	0 m	**Estado acera**	Sin aceras

Componentes del conteo

Descripciòn	Primera dìa	Segundo dìa	Tercer dìa	Cuarto dìa	Quinto dìa	Sexto dìa	Sèptimo dìa	TPD
Autos	121	116	120	123	116	130	110	119
Buses	7	6	8	7	8	6	9	7
C3	20	23	20	21	20	19	21	21
C2P	10	12	8	9	14	13	15	12
C2G	8	10	11	12	13	10	14	11
C3C4	0	0	0	0	0	0	0	0
C5	0	0	0	0	0	0	0	0
C6	0	0	0	0	0	0	0	0

Registro fotogràfico





Observaciones: Salida y acceso Charala-San Gil

Revisò:

Ing. JHONN SACHICA SANTANA

RESUMEN COMPOSICIÒN VEHICULAR DE SIETE DÌAS. LAS PALMAS

Autos	Buses	C3	C2P	C2G	C3 C4	C5	C6	TPD
119	7	21	12	11	0	0	0	170
70%	4%	12%	7%	7%	0%	0%	0%	100%

RESUMEN TRÁNSITO VEHICULO C3

Nùmero de vehiculos C3 por dìa	**21**
% del Tránsito	12%

FICHA DE CONTEO DE TRÀNSITO VEHICULAR

Fecha	Agosto de 2025				
Localidad	Municipio Charalá	**Pavimento**	Rìgido	**Estado Pavimento**	Grietas Bloque
Direcciòn	Carrera 10	**Ancho de vìa**	5,2 m		
Barrio	Casco Urbano	**A. de acera**	0,9 m	**Estado acera**	Irregularidad

Componentes del conteo

Descripciòn	Primera dìa	Segundo dìa	Tercer dìa	Cuarto dìa	Quinto dìa	Sexto dìa	Sèptimo dìa	TPD
Autos	110	105	100	101	105	115	106	106
Buses	8	7	6	7	8	7	7	7
C3	20	21	19	20	18	19	20	20
C2P	8	10	9	9	10	9	10	9
C2G	8	7	6	7	8	8	10	8
C3C4	0	0	0	0	0	0	0	0
C5	0	0	0	0	0	0	0	0
C6	0	0	0	0	0	0	0	0

Registro fotogràfico





Observaciones: Salida y acceso Charala-Ocamonte-Coromoro

Revisò:

Ing. JHONN SACHICA SANTANA

RESUMEN COMPOSICIÒN VEHICULAR DE SIETE DÌAS. LAS PALMAS

Autos	Buses	C3	C2P	C2G	C3 C4	C5	C6	TPD
106	7	20	9	8	0	0	0	150
71%	5%	13%	6%	5%	0%	0%	0%	100%

RESUMEN TRÁNSITO VEHICULO C3

Nùmero de vehiculos C3 por dìa	**20**
% del Tránsito	13%

FICHA DE CONTEO DE TRÀNSITO VEHICULAR

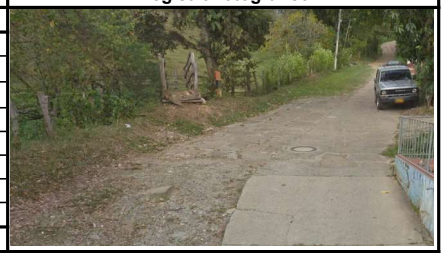
Fecha	Agosto de 2025				
Localidad	Municipio Charalá	**Pavimento**	Rìgido	**Estado Pavimento**	Irregular
Direcciòn	Calle 22	**Ancho de vìa**	2,5 m		
Barrio	Casco Urbano	**A. de acera**	0 m	**Estado acera**	Sin acera

CONSOLTEC GROUP
Grupo de Consultoria & Soluciones Tecnicas S.A.S

Componentes del conteo

Descripciòn	Primera dìa	Segundo dìa	Tercer dìa	Cuarto dìa	Quinto dìa	Sexto dìa	Sèptimo dìa	TPD
Autos	30	35	30	27	25	31	29	30
Buses	2	1	1	2	2	1	2	2
C3	6	7	8	6	7	8	8	7
C2P	5	3	4	5	3	4	2	4
C2G	4	3	4	2	1	2	3	3
C3C4	0	0	0	0	0	0	0	0
C5	0	0	0	0	0	0	0	0
C6	0	0	0	0	0	0	0	0

Registro fotogràfico





Observaciones: Salida y acceso Charala-Zona Rural

Revisò: Ing. JHONN SACHICA SANTANA

RESUMEN COMPOSICIÒN VEHICULAR DE SIETE DÌAS. LAS PALMAS

Autos	Buses	C3	C2P	C2G	C3 C4	C5	C6	TPD
30	2	7	4	3	0	0	0	45
66%	4%	16%	8%	6%	0%	0%	0%	100%

RESUMEN TRÁNSITO VEHICULO C3

Nùmero de vehiculos C3 por dìa	**7**
% del Tránsito	16%

FICHA DE CONTEO DE TRÀNSITO VEHICULAR

Fecha	Agosto de 2025				
Localidad	Municipio Charalá	**Pavimento**	Rìgido	**Estado Pavimento**	Grietas Bloque
Direcciòn	Carrera 14	**Ancho de vìa**	6 m		
Barrio	Casco Urbano	**A. de acera**	1,1 m	**Estado acera**	Irregularidad

Componentes del conteo

Descripciòn	Primera dìa	Segundo dìa	Tercer dìa	Cuarto dìa	Quinto dìa	Sexto dìa	Sèptimo dìa	TPD
Autos	90	92	95	89	87	96	97	92
Buses	6	6	7	5	6	5	6	6
C3	18	21	17	23	24	18	20	20
C2P	6	9	8	8	9	7	8	8
C2G	5	7	8	7	8	8	9	7
C3C4	0	0	0	0	0	0	0	0
C5	0	0	0	0	0	0	0	0
C6	0	0	0	0	0	0	0	0

Registro fotogràfico





Observaciones: Salida y acceso Charala-Gambita

Revisò: Ing. JHONN SACHICA SANTANA

RESUMEN COMPOSICIÒN VEHICULAR DE SIETE DÌAS. LAS PALMAS

Autos	Buses	C3	C2P	C2G	C3 C4	C5	C6	TPD
92	6	20	8	7	0	0	0	134
69%	4%	15%	6%	6%	0%	0%	0%	100%

RESUMEN TRÁNSITO VEHICULO C3

Nùmero de vehiculos C3 por dìa	**20**
% del Tránsito	15%

Charalá, septiembre de 2025

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, Jhonn Erick Fabián Sáchica Santana, identificado con la cédula de ciudadanía No. 1.098.408.055 de Charalá, Ingeniero Civil con Matrícula Profesional No. 68202-348697 STD del Consejo Profesional Nacional de Ingeniería, certifico que el Estudio de tránsito, Plan de Manejo de Tránsito PMT, para el proyecto "**PAVIMENTACIÓN VIAL EN CONCRETO RÍGIDO EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE CHARALÁ, SANTANDER.**" cumple con lo establecido en las Normas Legales Vigentes y sigue las indicaciones del MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL DE 2015. INSTITUTO NACIONAL DE VIAS INVIAS. MINISTERIO DE TRANSPORTE.

Para constancia de lo anterior, se firma en el Municipio de Charalá en el mes de septiembre de 2025.

JHONN ERICK F. SÁCHICA SANTANA
Ingeniero Civil
M.P 68202-348697 STD
CC 1.098.408.055 de Charalá

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Matrícula Profesional No.

68202-348697 STD

Fecha de Expedición: **06/01/2017**

Nombre:

JHONN ERICK FABIAN

SACHICA SANTANA

Identificación:

C.C. 1098408055

Profesión:

INGENIERO CIVIL

Institución:

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL

DE SANTANDER





FECHA DE NACIMIENTO 01-SEP-1991

CHARALA
(SANTANDER)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.80 ESTATURA | O+ G.S. RH | M SEXO

18-SEP-2009 CHARALA
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION

REGISTRADOR NACIONAL
CARLOS ARIEL SÁNCHEZ TORRES

INDICE DERECHO

P-2706100-00198117-M-1098408055-20091119 0018094448A 1 32762100



REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

NUMERO 1.098.408.055

SACHICA SANTANA
APELLIDOS

JHONN ERICK FABIAN
NOMBRES

Jhonn E. Sachica S
FIRMA

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3966612

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JHONN ERICK FABIAN SACHICA SANTANA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1098408055, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 68202-348697 desde el 06 de Enero de 2017, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 27.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los ocho (08) días del mes de Octubre del año dos mil veinticinco (2025).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Micrositе/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.