

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION .....	1-1
1. OBJETIVO Y ALCANCE .....	1-1
1.1. OBJETIVO GENERAL .....	1-1
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	1-1
1.3. ALCANCE .....	1-1
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	2-2
2.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	2-2
3. DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA.....	3-3
3.1. ETAPAS DE DESARROLLO .....	3-3
3.2. CONFIGURACIÓN DE ÁREAS.....	3-4
3.3. ZONA DE INFLUENCIA.....	3-5
3.4. USOS DE SUELO:.....	3-7
4. CARACTERIZACIÓN DE LA MALLA VIAL CIRCUNDANTE.....	4-8
4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL TRÁNSITO DE VEHICULOS EN LA RED VIAL DE ACCESO AL PROYECTO.....	4-8
4.1.1. Avenida Cra 68. ....	4-8
4.1.2. Calle 22. ....	4-9
4.1.3. Avenida la Esperanza. ....	4-11
4.1.4. Calle 19. ....	4-12
4.1.5. Calle 17. ....	4-13
4.1.6. Calle 20. ....	4-14
4.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN DEL TRÁNSITO .....	4-16
4.3. Sistema de transporte en la zona de influencia.....	4-16
5. Toma y procesamiento de la información primaria .....	5-20

5.1. Metodología en general .....	5-20
5.2. AFOROS y análisis gráfico de la información.....	5-21
5.3. Análisis de volúmenes vehiculares.....	5-22
5.4. Volúmenes vehiculares totales en el área de influencia.....	5-23
5.5. Análisis de volúmenes peatonales y ciclo usuarios.....	5-26
6. analisis de la demanda del plan parcial. ....	6-1
6.1. Estimación de la demanda por medio de los estacionamientos.....	6-1
6.1.1. Estimación de la demanda generada y atraída en el estudio de transito aprobado.	6-2
6.1.1. Estimación de la demanda generada y atraída para el plan parcial con la actualización del número de unidades de vivienda.....	6-4
6.2. estimacion de la demanda por medio de modelos de rotacion. ....	6-6
6.2.1. MODELO DE DEMANDA NO VIS CONJUNTO RESIDENCIAL LAS AMERICAS:	6-6
6.2.2. MODELO DE DEMANDA VIS CONJUNTO RESIDENCIAL EL JARDÍN:.....	6-7
6.2.3. MODELO DE DEMANDA VIP EL PARAISO: .....	6-8
6.3. MODELOS DE VIVIENDA: .....	6-9
6.3.1. MODELO NO VIS (ET 4) .....	6-10
6.3.2. MODELO VIS.....	6-13
6.3.3. MODELO VIP:.....	6-17
6.3.4. VOLUMENES TOTALES: .....	6-21
6.4. comparacion de la demanda estimada PARA los tres escenarios. ....	6-22
7. verificacion de la pertinencia de las acciones de mitigacion.....	7-25
7.1.1. Mejoramiento y adecuación del entorno inmediato .....	7-25
7.1.2. Mejoras geométricas y adecuaciones viales .....	7-25
7.1.3. Señalización vertical y demarcación.....	7-26
8. conclusiones:.....	8-32

8.1. demanda estimada: .....	8-32
8.2. pertinencia de las acciones de mitigacion: .....	8-32
8.2.1. Mejoramiento y adecuación del entorno inmediato .....	8-33
8.2.2. Mejoras geométricas y adecuaciones viales .....	8-33
8.2.3. Señalización vertical y demarcación.....	8-34
9. Referencias .....	9-1

## TABLA DE CUADROS

Cuadro 3-1 Etapas de desarrollo.....	3-3
Cuadro 3-2 Cuadro de áreas modificación del plan parcial.....	3-4
Cuadro 5-1 Movimientos aforados.....	5-21
Cuadro 5-2 Factores por categorías para vehículos equivalentes .....	5-23
Cuadro 5-3 Distribución hora pico zona de influencia 2015 .....	5-23
Cuadro 5-4 Distribución hora pico zona de influencia 2020 .....	5-24
Cuadro 5-5 Distribución hora pico zona de influencia 2015 .....	5-26
Cuadro 5-6 Distribución hora pico zona de influencia 2020.....	5-26
Cuadro 5-7 Distribución hora pico zona de influencia 2020 .....	5-27
Cuadro 5-7 Distribución hora pico zona de influencia 2020 .....	5-27
Cuadro 6-1 Número de unidades de vivienda aprobadas.....	6-2
Cuadro 6-2 Estacionamientos aprobados para el plan parcial.....	6-3
Cuadro 6-3 Demanda generada y atraída por el Plan Parcial en el estudio Aprobado.....	6-3
Cuadro 6-4 Número de unidades de vivienda propuestas.....	6-4
Cuadro 6-5 Estacionamientos propuestos para el plan parcial.....	6-5
Cuadro 6-6 Demanda generada y atraída por el Plan Parcial con los estacionamientos propuestos.....	6-5
Cuadro 6-7 Factor de relación.....	6-10
Cuadro 6-8 Rotación de vehículos para el conjunto residencial las Américas club, Típico.....	6-10
Cuadro 6-9 Rotación de vehículos para el conjunto residencial las Américas club, Atípico.....	6-11
Cuadro 6-10 Rotación de vehículos para el conjunto residencial El Jardín, Típico.....	6-14
Cuadro 6-11 Rotación de vehículos para el conjunto residencial el Jardín, Atípico.....	6-15
Cuadro 6-12 Rotación de vehículos para el conjunto residencial El Paraíso, Típico.....	6-17
Cuadro 6-13 Rotación de vehículos para el conjunto residencial el Paraíso, Atípico.....	6-18
Cuadro 6-14 Rotación total de las unidades residenciales analizadas.....	6-21
Cuadro 6-15 Demanda generada y atraída por el Plan Parcial con los modelos de rotación propuestos.....	6-21
Cuadro 6-16 Demanda generada y atraída por el Plan Parcial con los métodos propuestos.....	6-22
Cuadro 6-17 Relación de la demanda generada y el N° de estacionamientos por Norma.....	6-23
Cuadro 7-1 Resumen acciones de Mitigación.....	7-26
Cuadro 7-2 Matriz de autos .....	7-28
Cuadro 7-1 Resumen acciones de Mitigación.....	8-37

## TABLA DE FIGURAS

Figura 2-1 Localización general del proyecto.....	2-2
Figura 3-1 Distribución geográfica de las Etapas del Plan Parcial Urbana Salitre.....	3-4
Figura 3-2 Zona de influencia indirecta.....	3-5
Figura 3-3 Zona de influencia Directa.....	3-6
Figura 3-4 Usos de Suelo.....	3-7
Figura 4-1. Avenida Cra 68 x Calle 20.....	4-8
Figura 4-2 Sección transversal de la Cra 8 con Troncal.....	4-9
Figura 4-3. Calle 22 x Cra 68 .....	4-10
Figura 4-4 Sección transversal de la Calle 22 con Regiotram.....	4-10
Figura 4-5. Calle 22 x Cra 68 .....	4-11

Figura 4-6 Sección transversal de la Avenida la Esperanza.....	4-12
Figura 4-7. Calle 19 x Cra 68 .....	4-12
Figura 4-8 Sección transversal de la Calle 19.....	4-13
Figura 4-9. Calle 22 x Cra 68 .....	4-13
Figura 4-10 Sección transversal de la Calle 17.....	4-14
Figura 4-11. Calle 20 x Cra 68.....	4-15
Figura 4-12 Sección transversal de la Calle 20.....	4-15
Figura 4-13 Sentidos viales en la zona de influencia .....	4-16
Figura 4-14 Paraderos SITP.....	4-17
Figura 5-1 Diagrama metodológico .....	5-20
Figura 5-2 Diagrama metodológico.....	5-21
Figura 5-3 Descripción puntos de aforo.....	5-22
Figura 5-4 Distribución Horas Pico.....	5-24
Figura 5-5 Composición vehicular HDM.....	5-25
Figura 5-6 Distribución Horas Pico.....	5-28
Figura 6-1 Localización espacial Conjunto residencial Las Américas Club.....	6-6
Figura 6-2 Conjunto residencial Las Américas Club. ....	6-6
Figura 6-3 Localización espacial Conjunto residencial El Jardín. ....	6-8
Figura 6-4 Conjunto residencial El Jardín. ....	6-8
Figura 6-5 Localización espacial Conjunto residencial El Paraíso.....	6-9
Figura 6-6 Conjunto Residencial El Paraíso .....	6-9
Figura 6-7 Comportamiento de rotación Día Típico, No Vis.....	6-13
Figura 6-8 Distribución Diaria No Vis.....	6-13
Figura 6-9 Comportamiento de rotación Día típico Vis. ....	6-16
Figura 6-10 Distribución Diaria VIS.....	6-17
Figura 6-11 Comportamiento de rotación Día típico VIP. ....	6-20
Figura 6-12 Distribución Diaria VIP.....	6-20
Figura 7-1 Red vial del Plan Parcial.....	7-27
Figura 7-2 Secciones Transversales vías internas plan parcial. ....	7-27
Figura 7-3 Asignación de las demandas del Plan Parcial .....	7-28
Figura 7-3 Nivel de servicio para flujo discontinuo. ....	7-29
Figura 7-4 Resultados para la Cra 66 x Calle 19.....	7-30
Figura 7-5 Resultados para la Cra 66 x Calle 20.....	7-31
Figura 7-5 Acciones de mitigación Calle 22.....	8-34
Figura 7-5 Acciones de mitigación intersección Calle 19 x Cra 66.....	8-35
Figura 7-5 Acciones de mitigación intersección Calle 20 costado oriental Etapa 4 y 5...	8-35
Figura 7-5 Acciones de mitigación intersección Calle 20 costado oriental Etapa 6 y 7...	8-36

## INTRODUCCION

En correspondencia con la intención de adelantar la modificación del planteamiento del plan parcial de renovación urbana Ciudadela Nuevo Salitre, aprobado mediante decreto 583 del 16 de diciembre de 2016, en lo que se refiere al número de viviendas NO VIS, la incorporación de viviendas VIS y la flexibilización en la asignación de la edificabilidad al interior del proyecto, este informe técnico evalúa esta nueva condición con el fin de validar si las acciones de mitigación planteadas en la formulación inicial se mantienen vigentes o si se requiere del complemento de propuestas adicionales que mantenga las condiciones de movilidad adecuada en su zona de influencia.

Para la realización de este análisis se parte de la información contemplada en el informe de movilidad el cual hace parte integral al concepto de aprobación del plan parcial, teniendo en cuenta que las estimaciones de las demandas generadas y atraídas se basaron en los estacionamientos propuestos por el promotor, para medir el impacto generado por el proyecto y en consecuencia las propuestas de las medidas de mitigación aprobadas en el decreto 583.

Se aborda el análisis relacionando el alcance y los objetivos del estudio, la documentación técnica de referencia y revisión normativa considerada para la elaboración del documento, seguido de la descripción general, la caracterización y diagnóstico de la malla vial circundante, caracterización de los patrones de viajes tanto de los flujos motorizados y no motorizados, mostrando los resultados de la situación actual, en función de la valoración previa y finalmente el análisis para la situación con proyecto, para efecto de estimar los tráficos atraídos y generados por la operación de los usos propuestos.

## **1. OBJETIVO Y ALCANCE**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Verificar la pertinencia de las acciones de mitigación planteadas en el estudio de tránsito el cual hace parte integral del concepto de aprobación del plan parcial por parte de la Secretaria Distrital de Planeación mediante el decreto 583 del 16 de diciembre de 2016, basado en la actualización de la demanda generada y atraída del plan parcial Urban Salitre por el nuevo planteamiento del número de unidades residenciales, donde se mantiene el número de parqueaderos aprobados.

### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Actualización de la demanda atraída y generada por el proyecto para los diferentes modos, teniendo en cuenta las modificaciones en las unidades residenciales.
- Evaluación de la demanda generada y atraída utilizando el método de estimación usado en el estudio de tránsito aprobado y el método de rotación vehicular de un conjunto residencial ya consolidado.
- Realizar un análisis de capacidad en las intersecciones internas del plan parcial con el nuevo planteamiento, para validar la eficacia en la operación de la infraestructura propuesta en el plan parcial.

### **1.3. ALCANCE**

Asesorar al equipo de profesionales encargados de la estructuración del proyecto urbanístico y arquitectónico, sobre los impactos generados por el aumento de unidades de vivienda con el fin de garantizar condiciones óptimas de movilidad sobre la infraestructura propuesta y la malla vial adyacente.

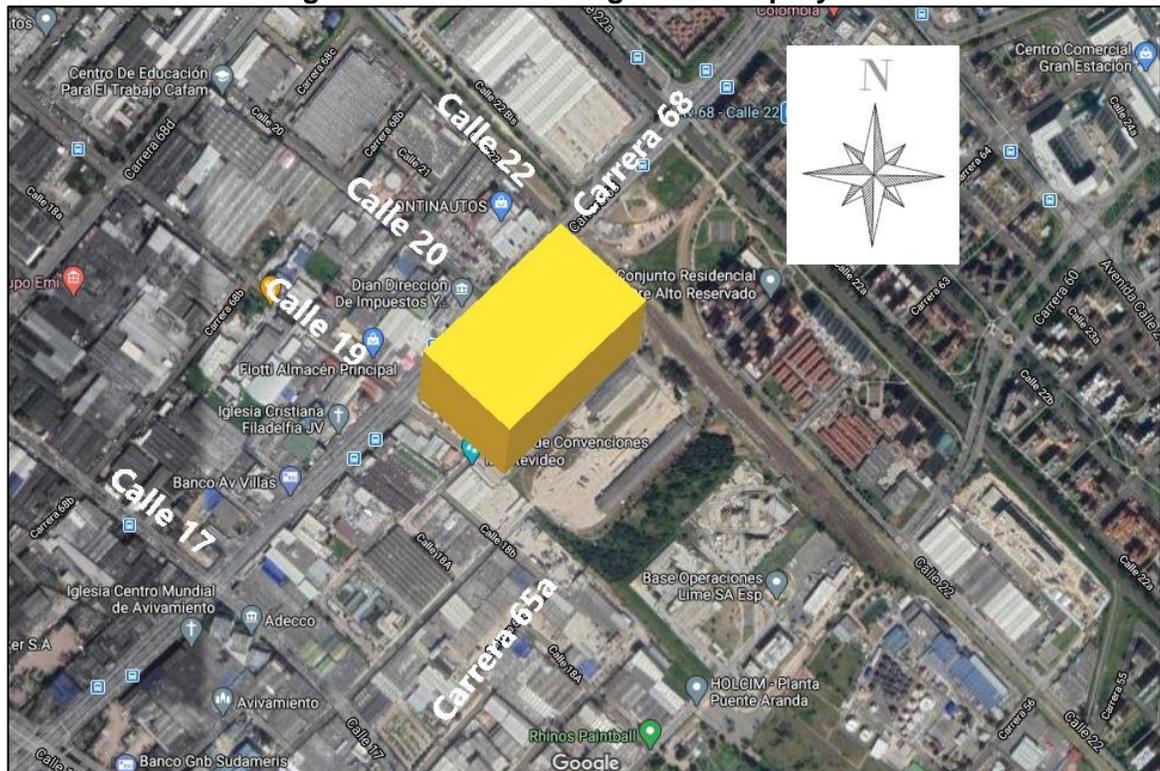
## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El planteamiento urbanístico está constituido principalmente por tres manzanas de desarrollo, una al costado oriental del predio y dos al costado occidental del predio, estas últimas limitando con el corredor arterial de la avenida del Congreso Eucarístico (carrera 68). Con el fin de generar accesibilidad a los usos propuestos se proponen vías locales con perfiles V-4 y V-5 las cuales se conectarán con futuros corredores como la avenida Ferrocarril de Occidente (calle 22) y la avenida Industrial (calle 19). El plan parcial propone usos de vivienda, dotacional, comercio zonal y servicio empresarial.

### 2.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El predio se encuentra ubicado en la zona occidental de la capital del país, en la Localidad Puente Aranda en la UPZ N° 111 del mismo nombre, en el barrio Centro Industrial, según el Sistema de Información de Norma Urbana y Plan de Ordenamiento Territorial -SINUPOT. El área de planificación se encuentra limitada por la Cra 68, calle 19 y por la Calle 22.

**Figura 2-1 Localización general del proyecto**



Fuente: Grupo Consultor.

### 3. DESCRIPCION ARQUITECTONICA.

El plan parcial URBAN SALITRE, se compone de tres manzanas residenciales las cuales están conformadas por usos residenciales y comercios locales para la manzana 1 y 2, y usos residenciales, comercio local y servicios para la manzana 3, el plan parcial se encuentra ubicado al costado oriental de la Cra 68, al sur de la calle 22 y al norte de la calle 19, se generan 7 etapas para el desarrollo del proyecto como se muestra en la sección siguiente.

#### 3.1. ETAPAS DE DESARROLLO

Las etapas de desarrollo del plan parcial se establecen en 7 las tres primeras etapas se concentrarán en el desarrollo de la manzana 1, correspondientes al año 6, la etapa 4 se desarrollará la manzana 2, correspondiente al año 12, y las etapas 5 se desarrollará la manzana 3, en las etapas 6 y 7, se terminará el urbanismo, esto está contemplado para el año 20. En el siguiente cuadro se muestra la distribución descrita.

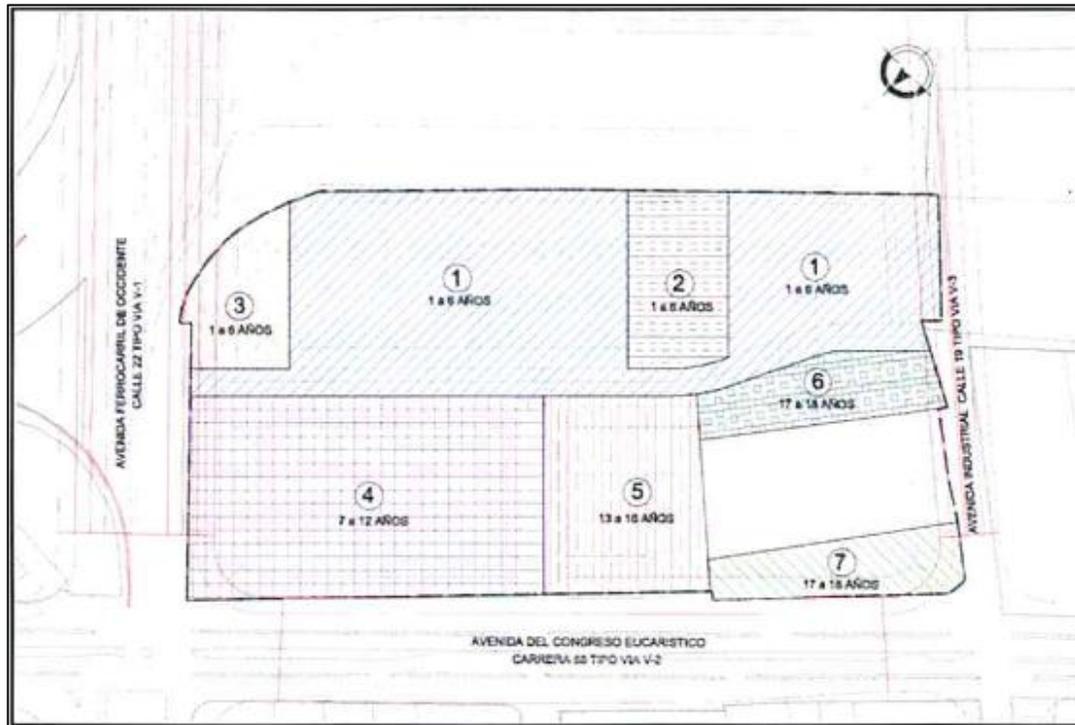
**Cuadro 3-1 Etapas de desarrollo.**

ETAPAS	AÑO	MZ	PERIODO EN EVALUACIÓN
1	6	1	6 años
2			
3			
4	12	2	12 años
5	16	3	20 años
6	18	Urbanismo	
7			

*Fuente: Estudio de Movilidad Plan Parcial de Renovación Urbana Ciudadela Nuevo salitre.*

En la siguiente imagen se muestra las etapas de desarrollo del Plan Parcial Urbana Salitre, distribuidas geográficamente en el lote a desarrollar.

**Figura 3-1 Distribución geográfica de las Etapas del Plan Parcial Urbana Salitre.**



Fuente: Estudio de Movilidad Plan Parcial de Renovación Urbana Ciudadela Nuevo Salitre.

### 3.2. CONFIGURACIÓN DE ÁREAS.

En el siguiente cuadro se muestran la configuración de las áreas del plan parcial propuesta para la modificación.

**Cuadro 3-2 Cuadro de áreas modificación del plan parcial.**

TIPO DE PRODUCTO	UNIDADES	AREA	PARQUEADEROS		
			PRIVADOS	VISITANTES	TOTAL
VIVIENDAS YA COMERCIALIZADAS (NO VIS) (NOTA 1)	637	38.109,00	721	64	785
VIVIENDAS VIP	200	8.400,00	25	11	36
VIVIENDAS VIS	318	13.356,00	53	20	73
VIVIENDAS NO VIS	2.394	137.503,25	2.383	238	2.621
SERVICIOS		6.000,00	51	51	102
COMERCIO		7.500,00	24	201	225
<b>TOTAL</b>	<b>3.549</b>	<b>210.868,25</b>	<b>3.257</b>	<b>585</b>	<b>3.842</b>

Fuente: Plan Parcial Urban Salitre.

El planteamiento que tiene el promotor para el desarrollo de las unidades de vivienda es de 3.549, comparados con el planteamiento del plan parcial aprobado son de 2.160 y la diferencia son 1.389

### 3.3. ZONA DE INFLUENCIA

La caracterización del área de influencia del plan parcial para este documento es la misma analizada delimitada en el estudio de tránsito aprobado, esto significa que se cuenta con un área de influencia directa y un área de influencia indirecta.

Dentro de la zona de influencia también se evalúan la funcionalidad de las vías del sector respecto al volumen vehicular, así como el estado de su infraestructura, señalización vertical y horizontal, buscando determinar la facilidad y seguridad con la que se movilizan los vehículos y peatones. En la figura que se presenta a continuación se muestra la delimitación de dicha zona.

La delimitación de la zona de influencia indirecta está delimitada por la Calle 13 al sur, al occidente por la Cra 68d, al oriente por la Av. Cra 50 y al Norte por la avenida la Esperanza

**Figura 3-2 Zona de influencia indirecta.**



Fuente: Grupo consultor, imagen Google Earth basado en Estudio de Movilidad Plan Parcial de Renovación Urbana Ciudadela Nuevo salitre.

El area de influencia directa está delimitada al norte por la Avenida la Esperanza, al sur por la Calle 19, al occidente por la Av Cra 68 y al oriente por la Cra 62.

**Figura 3-3 Zona de influencia Directa.**

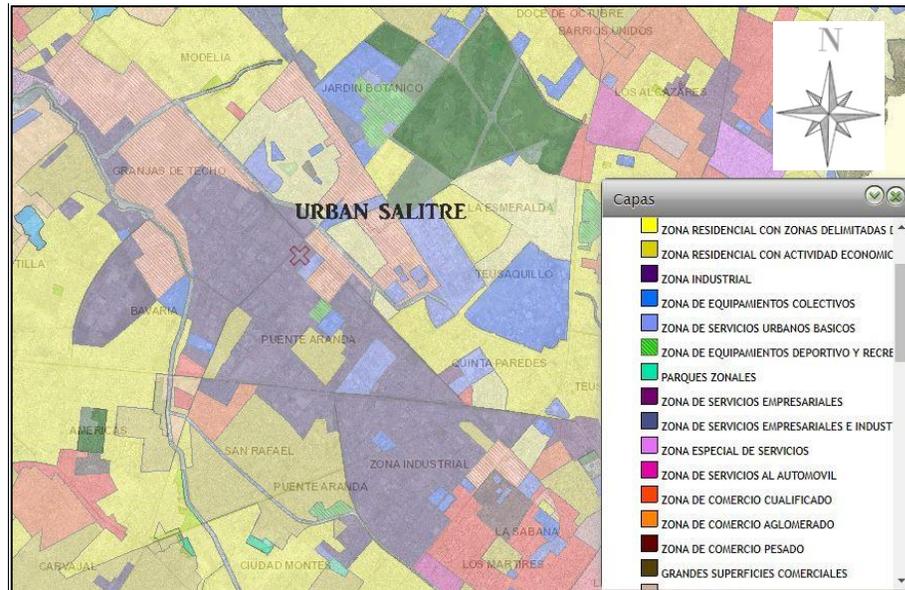


Fuente: Grupo consultor, imagen Google Earth basado en Estudio de Movilidad Plan Parcial de Renovación Urbana Ciudadela Nuevo salitre.

### 3.4. USOS DE SUELO:

En la siguiente imagen se muestra los usos de suelo predominantes en el sector de análisis del proyecto.

**Figura 3-4 Usos de Suelo.**



Fuente: SINUPOT. Bogota.gov.co.

En la imagen anterior se puede evidenciar que la localización del plan parcial se encuentra en una zona de servicios empresariales e industriales, estableciendo que la UPZ Puente Aranda (111) predomina el uso de bodega y almacenamiento e industria y el uso comercio en corredor comercial en el sector de Salazar Gómez, ubicado sobre la Avenida de las Américas, y la Avenida Centenario.

#### 4. CARACTERIZACIÓN DE LA MALLA VIAL CIRCUNDANTE

Determinada la zona de influencia del proyecto, se identifican aspectos de movilidad de la malla vial adyacente, con infraestructura limitada, por la zona donde se ubica, aclarando que la información presentada en este informe corresponde a la información suministrada en el Estudio de Tránsito aprobado, la cual será actualizada por medio de las tasas de crecimiento para la localidad de Puente Aranda puesto que las condiciones atípicas que genera la pandemia en el momento de la elaboración del informe impide la toma de información primaria.

##### 4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL TRÁNSITO DE VEHICULOS EN LA RED VIAL DE ACCESO AL PROYECTO.

El sector de desarrollo contará con accesibilidad desde la avenida Cra 68, la Calle 19 y la Calle 22, las cuáles serán corredores principales de acceso y salida del Plan Parcial.

A continuación, se presenta la caracterización de la red vial de la zona de influencia con su respectivo registro fotográfico, con una descripción presentada por tipo de vía, estado y existencia de la señalización.

##### 4.1.1. Avenida Cra 68.

La Cra 68 está clasificada como una vía tipo V-2, actualmente en este punto esta avenida cuenta con cuatro calzadas bidireccional con dos carriles por sentido norte sur y viceversa; en su perfil actual. La carpeta está constituida en asfalto en condiciones aceptables de circulación vehicular, con agrietamientos y presencia de huecos. La señalización vial vertical y la horizontal no está en su totalidad sin embargo la existente está en buen estado. En este corredor a futuro el distrito implementara el sistema troncal de transporte masivo, dejando dos carriles para mixtos en cada sentido y los carriles centrales estarán definidos para la operación de Transmilenio.

**Figura 4-1. Avenida Cra 68 x Calle 20**



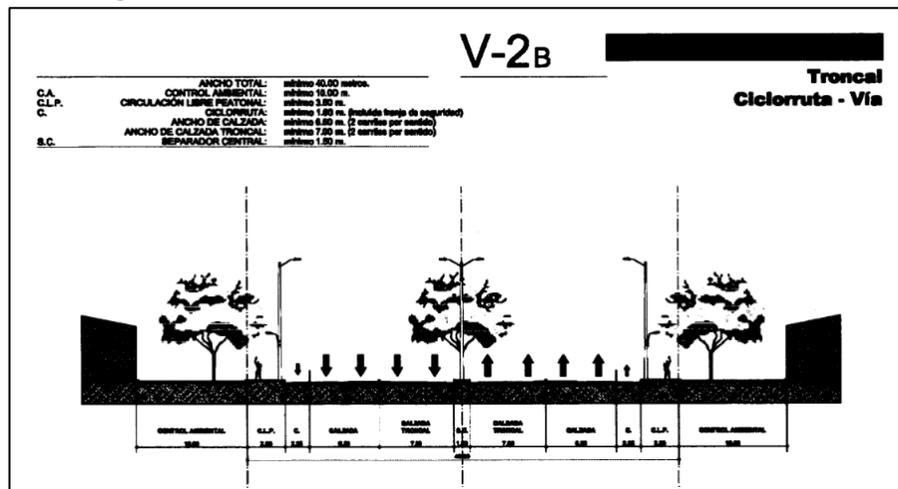
Fuente: Google maps

CALZADAS	2
CONFIGURACIÓN	BIDIRECCIONAL
SENTIDOS	SN-NS
CARRILES	4
TIPO DE PAVIMENTO	PAVIMENTO FLEXIBLE
ESTADO DE PAVIMENTO	REGULAR
ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	BUENA
ESTADO SEÑALIZACIÓN VERTICAL	BUENA
ANDENES	SI
CICLORUTA	NO PRESENTA

Fuente: Grupo consultor.

De acuerdo a la consulta del anexo 4 del decreto 364 de 2013 en la sección de proyectos viales, se establece que para la Avenida carrera 68 tendrá una intervención, conservando la sección y el tipo de vía, correspondiente a una vía V-2. De las secciones encontradas en el anexo 8 del mismo decreto, se establece que la sección es la información base de los diseños que viene trabajando el distrito actualmente para este corredor:

Figura 4-2 Sección transversal de la Cra 8 con Troncal



Fuente: Anexo 8 del decreto 364 de 2013.

#### 4.1.2. Calle 22.

La Calle 22 está clasificada actualmente como una vía tipo V-7, actualmente en este punto esta calle cuenta con una calzada bidireccional con un carril por sentido este oeste y viceversa; en su perfil actual. La carpeta está constituida en concreto asfáltico en la calzada occidental de la avenida Cra 68, en regulares condiciones de circulación con agrietamientos y presencia de huecos y en concreto hidráulico en la calzada oriental de la Carrera 68, en buenas condiciones de circulación vehicular. La señalización vial vertical y la horizontal no está en su totalidad sin embargo la existente está en buen estado.

Figura 4-3. Calle 22 x Cra 68



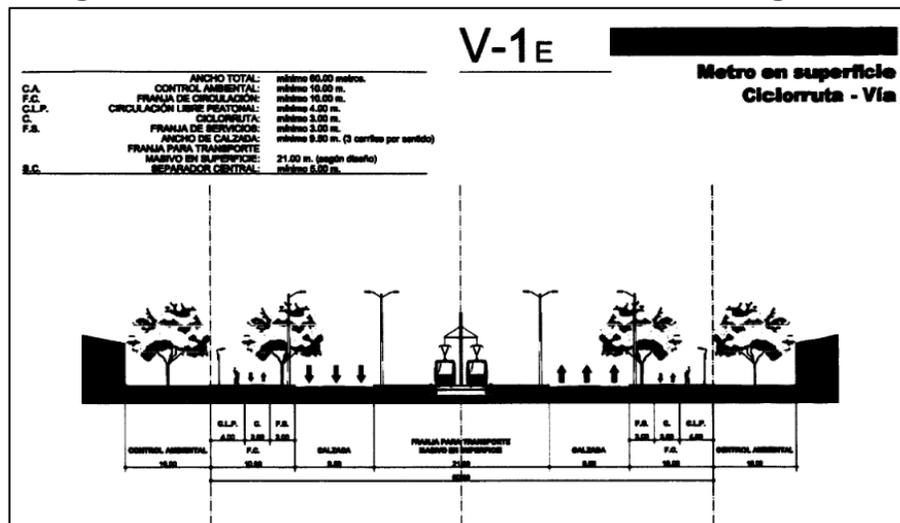
Fuente: Google maps

CALZADAS	1
CONFIGURACIÓN	BIDIRECCIONAL
SENTIDOS	EW-WE
CARRILES	4
TIPO DE PAVIMENTO	PAVIMENTO FLEXIBLE-CONCRETO RIGIDO
ESTADO DE PAVIMENTO	REGULAR-BUENO
ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	BUENA
ESTADO SEÑALIZACIÓN VERTICAL	BUENA
ANDENES	SI
CICLORUTA	NO PRESENTA

Fuente: Grupo consultor.

Para la Calle 22 se proyecta la construcción e implementación de la avenida ferrocarril, además del proyecto del Regiotram de occidente, por esta razón se consultó el anexo 4 del decreto 364 de 2013 en la sección de proyectos viales, en esta sección se establece que para la calle 22, se plantea un cambio de sección transversal. Actualmente el distrito este en proceso de la definición de los diseños con Regiotram.

Figura 4-4 Sección transversal de la Calle 22 con Regiotram



Fuente: Anexo 8 del decreto 364 de 2013..

### 4.1.3. Avenida la Esperanza.

La avenida la Esperanza está clasificada actualmente como una vía tipo V-3, actualmente en este punto esta avenida cuenta con dos calzadas bidireccionales con tres carriles por sentido este oeste y viceversa; en su perfil actual. La carpeta está constituida en concreto asfáltico, en buenas condiciones de circulación. La señalización vial vertical y la horizontal está en buen estado.

**Figura 4-5. Calle 22 x Cra 68**



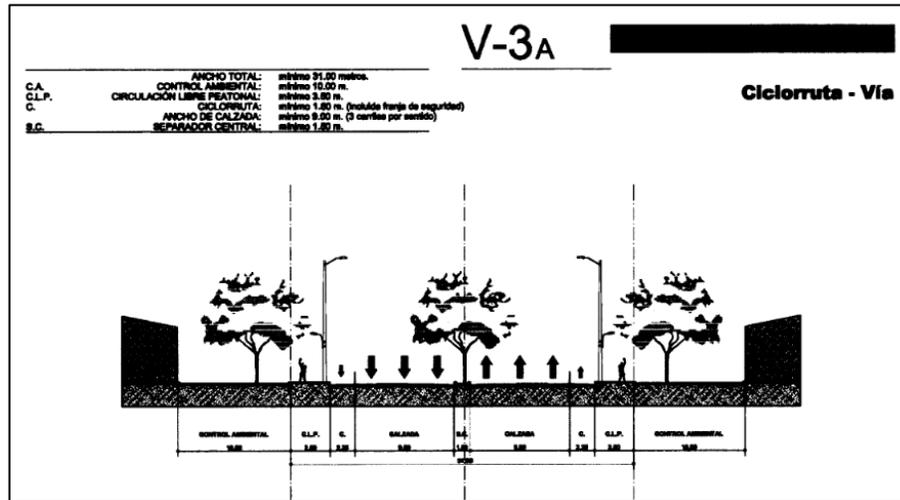
Fuente: Google maps

<b>CALZADAS</b>	2
<b>CONFIGURACIÓN</b>	BIDIRECCIONAL
<b>SENTIDOS</b>	EW-WE
<b>CARRILES</b>	6
<b>TIPO DE PAVIMENTO</b>	PAVIMENTO FLEXIBLE
<b>ESTADO DE PAVIMENTO</b>	BUENO
<b>ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL</b>	BUENA
<b>ESTADO SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>	BUENA
<b>ANDENES</b>	SI
<b>CICLORUTA</b>	EXCELENTE ESTADO

Fuente: Grupo consultor.

Para la Avenida la Esperanza se consultó el anexo 4 del decreto 364 de 2013 en la sección de proyectos viales, se observa que la avenida la esperanza ya cuenta con la sección, la modificación que se presenta respecto a la sección mostrada en el anexo 8, es la ciclo ruta, puesto que, en el anexo la ciclo ruta se encuentra a los costados externos de la calzada, mientras actualmente en este tramo la ciclo ruta está en la mitad de la sección transversal, la sección planteada en el anexo se muestra a continuación:

**Figura 4-6 Sección transversal de la Avenida la Esperanza**



Fuente: Anexo 8 del decreto 364 de 2013.

#### 4.1.4. Calle 19.

La Calle 19 está clasificada actualmente como una vía tipo V-7, actualmente en este punto esta calle cuenta con una calzada bidireccional con cuatro carriles dos por sentido este oeste y viceversa, al oriente de la Avenida Carrera 68, al occidente de la Cra 68 la calle 19 cuenta con una calzada en un solo sentido de circulación oeste-este; en su perfil actual. La carpeta está constituida en concreto asfáltico en regulares condiciones de circulación con agrietamientos y presencia de huecos. La señalización vial vertical y la horizontal no está en su totalidad sin embargo la existente está en buen estado.

**Figura 4-7. Calle 19 x Cra 68**



Fuente: Google maps

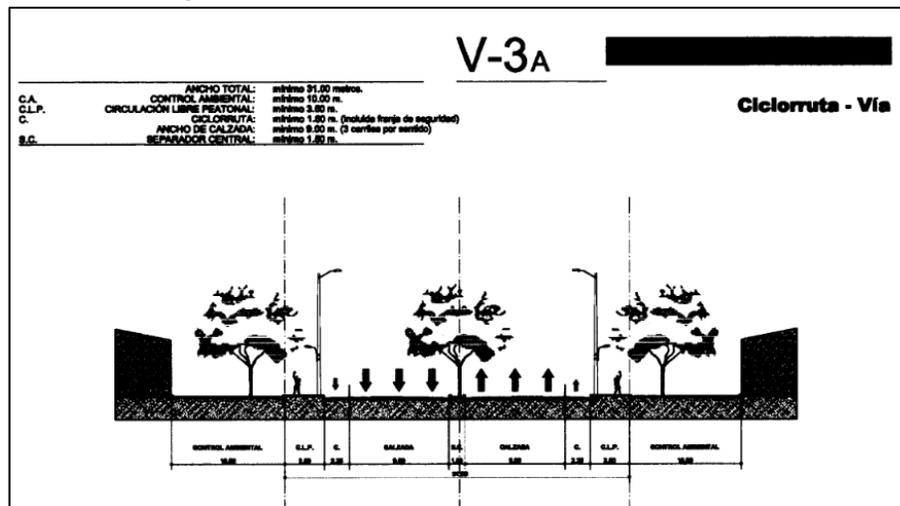
<b>CALZADAS</b>	1
<b>CONFIGURACIÓN</b>	BIDIRECCIONAL-UNIDIRECCIONAL
<b>SENTIDOS</b>	EW-WE Y WE
<b>CARRILES</b>	4 Y 3
<b>TIPO DE PAVIMENTO</b>	PAVIMENTO FLEXIBLE
<b>ESTADO DE PAVIMENTO</b>	REGULAR
<b>ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL</b>	BUENA

ESTADO SEÑALIZACIÓN VERTICAL	BUENA
ANDENES	SI
CICLORUTA	NO PRESENTA

Fuente: Grupo consultor.

Para la Calle 19 se consultó el anexo 4 del decreto 364 de 2013 en la sección de proyectos viales, se observa que en la calle 19 se plantea una ampliación de la calzada, la sección planteada en el anexo 8 se muestra a continuación:

**Figura 4-8 Sección transversal de la Calle 19**



Fuente: Anexo 8 del decreto 364 de 2013..

#### 4.1.5. Calle 17.

La Calle 17 está clasificada actualmente como una vía tipo V-4, actualmente en este punto esta Calle cuenta con dos calzadas bidireccionales con cuatro carriles dos por sentido este oeste y viceversa. La carpeta está constituida en concreto asfáltico en buenas condiciones de circulación hace poco fue intervenida la carpeta asfáltica al costado occidental de la carrera 68. La señalización vial vertical y la horizontal está en su totalidad sin embargo la existente está en buen estado.

**Figura 4-9. Calle 22 x Cra 68**



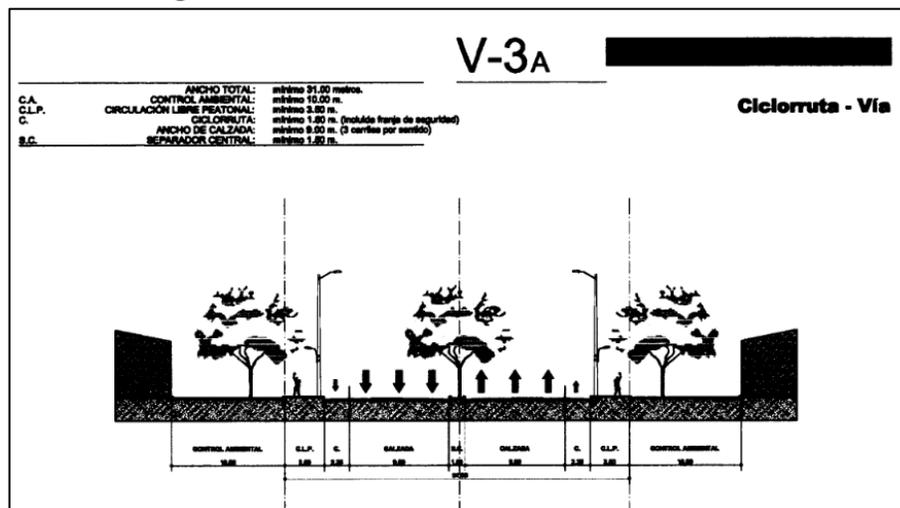
Fuente: Google maps

CALZADAS	2
CONFIGURACIÓN	BIDIRECCIONAL
SENTIDOS	EW-WE
CARRILES	4
TIPO DE PAVIMENTO	PAVIMENTO FLEXIBLE
ESTADO DE PAVIMENTO	BUENO
ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	BUENA
ESTADO SEÑALIZACIÓN VERTICAL	BUENA
ANDENES	SI
CICLORUTA	NO PRESENTA

Fuente: Grupo consultor.

Para la Calle 17 se consultó el anexo 4 del decreto 364 de 2013 en la sección de proyectos viales, se observa que en la calle 17 se plantea una ampliación de la calzada, la sección planteada en el anexo 8 se muestra a continuación:

**Figura 4-10 Sección transversal de la Calle 17**

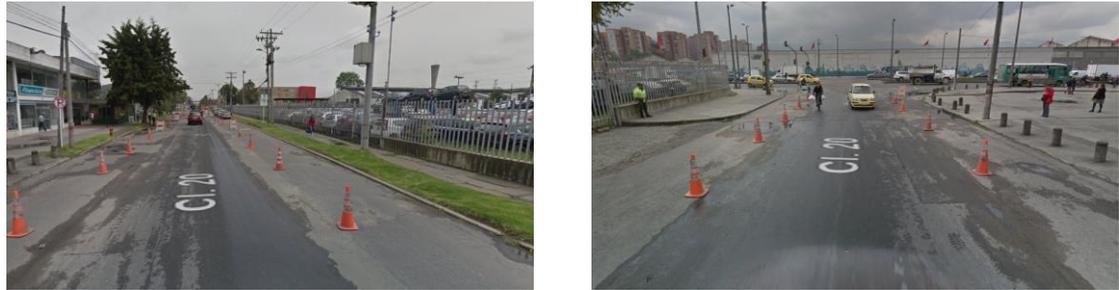


Fuente: Anexo 8 del decreto 364 de 2013..

#### 4.1.6. Calle 20.

La Calle 20 está clasificada actualmente como una vía tipo V-5, actualmente en este punto esta Calle cuenta con una calzada en un solo sentido con tres carriles en sentido oeste este. La carpeta está constituida en concreto asfáltico en regulares condiciones de circulación con agrietamientos y presencia de huecos. La señalización vial vertical y la horizontal no está en su totalidad sin embargo la existente está en buen estado.

Figura 4-11. Calle 20 x Cra 68



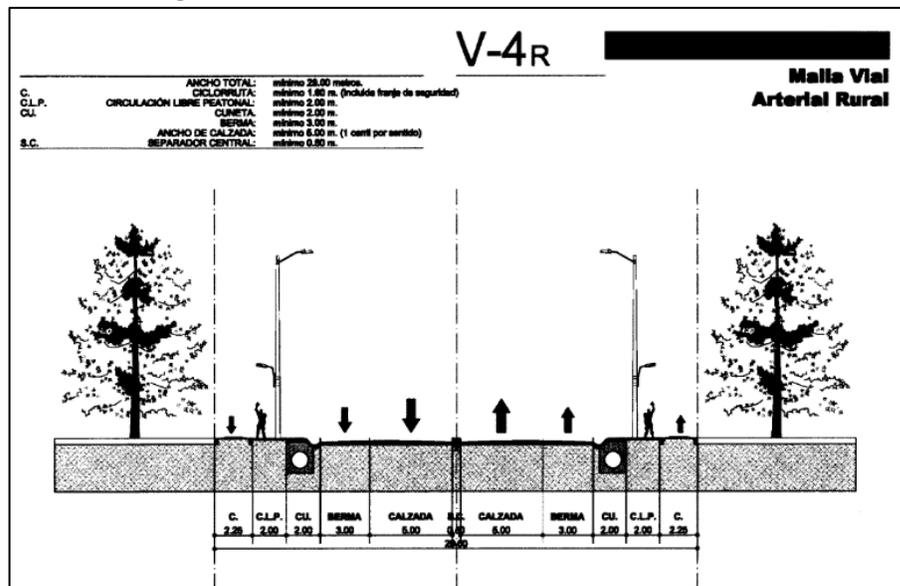
Fuente: Google maps

CALZADAS	1
CONFIGURACIÓN	UNIDIRECCIONAL
SENTIDOS	WE
CARRILES	3
TIPO DE PAVIMENTO	PAVIMENTO FLEXIBLE
ESTADO DE PAVIMENTO	REGULAR
ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	BUENA
ESTADO SEÑALIZACIÓN VERTICAL	BUENA
ANDENES	SI
CICLORUTA	NO PRESENTA

Fuente: Grupo consultor.

Para la Calle 17 se consultó el anexo 4 del decreto 364 de 2013 en la sección de proyectos viales, se observa que en la calle 17 se plantea una ampliación de la calzada, la sección planteada en el anexo 8 se muestra a continuación:

Figura 4-12 Sección transversal de la Calle 20

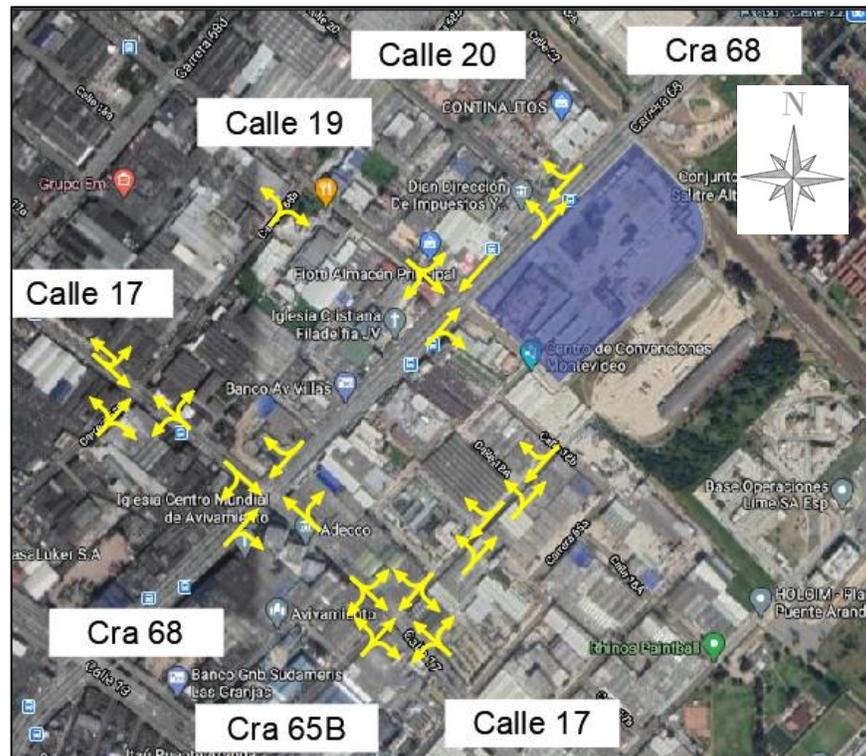


Fuente: Anexo 8 del decreto 364 de 2013..

## 4.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN DEL TRÁNSITO

A continuación se hace la caracterización actual del área de influencia con la información observada en sitio, teniendo en cuenta los sentidos viales existentes de las vías aledañas con el fin de entender el comportamiento de las condiciones actuales de operación vehicular.

**Figura 4-13 Sentidos viales en la zona de influencia**

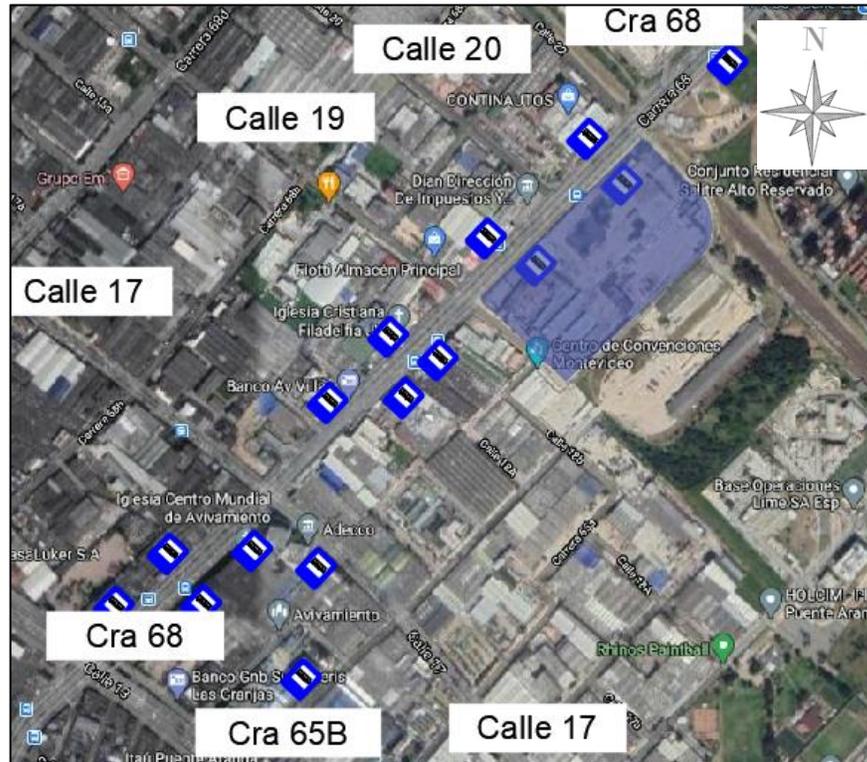


Fuente: Grupo consultor a partir de Google Earth y el estudio de tránsito aprobado.

## 4.3. SISTEMA DE TRANSPORTE EN LA ZONA DE INFLUENCIA.

Dentro de las características de la zona aledaña al proyecto es necesario tener en cuenta las rutas del SITP que transitan en la zona de influencia, estas rutas y paraderos se muestran en la siguiente figura.

Figura 4-14 Paraderos SITP



Fuente: Grupo consultor a partir de IDECA.

De acuerdo a los paraderos aledaños al proyecto, se presenta en el siguiente cuadro las rutas SITP.

Tabla 4-1. Frecuencias rutas de transporte público.

VIA	SENTIDO	PARADERO	RTA	VIA	SENTIDO	PARADERO	RTA	
CRA 68	SUR-NORTE	128C06	189	CRA 68	NORTE-SUR	126D06	T40	
			465A				15	
			576				200	
			C101				270	
			D607				661	
		128D06	183				001A06	736
			367					A503
			722					C1
			912					C11
			C36					E44
			C123					G503
			SE6					H610
			T40					T62
			T62					634
			15					639
		068A06	200			001B06	950	
			270				C53	
			661				E70	
			736				H606	
			A503				Z4B	
A606	001C06	189						

VIA	SENTIDO	PARADERO	RTA	VIA	SENTIDO	PARADERO	RTA
			A610				465A
			C11				576
			E44				C101
			G503				F404
			634				H607
		068B06	639				183
			B404			001D06	367
			C53				722
			E70				912
			Z4B				C36
		068C06	189				C123
			465A				SE6
			576				T40
			C101				15
			D607			002A06	200
		068D06	183				270
			367				661
			722				736
			912				A503
			C36				C11
			C123				E44
			SE6				G503
			T40				H610
			T62				T62
		127A06	15			002B06	634
			200				639
			270				950
			661				C53
			736				E70
			A503				H606
			A606				Z4B
			A610			002C06	189
			C11				465A
			E44				576
			G503				C101
		127B06	634				F404
			639				H607
			B404			002D06	183
			C53				367
			E70				722
			Z4B				912
		127C06	189				C36
			465A				C123
			576				SE6
			C101				T40
			D607			190A06	15
		127D06	183				200
			367				270
			722				661
			912				736
			C36				A503
			C123				C11
			SE6				E44

VIA	SENTIDO	PARADERO	RUTA	VIA	SENTIDO	PARADERO	RUTA				
			T40				G503				
			T62				H610				
		126A06	15			T62					
			661			634					
			736			639					
			A503			950					
			A606			C53					
			A610			E70					
			C11			H606					
			E44			Z4B					
			G503			189					
			126B06			367	465A				
		634				576					
		639				C101					
		950				F404					
		C53				H607					
		E70				183					
		126C06	189			367					
			465A			722					
			576			912					
			C101			C36					
			D607			C123					
		126D06	183			SE6					
			912			T40					
			C36			950					
			SE6			950					
								CALLE 17	OESTE-ESTE	281A06	
								CRA 65B	NORTE-SUR	236A06	

Fuente: Grupo consultor

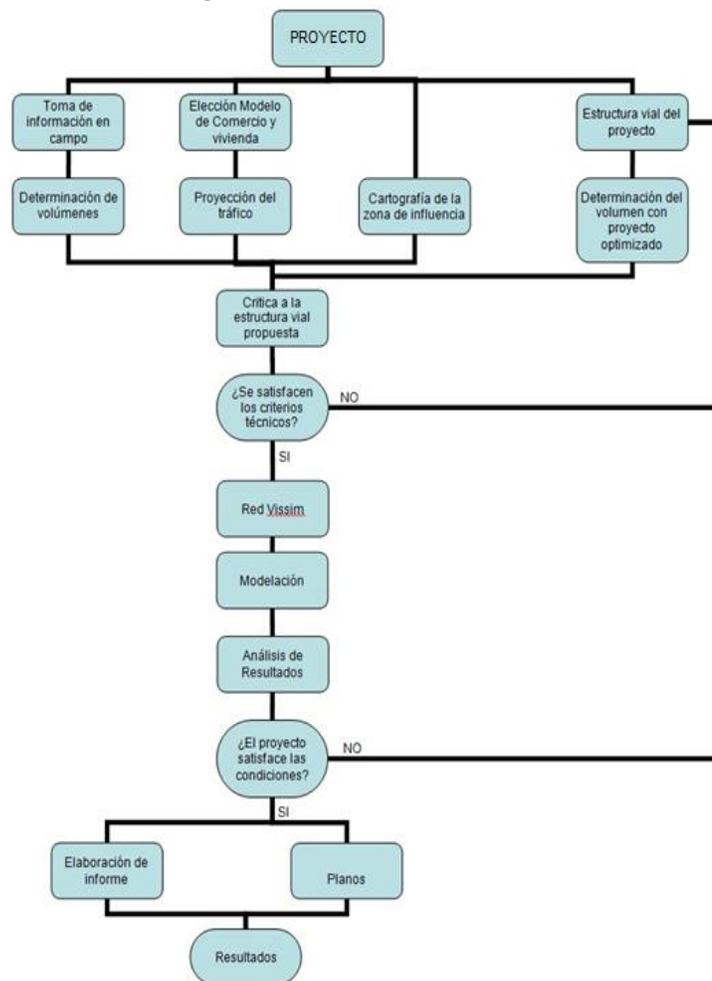
## 5. TOMA Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN PRIMARIA

Para el análisis de volúmenes vehiculares se toma como referencia la información secundaria obtenida del estudio de tránsito del plan parcial, ya que por las condiciones atípicas que genera la pandemia no se puede tomar información primaria en la zona de influencia.

### 5.1. METODOLOGÍA EN GENERAL

El análisis de la implementación del proyecto se desarrolló siguiendo una secuencia lógica de actividades que permiten considerar todas las características del área de influencia del proyecto, que pueden incidir en el tránsito de la zona. A través de esta secuencia se evaluó el comportamiento vial en la zona de influencia y se modeló la operación en presencia del tráfico atraído por el proyecto. El siguiente esquema resume este procedimiento.

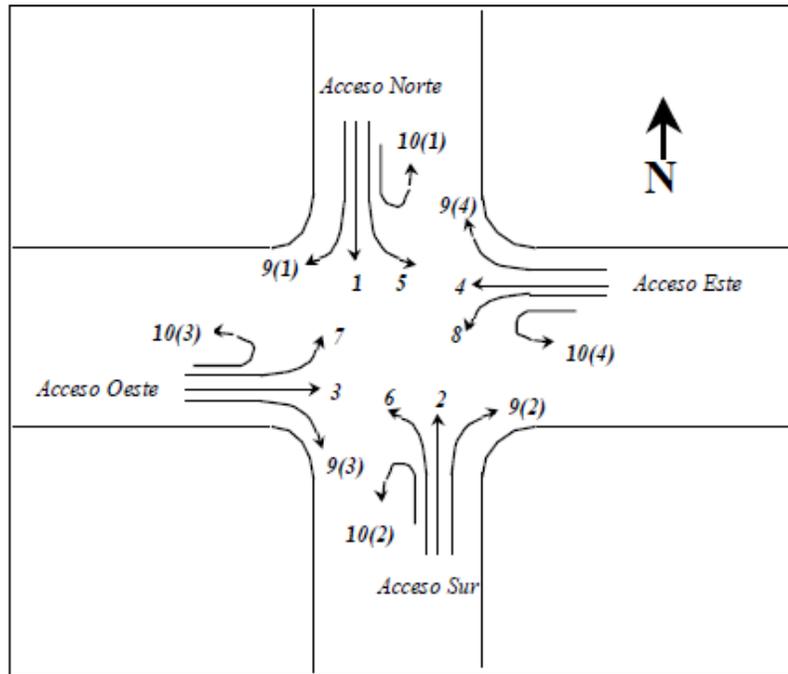
Figura 5-1 Diagrama metodológico



Fuente: Grupo consultor

Para caracterizar la operación del tránsito en el sector, de acuerdo con los requerimientos establecidos por la autoridad de tránsito y transporte, la toma de información secundaria se realizó para un día típico de semana y un día atípico o de fin de semana. La información fue registrada acogiendo la metodología del Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte de la STT.

**Figura 5-2 Diagrama metodológico**



Fuente: Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte - STT.

Acceso	Movimiento	Código	Acceso	Movimiento	Código
Norte	Directo	1	Oeste	Directo	3
	Giro a izquierda	5		Giro a izquierda	7
	Giro a derecha	9(1)		Giro a derecha	9(3)
	Giro en U	10(1)		Giro en U	10(3)
Sur	Directo	2	Este	Directo	4
	Giro a izquierda	6		Giro a izquierda	8
	Giro a derecha	9(2)		Giro a derecha	9(4)
	Giro en U	10(2)		Giro en U	10(4)

Fuente: Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte - STT.

## 5.2. AFOROS Y ANÁLISIS GRÁFICO DE LA INFORMACIÓN

Para entender el comportamiento de los volúmenes vehiculares, peatonales y de ciclo usuarios sobre las vías adyacentes al proyecto, se analiza la información secundaria en los puntos de aforo.

**Cuadro 5-1 Movimientos aforados**

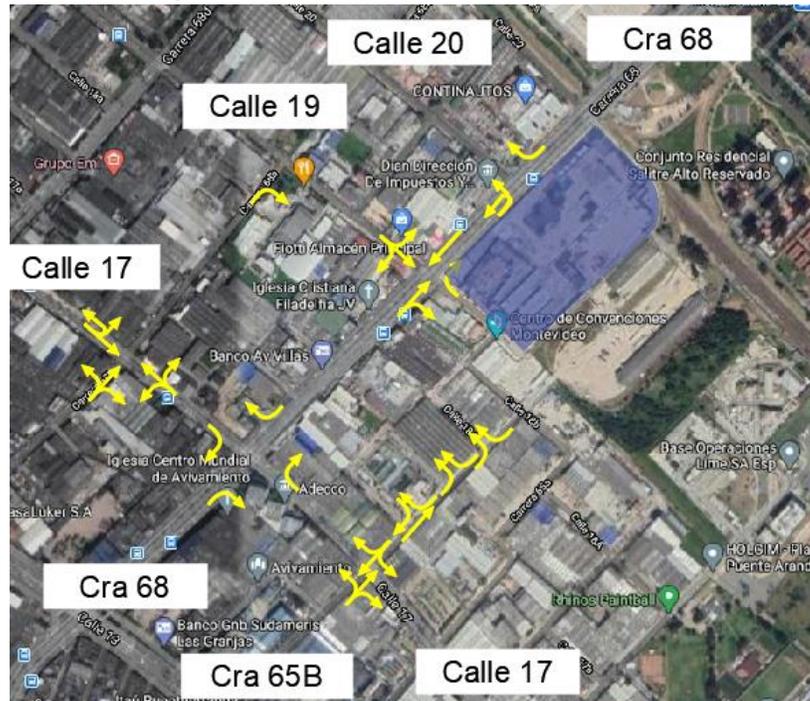
Intersección	Fecha de aforo	Movimientos aforados	Periodo
Av. Cra 68 x Calle 17		NW, WS, SE, EN	6:00 - 20:00

Calle 17 x Cra 68B	Miércoles y Sábado	SN, SE, SW, EW, ES, EN, WE, WN, WW	
Calle 19 x Cra 68B		SE	
Av. Cra 68 x Calle 19		EW, ES, EN, NS, SN, SE, EN	
Av. Cra 68 x Calle 20		NW, SS, SW	
Calle 17 x Cra 65B		NS, NE, NW, SN, SE, SW	
Cra 65B x Calle 17 y 18		SN, NW, WS, SW	
Cra 65 B x Calle 18a y 18b		SW, NW	
Av. Cra 68 x Calle 17		PEATONALES	
Av. Cra 68 x Calle 19		PEATONALES	
Av. Cra 68 x Calle 19		PEATONALES	

Fuente: Grupo consultor

La metodología para el análisis de los datos obtenidos de los aforos se desarrolla a partir de la agrupación de los mismos en los días en los que se tomaron que a su vez se encuentra clasificada por hora y por movimiento, tal como se mostrará a continuación.

**Figura 5-3 Descripción puntos de aforo**



Fuente: Grupo consultor

### 5.3. ANÁLISIS DE VOLÚMENES VEHICULARES

Las categorías vehiculares que circulan por la ciudad poseen características que las hacen afectar de una manera diferente la movilidad general de las vías. Una manera de estandarizar los vehículos es asignando un factor para cada tipo, de forma tal que la suma de los productos permita manejar los volúmenes totales en una sola categoría, vehículos equivalentes, y de esta forma alimentar los modelos de simulación. En el siguiente cuadro se consignan los factores avalados por las autoridades de tránsito sobre el tema.

**Cuadro 5-2 Factores por categorías para vehículos equivalentes**

Tipo de Vehículo	Factor de equivalencia
Auto	1.0
Bus	2.0
Camión	2.5
Moto	0.5

Fuente. Secretaría Distrital de Movilidad

El esquema de presentación de los volúmenes vehiculares para las intersecciones donde se registró información se describe de la siguiente manera:

- 1) *Figura de movimientos*: Explica la localización del punto observado e ilustra los movimientos aforados.
- 2) *Volúmenes vehiculares horarios*: Se presenta la información vehicular del punto de aforo por periodos de una hora cada 15 minutos en términos de vehículos mixtos y equivalentes. Este cuadro es útil para identificar la hora de mayor tráfico.
- 3) *Histograma de volúmenes*: Con base en el cuadro de volúmenes horarios, se expone de manera gráfica el comportamiento del tráfico en vehículos equivalentes a lo largo del día. Este histograma permite observar los intervalos del día en que se localizan los valles y los picos de la demanda vehicular.
- 4) *Volúmenes hora pico*: Una vez identificada la hora pico en la zona de influencia, se desagregan los volúmenes por movimiento para la hora señalada.

A continuación, se presenta el análisis de los volúmenes para el total de las intersecciones señaladas anteriormente.

#### 5.4. VOLÚMENES VEHICULARES TOTALES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

Después de haber realizado el análisis de volúmenes vehiculares en el sector por punto de aforo de la información secundaria, donde se toman los volúmenes de las horas pico de tránsito vehicular, para realizar una actualización de los volúmenes vehiculares de la zona de influencia del proyecto. A continuación, se presentan los cuadros resumen del volumen de las horas pico, del estudio de tránsito aprobado 2016 y actualizados al año 2020, teniendo en cuenta que las tasas de crecimiento para el sector son de 1,63 para vehículos livianos y de 3,91 para camiones.

**Cuadro 5-3 Distribución hora pico zona de influencia 2015**

2015											
DIA	PERIODO	HDM		AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	BICIS	MIXTOS	EQUIV	FHP
MARTES	AM	7:30	8:30	8250	1336	1029	6753	167	17522	16917	0,94
		Composición		51%	47%	8%	6%	39%			

2015											
DIA	PERIODO	HDM		AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	BICIS	MIXTOS	EQUIV	FHP
SABADO	M	11:30	12:30	9114	1032	1127	3410	83	14760	15724	0,97
		composición		67%	62%	6%	6%	19%			
	PM	17:00	18:00	7038	1013	661	5031	235	13960	13297	0,96
		composición		44%	40%	6%	4%	29%			
	2015										
	DIA	PERIODO	HDM		AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	BICIS	MIXTOS	EQUIV
SABADO	AM	7:30	8:30	7615	925	832	3451	154	14176	14703	0,94
		composición		47%	43%	5%	5%	20%	1%		
	M	11:30	12:30	8236	854	801	2480	77	13597	14575	0,97
		composición		60%	56%	5%	5%	14%	0%		
	PM	17:00	18:00	6371	874	438	2504	217	11336	11559	0,96
		composición		39%	36%	5%	2%	14%	1%		

Fuente: Grupo Consultor

En el siguiente cuadro se presentan para el año 2020.

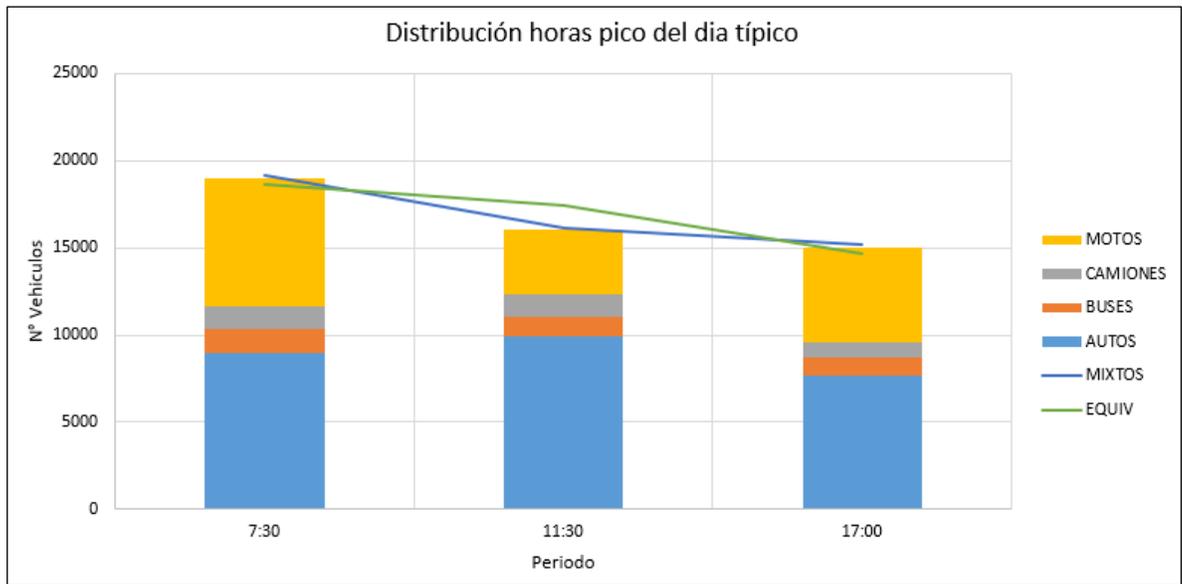
**Cuadro 5-4 Distribución hora pico zona de influencia 2020**

2020											
DIA	PERIODO	HDM		AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	BICIS	MIXTOS	EQUIV	FHP
MARTES	AM	7:30	8:30	8945	1448	1247	7322	167	19129	18670	0,94
		Composición		51%	8%	7%	42%	1%			
	M	11:30	12:30	9881	1119	1365	3697	83	16145	17405	0,97
		composición		67%	6%	8%	21%	0%			
	PM	17:00	18:00	7631	1098	801	5455	235	15220	14628	0,96
		composición		44%	6%	5%	31%	1%			
2020											
DIA	PERIODO	HDM		AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	BICIS	MIXTOS	EQUIV	FHP
SABADO	AM	7:30	8:30	8256	1003	1008	3742	167	14176	14703	0,94
		composición		47%	6%	6%	21%	1%			
	M	11:30	12:30	8929	926	970	2689	83	13597	14575	0,97
		composición		60%	5%	6%	15%	0%			
	PM	17:00	18:00	6907	948	531	2715	235	11336	11559	0,96
		composición		39%	5%	3%	15%	1%			

Fuente: Grupo Consultor

De los cuadros anteriores podemos concluir que la hora de máxima demanda se encuentra entre las 07:30 a 08:30 en el periodo de la mañana el día típico. Después de aplicar las tasas de crecimiento para la zona de influencia se observa que paso de 17.522 vehículos mixtos en el año 2015 a 19.129 vehículos mixtos en el año 2020, en la siguiente imagen se muestran las distribuciones de los tres periodos punta del día típico.

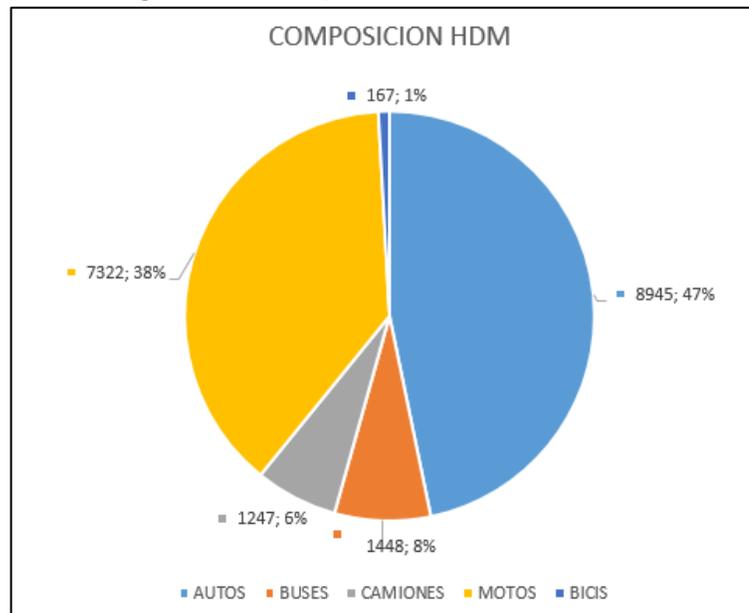
**Figura 5-4 Distribución Horas Pico**



Fuente: Grupo consultor

Observamos que, en la hora de máxima demanda, tenemos más de 19.129 vehículos mixtos y 18.670 vehículos equivalentes en la zona de análisis, en la siguiente imagen se muestra la composición vehicular de la hora de máxima demanda.

**Figura 5-5 Composición vehicular HDM.**



Fuente: Grupo consultor.

En el siguiente cuadro se muestran los volúmenes por intersección tanto para el 2015 como para el 2020.

**Cuadro 5-5 Distribución hora pico zona de influencia 2015**

2015								
INTERSECCION	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	BICICLETAS	MIXTOS	EQUIVALENTES	FHP
CRA 68 X CALLE 17	988	70	133	1147	0	2338	2034	0,64
CRA 68B X CALLE 17	840	27	207	430	45	1549	1640	0,84
CALLE 19 X CRA 68B	114	1	33	48	0	196	223	0,79
AV. CRA 68 X CALLE 19	5088	1158	454	4651	65	11416	10884	0,88
AV. CRA 68 X CALLE 20	342	15	33	215	5	610	564	0,87
CALLE 17 X CRA 65B	105	1	61	46	8	221	285	0,69
CRA 65B X CALLE 17A/18	91	0	27	43	9	170	183	0,7
CRA 65B X CALLE 18A/18B	73	0	45	36	9	163	206	0,89

Fuente: Grupo Consultor

Volúmenes por intersecciones para el 2020.

**Cuadro 5-6 Distribución hora pico zona de influencia 2020.**

2020								
INTERSECCION	AUTOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	BICICLETAS	MIXTOS	EQUIVALENTES	FHP
CRA 68 X CALLE 17	1071	76	161	1244	0	2552	2248	0,64
CRA 68B X CALLE 17	911	29	251	466	49	1706	1844	0,84
CALLE 19 X CRA 68B	124	1	40	52	0	217	252	0,79
AV. CRA 68 X CALLE 19	5516	1256	550	5043	70	12435	11946	0,88
AV. CRA 68 X CALLE 20	371	16	40	233	5	665	621	0,87
CALLE 17 X CRA 65B	114	1	74	50	9	248	329	0,69
CRA 65B X CALLE 17A/18	99	0	33	47	10	189	208	0,7
CRA 65B X CALLE 18A/18B	79	0	55	39	10	183	239	0,89

Fuente: Grupo Consultor

## 5.5. ANÁLISIS DE VOLÚMENES PEATONALES Y CICLO USUARIOS

A continuación, se presentan los cuadros resumen de las horas pico, actualizados al año 2020, teniendo en cuenta que las tasas de crecimiento para Bogotá del 2%, se calculó con base a las proyecciones realizadas por el DANE, basados en el censo poblacional del año 2018.

**Cuadro 5-7 Distribución hora pico zona de influencia 2020**

2015				
DIA	PERIODO	HORA		PEATONES
MARTES	MAÑANA	6:15	7:15	2539
	MEDIO DIA	13:45	14:45	1823
	TARDE	17:30	18:30	2675
2015				
DIA	PERIODO	HORA		PEATONES
SABADO	MAÑANA	6:15	7:15	1046
	MEDIO DIA	13:45	14:45	1639
	TARDE	17:30	18:30	602

Fuente: Grupo Consultor

En la siguiente tabla se muestran los volúmenes para el año 2020.

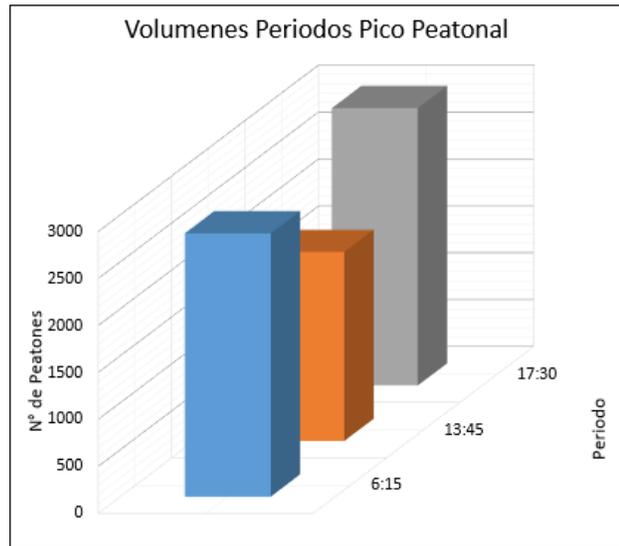
**Cuadro 5-8 Distribución hora pico zona de influencia 2020**

2020				
DIA	PERIODO	HORA		PEATONES
MARTES	MAÑANA	6:15	7:15	2803
	MEDIO DIA	13:45	14:45	2013
	TARDE	17:30	18:30	2953
2020				
DIA	PERIODO	HORA		PEATONES
SABADO	MAÑANA	6:15	7:15	1155
	MEDIO DIA	13:45	14:45	1810
	TARDE	17:30	18:30	665

Fuente: Grupo Consultor

De los cuadros anteriores podemos concluir que la hora de máxima demanda peatonal se encuentra entre las 17:30 y 18:30 en el periodo de la tarde el día típico y aplicando la tasa de crecimiento del 2% el número de peatones paso de 2.675 a 2.953 para el 2020, en la siguiente imagen se muestran las distribuciones de los tres periodos punta del día típico.

**Figura 5-6 Distribución Horas Pico**



*Fuente: Grupo consultor*

Observamos que, en la hora de máxima demanda, tenemos más de 2.950 peatones en la zona de análisis.

## 6. ANALISIS DE LA DEMANDA DEL PLAN PARCIAL.

Luego de realizar el análisis de la malla vial adyacente, se procede a realizar la estimación de los volúmenes vehiculares que atrae y genera los usos propuestos por el plan parcial, con el fin de evaluar el impacto en la zona de influencia y poder determinar si las acciones de mitigación aprobadas cubren los impactos de la nueva propuesta.

Teniendo en cuenta que la modificación planteada por el promotor, en el aumento de número de unidades de vivienda NO VIS, la reducción del número de viviendas VIP y la incorporación de nuevas unidades VIS, manteniendo las características aprobadas de los demás usos propuestos, se evalúa el impacto en términos de movilidad teniendo en cuenta 2 metodologías, una la utilizada en el estudio de tránsito aprobado, basado en la cantidad de estacionamientos propuestos y la otra basado en la medición de la rotación peatonal y vehicular en un proyecto espejo que contenga características similares.

Para este análisis se presentan tres escenarios de comparación, una será la situación base, en la cual encontramos las unidades de vivienda aprobadas basados en los parqueaderos para la estimación de la demanda, la otra es con el aumento de las viviendas propuestas por el promotor basados en los parqueaderos para la estimación de la demanda y la última con el aumento de las viviendas propuestas por el promotor, pero la estimación de la demanda se realiza por medio de los modelos de rotación consolidados.

### 6.1. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA POR MEDIO DE LOS ESTACIONAMIENTOS.

Esta metodología consiste, en que la demanda generada por los usos del plan parcial es igual al número de estacionamientos ofrecidos por el proyecto, tomando las mismas consideraciones que se presentaron en el estudio de tránsito aprobado, mediante el decreto 583 de 2016, estas consideraciones son las siguientes:

- El número de vehículos que genera el proyecto corresponde al número de estacionamientos privados requerido por el Plan Parcial.
- El número de vehículos atraídos por el proyecto corresponde al número de estacionamientos para visitantes requerido por el Plan Parcial.
- La demanda estimada por el número de estacionamientos, se asignó en el software de simulación, considerando un porcentaje como volumen de ingreso a cada unidad de manzana del Plan Parcial y otro de salida.
- Los porcentajes asignados para cada uso se establecieron a partir del comportamiento del tránsito en la ciudad, caracterizada por los horarios establecidos para las jornadas laboral y residencial, así como la jornada formalizada para las actividades de comercio.

- La asignación del tránsito generado y atraído por el uso de vivienda se hizo teniendo en cuenta que el generado corresponde a los cupos calculados como privados y de los cuales en la HMD y teniendo en cuenta la medida de pico y placa de la ciudad salga un
- 60% del volumen representado por los cupos calculados, en cuanto a las entradas a las distintas manzanas se realizaron teniendo en cuenta los cupos calculados como visitantes y teniendo en cuenta los parámetros mencionados con anterioridad, se estableció que al plan ingresara un 10% del total de cupos destinados a visitantes.
- En el caso del tránsito generado por el uso comercial, se estableció que treinta (30%) por ciento de la demanda ingresa al Plan Parcial en la Hora de máxima demanda, representado en los propietarios de los locales y almacenes, así como en los empleados que laboran en los mismos, teniendo en cuenta que se van a desarrollar proyectos de escala vecinal y un diez (10%) por ciento salga del mismo.
- El tráfico atraído por el uso comercial, en la hora de máxima demanda se considera será medio, por las mismas condiciones de movilidad de la ciudad y los horarios formalizados para la atención en el gremio comercial, donde se inician labores de atención a los clientes luego de las 9:00 horas. Buscando representar en la modelación situaciones extremas, se estableció que un setenta (30%) por ciento de la demanda total atraída, ingrese al Plan Parcial y un treinta (10%) por ciento salga del mismo.
- Para el uso de suelo destinado a servicios se aplicarán los mismos porcentajes de asignación vehicular que los definidos para el uso comercial.

### 6.1.1. Estimación de la demanda generada y atraída en el estudio de tránsito aprobado.

La modificación que plantea el promotor consiste en aumentar el número de unidades de vivienda de 2160 a 3549, pero manteniendo la misma población y número de estacionamientos, ya que los apartamentos destinados para cuatro habitantes, en este planteamiento se dividen en 2 apartamentos para dos habitantes. Las consideraciones del número de vivienda en el estudio aprobado son las siguientes:

**Cuadro 6-1 Número de unidades de vivienda aprobadas.**

MZ	Nº VIV ACTUAL ESTUDIO
1	880
1VIP	230

MZ	N° VIV ACTUAL ESTUDIO
<b>Comercio</b>	
<b>2</b>	800
<b>Comercio</b>	
<b>3</b>	250
<b>Comercio</b>	
<b>Servicios 1</b>	
<b>Servicios 2</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>2160</b>

Fuente: Estudio de Movilidad plan parcial de renovación urbana ciudadela nuevo salitre Av. Cra 68 con Calle 19.

El siguiente cuadro muestra los estacionamientos aprobados en el plan parcial.

**Cuadro 6-2 Estacionamientos aprobados para el plan parcial.**

CUPOS PPRU CIUDADELA NUEVO SALITRE			
MZ	USO	# CUPOS PRIVADOS	# CUPOS VISITANTES
1	VIVIENDA NO VIP	1496	88
	VIVIENDA VIP	29	13
	COMERCIO	8	67
2	VIVIENDA NO VIP	1360	80
	COMERCIO	8	67
3	VIVIENDA NO VIP	425	25
	COMERCIO	8	67
	SERVICIOS (ET 5)	13	13
	SERVICIOS (ET 7)	38	38
TOTAL		3326	340

Fuente: Estudio de Movilidad plan parcial de renovación urbana ciudadela nuevo salitre Av. Cra 68 con Calle 19.

Revisando el cuadro de estacionamientos aprobados por el plan parcial se evidencia que la suma del total de los cupos de estacionamientos para privados y visitantes tiene un error, ya que la suma de la columna de cupos para privados es de 3385 y la de visitantes es 458.

Teniendo el total de estacionamientos y el número de viviendas aprobadas se procede a estimar la demanda para la hora de máxima demanda.

**Cuadro 6-3 Demanda generada y atraída por el Plan Parcial en el estudio Aprobado.**

MZ	N° VIV ACTUAL ESTUDIO	PARQUEADEROS		DEMANDA	
		CUPOS PRIV	CUPOS VISI	DEMANDA PRIV	DEMANDA VIS
<b>1</b>	880	1496	88	898	9
<b>1VIP</b>	230	29	13	17	1

MZ	N° VIV ACTUAL ESTUDIO	PARQUEADEROS		DEMANDA	
		CUPOS PRIV	CUPOS VISI	DEMANDA PRIV	DEMANDA VIS
Comercio		8	67	8	22
2	800	1360	80	816	8
Comercio		8	67	8	22
3	250	425	25	255	3
Comercio		8	67	8	22
Servicios 1		13	13	2	8
Servicios 2		38	38	8	22
<b>TOTAL</b>	<b>2160</b>	<b>3385</b>	<b>458</b>	<b>2020</b>	<b>117</b>

Fuente: Grupo Consultor.

Observamos que la demanda atraída y generada para el plan parcial aprobado, basado en la cantidad de estacionamientos propuestos es de 2020 vehículos generados y 117 vehículos atraídos, para un total de 2.137 vehículos.

#### 6.1.1. Estimación de la demanda generada y atraída para el plan parcial con la actualización del número de unidades de vivienda.

Este escenario corresponde al segundo escenario de comparación, en el cual se estima la demanda de las unidades de vivienda propuestas, por medio de la metodología basada en la cantidad de estacionamientos como lo evalúa el estudio de tránsito aprobado. A continuación, se presenta las unidades de viviendas propuestas.

**Cuadro 6-4 Número de unidades de vivienda propuestas.**

TIPO DE PRODUCTO	UNIDADES
VIVIENDAS YA COMERCIALIZADAS (NO VIS) (NOTA 1)	637
VIVIENDAS VIP	200
VIVIENDAS VIS	318
VIVIENDAS NO VIS	2.394
SERVICIOS	
COMERCIO	
<b>TOTAL</b>	<b>3.549</b>

Fuente: Constructora Ospinas

Los estacionamientos aprobados en el plan parcial corresponden a la suma de los estacionamientos privados 3.385 más los estacionamientos para visitantes 357, para un total de 3.842, que corresponde a la misma cantidad propuesta para este planteamiento el promotor. Después de las consideraciones realizadas en la sección anterior, se muestran el número de estacionamientos propuestos por el plan parcial en la siguiente tabla.

**Cuadro 6-5 Estacionamientos propuestos para el plan parcial.**

TIPO DE PRODUCTO	PARQUEADEROS		
	PRIVADOS	VISITANTES	TOTAL
VIVIENDAS YA COMERCIALIZADAS (NO VIS)	721	64	785
VIVIENDAS VIP	25	11	36
VIVIENDAS VIS	53	20	73
VIVIENDAS NO VIS	2.383	238	2.621
SERVICIOS	51	51	102
COMERCIO	24	201	225
<b>TOTAL</b>	<b>3.257</b>	<b>585</b>	<b>3.842</b>

Fuente: Constructora Ospinas

En el cuadro a continuación, y teniendo en cuenta las consideraciones de la sección anterior se estiman las demandas vehiculares para la hora de máxima demanda, además se distribuyen las unidades de vivienda No vis, en las manzanas del plan parcial.

**Cuadro 6-6 Demanda generada y atraída por el Plan Parcial con los estacionamientos propuestos.**

MZ	N° VIV FINAL	PARQUEADEROS		DEMANDA	
		PROPUESTOS PRIV	PROPUESTOS VISI	DEM. NOR. PRIV	DEM. NOR. VISI
<b>1</b>	1441	1476	144	886	14
<b>1 VIP</b>	200	25	11	15	1
<b>1 VIS</b>	318	53	20	32	2
<b>Comercio</b>		8	67	8	22
<b>2</b>	1087	1113	108	668	11
<b>Comercio</b>		8	67	8	22
<b>3</b>	503	515	50	309	5
<b>Comercio</b>		8	67	8	22
<b>Servicios 1</b>		13	13	2	8
<b>Servicios 2</b>		38	38	8	22
<b>TOTAL</b>	<b>3549</b>	<b>3257</b>	<b>585</b>	<b>1944</b>	<b>129</b>

Fuente: Grupo Consultor.

Observamos que la demanda atraída y generada para el plan parcial, por medio de esta metodología y teniendo en cuenta las consideraciones de la sección anterior, es de: 1944 vehículos generados y 129 vehículos atraídos, para un total de 2.073 vehículos, lo cual implica que a pesar de que tenemos mayor número de viviendas la generación y atracción de viajes es en términos generales la misma.

## 6.2. ESTIMACION DE LA DEMANDA POR MEDIO DE MODELOS DE ROTACION.

Con el fin de estimar la demanda vehicular y peatonal de las viviendas VIP, VIS y NO VIS planteadas en el plan parcial, se toma como referencia un modelo de demanda o espejo que represente las mismas características de los usos evaluados. Para ello se tiene en cuenta que el modelo de demanda cuente con características similares socio económicas, en cuanto a ubicación y estrato con el fin de determinar la operación, de entradas y salidas y así obtener las demandas de generación de viajes por los usos de vivienda.

### 6.2.1. MODELO DE DEMANDA NO VIS CONJUNTO RESIDENCIAL LAS AMERICAS:

Para el uso de vivienda se tomó como modelo el conjunto residencial Las Américas club, para el uso No VIS, localizado en la Carrera 69d x Calle 3 sur, cerca del centro comercial Plaza de las Américas, en la localidad de Kennedy, este modelo de demanda cuenta con 780 unidades de vivienda, en la siguiente imagen se muestra la localización espacial del modelo de demanda.

**Figura 6-1 Localización espacial Conjunto residencial Las Américas Club.**



*Fuente: Grupo consultor con Base en Google Earth.*

En la siguiente imagen se muestra el conjunto residencial modelo.

**Figura 6-2 Conjunto residencial Las Américas Club.**



*Fuente: Grupo consultor con Base en Google Earth..*

### **6.2.2. MODELO DE DEMANDA VIS CONJUNTO RESIDENCIAL EL JARDÍN:**

Para el uso de vivienda VIS se tomó como modelo el conjunto residencial el jardín para el uso VIS, localizado en la Carrera 63 sur, al respaldo del centro comercial El Ensueño, en la localidad de Ciudad Bolívar, este modelo de demanda cuenta con 756 unidades de vivienda distribuidas en 5 torres de 14 pisos de apartamentos, en la siguiente imagen se muestra la localización espacial del modelo de demanda.

**Figura 6-3 Localización espacial Conjunto residencial El Jardín.**



*Fuente: Grupo consultor con Base en Google Earth.*

**Figura 6-4 Conjunto residencial El Jardín.**



*Fuente: Grupo consultor con Base en Google Earth.*

**6.2.3. MODELO DE DEMANDA VIP EL PARAISO:**

Para el uso de vivienda VIP se tomó como modelo el conjunto residencial el Paraíso para el uso VIP, localizado en la Carrera 63 sur, al respaldo del centro comercial El Ensueño, en la localidad de Ciudad Bolívar, este modelo de demanda cuenta con 192 unidades de vivienda distribuidas en 8 torres de 6 pisos de apartamentos, en la siguiente imagen se muestra la localización espacial del modelo de demanda.

**Figura 6-5 Localización espacial Conjunto residencial El Paraíso**



*Fuente: Grupo consultor con Base en Google Earth.*

**Figura 6-6 Conjunto Residencial El Paraíso**



*Fuente: Grupo consultor con Base en Google Earth.*

### 6.3. MODELOS DE VIVIENDA:

Luego de identificar los modelos de rotación, se determina el factor de relación el cual se define entre el número de unidades de vivienda del modelo de demanda y entre las unidades de vivienda del proyecto, con esta relación se estima la demanda generada y atraída teniendo como referencia el comportamiento rotacional del modelo.

**Cuadro 6-7 Factor de relación.**

USO	UNIDADES DE VIVIENDA MODELO	UNIDADES DE VIVIENDA PROYECTO	FACTOR DE RELACIÓN
NO VIS	780	3031	3,89
VIS	756	318	0,42
VIP	192	200	1,04

Fuente: Grupo Consultor.

### 6.3.1. MODELO NO VIS (ET 4)

En los cuadros siguientes, se muestra la determinación de la hora de máxima demanda vehicular para el conjunto residencial Las Américas Club, y en la tabla adjunta se muestran los volúmenes de máxima rotación del proyecto para este tipo de uso, ampliado por el factor de expansión calculado Cuadro 6-7 Factor de relación., tanto para el día típico como para el día atípico.

**Cuadro 6-8 Rotación de vehículos para el conjunto residencial las Américas club, Típico.**

Hora		Livianos	Taxis	Bus	Camiones	Motos	Total Mixtos	Equivalentes
600	700	540	0	0	0	74	614	577
615	715	567	0	0	0	63	630	599
630	730	517	0	0	0	44	561	539
645	745	482	0	0	0	44	526	504
700	800	451	0	0	0	40	491	471
715	815	428	0	0	0	32	460	444
730	830	400	0	0	0	32	432	416
745	845	385	0	0	0	28	413	399
800	900	381	0	0	0	24	405	393
815	915	389	0	0	0	20	409	399
830	930	425	0	0	0	16	441	433
845	945	463	0	0	0	20	483	473
900	1000	417	0	0	0	16	433	425
915	1015	366	0	0	0	20	386	376
930	1030	331	0	0	0	32	363	347
945	1045	285	0	0	0	20	305	295
1000	1100	311	0	0	0	24	335	323
1015	1115	307	0	0	0	32	339	323
1030	1130	298	0	0	0	28	326	312
1045	1145	305	0	0	0	28	333	319
1100	1200	298	0	0	0	20	318	308
1115	1215	294	0	0	0	8	302	298
1130	1230	284	0	0	0	0	284	284
1145	1245	312	0	0	0	0	312	312
1200	1300	320	0	0	0	0	320	320
1215	1315	336	0	0	0	12	348	342
1230	1330	394	4	0	0	20	418	408
1245	1345	409	4	0	0	28	441	427
1300	1400	397	8	0	0	28	433	419

Hora		Livianos	Taxis	Bus	Camiones	Motos	Total Mixtos	Equivalentes
1315	1415	482	8	0	0	24	514	502
1330	1430	493	8	0	0	28	529	515
1345	1445	501	16	0	0	28	545	531
1400	1500	594	12	0	0	36	642	624
1415	1515	540	12	0	0	51	603	578
1430	1530	513	12	0	0	39	564	545
1445	1545	474	4	0	0	47	525	502
1500	1600	380	4	0	0	39	423	404
1515	1615	356	4	0	0	20	380	370
1530	1630	383	0	0	0	36	419	401
1545	1645	391	4	0	0	24	419	407
1600	1700	442	8	0	0	36	486	468
1615	1715	466	16	0	0	36	518	500
1630	1730	423	16	0	0	36	475	457
1645	1745	381	20	0	0	44	445	423
1700	1800	409	16	0	0	48	473	449
1715	1815	428	8	0	0	60	496	466
1730	1830	507	8	0	0	76	591	553
1745	1845	577	0	0	0	68	645	611
1800	1900	573	0	0	0	56	629	601
1815	1915	558	0	0	0	44	602	580
1830	1930	503	0	0	0	20	523	513
1845	1945	452	0	0	0	20	472	462
1900	2000	428	0	0	0	28	456	442
1915	2015	318	0	0	0	24	342	330
1930	2030	204	0	0	0	16	220	212
1945	2045	121	0	0	0	12	133	127
2000	2100	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Grupo consultor.

En el siguiente cuadro se muestra la rotación de los vehículos para el día atípico.

**Cuadro 6-9 Rotación de vehículos para el conjunto residencial las Américas club, Atípico.**

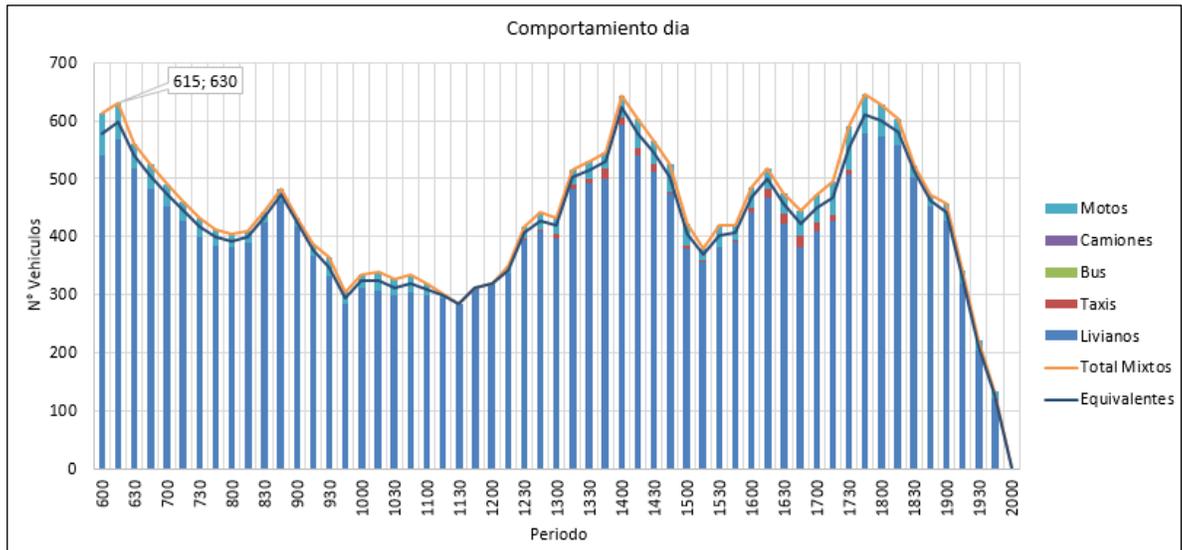
Hora		Livianos	Taxis	Bus	Camiones	Motos	Total Mixtos	Equivalentes
600	700	306	4	0	0	16	326	318
615	715	364	4	0	0	24	392	380
630	730	387	4	0	0	12	403	397
645	745	415	0	0	0	12	427	421
700	800	435	0	0	0	12	447	441
715	815	444	0	0	0	4	448	446
730	830	464	0	0	0	16	480	472
745	845	494	0	0	0	24	518	506
800	900	517	0	0	0	24	541	529
815	915	520	0	0	0	32	552	536
830	930	539	0	0	0	28	567	553
845	945	539	0	0	0	20	559	549
900	1000	516	0	0	0	28	544	530
915	1015	501	0	0	0	24	525	513
930	1030	548	0	0	0	24	572	560
945	1045	537	0	0	0	28	565	551

Hora		Livianos	Taxis	Bus	Camiones	Motos	Total Mixtos	Equivalentes
1000	1100	495	0	0	0	28	523	509
1015	1115	502	0	0	0	36	538	520
1030	1130	502	0	0	0	32	534	518
1045	1145	506	0	0	0	40	546	526
1100	1200	517	0	0	0	28	545	531
1115	1215	490	0	0	0	20	510	500
1130	1230	373	0	0	0	24	397	385
1145	1245	302	0	0	0	24	326	314
1200	1300	326	0	0	0	32	358	342
1215	1315	322	0	0	0	36	358	340
1230	1330	392	0	0	0	36	428	410
1245	1345	409	4	0	0	32	445	429
1300	1400	432	4	0	0	24	460	448
1315	1415	471	4	0	0	24	499	487
1330	1430	522	4	0	0	16	542	534
1345	1445	541	0	0	0	8	549	545
1400	1500	529	0	0	0	28	557	543
1415	1515	513	0	0	0	32	545	529
1430	1530	404	4	0	0	40	448	428
1445	1545	400	4	0	0	40	444	424
1500	1600	365	4	0	0	20	389	379
1515	1615	378	4	0	0	12	394	388
1530	1630	451	0	0	0	12	463	457
1545	1645	466	0	0	0	16	482	474
1600	1700	447	0	0	0	20	467	457
1615	1715	430	0	0	0	20	450	440
1630	1730	384	0	0	0	32	416	400
1645	1745	319	0	0	0	36	355	337
1700	1800	385	0	0	0	32	417	401
1715	1815	420	0	0	0	52	472	446
1730	1830	521	0	0	0	56	577	549
1745	1845	605	0	0	0	64	669	637
1800	1900	589	0	0	0	72	661	625
1815	1915	609	0	0	0	75	684	647
1830	1930	512	0	0	0	74	586	549
1845	1945	459	0	0	0	70	529	494
1900	2000	397	0	0	0	70	467	432
1915	2015	260	0	0	0	43	303	282
1930	2030	158	0	0	0	20	178	168
1945	2045	71	0	0	0	8	79	75
2000	2100	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Grupo consultor.

En los cuadros anteriores, observamos que el día más representativo es el día atípico con 684 vehículos mixtos y 647 equivalentes. Sin embargo, para poder realizar un análisis representativo se tiene en cuenta la hora pico de la red correspondiente de 6:15 a 7:15 para un día típico. En la siguiente imagen se muestra el comportamiento, diario de la rotación para el día típico del uso de vivienda No VIS.

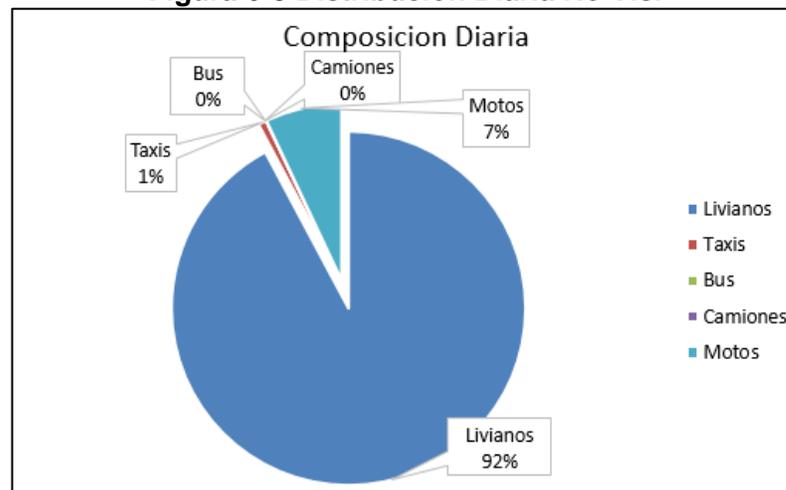
**Figura 6-7 Comportamiento de rotación Día Típico, No Vis.**



Fuente: Grupo consultor.

En la siguiente imagen se muestra la distribución diaria del día típico para el uso de vivienda no VIS.

**Figura 6-8 Distribución Diaria No Vis.**



Fuente: Grupo consultor.

En el periodo de la mañana del día típico, observamos que la hora de máxima se encuentra entre las 615 y 715, con 630 vehículos mixtos y 599 vehículos equivalentes.

### 6.3.2. MODELO VIS

En los cuadros siguientes, se muestra la determinación de la hora de máxima demanda vehicular para el conjunto Residencial El Jardín, y en la tabla adjunta se muestran los

volúmenes de máxima rotación del proyecto para este tipo de uso, ampliado por el factor de expansión calculado Cuadro 6-7 Factor de relación., tanto para el día típico como para el día atípico.

**Cuadro 6-10 Rotación de vehículos para el conjunto residencial El Jardín, Típico.**

Hora	Livianos	Taxis	Camiones	Motos	Total Mixtos	Equivalentes
06:00 - 07:00	24	0	0	31	55	40
06:15 - 07:15	26	0	0	37	63	45
06:30 - 07:30	27	0	0	31	58	43
06:45 - 07:45	24	0	0	26	50	37
07:00 - 08:00	23	0	0	21	44	34
07:15 - 08:15	19	0	0	15	34	27
07:30 - 08:30	17	0	0	15	32	25
07:45 - 08:45	21	0	0	13	34	28
08:00 - 09:00	21	0	0	16	37	29
08:15 - 09:15	25	0	0	12	37	31
08:30 - 09:30	24	0	0	9	33	29
08:45 - 09:45	20	0	0	9	29	25
09:00 - 10:00	20	0	0	7	27	24
09:15 - 10:15	17	0	0	6	23	20
09:30 - 10:30	16	0	0	8	24	20
09:45 - 10:45	19	0	0	9	28	24
10:00 - 11:00	18	0	0	8	26	22
10:15 - 11:15	15	0	0	9	24	20
10:30 - 11:30	25	0	0	9	34	30
10:45 - 11:45	26	0	0	7	33	30
11:00 - 12:00	26	0	0	8	34	30
11:15 - 12:15	28	0	0	9	37	33
11:30 - 12:30	20	0	0	8	28	24
11:45 - 12:45	17	0	0	10	27	22
12:00 - 13:00	16	0	0	10	26	21
12:15 - 13:15	15	0	0	10	25	20
12:30 - 13:30	15	0	0	9	24	20
12:45 - 13:45	15	0	0	11	26	21
13:00 - 14:00	15	0	0	9	24	20
13:15 - 14:15	19	0	0	11	30	25
13:30 - 14:30	17	0	0	12	29	23
13:45 - 14:45	18	0	0	9	27	23
14:00 - 15:00	18	0	0	12	30	24
14:15 - 15:15	20	0	0	11	31	26
14:30 - 15:30	19	0	0	14	33	26
14:45 - 15:45	17	0	0	13	30	24
15:00 - 16:00	19	0	0	11	30	25
15:15 - 16:15	16	0	0	9	25	21
15:30 - 16:30	18	0	0	8	26	22
15:45 - 16:45	20	0	0	8	28	24
16:00 - 17:00	18	0	0	9	27	23
16:15 - 17:15	15	0	0	11	26	21
16:30 - 17:30	16	0	0	12	28	22
16:45 - 17:45	15	0	0	13	28	22
17:00 - 18:00	16	0	0	14	30	23
17:15 - 18:15	18	0	0	14	32	25
17:30 - 18:30	18	0	0	11	29	24
17:45 - 18:45	18	0	0	13	31	25
18:00 - 19:00	18	0	0	12	30	24

Hora	Livianos	Taxis	Camiones	Motos	Total Mixtos	Equivalentes
18:15 - 19:15	18	0	0	16	34	26
18:30 - 19:30	21	0	0	19	40	31
18:45 - 19:45	29	0	0	18	47	38
19:00 - 20:00	29	0	0	18	47	38

Fuente: Grupo consultor.

En el siguiente cuadro se muestra la rotación de los vehículos para el día atípico.

**Cuadro 6-11 Rotación de vehículos para el conjunto residencial el Jardín, Atípico.**

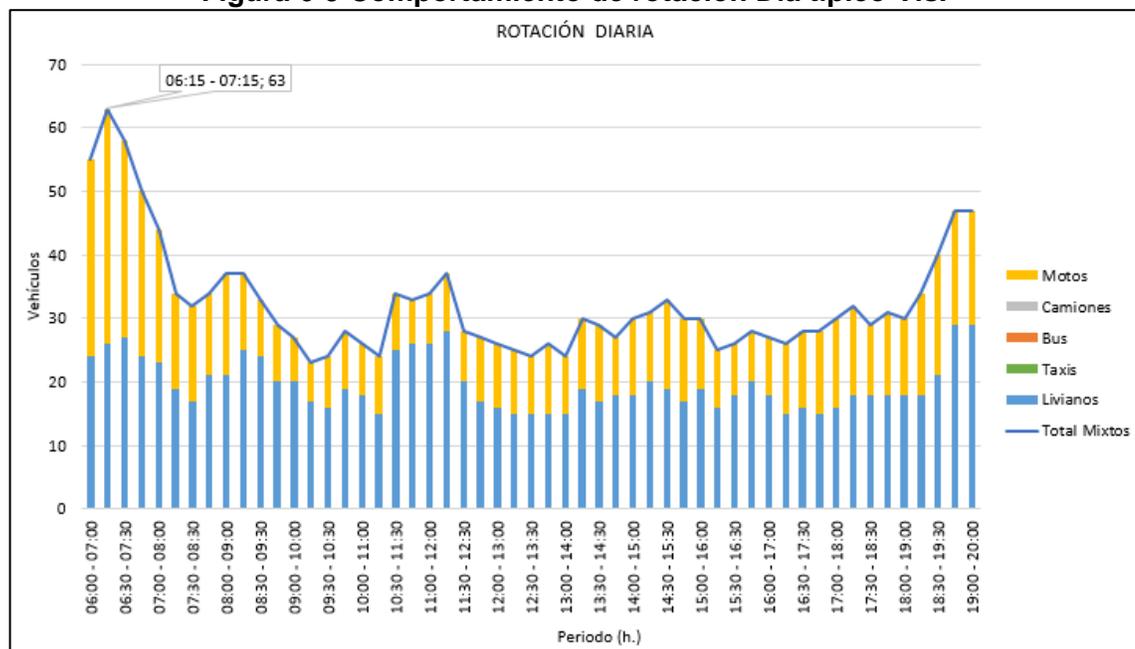
Hora	Livianos	Taxis	Camiones	Motos	Total Mixtos	Equivalentes
06:00 - 07:00	23	0	0	14	37	30
06:15 - 07:15	22	0	0	12	34	28
06:30 - 07:30	23	0	0	12	35	29
06:45 - 07:45	27	0	0	13	40	34
07:00 - 08:00	28	0	0	13	41	35
07:15 - 08:15	29	0	0	18	47	38
07:30 - 08:30	28	0	0	17	45	37
07:45 - 08:45	26	0	0	16	42	34
08:00 - 09:00	25	0	0	11	36	31
08:15 - 09:15	25	0	0	10	35	30
08:30 - 09:30	24	0	0	10	34	29
08:45 - 09:45	28	0	0	12	40	34
09:00 - 10:00	25	0	0	14	39	32
09:15 - 10:15	24	0	0	9	33	29
09:30 - 10:30	26	0	0	9	35	31
09:45 - 10:45	23	0	0	6	29	26
10:00 - 11:00	27	0	0	7	34	31
10:15 - 11:15	29	0	0	11	40	35
10:30 - 11:30	29	0	0	15	44	37
10:45 - 11:45	27	0	0	16	43	35
11:00 - 12:00	27	0	0	16	43	35
11:15 - 12:15	24	0	0	15	39	32
11:30 - 12:30	23	0	0	11	34	29
11:45 - 12:45	23	0	0	10	33	28
12:00 - 13:00	21	0	0	8	29	25
12:15 - 13:15	24	0	0	8	32	28
12:30 - 13:30	29	0	0	11	40	35
12:45 - 13:45	31	0	0	14	45	38
13:00 - 14:00	31	0	0	19	50	41
13:15 - 14:15	31	0	0	19	50	41
13:30 - 14:30	29	0	0	19	48	39
13:45 - 14:45	27	0	0	15	42	35
14:00 - 15:00	29	0	0	12	41	35
14:15 - 15:15	24	0	0	14	38	31
14:30 - 15:30	20	0	0	10	30	25
14:45 - 15:45	21	0	0	13	34	28
15:00 - 16:00	19	0	0	14	33	26
15:15 - 16:15	20	0	0	12	32	26
15:30 - 16:30	23	0	0	14	37	30

Hora	Livianos	Taxis	Camiones	Motos	Total Mixtos	Equivalentes
15:45 - 16:45	24	0	0	15	39	32
16:00 - 17:00	25	0	0	13	38	32
16:15 - 17:15	26	0	0	10	36	31
16:30 - 17:30	24	0	0	9	33	29
16:45 - 17:45	26	0	0	6	32	29
17:00 - 18:00	24	0	0	5	29	27
17:15 - 18:15	26	0	0	10	36	31
17:30 - 18:30	30	0	0	13	43	37
17:45 - 18:45	28	0	0	13	41	35
18:00 - 19:00	33	0	0	14	47	40
18:15 - 19:15	35	0	0	11	46	41
18:30 - 19:30	32	0	0	6	38	35
18:45 - 19:45	30	0	0	9	39	35
19:00 - 20:00	26	0	0	7	33	30

Fuente: Grupo consultor.

En los cuadros anteriores, observamos que el día más representativo es el día típico, con 63 vehículos mixtos y 45 vehículos equivalentes, en el periodo del medio día. Sin embargo, se toma la hora correspondiente de la hora pico de la mañana para ese mismo día típico. En la siguiente imagen se muestra el comportamiento, diario de la rotación para el día típico del uso de vivienda VIS.

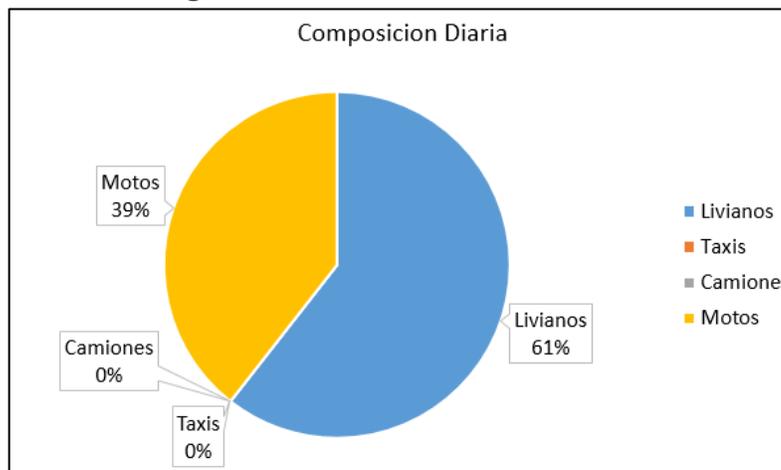
Figura 6-9 Comportamiento de rotación Día típico Vis.



Fuente: Grupo consultor.

En la siguiente imagen se muestra la distribución diaria del día típico para el uso de vivienda VIS.

**Figura 6-10 Distribución Diaria VIS.**



Fuente: Grupo consultor.

En el periodo de la mañana del día típico, observamos que la hora de máxima se encuentra entre las 615 y 715, con 63 vehículos mixtos y 45 vehículos equivalentes.

### 6.3.3. MODELO VIP:

En los cuadros siguientes, se muestra la determinación de la hora de máxima demanda vehicular para el conjunto Residencial El Paraíso, y en la tabla adjunta se muestran los volúmenes de máxima rotación del proyecto para este tipo de uso, ampliado por el factor de expansión calculado Cuadro 6-7 Factor de relación., tanto para el día típico como para el día atípico.

**Cuadro 6-12 Rotación de vehículos para el conjunto residencial El Paraíso, Típico.**

Hora	Livianos	Taxis	Camiones	Motos	Total Mixtos	Equivalentes
06:00 - 07:00	9	0	0	15	24	17
06:15 - 07:15	2	0	0	7	9	6
06:30 - 07:30	2	0	0	3	5	4
06:45 - 07:45	2	0	0	4	6	4
07:00 - 08:00	2	0	0	2	4	3
07:15 - 08:15	2	0	0	2	4	3
07:30 - 08:30	3	0	0	4	7	5
07:45 - 08:45	4	0	0	4	8	6
08:00 - 09:00	5	0	0	3	8	7
08:15 - 09:15	9	0	0	3	12	11
08:30 - 09:30	8	0	0	2	10	9
08:45 - 09:45	8	0	0	1	9	9
09:00 - 10:00	5	0	0	1	6	6
09:15 - 10:15	6	0	0	1	7	7
09:30 - 10:30	8	0	0	2	10	9
09:45 - 10:45	7	0	0	4	11	9
10:00 - 11:00	11	0	0	10	21	16
10:15 - 11:15	8	0	0	10	18	13
10:30 - 11:30	9	0	0	12	21	15

Hora	Livianos	Taxis	Camiones	Motos	Total Mixtos	Equivalentes
10:45 - 11:45	9	0	0	10	19	14
11:00 - 12:00	6	0	0	12	18	12
11:15 - 12:15	6	0	0	19	25	16
11:30 - 12:30	3	0	0	15	18	11
11:45 - 12:45	5	0	0	17	22	14
12:00 - 13:00	5	0	0	11	16	11
12:15 - 13:15	5	0	0	6	11	8
12:30 - 13:30	8	0	0	8	16	12
12:45 - 13:45	9	0	0	10	19	14
13:00 - 14:00	12	0	0	10	22	17
13:15 - 14:15	15	0	0	8	23	19
13:30 - 14:30	12	0	0	9	21	17
13:45 - 14:45	9	0	0	9	18	14
14:00 - 15:00	5	0	0	9	14	10
14:15 - 15:15	8	0	0	14	22	15
14:30 - 15:30	10	0	0	13	23	17
14:45 - 15:45	12	0	0	9	21	17
15:00 - 16:00	14	0	0	7	21	18
15:15 - 16:15	12	0	0	2	14	13
15:30 - 16:30	12	0	0	4	16	14
15:45 - 16:45	13	0	0	9	22	18
16:00 - 17:00	17	0	0	12	29	23
16:15 - 17:15	13	0	0	12	25	19
16:30 - 17:30	11	0	0	10	21	16
16:45 - 17:45	10	0	0	7	17	14
17:00 - 18:00	10	0	0	4	14	12
17:15 - 18:15	13	0	0	4	17	15
17:30 - 18:30	13	0	0	2	15	14
17:45 - 18:45	17	0	0	3	20	19
18:00 - 19:00	14	0	0	5	19	17
18:15 - 19:15	14	0	0	5	19	17
18:30 - 19:30	17	0	0	12	29	23
18:45 - 19:45	16	0	0	11	27	22
19:00 - 20:00	13	0	0	9	22	18

Fuente: Grupo consultor.

En el siguiente cuadro se muestra la rotación de los vehículos para el día atípico.

**Cuadro 6-13 Rotación de vehículos para el conjunto residencial el Paraíso, Atípico.**

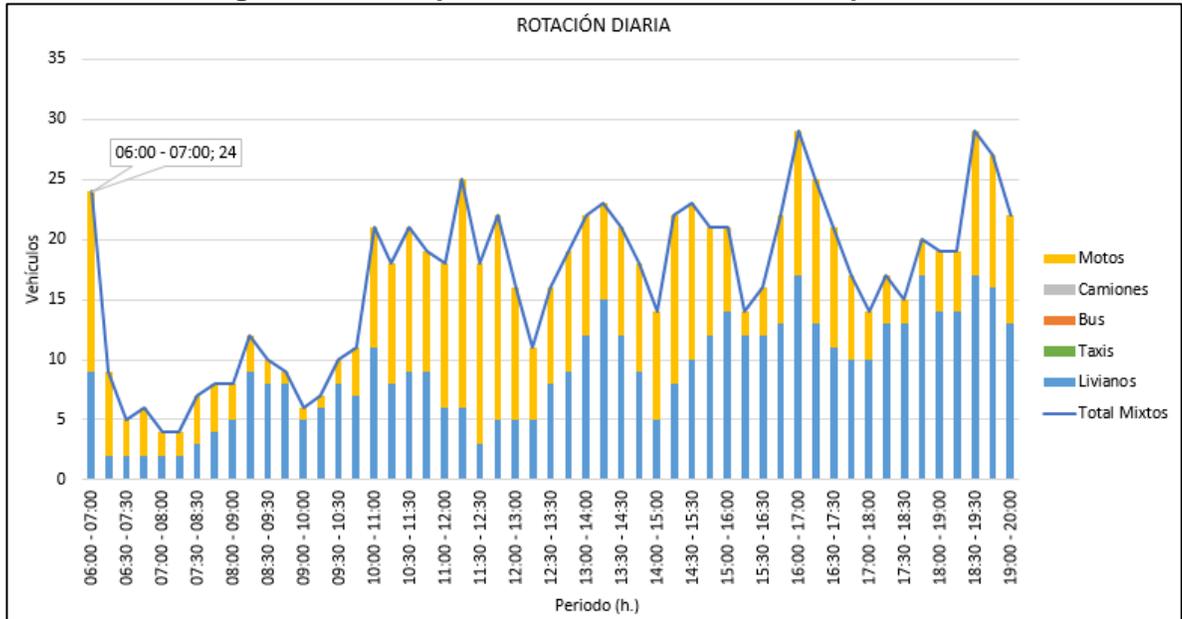
Hora	Livianos	Taxis	Camiones	Motos	Total Mixtos	Equivalentes
06:00 - 07:00	14	0	0	4	18	16
06:15 - 07:15	14	0	0	5	19	17
06:30 - 07:30	12	0	0	5	17	15
06:45 - 07:45	6	0	0	5	11	9
07:00 - 08:00	6	0	0	3	9	8
07:15 - 08:15	10	0	0	3	13	12
07:30 - 08:30	12	0	0	7	19	16
07:45 - 08:45	15	0	0	7	22	19
08:00 - 09:00	15	0	0	10	25	20
08:15 - 09:15	13	0	0	12	25	19
08:30 - 09:30	16	0	0	10	26	21
08:45 - 09:45	15	0	0	13	28	22
09:00 - 10:00	14	0	0	11	25	20

Hora	Livianos	Taxis	Camiones	Motos	Total Mixtos	Equivalentes
09:15 - 10:15	11	0	0	8	19	15
09:30 - 10:30	6	0	0	9	15	11
09:45 - 10:45	6	0	0	6	12	9
10:00 - 11:00	5	0	0	5	10	8
10:15 - 11:15	7	0	0	6	13	10
10:30 - 11:30	7	0	0	3	10	9
10:45 - 11:45	7	0	0	5	12	10
11:00 - 12:00	14	0	0	8	22	18
11:15 - 12:15	14	0	0	7	21	18
11:30 - 12:30	19	0	0	10	29	24
11:45 - 12:45	20	0	0	14	34	27
12:00 - 13:00	18	0	0	14	32	25
12:15 - 13:15	17	0	0	14	31	24
12:30 - 13:30	16	0	0	13	29	23
12:45 - 13:45	15	0	0	13	28	22
13:00 - 14:00	10	0	0	19	29	20
13:15 - 14:15	12	0	0	19	31	22
13:30 - 14:30	12	0	0	20	32	22
13:45 - 14:45	14	0	0	24	38	26
14:00 - 15:00	16	0	0	19	35	26
14:15 - 15:15	15	0	0	19	34	25
14:30 - 15:30	17	0	0	16	33	25
14:45 - 15:45	18	0	0	8	26	22
15:00 - 16:00	20	0	0	9	29	25
15:15 - 16:15	22	0	0	9	31	27
15:30 - 16:30	18	0	0	14	32	25
15:45 - 16:45	15	0	0	12	27	21
16:00 - 17:00	12	0	0	11	23	18
16:15 - 17:15	12	0	0	12	24	18
16:30 - 17:30	13	0	0	10	23	18
16:45 - 17:45	16	0	0	18	34	25
17:00 - 18:00	18	0	0	16	34	26
17:15 - 18:15	20	0	0	19	39	30
17:30 - 18:30	24	0	0	16	40	32
17:45 - 18:45	27	0	0	11	38	33
18:00 - 19:00	28	0	0	9	37	33
18:15 - 19:15	21	0	0	3	24	23
18:30 - 19:30	17	0	0	5	22	20
18:45 - 19:45	17	0	0	7	24	21
19:00 - 20:00	13	0	0	9	22	18

Fuente: Grupo consultor.

En los cuadros anteriores, observamos que el día más representativo es el día atípico con 43 vehículos mixtos y 33 equivalentes. Sin embargo, para poder realizar un análisis representativo se tiene en cuenta la hora pico de la red correspondiente de 6:15 a 7:15 para un día típico. En la siguiente imagen se muestra el comportamiento, diario de la rotación para el día típico del uso de vivienda VIP.

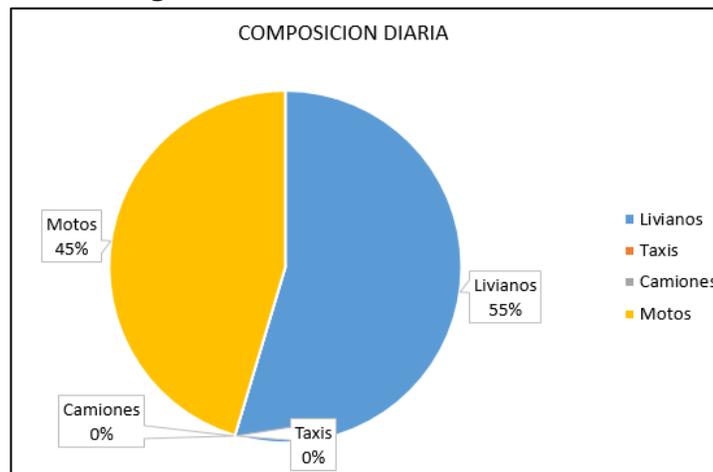
**Figura 6-11 Comportamiento de rotación Día típico VIP.**



Fuente: Grupo consultor.

En la siguiente imagen se muestra la distribución diaria del día típico para el uso de vivienda VIS.

**Figura 6-12 Distribución Diaria VIP.**



Fuente: Grupo consultor.

En el periodo de la mañana del día típico, observamos que la hora de máxima se encuentra entre las 600 y 700, con 27 vehículos mixtos y 17 vehículos equivalentes.

### 6.3.4. VOLUMENES TOTALES:

Tomando las horas de máxima demanda en el periodo de la mañana de los tres tipos de unidades residenciales analizados, tenemos lo siguiente:

**Cuadro 6-14 Rotación total de las unidades residenciales analizadas.**

06:15 - 07:15		715		NO VIS			
Hora	Movimiento	Livianos	Taxis	Camiones	Motos	Total Mixtos	Equivalentes
06:15 - 07:15	Entran	153	0	0	4	157	155
06:15 - 07:15	Salen	414	0	0	59	473	444
	<b>Total</b>	567	0	0	63	630	599
615		715		VIS			
Hora	Movimiento	Livianos	Taxis	Camiones	Motos	Total Mixtos	Equivalentes
06:15 - 07:15	Entran	9	0	0	9	18	14
06:15 - 07:15	Salen	17	0	0	28	45	31
	<b>Total</b>	26	0	0	37	63	45
600		700		VIP			
Hora	Movimiento	Livianos	Taxis	Camiones	Motos	Total Mixtos	Equivalentes
06:00 - 07:00	Entran	3	0	0	5	8	6
06:00 - 07:00	Salen	6	0	0	10	16	11
	<b>Total</b>	9	0	0	15	24	17

Fuente: Grupo consultor

En el cuadro a continuación, se estiman las demandas vehiculares para la hora de máxima demanda estimada en el estudio de tránsito, además se distribuyen las unidades de vivienda No vis, en las manzanas del plan parcial. Es importante aclarar que la metodología para la estimación de la demanda por medio de número de estacionamientos se hace para vehículos livianos, siendo congruentes con esta estimación la demanda vehicular por el método de modelos de rotación se hace por medio de los vehículos equivalentes.

**Cuadro 6-15 Demanda generada y atraída por el Plan Parcial con los modelos de rotación propuestos.**

MZ	N° VIV FINAL	DEMANDA	
		Salida-Genera	Entrada-Atrae
1	1441	211	74
1 VIP	200	11	6
1 VIS	318	31	14
Comercio		8	22
2	1087	159	56
Comercio		8	22
3	503	74	26
Comercio		8	22
Servicios 1		2	8
Servicios 2		8	22
<b>TOTAL</b>	<b>3549</b>	<b>520</b>	<b>272</b>

Fuente: Grupo Consultor.

Observamos que la demanda atraída y generada para el plan parcial, por medio del modelo de demanda, es de 520 vehículos generados y 272 vehículos atraídos, para un total de 791 vehículos equivalentes.

#### 6.4. COMPARACION DE LA DEMANDA ESTIMADA PARA LOS TRES ESCENARIOS.

Después de obtener la demanda estimada con las metodologías utilizadas, una con base a la cantidad de estacionamientos y la otra con el modelo de demanda o espejo, se muestra los resultados para los tres escenarios evaluados.

**Cuadro 6-16 Demanda generada y atraída por el Plan Parcial con los métodos propuestos.**

MZ	PARQUEADEROS						DEMANDA					
	CUPOS PRIV ESTUDIO DE TRANSITO A	CUPOS VISI ESTUDIO DE TRANSITO APROBADO	PROPUESTOS PRIV	PROPUESTOS VISI	NORMA PRIV	NORMA VISI	DEMANDA PRIV ESTUDIO DE TRANSITO	DEMANDA VISI ESTUDIO DE TRANSITO	DEM. NOR. PRIV PROPUESTOS	DEM. NOR. VISI PROPUESTOS	SALIDA	ENTRADA
1	1496	88	1476	144	721	145	898	9	886	14	211	74
1 VIP	29	13	25	11	25	12	17	1	15	1	11	6
1 VIS			53	20	40	18	0	0	32	2	31	14
Comercio	8	67	8	67	8	67	8	22	8	22	8	22
2	1360	80	1113	108	544	109	816	8	668	11	159	56
Comercio	8	67	8	67	8	67	8	22	8	22	8	22
3	425	25	515	50	252	51	255	3	309	5	74	26
Comercio	8	67	8	67	8	67	8	22	8	22	8	22
Servicios 1	13	13	13	13	13	13	2	8	2	8	2	8
Servicios 2	38	38	38	38	38	38	8	22	8	22	8	22
TOTAL	3385	458	3257	585	1657	587	2020	117	1944	129	520	272
	3843		3842		2244		2137		2073		791	

Fuente: Grupo Consultor.

Observando el cuadro anterior, tenemos que la demanda estimada en el estudio de tránsito aprobado es de 2137, la cual es superior a la demanda estimada por el mismo método con el aumento de unidades de vivienda con 2073. La demanda estimada por medio de los modelos de rotación, con el aumento de las unidades de vivienda es de 791, donde se observa que este último resultado no supera la demanda del estudio de tránsito aprobado.

Para estimar la relación entre la demanda estimada por el método de rotación vehicular y el número de parqueaderos, se tomó como referencia la norma de estacionamientos de acuerdo a la cantidad de unidades de viviendas de los modelos de demanda utilizados, esto se realiza con el fin de relacionar los dos métodos de estimación de la demanda puesto que

en los criterios de estimación de la demanda aprobados en el estudio de tránsito se consideran unos porcentajes del total de estacionamientos, en el siguiente cuadro se muestra la relación de la demanda estimada por el modelo de rotación y los estacionamientos por norma.

**Cuadro 6-17 Relación de la demanda generada y el N° de estacionamientos por Norma.**

MZ	N° VIV FINAL	PARQUEADEROS		DEMANDA		TOTAL ESTACIONAMIENT	DEMANDA TOTAL	% DEMANDA SEGÚN NUMERO DE ESTACIONAMIENTOS
		NORMA PRIV	NORMA VISI	Salida	Entrada			
<b>1</b>	1441	721	145	211	74	866	285	33%
<b>1 VIP</b>	200	25	12	11	6	37	17	46%
<b>1 VIS</b>	318	40	18	31	14	58	45	78%
<b>Comercio</b>		8	67	8	22	75	30	40%
<b>2</b>	1087	544	109	159	56	653	215	33%
<b>Comercio</b>		8	67	8	22	75	30	40%
<b>3</b>	503	252	51	74	26	303	100	33%
<b>Comercio</b>		8	67	8	22	75	30	40%
<b>Servicios 1</b>		13	13	2	8	26	10	38%
<b>Servicios 2</b>		38	38	8	22	76	30	39%

Fuente: Grupo Consultor.

En el cuadro anterior se puede apreciar la demanda estimada por medio de los modelos de rotación y el número de estacionamientos por norma estimados para las unidades de vivienda propuestas, en el cuadro anterior tenemos que para la hora de máxima rotación en la jornada de la mañana para el tipo de vivienda NO VIS, la demanda corresponde al 33% de los cupos de estacionamientos por norma, lo cual nos lleva a concluir que la demanda generada con las estimaciones de la sección 6.1, presenta una sobreestimación del 45% con respecto a la demanda estimada por los modelos de rotación. Por esta razón la demanda estimada para el estudio de tránsito aprobado es superior a las estimaciones realizadas en este documento.

De igual manera, en el cuadro anterior tenemos que para la hora de máxima rotación en la jornada de la mañana para el tipo de vivienda VIP, la demanda corresponde al 40% de los cupos de estacionamientos por norma, lo cual nos lleva a concluir que la demanda generada con las estimaciones de la sección 6.1, presenta una sobreestimación del 33% con respecto a la demanda estimada por los modelos de rotación. Por esta razón la demanda estimada para el estudio de tránsito aprobado es superior a las estimaciones realizadas en este documento.

Por esta razón el plan parcial se atreve a generar mayor cantidad de estacionamientos que los estipulados por la norma, pero no se supera el número de estacionamientos aprobados en el estudio de tránsito, esto con el fin de mantener las demandas estimadas en el estudio de tránsito, en conclusión, la modificación de las unidades de vivienda y la propuesta de estacionamientos realizada por el plan parcial no afecta la demanda estimada en el estudio de tránsito aprobado, es más, según los análisis realizados relacionando la demanda en la hora de máxima rotación en la mañana, con los parqueaderos por norma, es probable que la demanda estimada en el estudio de tránsito, para el tipo de vivienda NO VIS, se encuentre un 45% por encima, y para el tipo de vivienda VIP se encuentre un 33% por encima.

## **7. VERIFICACION DE LA PERTINENCIA DE LAS ACCIONES DE MITIGACION.**

De acuerdo a las acciones de mitigación extractadas del estudio de tránsito se tienen:

- Anchos de andenes perimetrales insuficientes y en mal estado, especialmente sobre el corredor de la Calle 19 entre la Carrera 68 y Carrera 66, costado norte.
- Ingreso desde la zona norte de la ciudad al Plan Parcial, ya que el único ingreso actual es por la Calle 19, lo cual generaría congestión en el acceso occidental de la intersección semaforizada, adicionalmente la capacidad de las vías como la Carrera 68A y la Calle 20 se ven comprometidas con altas demoras y longitudes de cola superiores a 100 m.

Por lo tanto, a continuación, se presentan las propuestas y recomendaciones que se deben implementar para que la nueva propuesta de operación del PP Nuevo Salitre funcione sin mayores inconvenientes.

### **7.1.1. Mejoramiento y adecuación del entorno inmediato**

La zona de influencia directa se caracteriza por tener un alto flujo vehicular durante las horas de máxima demanda de la mañana y de la tarde, para los días entre semana, según información primaria se tienen volúmenes vehiculares de hasta 5000 veh/h, por lo tanto, teniendo en cuenta estas características se considera un sector adecuado para el desarrollo de un espacio urbano donde el vehículo privado y los peatones coexistan armónicamente.

Por lo anterior y con el fin de buscar una integración del Plan Parcial mediante la mejora del espacio público colindante con el entorno inmediato, la cual tendrá un ancho mínimo de 8m, en donde se mejore el acceso peatonal con un espacio amplio y libre de obstáculos.

### **7.1.2. Mejoras geométricas y adecuaciones viales**

Se adecuarán los radios de giro de las diferentes esquinas del proyecto de acuerdo con la normativa vigente en la ciudad en sectores desarrollados y no desarrollados con lo establecido en el Decreto 323 de 1992.

Adicionalmente se propone el mejoramiento y adecuación de la capa de rodadura de las vías que permitirán el ingreso a los vehículos por la Calle 19 - Avenida Industrial entre Carrera 68 y Carrera 66 y el tramo vial de la Calle 22 entre Carrera 68 y la nueva vía del proyecto.

### 7.1.3. Señalización vertical y demarcación

Se debe realizar un complemento y ajuste de la señalización horizontal y vertical en el área de influencia directa del Plan Parcial, la cual incluya nuevas señales, reemplazo de las que se encuentran en mal estado, según la normativa vigente y la necesidad del sector bajo los lineamientos de la actualización del Manual de Señalización del año 2015.

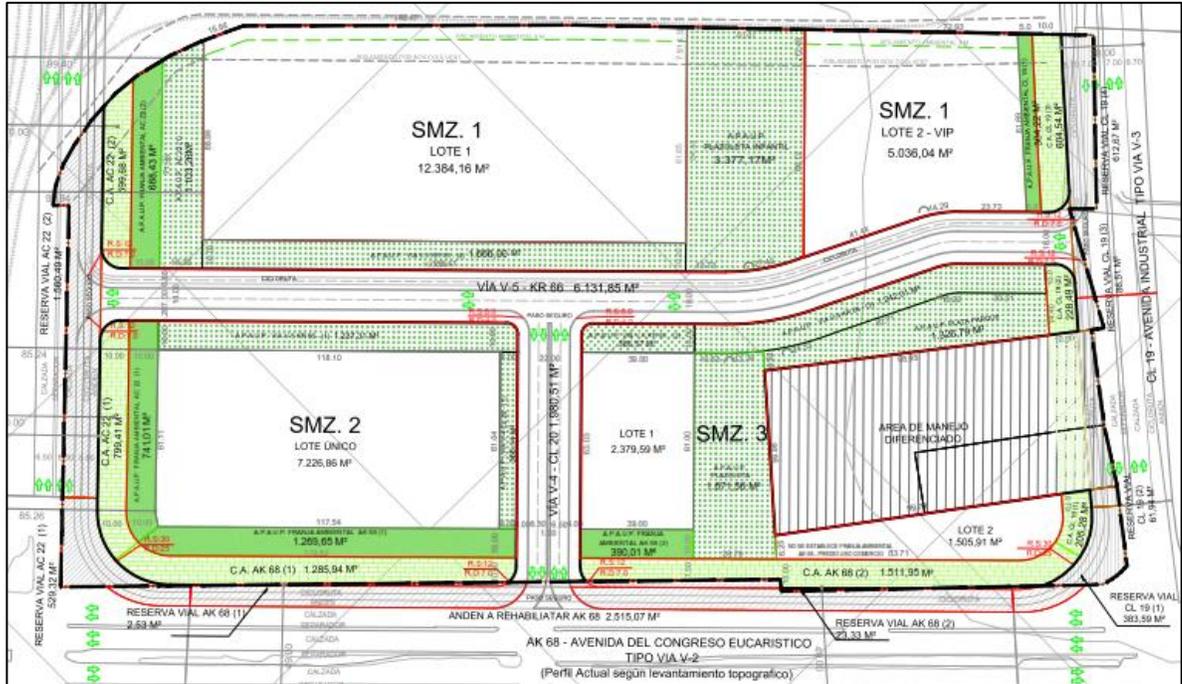
**Cuadro 7-1 Resumen acciones de Mitigación.**

ITEM	ALCANCE	ACCIÓN DE MITIGACIÓN
1	Contribuir con la política de movilidad actual en la ciudad con la desestimulación del uso del vehículo particular y estimular el uso del transporte colectivo – público, bicicleta y modos de transporte no motorizado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de los cupos de estacionamiento máximo según lo exigido por el Cuadro Anexo 4 del Decreto 190 de 2004, incluidos las zonas para ciclistas.</li> <li>• Adecuaciones internas con zonas de parqueo, livianos, motos, carga y biciusuarios entre otros.</li> <li>• Adecuaciones y mejoras para la circulación peatonal óptima hacia las zonas de circulación de transporte público desde la zona del proyecto la Avenida Carrera 68, sectores de transporte público cercanos a la zona del proyecto.</li> </ul>
2	Disminuir el impacto sobre la movilidad circundante y su zona de influencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora de la capa de rodadura de la Calle 19 entre la Carrera 68 y la Carrera 66 y del tramo vial de la Calle 22 – Futura Av Ferrocarril.</li> <li>• Continuidad de la Carrera 66 como vía de acceso y salida de los usuarios del Plan Parcial hacia la parte sur de la Ciudad.</li> <li>• Implementación de radios de giro reglamentarios en las esquinas de los predios del Plan Parcial, los cuales servirán tanto para la entrada y salida de los vehículos del proyecto, sin mayor afectación al flujo de las vías principales como la Carrera 68 y la Calle 19. Los radios de giro de las esquinas de las vías internas del Plan Parcial y las conexiones con la Av Carrera 68 y la Calle 19, cumpliendo con lo establecido en el Decreto 323 de 1992.</li> </ul>
3	Garantizar la seguridad peatonal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de la señalización y demarcación en las vías cercanas al proyecto con dispositivos que mejoren las condiciones actuales y de las vías nuevas al interior del Plan Parcial.</li> </ul>

Fuente: Estudio de Movilidad plan parcial de renovación urbana ciudadela nuevo salitre Av. Cra 68 con Calle 19.

Teniendo en cuenta que las intersecciones internas son regularizadas por “pare”, se procede a evaluar mediante el software de análisis HCS, utilizando la estimación de la demanda presentada en el estudio de tránsito, como condición crítica, se realiza una distribución, teniendo en cuenta la asignación y la configuración vial del plan parcial.

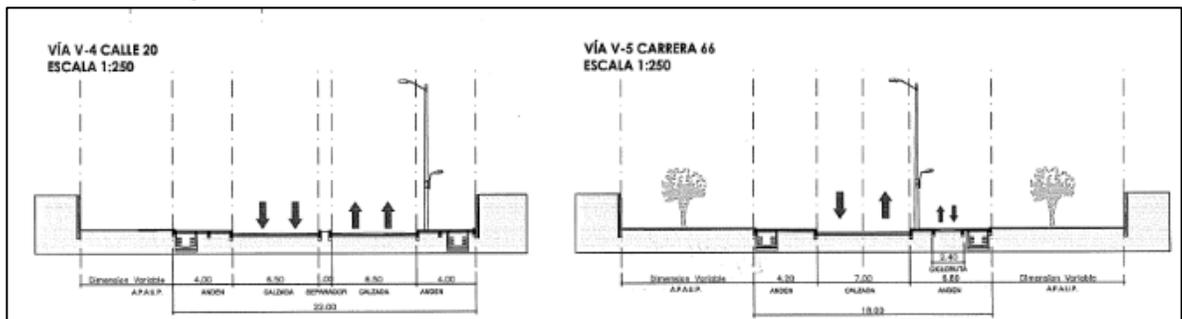
Figura 7-1 Red vial del Plan Parcial



Fuente: Constructora Ospinas.

Las secciones transversales de las vías internas del Plan Parcial se muestran a continuación:

Figura 7-2 Secciones Transversales vías internas plan parcial.



Fuente: Constructora Ospinas.

Para entender el comportamiento de los viajes generados y atraídos por el plan parcial, se toma como referencia las matrices generadas en el estudio de tránsito aprobado, como se parecía en la siguiente tabla.

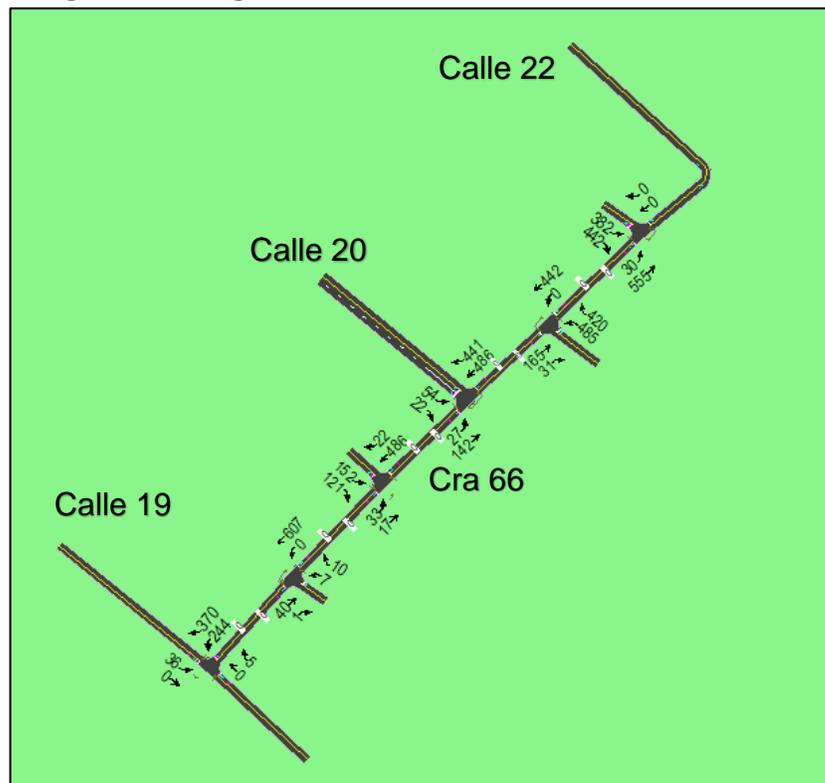
**Cuadro 7-2 Matriz de autos .**

		K68N	K68AN	CLL20 O	CLL 19 O	CLL17 O	K68B N	K68 S	K65A S	CLL17 O	K65A N		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
K68N	A	0	26	109	0	132	0	1721	40	81	40	2149	36,86%
K68AN	B	49	1	13	0	1	0	11	0	1	2	78	1,34%
CLL20 O	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
CLL 19 O	D	213	3	13	0	3	0	47	1	3	7	290	4,97%
CLL17 O	E	40	1	0	0	23	0	44	45	89	2	244	4,19%
K68B N	F	69	5	8	0	32	0	25	14	28	1	182	3,12%
K68 S	G	2069	30	127	0	1	0	18	71	140	71	2527	43,34%
K65A S	H	22	0	1	0	1	0	0	0	26	0	50	0,86%
CLL17 O	I	210	3	13	0	6	0	3	0	0	1	236	4,05%
K65A N	J	31	0	2	0	0	0	0	10	31	0	74	1,27%
		2703	69	286	0	199	0	1869	181	399	124	5830	
		46,36%	1,18%	4,91%	0,00%	3,41%	0,00%	32,06%	3,10%	6,84%	2,13%		

Fuente: Estudio de Movilidad plan parcial de renovación urbana ciudadela nuevo salitre Av. Cra 68 con Calle 19.

Con la información de las matrices se realiza la distribución de los viajes generados y atraídos del plan parcial.

**Figura 7-3 Asignación de las demandas del Plan Parcial**



Fuente: Grupo Consultor.

Teniendo en cuenta la distribución interna en las vías locales propuestas por el plan parcial, se realiza la evaluación de niveles de servicio, de acuerdo a lo indicado en el capítulo 19

del Highway Capacity Manual (HCM 2010), y se realiza por medio del Highway Capacity Software (HCS 7). Para esta metodología “El nivel de servicio (LOS) para una intersección Two Way Stop Controlled se determina mediante la demora medida. Para los vehículos de motor, el LOS se determina para cada movimiento menor en la calle (o movimiento compartido), así como para los giros a la izquierda en las calles principales, utilizando los criterios que se dan en el Anexo 19-1. LOS no se define para la intersección como un todo o para accesos a calles principales por tres razones principales:

- Se supone que los vehículos que pasan por las calles principales experimentan cero retrasos.
- El número desproporcionado de vehículos que atraviesan las calles principales en una intersección típica de TWSC sesga el promedio ponderado de todos los movimientos, lo que da como resultado un retraso promedio general muy bajo para todos los vehículos.
- El bajo retardo resultante puede enmascarar importantes deficiencias de LOS para movimientos menores. LOS f se asigna al movimiento si la relación volumen-capacidad para el movimiento excede 1.0, independientemente del retardo de control.

Los criterios LOS para las intersecciones TWSC son algo diferentes de los criterios usados en el Capítulo 18 del HCM para las intersecciones señalizadas, principalmente porque las percepciones de los usuarios difieren entre los tipos de instalaciones de transporte. La expectativa es que una intersección señalizada esté diseñada para transportar mayores volúmenes de tráfico y presente un retraso mayor que una intersección no señalizada. Las intersecciones no señalizadas son al asociado con una mayor incertidumbre para los usuarios, ya que los retrasos son menos predecibles que en las señales, lo que puede reducir el retraso de los usuarios a la tolerancia” (HCM 2010).

En el siguiente cuadro se muestran los niveles de servicio para intersecciones de flujo discontinuo.

**Figura 7-4 Nivel de servicio para flujo discontinuo.**

Nivel de servicio	Demora promedio (seg/veh)
A	0 - 10
B	> 10 - 15
C	> 15 - 25
D	> 25 - 35
E	> 35 - 50
F	> 50

Fuente: Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte. 2005. Tomo III

Para la evaluación realizada para la Cra 66 x Calle 19, tenemos lo siguiente:

**Figura 7-5 Resultados para la Cra 66 x Calle 19**

<b>Vehicle Volumes and Adjustments</b>																
Approach	Eastbound				Westbound				Northbound				Southbound			
Movement	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R
Priority	1U	1	2	3	4U	4	5	6		7	8	9		10	11	12
Number of Lanes	0	0	1	0	0	0	1	0		0	0	0		0	1	0
Configuration	LT								TR				LR			
Volume (veh/h)	36				0				0				5			
Percent Heavy Vehicles (%)	0												0			
Proportion Time Blocked																
Percent Grade (%)													0			
Right Turn Channelized																
Median Type   Storage					Undivided											
<b>Critical and Follow-up Headways</b>																
Base Critical Headway (sec)	4.1												7.1			
Critical Headway (sec)	4.10												6.40			
Base Follow-Up Headway (sec)	2.2												3.5			
Follow-Up Headway (sec)	2.20												3.50			
<b>Delay, Queue Length, and Level of Service</b>																
Flow Rate, v (veh/h)	39												667			
Capacity, c (veh/h)	1629												1405			
v/c Ratio	0.02												0.47			
95% Queue Length, Q <sub>95</sub> (veh)	0.1												2.7			
Control Delay (s/veh)	7.3												9.9			
Level of Service (LOS)	A												A			
Approach Delay (s/veh)	7.3												9.9			
Approach LOS													A			

Fuente: Grupo Consultor con Base en el HCS.

Para la evaluación realizada para la Cra 66 x Calle 20, Tenemos lo siguiente:

**Figura 7-6 Resultados para la Cra 66 x Calle 20**

<b>Vehicle Volumes and Adjustments</b>																
Approach	Eastbound				Westbound				Northbound				Southbound			
Movement	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R	U	L	T	R
Priority		10	11	12			7	8	9	10	1	2	3	4	5	6
Number of Lanes	1	0	1			0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Configuration	L			R						LT						TR
Volume (veh/h)	54			22						27	142					486
Percent Heavy Vehicles (%)	0			0						0						
Proportion Time Blocked																
Percent Grade (%)	0															
Right Turn Channelized	No															
Median Type   Storage					Undivided											
<b>Critical and Follow-up Headways</b>																
Base Critical Headway (sec)	7.1			6.2									4.1			
Critical Headway (sec)	6.40			6.20									4.10			
Base Follow-Up Headway (sec)	3.5			3.3									2.2			
Follow-Up Headway (sec)	3.50			3.30									2.20			
<b>Delay, Queue Length, and Level of Service</b>																
Flow Rate, v (veh/h)	59			24									29			
Capacity, c (veh/h)	266			405									696			
v/c Ratio	0.22			0.06									0.04			
95% Queue Length, Q <sub>95</sub> (veh)	0.8			0.2									0.1			
Control Delay (s/veh)	22.4			14.4									10.4			
Level of Service (LOS)	C			B									B			
Approach Delay (s/veh)	20.1												2.1			
Approach LOS	C															

Fuente: Grupo Consultor con Base en el HCS.

De acuerdo a los resultados obtenidos en las intersecciones evaluadas vemos que los niveles de servicio son óptimos, ya que no se presentan demoras de más de 25 segundos, el nivel de servicio más alto corresponde al giro izquierdo del acceso occidental de la intersección de la Cra 66 x Calle 20, con un nivel de servicio C, con lo anterior se puede concluir que las propuestas para mitigar los impactos siguen siendo eficaces con el aumento de unidades de viviendas.

## 8. CONCLUSIONES:

### 8.1. DEMANDA ESTIMADA:

De acuerdo a los resultados obtenidos, tenemos que la demanda vehicular estimada en el estudio de tránsito aprobado, la que permite medir el impacto en términos de movilidad en la malla vial analizada y determinar los viajes atraídos por los usos propuestos, es superior a la demanda estimada con el aumento de las unidades de vivienda NO VIS y la inclusión de viviendas VIS. Esto se debe principalmente a que la base para la estimación de la demanda se hace a partir de los estacionamientos propuestos, aunque se aumentan las unidades de vivienda los estacionamientos se mantienen, por lo que esta modificación no afecta lo estimado en el estudio aprobado y por ende las acciones para mitigar los impactos que se generaron inicialmente siguen siendo vigentes para esta propuesta.

Lo anterior se corrobora con la metodología por modelos de demanda o espejo, donde tenemos que para la hora de máxima rotación en la jornada de la mañana para el tipo de vivienda NO VIS, la demanda corresponde al 33% de los cupos de estacionamientos por norma, lo cual nos lleva a concluir que la demanda generada con las estimaciones de la sección 6.1, presenta una sobreestimación del 45% con respecto a la demanda estimada por los modelos de rotación.

De igual manera, tenemos que para la hora de máxima rotación en la jornada de la mañana para el tipo de vivienda VIP, la demanda corresponde al 40% de los cupos de estacionamientos por norma, lo cual nos lleva a concluir que la demanda generada con las estimaciones de la sección 6.1, presenta una sobreestimación del 33% con respecto a la demanda estimada por los modelos de rotación.

Por esta razón se concluye que la demanda estimada por el método basado en la cantidad de estacionamientos el cual utilizo el estudio de tránsito aprobado es superior a las estimaciones realizadas por modelos de demanda.

Mantener la demanda con el aumento de viviendas NO VIS y la incorporación de viviendas VIS se puede argumentar también desde el punto de vista de los habitantes proyectados en el plan parcial, debido a que el número de habitantes total estimado para el Plan Parcial se mantiene.

### 8.2. PERTINENCIA DE LAS ACCIONES DE MITIGACION:

Observamos que los resultados de las intersecciones internas del plan parcial son óptimos, ya que no se presentan demoras de más de 25 segundos, el nivel de servicio más alto que se observa corresponde al giro izquierdo del acceso occidental de la intersección de la Cra 66 x Calle 20, el cual es un nivel de servicio C, lo cual implica que las acciones de mitigación propuestas en el estudio de tránsito, siguen siendo pertinentes.

Las acciones de mitigación propuestas en el estudio de tránsito aprobado, son las siguientes:

- Anchos de andenes perimetrales insuficientes y en mal estado, especialmente sobre el corredor de la Calle 19 entre la Carrera 68 y Carrera 66, costado norte.
- Ingreso desde la zona norte de la ciudad al Plan Parcial, ya que el único ingreso actual es por la Calle 19, lo cual generaría congestión en el acceso occidental de la intersección semaforizada, adicionalmente la capacidad de las vías como la Carrera 68A y la Calle 20 se ven comprometidas con altas demoras y longitudes de cola superiores a 100 m.

Por lo tanto, a continuación, se presentan las propuestas y recomendaciones que se deben implementar para que la nueva propuesta de operación del PP Nuevo Salitre funcione sin mayores inconvenientes.

### **8.2.1. Mejoramiento y adecuación del entorno inmediato**

La zona de influencia directa se caracteriza por tener un alto flujo vehicular durante las (horas de máxima demanda de la mañana y de la tarde, para los días entre semana, según información primaria se tienen volúmenes vehiculares de hasta 5000 veh/h, por lo tanto, teniendo en cuenta estas características se considera un sector adecuado para el desarrollo de un espacio urbano donde el vehículo privado y los peatones coexistan armónicamente.

Por lo anterior y con el fin de buscar una integración del Plan Parcial mediante la mejora del espacio público colindante con el entorno inmediato, la cual tendrá un ancho mínimo de 8m, en donde se mejore el acceso peatonal con un espacio amplio y libre de obstáculos.

### **8.2.2. Mejoras geométricas y adecuaciones viales**

Se adecuarán los radios de giro de las diferentes esquinas del proyecto de acuerdo con la normativa vigente en la ciudad en sectores desarrollados y no desarrollados con lo establecido en el Decreto 323 de 1992.

Adicionalmente se propone el mejoramiento y adecuación de la capa de rodadura de las vías que permitirán el ingreso a los vehículos por la Calle 19 - Avenida Industrial entre Carrera 68 y Carrera 66 y el tramo vial de la Calle 22 entre Carrera 68 y la nueva vía del proyecto.

### 8.2.3. Señalización vertical y demarcación

Se debe realizar un complemento y ajuste de la señalización horizontal y vertical en el área de influencia directa del Plan Parcial, la cual incluya nuevas señales, reemplazo de las que se encuentran en mal estado, según la normativa vigente y la necesidad del sector bajo los lineamientos de la actualización del Manual de Señalización del año 2015.

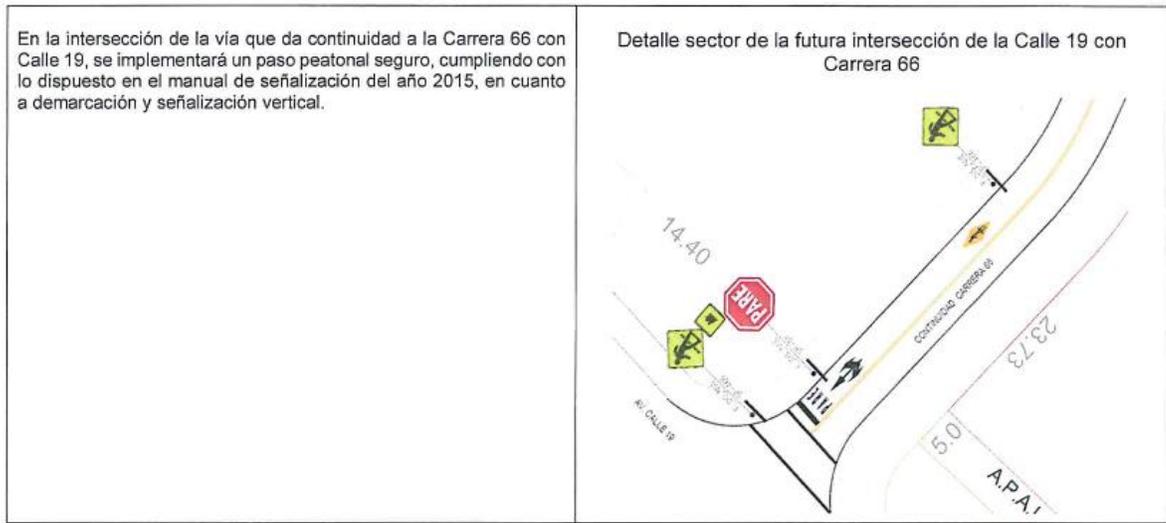
A continuación, se presentan los esquemas de las acciones de mitigación.

**Figura 8-1 Acciones de mitigación Calle 22**



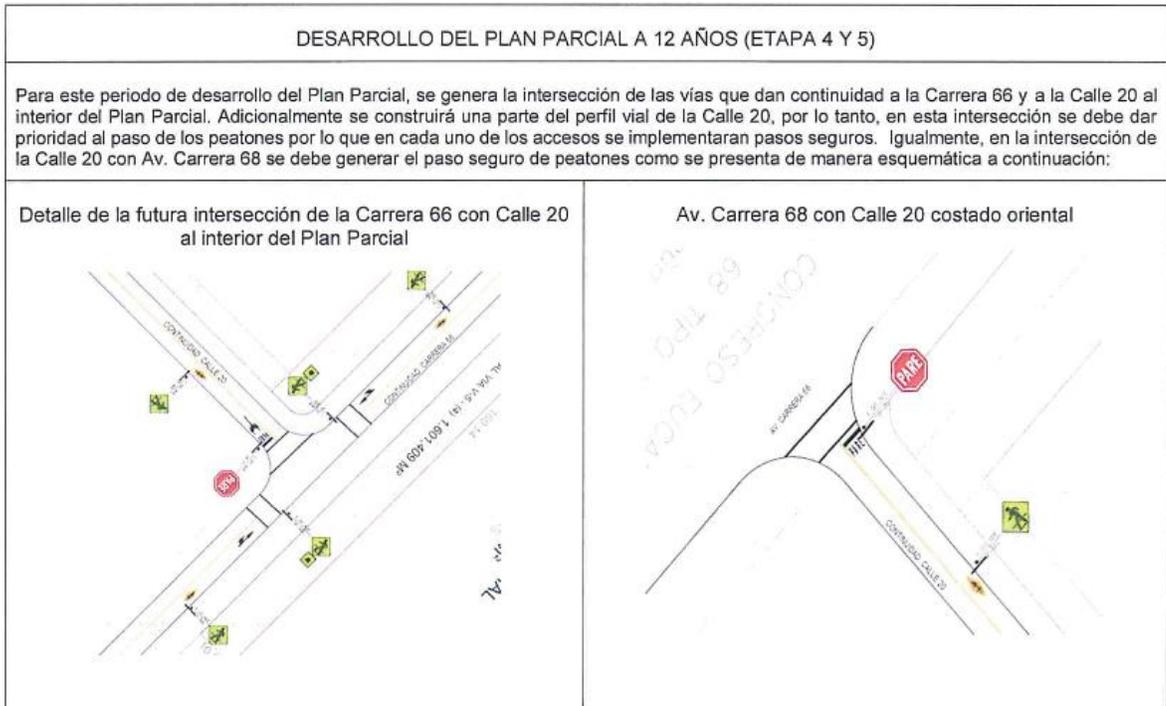
Fuente: Estudio de Movilidad plan parcial de renovación urbana ciudadela nuevo salitre Av. Cra 68 con Calle 19.

**Figura 8-2 Acciones de mitigación intersección Calle 19 x Cra 66**



Fuente: Estudio de Movilidad plan parcial de renovación urbana ciudadela nuevo salitre Av. Cra 68 con Calle 19.

**Figura 8-3 Acciones de mitigación intersección Calle 20 costado oriental Etapa 4 y 5**



Fuente: Estudio de Movilidad plan parcial de renovación urbana ciudadela nuevo salitre Av. Cra 68 con Calle 19.

**Figura 8-4 Acciones de mitigación intersección Calle 20 costado oriental Etapa 6 y 7**



Fuente: Estudio de Movilidad plan parcial de renovación urbana ciudadela nuevo salitre Av. Cra 68 con Calle 19.

En el siguiente cuadro se muestran el resumen de las acciones de mitigación.

**Cuadro 8-1 Resumen acciones de Mitigación.**

ITEM	ALCANCE	ACCIÓN DE MITIGACIÓN
1	Contribuir con la política de movilidad actual en la ciudad con la desestimulación del uso del vehículo particular y estimular el uso del transporte colectivo – público, bicicleta y modos de transporte no motorizado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de los cupos de estacionamiento máximo según lo exigido por el Cuadro Anexo 4 del Decreto 190 de 2004, incluidos las zonas para ciclistas.</li> <li>• Adecuaciones internas con zonas de parqueo, livianos, motos, carga y biciusuarios entre otros.</li> <li>• Adecuaciones y mejoras para la circulación peatonal óptima hacia las zonas de circulación de transporte público desde la zona del proyecto la Avenida Carrera 68, sectores de transporte público cercanos a la zona del proyecto.</li> </ul>
2	Disminuir el impacto sobre la movilidad circundante y su zona de influencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora de la capa de rodadura de la Calle 19 entre la Carrera 68 y la Carrera 66 y del tramo vial de la Calle 22 – Futura Av Ferrocarril.</li> <li>• Continuidad de la Carrera 66 como vía de acceso y salida de los usuarios del Plan Parcial hacia la parte sur de la Ciudad.</li> <li>• Implementación de radios de giro reglamentarios en las esquinas de los predios del Plan Parcial, los cuales servirán tanto para la entrada y salida de los vehículos del proyecto, sin mayor afectación al flujo de las vías principales como la Carrera 68 y la Calle 19. Los radios de giro de las esquinas de las vías internas del Plan Parcial y las conexiones con la Av Carrera 68 y la Calle 19, cumpliendo con lo establecido en el Decreto 323 de 1992.</li> </ul>
3	Garantizar la seguridad peatonal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de la señalización y demarcación en las vías cercanas al proyecto con dispositivos que mejoren las condiciones actuales y de las vías nuevas al interior del Plan Parcial.</li> </ul>

Fuente: Estudio de Movilidad plan parcial de renovación urbana ciudadela nuevo salitre Av. Cra 68 con Calle 19.

## 9. REFERENCIAS

- MINISTERIO DE TRANSPORTE. Manual sobre Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles y Carreteras. 2004
- TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. Highway Capacity Manual. Estados Unidos de America, 2000
- MANNERING F.L., KILARESKY W.P. Principles of Highway Engineering and Traffic Analysis. Captar 5
- DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN DISTRITAL. Plan de Ordenamiento Territorial “POT” Decreto 190 de 2004
- SECRETARÍA DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE. Manual de Planeación y Diseño para la Administración del Tránsito y el Transporte. 2005.
- HCM 2010. HIGHWAY CAPACITY MANUAL. Capítulo 19 Two Way Stop Controlled Intersection. 2010.
- HCS 7. HIGHWAY CAPACITY SOFTWARE. TWSC