

COUNTRY CLUB EJECUTIVOS



Estudio de Tránsito



Elaborado por:



Medellín, noviembre de 2015

CONTENIDO

1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	5
1.1 Objetivo general	5
1.2 Objetivos específicos	5
2. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	6
3. INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA ZONA	12
4. AFOROS VEHICULARES EN LA RED VIAL ALEDAÑA	16
5. PROYECTOS VIALES	23
5.1. TÚNEL DE ORIENTE	23
5.2. LONGITUDINAL ORIENTAL	24
5.3. AMPLIACIÓN DE LA VÍA LAS PALMAS	27
6. PROYECTOS INMOBILIARIOS EN EL SECTOR	29
7. DEMANDA FUTURA POR PROYECTOS VIALES E INMOBILIARIOS	30
7.1. DEMANDA GENERADA POR EL TÚNEL DE ORIENTE	30
7.2. DEMANDA GENERADA POR DESARROLLOS DE PREDIOS EN EL SECTOR	31
8. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO EN EL FUTURO	33
9. ACCESIBILIDAD AL COUNTRY CLUB	41
9.1. ACCESIBILIDAD EN VEHÍCULO PARTICULAR	41
9.2. ACCESIBILIDAD EN TRANSPORTE PÚBLICO INDIVIDUAL	42
9.3. ACCESIBILIDAD EN TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO	42

9.4. ACCESIBILIDAD EN TRANSPORTE NO MOTORIZADO	44
9.5. ACCESO DE PROVEEDORES Y MERCANCIAS	45
10. ANÁLISIS DE PORTERÍA DE ACCESO	47
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51

INTRODUCCIÓN

El Country Club Ejecutivos fue concebido como un club familiar, deportivo, empresarial y social, para uso de los socios y del público en general. En ese sentido se ha desarrollado y ha ganado un puesto importante en el ámbito empresarial de la ciudad, apareciendo como una importante opción para los eventos ejecutivos y corporativos en el Valle de Aburrá. Esa misma importancia genera que su operación tenga alguna incidencia en la movilidad de su entorno.

Luego de un diagnóstico de la utilización de las instalaciones, las directivas del Club plantean mejorar la infraestructura tanto para los trabajadores como para los socios, con el fin de ofrecer un mejor servicio al encontrarse deficiencias en la operación y servicios ofrecidos por parte del Club. Por lo anterior, se proyectó un Plan Maestro de ampliación y reforma de la planta física. Este contempla la ampliación y mejora de los servicios adicionando nuevas áreas deportivas, administrativas, de cocina, de empleados y salones sociales, además de nuevas celdas de parqueo.

En la actualidad el club cuenta con 1350 derechos familiares (acciones), los cuales permanecerán constantes luego de la implementación del Plan Maestro. Esto es, con dicha ampliación no se pretende aumentar el número de acciones y por ende el número de socios, se busca mejorar los servicios para las mismas personas, por lo tanto se estima que la demanda que ingresa a la sede no crecerá de la misma forma que se mejoran las instalaciones, se busca reducir tiempos de espera y aumentar en comodidad para los visitantes, entre otros factores.

Si bien es cierto que se proyecta aumentar el número de celdas, estas serán dirigidas para atender una demanda insatisfecha que se evidencia dentro de las instalaciones del club cuando existen eventos que congregan a un número importante de personas, que cuando superan la oferta de espacios para disponer de los vehículos han debido recurrir a espacios alternos, lo que incrementan la circulación vehicular y la insatisfacción de socios y visitantes.

1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.1 Objetivo general

El presente estudio se realiza con el fin de evaluar las condiciones de accesibilidad presentes de la sede del Country Club Ejecutivos, definiendo una línea base que permita evaluar los posibles impactos que tendrá para la sede la construcción de los proyectos urbanos y habitacionales que se gestan en su entorno, así como la posibilidad de implementar mejoras en la accesibilidad y movilidad interna de las instalaciones para que estén preparadas para adecuarse al plan de desarrollo de la planta física, que se planea adelantar para el mejoramiento de los servicios que ofrece a sus socios y a la ciudad en general.

1.2 Objetivos específicos

- Analizar las condiciones de accesibilidad y conectividad que le ofrece la red vial aledaña a la sede actual del Club, así como los efectos que a futuro pueden tener por los desarrollos de los predios aledaños y proyectos viales que se estiman puedan ejecutarse en el sector.
- Evaluar las condiciones de accesibilidad y movilidad en los diferentes modos de transporte, considerando la oferta actual de cada modo.
- Recomendar acciones para mejorar la accesibilidad y movilidad interna de la sede, evitando posibles impactos negativos para la circulación por las vías públicas del entorno urbano de la sede del Club.

2. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El Country Club Ejecutivos se encuentra ubicado en la diagonal 28 N°16 – 129, sobre la Vía Las Palmas a la altura del km 5, en el barrio La Asomadera N°2 (0915) de la comuna de Buenos Aires en la ciudad de Medellín. En la imagen 1 y Figura 1 se ilustra la ubicación de la sede del Club.

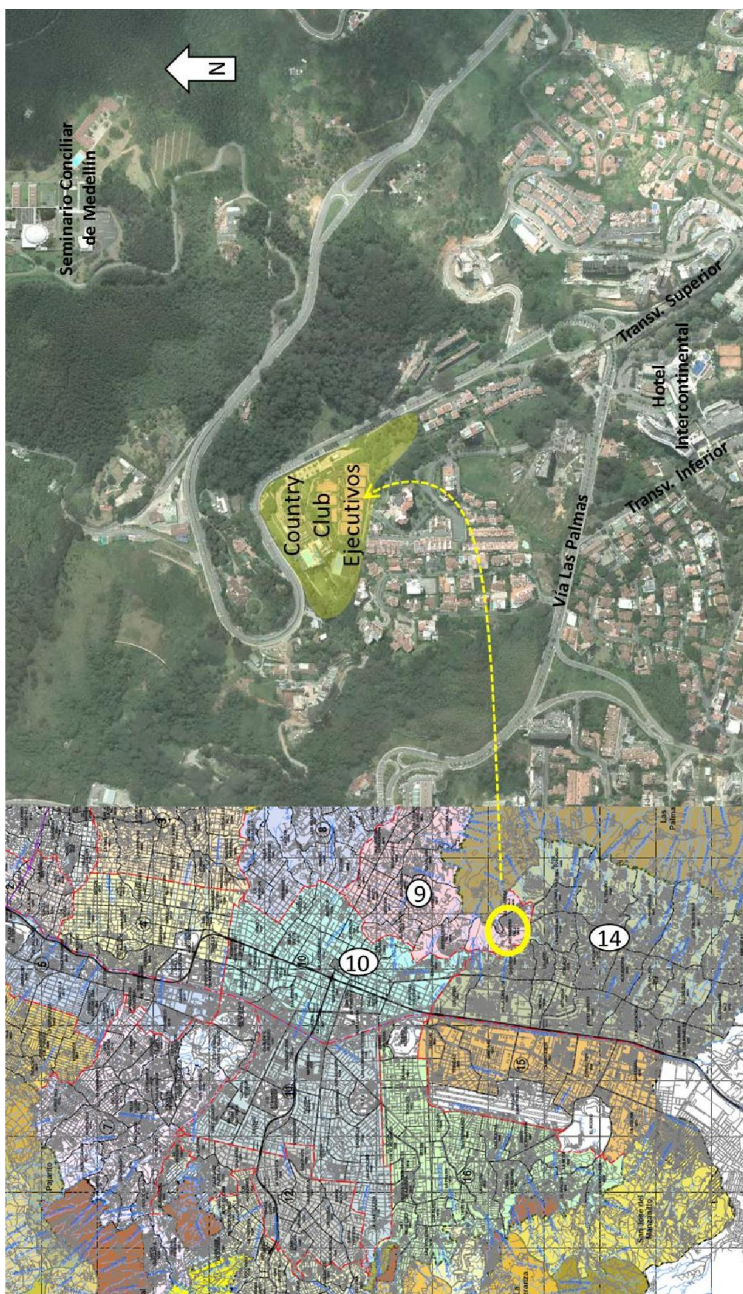


Imagen 1. Localización general del Country Club Ejecutivos.
Fuente: Elaboración propia sobre imagen de MapGIS

El proyecto de mejoramiento de la planta física de la sede del Club contempla la construcción de áreas adicionales para los servicios que ofrece el club actualmente. En la Tabla 1 se muestran las áreas propuestas según el servicio y en la Imagen 2 se observa la configuración actual del club y una localización probable para las áreas propuestas.

ÁREAS DE ADICIÓN PROPUESTAS	
Bloque deportivo	7.500m ²
Áreas administrativas	4.250m ²
Salones	1.800m ²
Salones	2.500m ²
Ampliación de servicios	980m ²
Ampliación de servicios	900m ²
TOTAL	17.930m²

Tabla 1. Áreas probable ampliación de la planta física de la sede del Club.

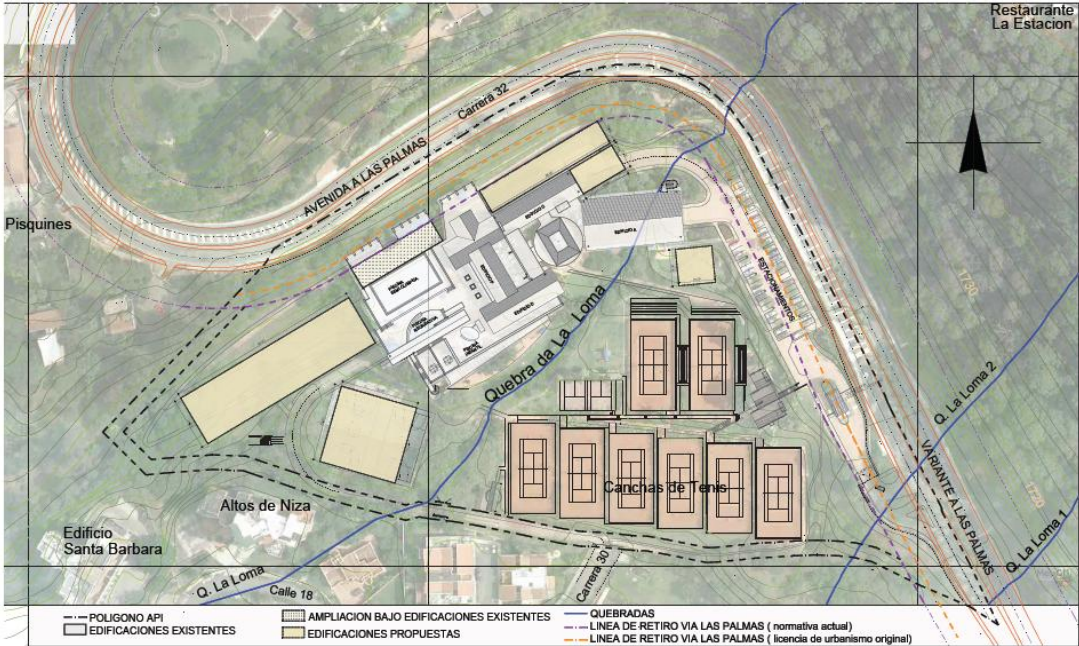


Imagen 2. Localización de las nuevas áreas proyectadas en la sede actual del Club.
 Fuente: Información suministrada por el Club.

La Planta física actual cuenta con muchas facilidades para atender las necesidades de socios y visitantes del Club, entre las que se cuentan 375 celdas de estacionamiento, distribuidas tanto a ambos lados de la vía de acceso, como en los diferentes niveles del sótano de estacionamientos.

Las celdas de estacionamiento tienen la distribución indicada en la Tabla 2 según sus características de servicio:

Distribución de estacionamientos		
	Automóviles	Motos
Descubiertos	31	12
Cubiertos	337	67
Personas de movilidad Reducida	5	
Celdas invitados especiales	2	
Total	375	79

Tabla 2. Asignación de celdas actuales de estacionamiento

Las celdas están distribuidas en diferentes sectores de la sede como se indica en la Tabla 3.

UBICACIÓN	CANTIDAD PARQUEADEROS ACTUAL PARA CARROS	PERSONAS DE MOVILIDAD REDUCIDA (PMR)	INVITADOS ESPECIALES	MOTOS
Descubierto	31			12
Antes de Rotonda	20	2	2	
Rampa 1	41	3		
Rampa -1A	39			45
Rampa -1B	39			
Rampa -2A	32			
Rampa -2B	41			22
Rampa -3A	42			
Rampa -3B	41			
Rampa -4	42			
TOTALES	368	5	2	79

Tabla 3. Distribución de las celdas de estacionamiento según su ubicación

Junto con la ampliación de las áreas administrativas y de servicio, se pretende generar 250 celdas nuevas para autos, que están enfocadas en atender la demanda insatisfecha que se presenta actualmente en los días donde se llevan a cabo eventos en los salones del club, ya que en esos días los vehículos tienen que parquear en áreas diferentes a las dispuestas para el estacionamiento, entorpeciendo la operación normal del Club. Dentro de estas celdas, se

proponen doce (12) celdas adicionales para PMR, que se estiman suficientes toda vez que la administración del club ha informado que las cinco (5) celdas actuales no han sido ocupadas en su totalidad al mismo tiempo. Las doce (12) celdas corresponden a un 5% de las celdas adicionales para autos que deberán ser localizadas contiguas a las celdas actuales de PMR.

Con respecto a los espacios para almacenar bicicletas, se propone un total de 63 espacios, que corresponde a la relación 1/10 celdas de autos, ya que el total de celdas para autos ofertadas a futuro es de 625 celdas.

Cabe resaltar que el aumento de celdas para autos podría de forma indirecta aliviar en algo la demanda de la Vía Las Palmas, puesto que al no contar con suficientes parqueaderos parte de los usuarios del club requieren tomar el servicio de transporte público individual, generando actualmente cuatro (4) viajes (dos de llegada y dos de salida; uno cuando lleva al usuario al club; otro luego de prestar el servicio; luego un viaje para recoger al usuario en el club y otro para llevar al usuario a su destino final), a diferencia de contar con la celda de estacionamiento, escenario en el cual solo se generaría el viaje de ida y el de regreso, disminuyendo en dos (2) el número de viajes requeridos en los eventos y así la utilización de la Vía Las Palmas.

La sede cuenta con una portería para el control de acceso vehicular y peatonal por la portería de la Vía Las Palmas, con dos carriles de acceso y uno de salida (Imagen 3), además cuenta con otra puerta por el sector de la carrera 29-30, próxima a la Unidad Residencial Baleares que actualmente tiene una utilización eventual para eventos o condiciones puntuales de operación (Imagen 4), ambas porterías se conectan a través de una vía interna de buenas especificaciones que recorre las instalaciones del predio. Sin embargo, se adecuará esta portería y dicha vía para permitir la entrada y salida como una alternativa del acceso por la vía Las Palmas, ampliándola de tal forma que cuente con una sección transversal de 6.0m de ancho, suficientes para la operación bidireccional.

En el acceso por la Vía Las Palmas, el Club cuenta con una bahía de entrada sobre la vía Las Palmas que a su vez sirve como paradero de vehículos de transporte de pasajeros tanto público como privado, además al interior de la sede

cuenta con otra bahía que permite la ubicación de la buseta que presta el servicio de traslado de empleados desde el centro de la ciudad a la sede.

Con respecto al área de cargue y descargue, el club cuenta con una zona destinada para el recibo de proveedores y evacuación de residuos sólidos de área reducida, pero adecuadamente separada de la circulación general del resto de vehículos.



Imagen 3. Portería vehicular y peatonal sobre la Vía Las Palmas



Imagen 4. Portería Baleares y vía interna de ingreso a estacionamientos

3. INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA ZONA

El sector de la ciudad donde se ubica la sede del Club se ha desarrollado como un sector semiurbano alrededor de la Vía Las Palmas, por lo que no hace parte del entramado vial regular de Medellín. Por la misma razón su accesibilidad depende exclusivamente de esta vía, así el costado sur del predio esté conectado con la carrera 30 y luego la carrera 29, por la portería conocida como Baleares, que luego estas se conectan con la calzada de la Vía Las Palmas en el sentido descendente a la altura del tramo entre las transversales Superior e Inferior.

Vía Las palmas: Esta vía en su recorrido al interior del perímetro urbano tiene una jerarquía definida en el POT de Medellín como arteria principal de la ciudad con proyecto de ampliación (Imagen 5), conformada por una sección en doble calzada, cada una con dos carriles de circulación por sentido y además cuenta con una bahía para alojar los vehículos que reducen la velocidad para realizar el ingreso a la sede del Club y para la detención de vehículos de servicio público en la caseta dispuesta para este servicio (Imagen 6). Su trazado es irregular con características más de carretera que de vía urbana, con pendientes moderadas y en buen estado, tanto de la carpeta de rodadura como la señalización vial. Esta vía representa una importante salida del Valle de Aburrá hacia los municipios del oriente del departamento y puntualmente al Aeropuerto Internacional José María Córdoba.

Con respecto al proyecto, esta arteria proporciona el acceso directo desde y hacia los sistemas viales metropolitanos de la ciudad, a partir de la trama vial con que ésta se conecta, especialmente en la comuna 14 – El Poblado, por la que se articulan con la red vial de la ciudad permitiendo la comunicación con el sur, norte, oriente y occidente de la ciudad.

La Av. Las Palmas en la mayor parte de su trazado presenta una sección compuesta por dos calzadas, una para cada sentido de circulación, con andenes y cruces peatonales deficientes. Sin embargo, en el área próxima al proyecto presenta andenes en promedio de 1,5 metros en el costado occidental y un separador central de 2m de ancho. La Imagen 6 muestra una sección típica, localizada en el costado oriental del predio a la altura de la entrada del Country Club.

El mismo POT de la ciudad clasificó esta vía como “de primer orden nacional existente” cuando sale del perímetro urbano de Medellín.

En el actual POT de la ciudad, se tiene contemplado la ampliación de la Vía Las Palmas, necesaria a futuro para atender la demanda del proyecto del Túnel de Oriente y los desarrollos proyectados a lo largo de su trazado, especialmente entre la Glorieta de San Diego y la Transversal Superior, donde se evidencia la mayor utilización de este importante corredor vial.

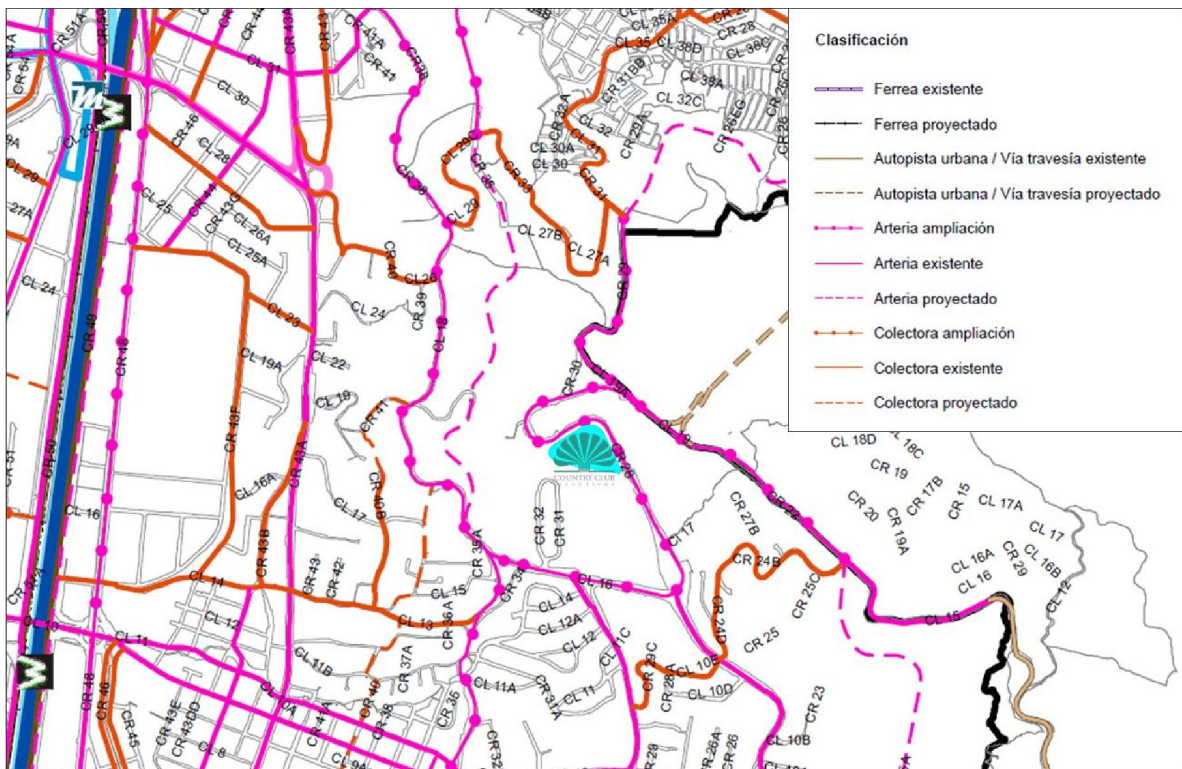


Imagen 5. Jerarquización vial del Municipio de Medellín.

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial.



Imagen 6. Sección doble calzada Av. Las Palmas a la altura del Country Club.

Fuente: Creación propia.

Carrera 29 - 30: Esta vía corresponde a otra conexión entre el predio del Club y la vía Las Palmas por la portería de Baleares, su jerarquía es la de una vía de servicio barrial o local. Es una vía conformada por una calzada, con un carril de circulación por sentido y andenes en ambos costados (Imagen 7 e Imagen 8). Actualmente, el estado de la superficie de rodadura se encuentra pavimentado en regular estado con ausencia de señalización vertical y horizontal.



Imagen 7. Sección carrera 29 cerca a la Av. Las Palmas.

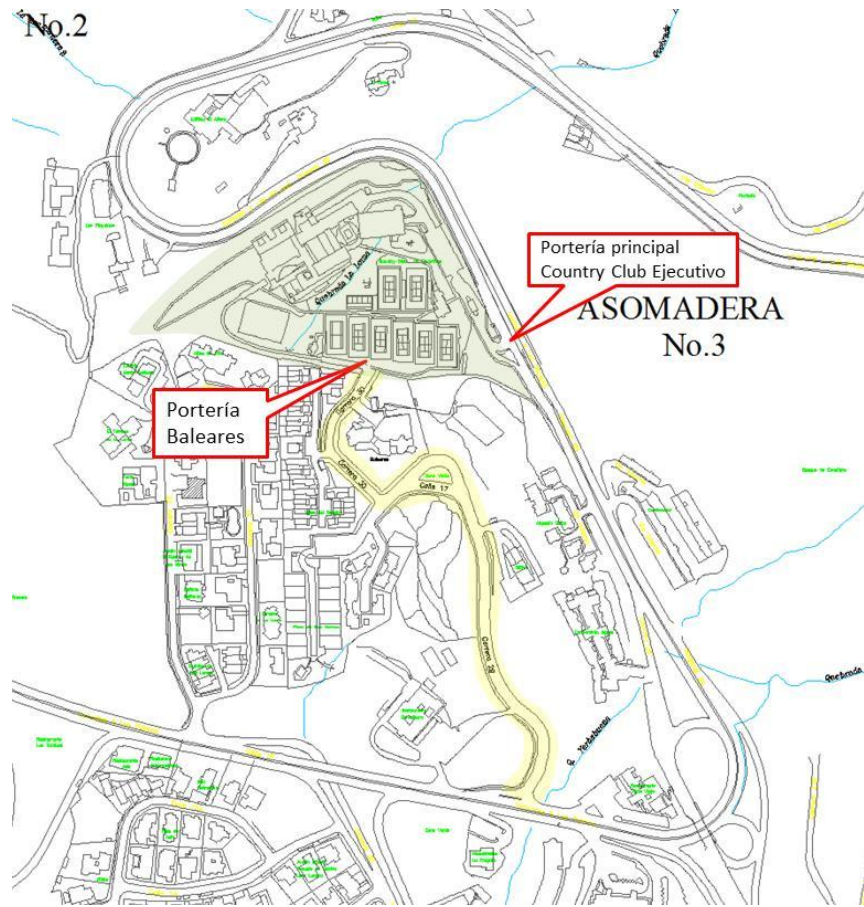


Imagen 8. Conexión por las carreras 29 y 30 entre la portería Baleares y La vía Las Palmas.

4. AFOROS VEHICULARES EN LA RED VIAL ALEDAÑA

Con el fin de conocer la magnitud de los flujos vehiculares que se presentan alrededor del predio donde se ubica el proyecto, evaluar la calidad de la circulación por esas vías y dimensionar la magnitud de un posible impacto en las condiciones de circulación, se realiza una medición del volumen vehicular en la intersección de la calle 13 (Avenida Las Palmas) con la carrera 29 y en la calzada descendente a la altura del Country Club, además se registra el ingreso y la salida hacia y desde el club.

Estas mediciones se llevaron a cabo el día viernes 06 de febrero de 2015, día en el cual estaba programado un evento de gran cantidad de personas, donde se esperaba encontrar un efecto significativo en la afluencia en la hora pico. El conteo del tráfico vehicular se realizó durante períodos horarios que comprenden las horas que normalmente presentan el volumen pico de la mañana (6:00 a 10:00 horas) y de la tarde (16:00 a 20:00 horas). En estos períodos están comprendidas las horas de mayor movilidad vehicular que genera el Club y también se presenta el mayor tráfico sobre el sistema vial aledaño.

Estos datos son registrados por períodos de 15 minutos, discriminando por maniobras y tipo de vehículo, de la siguiente forma: autos, motos, buses y camiones. Los valores obtenidos en este aforo son registrados en las tablas 4 a 6 anexas a este informe.

En la Figura 2 se presentan la ubicación de las estaciones de aforo y los volúmenes aforados en vehículos equivalentes, para cada una de las maniobras en cada sitio aforado, durante las horas pico de la mañana y de la tarde, volúmenes que son homologados con los siguientes factores de equivalencia:

VEHÍCULO	FACTOR DE EQUIVALENCIA
Automóvil	1,00
Motos	0,3
Buses	2,2
Camiones	2,5
Fuente: Secretaría de Movilidad del Municipio de Medellín	

La hora pico de la mañana en el sistema vial aledaño se encontró entre las 06:45 y las 07:45 horas, y la hora pico de la tarde entre las 16:30 y las 17:30 horas, como se ilustra en el gráfico 1.

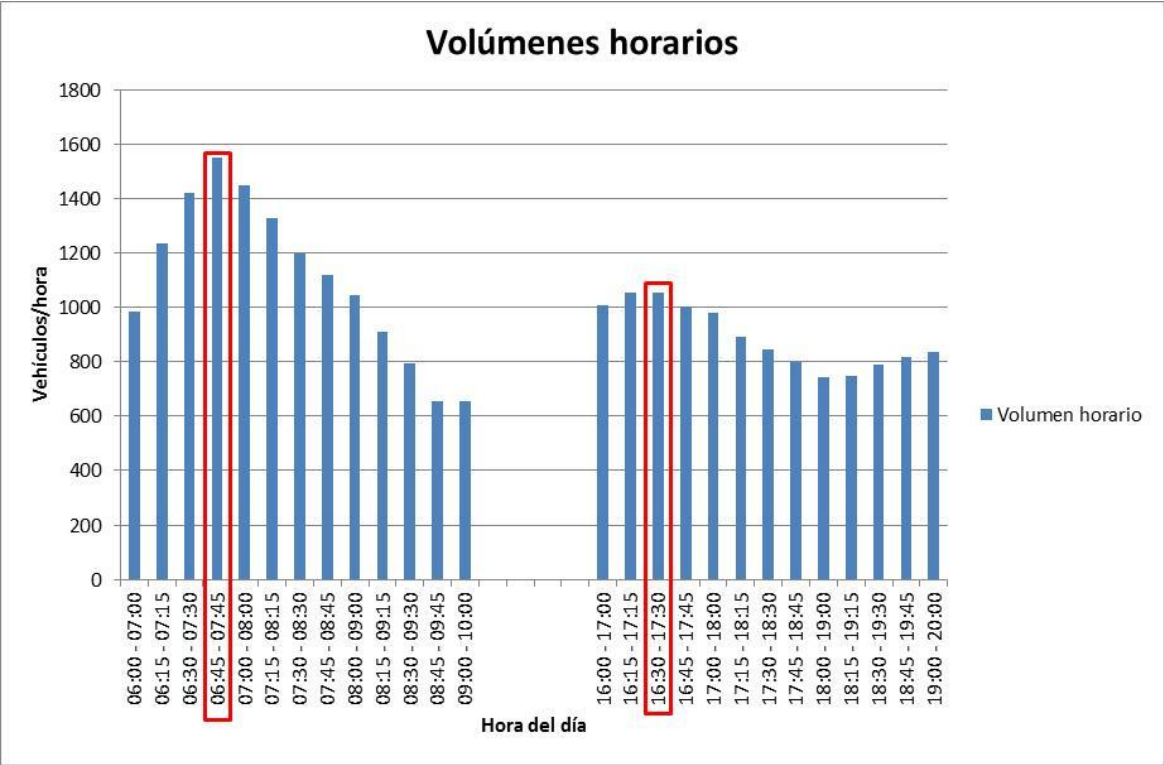


Gráfico 1. Volúmenes aforados en hora pico.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al porcentaje de vehículos que circulan por la zona, se aprecia que en su mayoría son autos con un 72%, seguido de las motos con un 23%, luego buses y camiones con un 3% y 2%, respectivamente.

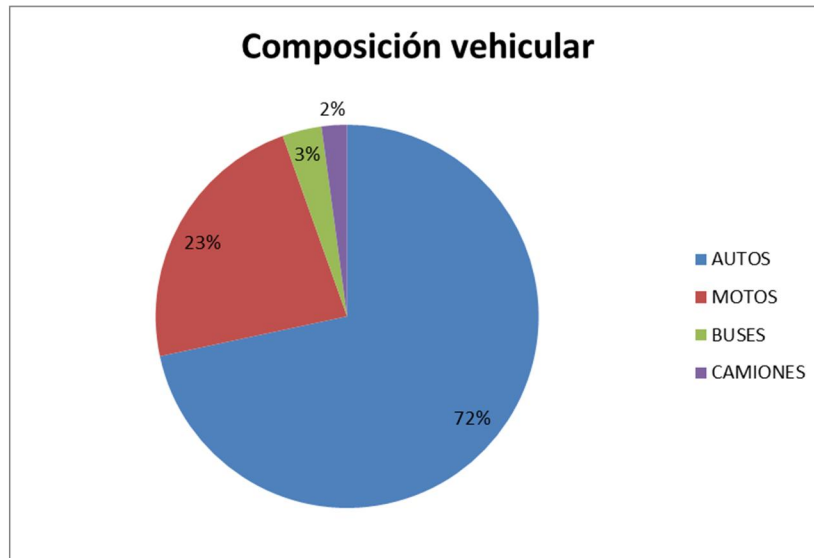


Gráfico 2. Composición vehicular en la zona aledaña al proyecto.

Fuente: Creación propia.

Del gráfico anterior es evidente el predominio de vehículo particular, tanto de motos como de autos. En una proporción mucho menor se encuentra el transporte en rutas de servicio público colectivo y camiones, debido a las restricciones de circulación por la Vía Las Palmas.

De forma complementaria, se realizaron conteos de los vehículos estacionados en las celdas de parqueo, tomando dos mediciones por cada cuarto de hora, dividiéndolos en autos y motos por cada cuarto de hora. En la tabla 7 anexa se muestra la medición realizada.

De la medición comentada anteriormente se obtuvo una ocupación máxima de 361 autos entre las 9:15 y 9:30 horas, que corresponde a un 96% de las 375 celdas con que cuenta el Country Club. Durante la hora pico de la mañana comprendida entre las 6:45 y las 7:45 horas, la ocupación máxima fue de 289 autos que corresponde al 77% de las celdas ofrecidas para automóviles. (Gráfico 3)

En general durante la tarde del día laboral se presentó una menor ocupación de los estacionamientos, mostrando el mayor valor entre las 17:45 y las 18:00 horas, cuando se registró la presencia de 162 automóviles (43% de la capacidad).

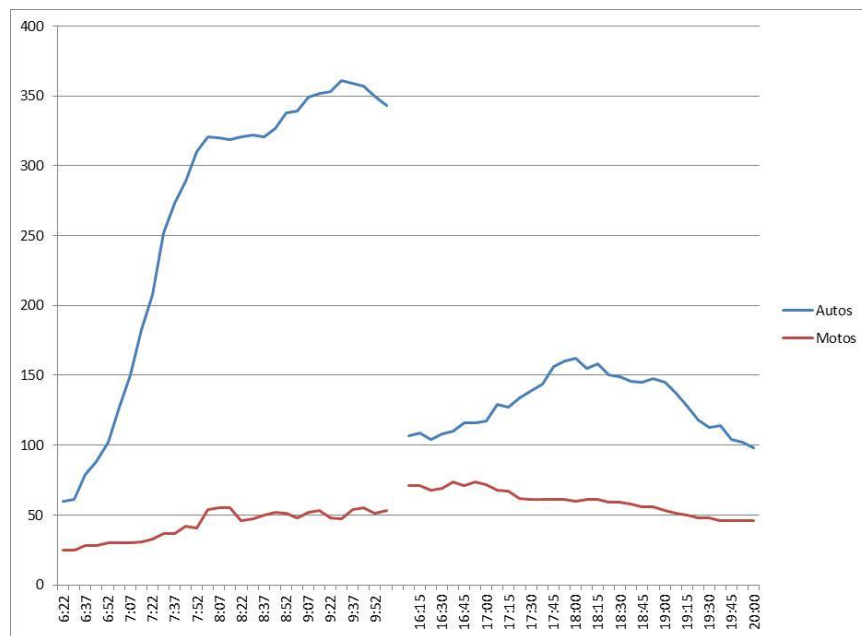


Gráfico 3. Ocupación de celdas durante el período de muestreo.

Fuente: Resultado de mediciones continuas cada 7.5 min.

Como se aprecia en el Gráfico 3 la ocupación de los estacionamientos de autos presenta un acelerado crecimiento entre las 06:30 y las 08:00 horas, a partir de cuando el incremento de la ocupación del estacionamiento se estabiliza y crece más lentamente hasta mediados de la mañana, cuando se alcanzó la ocupación máxima para el día de aforo del orden del 96%.

El escalón que se aprecia a partir de las 8:00 horas es muy dicente en la naturaleza de los viajes que llegan al Club, de tal forma que si a esas horas se aprecia una estabilización del número de vehículos parqueados alrededor de 320 celdas (85% de la capacidad ofrecida) se puede estimar como ese indicador del índice de ocupación por lo eventos de carácter laboral. Es claro que en el día aforado no se presentó demanda insatisfecha para el uso del estacionamiento, puesto que el porcentaje de ocupación fue inferior al 100% en todo momento, sin embargo la personas encargadas de la administración del Club han debido solucionar eventuales insuficiencias de celdas de estacionamientos durante los días en que se realizan actividades de gran afluencia a los diferentes salones, mitigando las dificultades de estacionamiento habilitando áreas libres en corredores o sobre la misma vía interna del Club.

En la hora pico se tiene entonces que entran al club 296 vehículos de pasajeros equivalentes con una oferta total de 375 celdas, este flujo estuvo compuesto por 257 automóviles, 32 taxis, 15 motos y un bus, y simultáneamente el número de celdas ocupadas pasó de 102 a 289, esto corresponde a que de 257 autos que ingresan 187 se quedan estacionados, los demás dejan a los pasajeros y salen de nuevo, esto corresponde a que un 73% de los vehículos en general quedan estacionados durante la hora pico.

Es inevitable que la oferta proyectada correspondiente a un total de 625 celdas, iguales a las celdas actuales más las 250 celdas nuevas, permita un cambio de modo donde algunos de los usuarios de transporte público individual se cambiarán al vehículo particular, así mismo la demanda insatisfecha tendrá una nueva posibilidad de verse mejor atendida, por lo que es posible que la afluencia en vehículo particular se incremente.

Para estimar cuánto puede ser el incremento se considera que la proporción de ocupación durante el periodo de afluencia con motivo laboral, observada entre las 06:30 y las 8:00 horas se conserva, de tal forma que si durante ese lapso se pasó de 79 a 320 celdas ocupadas, alcanzando el 85% de la oferta, se aspira a que esta proporción se conserve, de tal forma que las celdas ocupadas por estos viajes alcanzarían un total de 531 celdas ocupadas, esto es un incremento del 66%, lo que equivaldría a 427 automóviles ingresando durante la hora pico que adicionando los otros tipos de vehículos correspondería a un flujo de ingreso de 466 vehículos equivalentes, esto es un incremento estimado del orden de 170 unidades/hora durante la hora pico de la mañana que mostró tener una mayor incidencia en la movilidad a lo largo de la vía. El flujo de vehículos equivalentes de salida podría incrementarse de 87 a 144 p.c.u./hora.

La ocupación de los espacios destinados para las motos muestran una mayor ocupación durante la tarde, en la mañana se conserva alrededor del 70% de la capacidad con variaciones frecuentes, mientras que en la tarde alcanzó un valor máximo de 74 motos en un espacio estimado para 79 motos, esto corresponde a una ocupación del orden del 94%, y permanece cerca a ese valor por una buena porción de la tarde. Por lo tanto, se propone que se oferten un número de 12

celdas adicionales para motos, que se estima atiendan satisfactoriamente la demanda a futuro.

Para conocer la medida puntual de la ocupación de los estacionamientos realizada con el aforo que tanto se acomoda a una tendencia típica de la situación que se presenta en el Club, se realizó la revisión de los registros mensuales de ocupación de los estacionamientos tomados el Club durante cuatro semanas representativas de la afluencia de los meses de julio a octubre de 2014. (Gráfico 4)

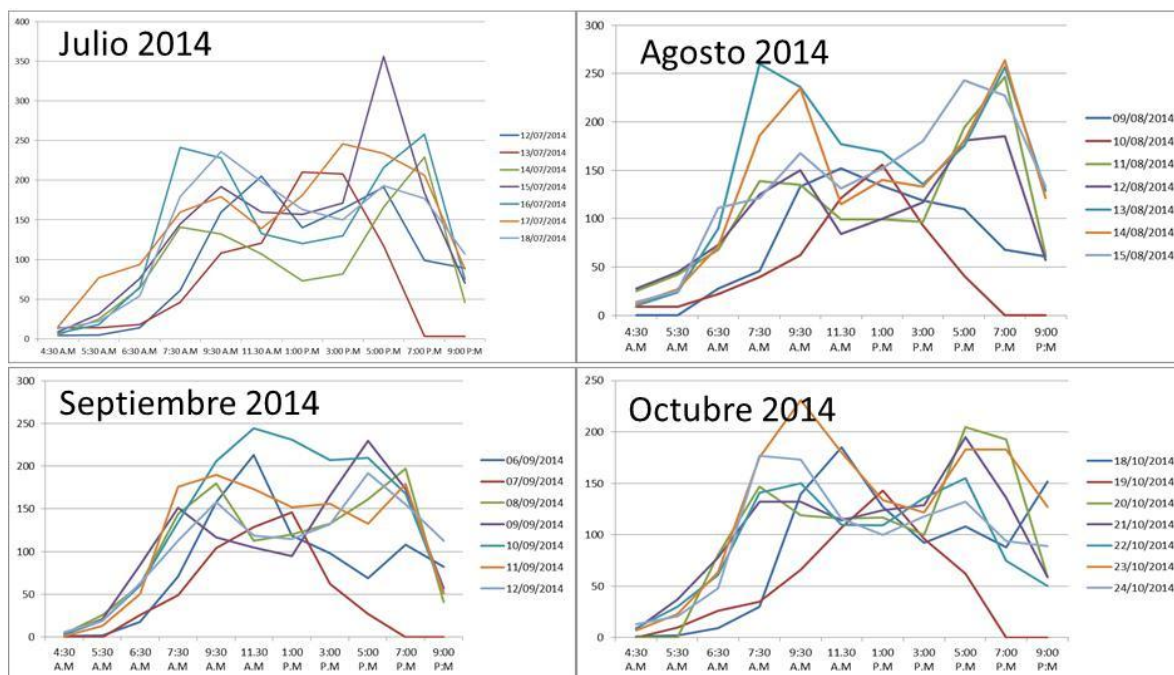


Gráfico 4. Seguimiento a la ocupación de los estacionamientos de la Sede del Club.

De la observación de estas series se concluye que:

- Sólo en un evento durante las cuatro semanas de evaluación se presentó una ocupación superior al 90% de la capacidad de los estacionamientos (partido mundialista 15/07/2015), por lo que se demuestra que no es tan frecuente la presencia de eventos que atraigan demandas tan altas que generen efectos negativos sobre la vía de acceso a la sede.
- Los mayores picos de ocupación se presentan durante períodos horarios que no corresponden a períodos pico de movilidad en la zona.
- Los días de fin de semana (sábado y domingo) presentan ocupaciones menores, con picos más centrados en torno al medio día, mientras que en los

días laborales se presentan dos picos uno al inicio de la jornada laboral y otro al final.

En el seguimiento a la ocupación de los estacionamientos se aprecia en la mañana una preferencia por los espacios más próximos, los primeros que se encuentran, de tal forma que las celdas más remotas, en los niveles inferiores son buscadas en la medida que los espacios superiores son ocupados, con excepción del nivel -2 que es destinado para los empleados y es llenado más temprano y se conserva con mayor nivel de ocupación que los demás niveles. En el período pico de la tarde se aprecia una preferencia por los espacios cubiertos, pero igualmente se prefieren las celdas más próximas al ingreso. (Gráfico 5)

Hora	Descubierto	Nivel 1	Nivel -1	Nivel -2	Nivel -3	Nivel -4
Capacidad	31	67	72	77	83	42
6:00	32%	45%	17%	5%	0%	7%
7:00	55%	75%	31%	40%	2%	12%
8:00	100%	96%	76%	100%	82%	62%
9:00	90%	88%	94%	99%	92%	76%
10:00	94%	90%	85%	99%	94%	93%
16:00	35%	67%	17%	9%	12%	52%
17:00	48%	64%	25%	13%	16%	43%
18:00	81%	85%	53%	23%	16%	26%
19:00	65%	85%	54%	18%	13%	10%
20:00	29%	69%	40%	8%	8%	2%

Gráfico 5. Porcentaje de ocupación de los niveles de estacionamiento por períodos horarios.

Una acción que puede propiciar el cambio en la preferencia de los conductores es la utilización de la portería de Baleares para la salida, de tal forma que la salida se facilite para los espacios de los niveles inferiores. La apertura de la puerta de Baleares puede tener un control remoto desde la portería principal, para ser accionada de acuerdo a las solicitudes que se presenten.

5. PROYECTOS VIALES

Entorno al predio que ocupa el Country Club Ejecutivo se ha venido observando una reciente actividad edificadora que modifica la dinámica del tráfico hacia la zona, con proyectos en su mayoría destinados a vivienda. Para atender las necesidades de movilidad de los habitantes de los desarrollos existentes, de los nuevos proyectos y la conexión regional con el Aeropuerto y el oriente del departamento se cuenta especialmente con la Vía Las Palmas, y la capacidad de esta vía se verá reforzada por proyectos que mejorarán la conectividad de la zona, como se indicará a continuación.

5.1. TÚNEL DE ORIENTE

Es un proyecto anhelado por Antioquia desde hace muchos años, el Túnel entre los valles de Aburrá y San Nicolás. La conexión entre ambas regiones se realiza actualmente por el norte por la Autopista Medellín – Bogotá, en el sur por las vías de Las Palmas y el Escobero, por el centro se tiene el corredor de la carretera Santa Elena y a futuro también por el Túnel de Oriente.

El proyecto parte de la vía Las Palmas a la altura del ingreso actual al Seminario Mayor, de allí inicia en un túnel urbano de 690 m aproximadamente, continuando con una vía a superficie de 4,5 Km, de los cuales una fracción cercana a los 980 m se realizará en viaductos. En la imagen 9 se muestra en detalle la conexión entre la Av. Las Palmas y el Túnel de Oriente. Esta vía llega hasta el portal occidental del Túnel principal, que con una longitud de 8,2 Km llega hasta la glorieta de Sajonia, donde se integra a la doble calzada que permite el ingreso al aeropuerto José María Córdova y a la red vial de la región. El túnel se construirá en dos etapas: un primer túnel que atenderá inicialmente ambos sentidos de circulación, y un segundo túnel que, cuando sea puesto en servicio, permitirá especializar un túnel para la circulación en cada sentido. Durante la operación en un solo túnel la circulación será restringida para vehículos de carga de más de dos ejes.

El túnel principal presenta una pendiente uniforme a lo largo de su trazado con un valor cercano al 2.5%, además de un alineamiento horizontal muy amplio que

permite conservar una velocidad de circulación cercana a los 60 km/h, con ello se logrará un notable ahorro en tiempos y costos de viaje.

Cerca de la Sede del Club se encuentra diseñada la conexión que tendría el Túnel con la Vía Las Palmas, brindando las alternativas de entrada y salida al portal del Túnel. En la imagen 9 se aprecia el esquema del empalme del Túnel a la altura con la Vía Las Palmas, cerca de la sede del Club con incidencia directa en su accesibilidad debido a que para realizar el acceso desde la calzada ascendente se debe tomar el retorno localizado al oriente del portal y luego seguir por la calzada descendente hacia el acceso al Club. A pesar de que el retorno tiene una relativa independencia de la operación del intercambio, los vehículos que se dirijan al club deben mezclarse tanto con los vehículos que se dirigen al túnel como con los que salen del mismo.

5.2. LONGITUDINAL ORIENTAL

Dentro del plan de infraestructura física y el sistema integrado de movilidad de la ciudad de Medellín (2008-2015), se tienen consideradas seis (6) propuestas de conexión metropolitana, donde una de ellas es la Longitudinal Oriental, concebida como una vía que comunica la ladera oriental de los municipios conurbados del Valle de Aburrá, permitiendo una alternativa periférica de conexión alterna a las vías actuales que ya presentan un grado de ocupación considerable. Este proyecto vial a futuro traerá beneficios de movilidad y conectividad a la zona de la Avenida Las Palmas y por ende al proyecto en estudio, donde brindará comunicación entre la zona sur y norte de la ciudad, por el costado oriental de esta. A continuación se mencionan algunas características generales del proyecto:

La longitudinal Oriental comienza su recorrido en jurisdicción del municipio de Medellín desde la quebrada Zúñiga, cruza la quebrada La Paulita a la altura de la urbanización San Marcos de la Sierra, hasta interceptar la Loma de Los Balsos, donde se tiene previsto un intercambio a desnivel. De la Loma de Los Balsos y siempre hacia el norte se encuentra con la carretera El Tesoro a la altura de la finca Asís, con intercambio proyectado a desnivel. Continúa a buscar la intersección con la carretera La Concha (Vía a Cola del Zorro) donde también se proyecta una intersección a desnivel.

De la carretera La Concha se llega a la carretera Las Palmas a la altura del estadero Chuscalito donde también se resuelve la intersección a desnivel. De ahí hasta la intersección con la vía a Loreto, la Longitudinal Oriental Metropolitana y la carretera Las Palmas confluyen en una sola vía en doble calzada.



Imagen 9. Diseño esquemático de la conexión entre Av. Las Palmas y el Túnel de Oriente.
Fuente: www.tunelorientes.com

La sección típica definida para la Longitudinal Oriental Metropolitana está compuesta por dos calzadas de 7.00 metros cada una, cunetas de 0.50 metros a cada lado, separador central de 4.00 metros, zonas verdes a cada lado de 2.00 metros cada una y andenes laterales de 1.50 metros cada uno, para una sección pública total de 26.00 metros. La intervención deberá propiciar alta calidad del espacio público mediante circulaciones continuas y libres de obstáculos; soluciones de accesibilidad, iluminación, amoblamiento y arborización. De igual manera se debe estudiar la pertinencia y viabilidad de ciclorruta como sistema de movilidad alterno. Lo anterior se puede observar de mejor manera en la imagen 10, donde se encuentra esquematizado el trazado del proyecto.¹

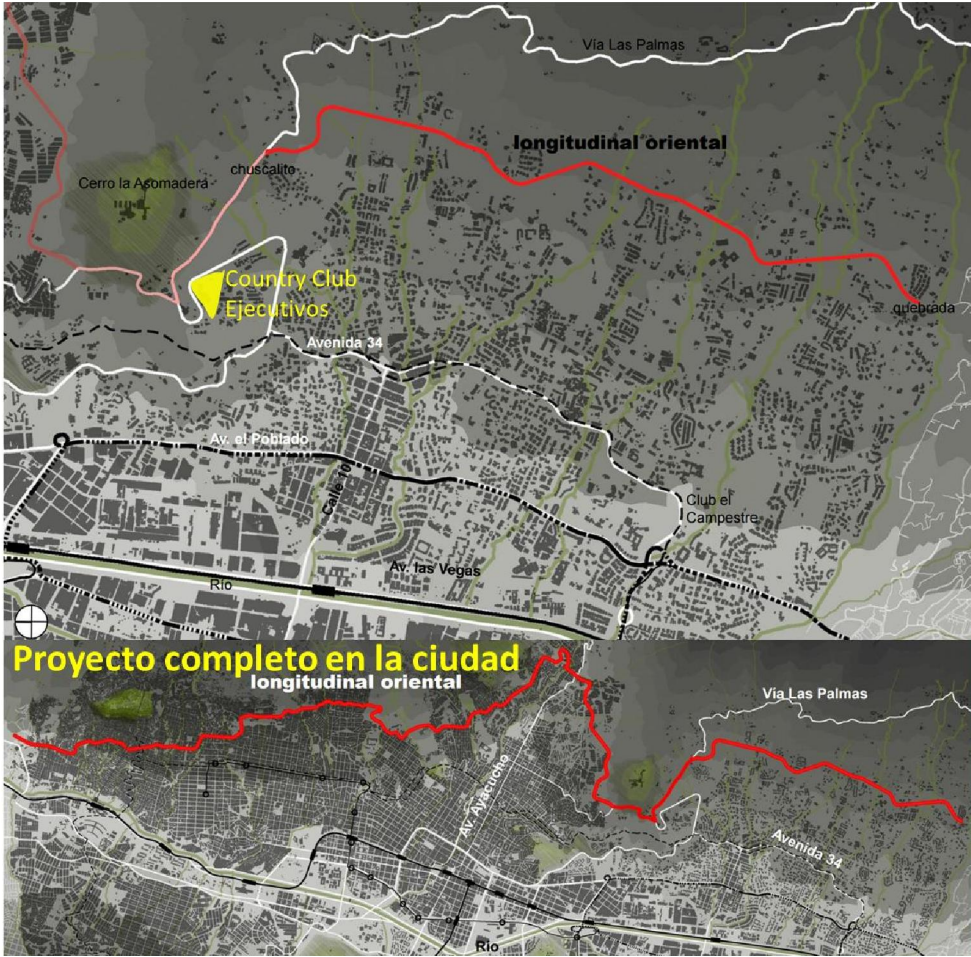


Imagen 10. Diseño esquemático del proyecto vial longitudinal oriental.
Fuente: Tomando del Plan de Infraestructura y Sistema Integrado de Movilidad¹.

¹ Tomado como referencia de la página web www.infraestructura.org.co/centrodeconsulta/proyectos_de_infraestructura/infraestructura_urbana/PLANDEINFRAESTRUCTURASYSISTEMAINTEGRADODEMOVILIDAD.pdf

5.3. AMPLIACIÓN DE LA VÍA LAS PALMAS

Como se indicó en el POT de la ciudad la avenida Las Palmas se identifica como una vía arteria con proyecto de ampliación. La actual configuración en dos calzadas es relativamente reciente, y generó un gran alivio no solo al problema urbano que sufrían los usuarios de esta vía para dirigirse a los sitios de vivienda o trabajo, sino también a un problema de conectividad regional que se presentaba por la insuficiencia de una sola calzada para el flujo vehicular entre el Valle de Aburrá y el oriente cercano.

El incremento de demanda en ambos movimientos, el urbano y el regional, y la previsión de la próxima entrada en operación del Túnel de oriente hacen del proyecto de ampliación de la vía Las Palmas una necesidad apremiante, más que una opción contemplada para el futuro vial de la ciudad.

Sin conocer el proyecto diseñado se recibió información de los técnicos del Departamento Administrativo de Planeación de Medellín, que esta ampliación consta básicamente de la adición de un tercer carril a ambos lados de la calzada actual. El diseño detallado de esta solución podría incluir la incorporación de carriles laterales para bicicletas e incluso soluciones para el cruce peatonal en los sitios que a juicio de la administración municipal genere concentración de personas y amerite la inversión en alguna solución para la seguridad de las personas que atraviesen la vía.

A diferencia de otros sectores de la vía, donde las construcciones existentes o la conformación transversal del terreno generan serias dificultades para la ampliación de la banca, a la altura del ingreso al Club las bahías de ingreso y salida de la sede permiten que esa franja existente sirva para la alojar el tercer carril en el sentido descendente facilitando considerablemente la ejecución del proyecto de ciudad, pero generando un impacto para la sede que debe readecuar su acceso principal (Imagen 11). Como el Country Club es una edificación existente que se verá afectada por el proyecto de ampliación, se considera que el carril adicional de la calzada descendente pueda atender las maniobras de salida e incorporación a la Vía Las Palmas satisfactoriamente, quedando así dos carriles por calzada libre de conflictos por la accesibilidad de los predios adyacentes.

El Club dejará libre de construcciones futuras la faja que ocuparía el tercer carril, que estaría dentro de los retiros que establece el POT (acuerdo 48 de 2014). Luego una vez se lleve a cabo el proyecto de ampliación, el consultor que diseñará el trazado de la calzada descendente deberá garantizar la accesibilidad al club debido a la afectación, con una nueva configuración del acceso vehicular.



Imagen 11. Calzada oriental de la vía Las Palmas a la altura del acceso al Club.

6. PROYECTOS INMOBILIARIOS EN EL SECTOR

En el sector de la Vía Las Palmas entre la Transversal Superior y el retorno N°5, se proyectan diferentes desarrollos inmobiliarios que comprende una mezcla de usos importantes, tales como viviendas, comercio, oficinas y uso hotelero. Estos desarrollos dinamizarán el sector agregando nuevas cargas vehiculares a las calzadas de este corredor vial, por lo tanto los usuarios del Club a futuro tendrán que compartir la principal vialidad que brinda acceso directo con los futuros usuarios de la Vía Las Palmas. Por lo tanto, con el fin de establecer las condiciones de operación en el escenario donde se encuentren construidos y operando los proyectos en el sector, se recopila los valores de volúmenes generados por cada proyecto, extraídos de los estudios realizados por la firma Vías y Tránsito SAS entre los años 2014 y 2015.

Entre los desarrollos que se proyectan en el sector están los siguientes: El Rosal, Country, Metropolitan y Altos del Poblado. La ubicación de estos proyectos se ilustra de manera aproximada en la figura 3 anexa a este informe, donde se incluyen los volúmenes equivalentes generados y atraídos por estos proyectos durante las horas de máxima demanda de la mañana y la tarde.

Seguidamente se detallará la demanda de cada proyecto y como puede ser la incidencia probable de la superposición de los proyectos en la utilización de la Vía Las Palmas.

7. DEMANDA FUTURA POR PROYECTOS VIALES E INMOBILIARIOS

Además de un posible incremento del tránsito que pudiera generar la mejora en las condiciones de la infraestructura de la sede del Club y que ya fue estimado, se presentarán nuevos aportes a la movilidad por la Vía de Las Palmas debido a los proyectos de infraestructura de diferente índole que se proyectan en la zona, entre otros se estiman los conocidos:

7.1. DEMANDA GENERADA POR EL TÚNEL DE ORIENTE

A partir del estudio de demanda vehicular del Túnel Aburrá – Oriente, realizado por la la empresa Vías y Tránsito S.A.S. en el año 2009, se estiman los volúmenes vehiculares atraídos al túnel de las diferentes vías que conectan el Vallé de Aburrá con el Valle de San Nicolás y los volúmenes que permanecen en ellas.

Actualmente circulan por la vía Las Palmas tanto los vehículos que permanecerán en la vía como aquellos que tomarán el túnel, por lo tanto la demanda nueva que circulará por esta serán aquellos vehículos atraídos desde las demás vías que conectan el Vallé de Aburrá con el Valle de San Nicolás, es decir de la vía Santa Elena y de la vía Medellín-Bogotá.

Para estimar la demanda se toma del estudio comentado previamente el escenario más crítico, en el cual se desarrollan el Túnel, la vía Belén – Aeropuerto y la vía Llano Grande – Canadá, ya que el desarrollo de estas vías generaría mayor demanda. Además, en el mismo estudio se realizaron los análisis de demanda por sensibilidad evaluados en tres escenarios (optimistas, moderados y pesimistas), de los cuales se recomendó el escenario de asignación moderado, ya que es el que mejor representa la atracción de viajes hacia el túnel. Para dichos escenarios se tiene el TPD atraído al túnel según la vía y el sentido de circulación, por lo tanto se asume como demanda nueva la fracción del TPD atraída de la vía Santa Elena y de la carretera Medellín-Bogotá. Posteriormente, adoptando lo obtenido de diferentes estudios realizados en el Valle de Aburrá, donde el valor de la hora pico con respecto al TPD de una vía de carácter semiurbano está alrededor del 10%

del volumen total del día, se calcula el volumen en la hora pico más crítica en vehículos equivalentes. Finalmente se proyecta el volumen obtenido para la hora pico al año 2017 con una tasa del 4% anual. Obtenida la demanda en la hora pico atraída por el proyecto del Túnel, sólo se obtiene un valor de hora pico, por lo que es necesario llevarlo a hora pico a.m. y p.m., por lo que se toma como referencia la proporción entre la hora pico a.m. y p.m. del volumen observado en campo.

Por otro lado, a la altura del retorno N°5, el volumen que circula por la calzada descendente de la Vía Las Palmas, debido a la futura entrada en operación del Túnel, debería disminuir porque existe un volumen que se pasaría hacia el Túnel y quedaría un volumen residual. En el estudio referenciado para el Túnel, se estimó esta cantidad, se proyectó al año 2017 y se restó al volumen aforado y proyectado al mismo año.

En la Figura 3 anexa al presente informe se observa el volumen obtenido en un escenario futuro (año 2017), con la operación del túnel.

7.2. DEMANDA GENERADA POR DESARROLLOS DE PREDIOS EN EL SECTOR

Cerca al club se tiene conocimiento de cuatro proyectos inmobiliarios, los cuales son: El Rosal, Country, Metropolitan y Altos del Poblado. A continuación se presentan los proyectos con la demanda de ingreso y salida de cada uno.

- El Rosal

AM		PM	
ENTRAN	SALEN	ENTRAN	SALEN
271	151	164	357

- Country

AM		PM	
ENTRAN	SALEN	ENTRAN	SALEN
786	503	656	890

- Metropolitan

AM		PM	
ENTRAN	SALEN	ENTRAN	SALEN
727	470	328	557

- Altos del Poblado

AM		PM	
ENTRAN	SALEN	ENTRAN	SALEN
143	80	90	183

Es de resaltar que no toda la demanda de los proyectos afecta directamente la circulación a la altura del Club Country, puntualmente la sección de la vía a evaluar, por lo tanto en la Figura 3, anexa a este informe, se muestran los volúmenes de cada proyecto en el tramo de vía indicado, además del volumen vehicular atraído por el túnel y los volúmenes aforados, correspondientes al tráfico actual en la zona.

8. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO EN EL FUTURO

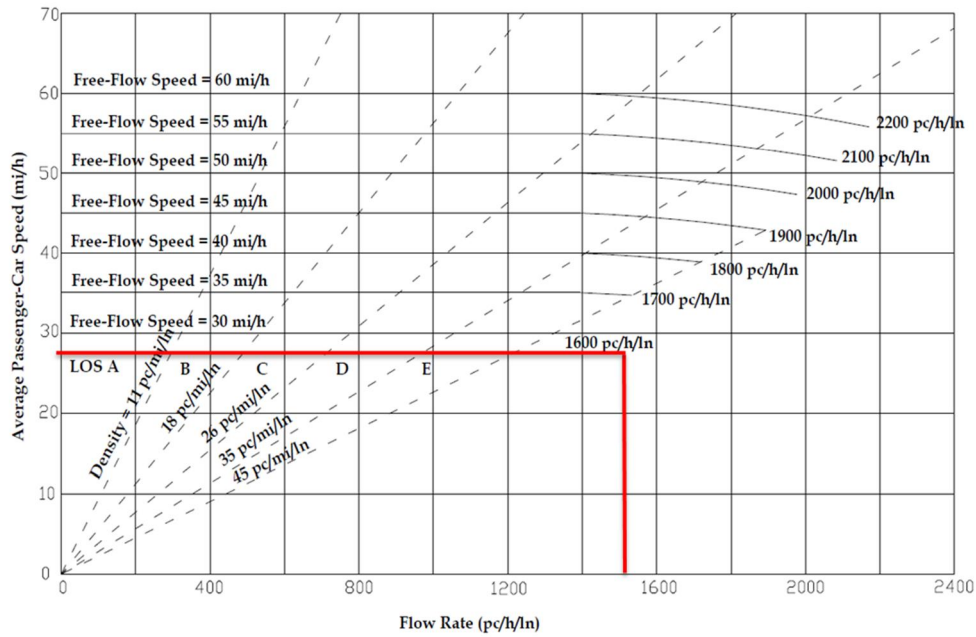
Con el interés de conocer el desempeño del tráfico vehicular en la Vía Las Palmas, vía que proporciona acceso al Club, se evalúa la capacidad y nivel de servicio que se presentaría en el escenario futuro, cuando los proyectos cercanos estén desarrollados. De esta manera se toman dos puntos de análisis sobre la calzada de la Vía Las Palmas, siendo el primer punto en la calzada ascendente a la altura de la urbanización Continental y el segundo en la calzada descendente antes de llegar al Country Club, en dichos puntos se presentaría el mayor volumen vehicular.

Para realizar la evaluación de la Vía Las Palmas se sirve de la teoría consignada en el Manual de Capacidad de Carreteras (Highway Capacity Manual. Capítulo 21: Multilane Highways Methodology) para vías en doble calzada, de la siguiente manera:

- Primer punto de evaluación: a la altura de la urbanización Continental sobre la Av. Las Palmas, calzada ascendente.

Análisis Periodo Pico AM

VELOCIDAD A FLUJO LIBRE (FFS)					
FFS Km/h	BFFS Km/h	f_{LW} Km/h	f_{LC} Km/h	f_M Km/h	f_A Km/h
45,97	60	0	8,7	0	5,33
Velocidad a flujo libre (FSS) =		45,97 Km/h		28,6 Mi/h	
FLUJO VEHICULAR					
VP Veh/h/carril	V Veh/h	PHF	N	f_{HV}	f_p
1536	2783	0,96	2	0,94	1
PT	Pesados/h Veh/h	V Veh/h	E_T		
0,04	111	2783	2,50		
Flujo vehicular (V_p) =		1536 Veh/h/carril			
DENSIDAD DEL FLUJO					
D pc/mi/ln	V_p pc/h/ln	S (FFS) mi/h			
53,8	1536	28,6			
Densidad del flujo =		53,8 pc/mi/ln	N.S =		F
Grado de saturación =		98%			



Análisis Periodo Pico PM

VELOCIDAD A FLUJO LIBRE (FFS)

FFS	BFFS	f_{LW}	f_{LC}	f_M	f_A
Km/h	Km/h	Km/h	Km/h	Km/h	Km/h
45,97	60	0	8,7	0	5,33

Velocidad a flujo libre (FSS) = 45,97 Km/h 28,6 Mi/h

FLUJO VEHICULAR

VP	V	PHF	N	f_{HV}	f_P
Veh/h/carril	Veh/h				
1550	2807	0,96	2	0,94	1

PT	Pesados/h	V	E_T
	Veh/h	Veh/h	
0,04	112	2807	2,50

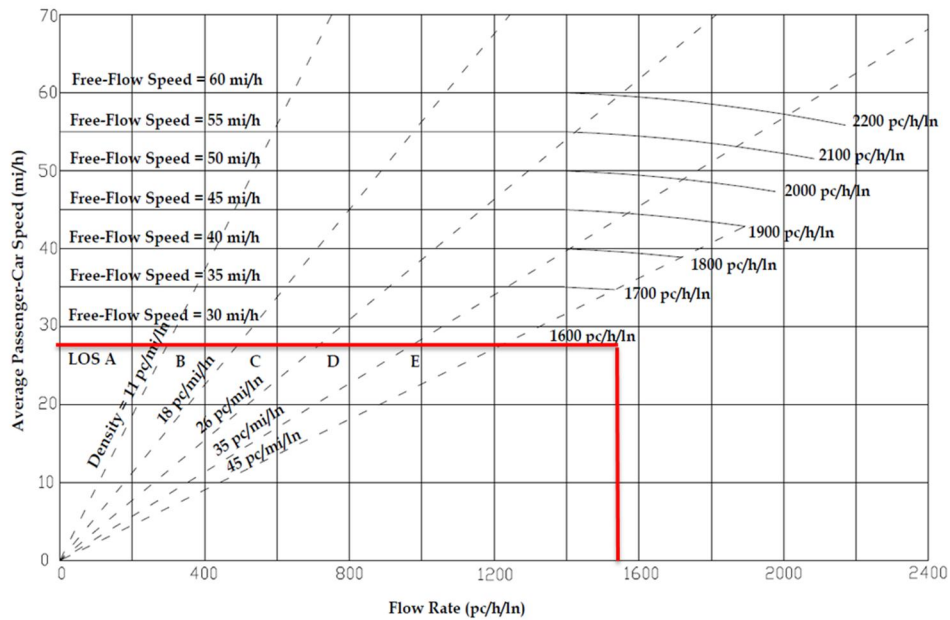
Flujo vehicular (V_p) = 1550 Veh/h/carril

DENSIDAD DEL FLUJO

D	V_p	S (FFS)
pc/mi/ln	pc/h/ln	mi/h
54,3	1550	28,6

Densidad del flujo = 54,3 pc/mi/ln N.S = F

Grado de saturación = 99%



PRIMER PUNTO DE EVALUACIÓN					
H.P	Volumen H.P (ambos carriles)	Capacidad teórica (veh/h/carril)	Grado de saturación	Nivel de servicio	Densidad (veh/mi/carril)
A.M	2783	1536	0,98	F	53,8
P.M	2807	1550	0,99	F	54,3

Se observa que la vía contaría con muy poca reserva de capacidad y el nivel de servicio sería deficiente durante ambos períodos de evaluación, lo que indica que sería necesario hacer la ampliación de la vía que se proyecta en el POT de la ciudad de Medellín en su revisión del año 2014, con el fin de que esta preste un servicio aceptable para quienes circulan por allí.

- Segundo punto de evaluación: a la altura del Country Club sobre la Av. Las Palmas, calzada descendente.

Análisis Periodo Pico AM

VELOCIDAD A FLUJO LIBRE (FFS)					
FFS Km/h	BFFS Km/h	f_{LW} Km/h	f_{LC} Km/h	f_M Km/h	f_A Km/h
48,63	60	0	8,7	0	2,67

Velocidad a flujo libre (FSS) = 48,63 Km/h 30,2 Mi/h

FLUJO VEHICULAR					
VP Veh/h/carril	V Veh/h	PHF	N	f_{HV}	f_P
1092	1978	0,96	2	0,94	1

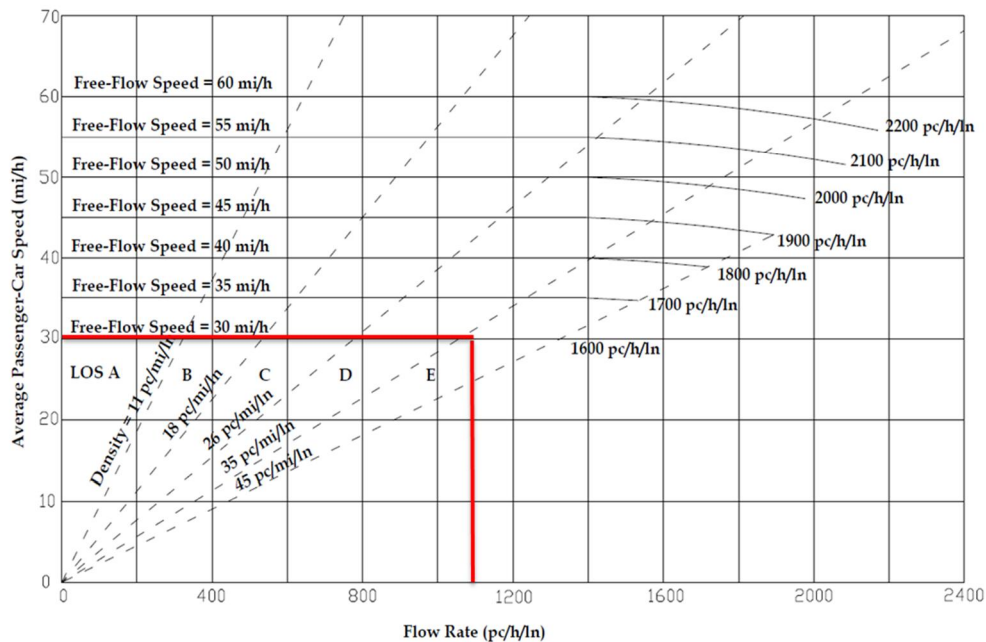
PT	Pesados/h Veh/h	V Veh/h	E_T
0,04	79	1978	2,50

Flujo vehicular (V_P) = 1092 Veh/h/carril

DENSIDAD DEL FLUJO		
D pc/mi/ln	V_P pc/h/ln	S (FFS) mi/h
36,1	1092	30,2

Densidad del flujo = 36,1 pc/mi/ln N.S = E

Grado de saturación = 68%



Análisis Periodo Pico PM

VELOCIDAD A FLUJO LIBRE (FFS)					
FFS	BFFS	f_{LW}	f_{LC}	f_M	f_A
Km/h	Km/h	Km/h	Km/h	Km/h	Km/h
48,63	60	0	8,7	0	2,67

Velocidad a flujo libre (FSS) = 48,63 Km/h 30,2 Mi/h

FLUJO VEHICULAR					
VP	V	PHF	N	f_{HV}	f_P
Veh/h/carril	Veh/h				
820	1464	0,946	2	0,94	1

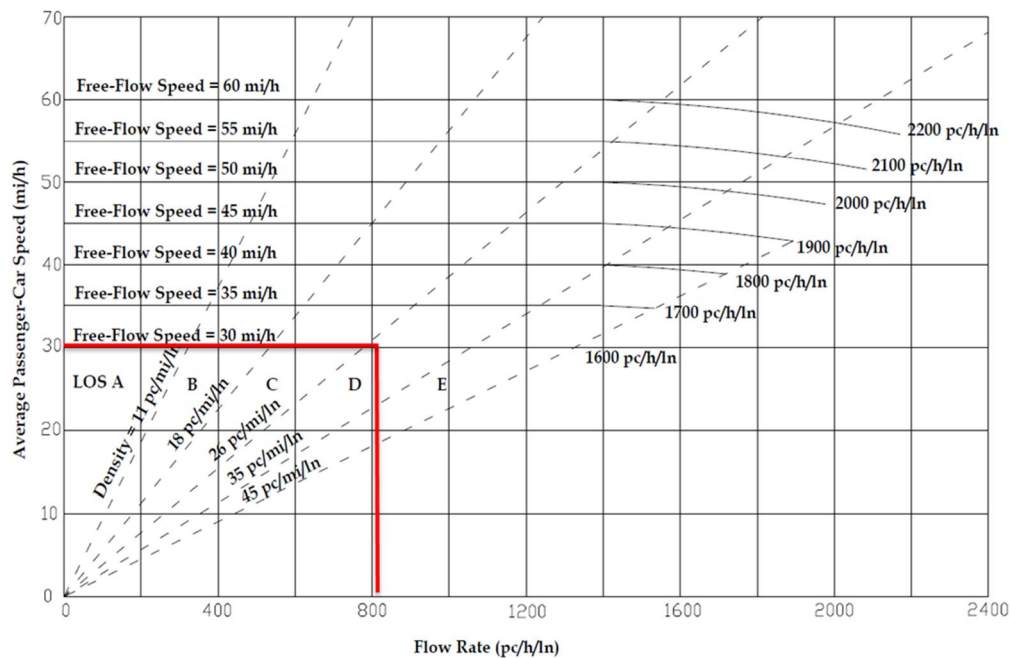
PT	Pesados/h	V	E_T
	Veh/h	Veh/h	
0,04	59	1464	2,50

Flujo vehicular (V_P) = 820 Veh/h/carril

DENSIDAD DEL FLUJO		
D	V_P	S (FFS)
pc/mi/ln	pc/h/ln	mi/h
27,1	820	30,2

Densidad del flujo = 27,1 pc/mi/ln N.S = D

Grado de saturación = 51%



SEGUNDO PUNTO DE EVALUACIÓN					
H.P	Volumen H.P (ambos carriles)	Capacidad teórica (veh/h/carril)	Grado de saturación	Nivel de servicio	Densidad (veh/mi/carril)
A.M	1978	1092	0,68	E	36,1
P.M	1464	820	0,51	D	27,1

Para la calzada descendente se observan niveles de servicio inestable en la mañana y apenas aceptable durante la hora pico de la tarde, así la relación volumen/capacidad no sea tan alta.

Adicionalmente se calcula la capacidad de la sección de entrecruzamiento del retorno No. 5 de dicha vía, utilizando la ecuación de Wardrop, ya que el diseño de los lazos de acceso al portal del Túnel, contempla modificar el retorno tipo “corbatín” reemplazándolo por un retorno tipo “glorieta alargada” con el fin de mejorar el acceso a la vía del Seminario. A continuación se muestra la metodología y los resultados obtenidos.

$$Q_p = \frac{160W * (1 + \frac{e}{W})}{1 + \frac{W}{L}}$$

Dónde:

Q_p : Capacidad práctica de la zona de mezclamiento (vehículos/hora)

W : es el ancho de la sección de entrecruzamiento (m),

e : es el ancho promedio de las entradas a la sección de entrecruzamiento (m) y

L : es la longitud de la sección de entrecruzamiento (m).

Para el retorno, se obtiene el siguiente resultado.

$$Q_p = \frac{160(10,8) * (1 + \frac{7,15}{10,8})}{1 + \frac{10,8}{56}} = 2408 \text{ veh/h}$$

Luego, tomando el volumen que realiza el retorno más los que descienden de la calzada a la altura del retorno, suman en total 1646 autos/h en la hora pico de la mañana, que corresponde a la hora de máxima demanda. Por lo tanto, se obtiene

el grado de saturación del retorno (Relación volumen/capacidad) de 0.68, lo que indica que la zona de mezclamiento sería utilizada en cerca de un 70% de su capacidad práctica, presentando una reserva de capacidad del orden de 30% para atender nuevas demandas.

Debido a la necesidad encontrada de que durante la atención de eventos de afluencia extrema se defina la salida por la portería de Baleares y el acceso principal esté habilitado únicamente para el ingreso, se analiza el nivel de servicio de los vehículos que salen por la portería alterna en la incorporación de la carrera 29 a la vía Las Palmas (Imagen 12), para el caso en el cual, y la salida deba realizarse por el acceso ubicado sobre la carrera 29.



Imagen 12. Aspecto de la incorporación de la carrera 29 a la Avenida Las Palmas.

Periodo Pico AM

Avenida Las Palmas con carrera 29 - AM
Giveaway / Yield (Two-Way)

Movement Performance - Vehicles								
Mov ID	Turn	Demand Flow veh/h	HV %	Deg. Satn v/c	Average Delay sec	Level of Service	85% Back of Queue Vehicles veh	Queue Distance m
East: Av. Las Palmas								
6	T	1512	0.0	0.432	0.0	LOS A	0.0	0.0
16	R	38	0.0	0.432	0.0	LOS A	0.0	0.0
Approach		1550	0.0	0.432	0.0	NA	0.0	0.0
North: Carrera 29								
14	R	204	0.0	0.551	23.8	LOS C	1.5	8.8
Approach		204	0.0	0.551	23.8	LOS C	1.5	8.8
All Vehicles		1754	0.0	0.551	2.8	NA	1.5	8.8

Periodo Pico PM

Avenida Las Palmas con carrera 29 - PM
Giveaway / Yield (Two-Way)

Movement Performance - Vehicles								
Mov ID	Turn	Demand Flow veh/h	HV %	Deg. Satn v/c	Average Delay sec	Level of Service	85% Back of Queue Vehicles veh	Queue Distance m
East: Av. Las Palmas								
6	T	1325	0.0	0.386	0.0	LOS A	0.0	0.0
16	R	56	0.0	0.386	0.0	LOS A	0.0	0.0
Approach		1381	0.0	0.386	0.0	NA	0.0	0.0
North: Carrera 29								
14	R	125	0.0	0.295	13.5	LOS B	0.6	3.8
Approach		125	0.0	0.295	13.5	LOS B	0.6	3.8
All Vehicles		1506	0.0	0.386	1.1	NA	0.6	3.8

La incorporación de la carrera 29 a la vía Las Palmas se realiza a través de una bahía, que les permite a los usuarios realizar la maniobra más fácilmente, aunque deben esperar la brecha necesaria para incorporarse al flujo sobre la vía principal.

Durante ambos períodos pico se presenta un buen nivel de servicio, lo que permite tener una tranquilidad en la utilización de la salida por el extremo sur del predio en los casos que resulte necesario.

9. ACCESIBILIDAD AL COUNTRY CLUB

Debido a la ubicación de la sede del Club y al carácter de la población a quien ofrece sus servicios, el acceso se realiza de manera predominante en vehículos particulares y transporte público individual, en muy poca proporción en transporte público colectivo o peatonal. A continuación se hace una descripción de cada uno de estos medios de transporte, además del transporte de los empleados.

9.1. ACCESIBILIDAD EN VEHÍCULO PARTICULAR

Actualmente, las rutas de acceso al proyecto por la portería de la Vía Las Palmas son:

- Desde el norte, occidente y centro de la ciudad por la calzada ascendente de la vía Las Palmas hasta el retorno No. 5, donde se hace un giro en u y se toma la calzada descendente hasta el acceso al Club por la Vía Las Palmas.
- Desde el sur la Transversal Superior para tomar la calzada ascendente de la vía Las Palmas hasta el retorno No. 5, donde se hace un giro en u y se toma la calzada descendente hasta el acceso al Club por la Vía Las Palmas.
- Desde el oriente por la calzada descendente de la vía Las Palmas hasta el acceso al Club por la Vía Las Palmas.

Actualmente, las rutas de acceso al proyecto por la portería de la carrera 30 son:

- Desde el norte, occidente y centro de la ciudad por la calzada ascendente de la vía Las Palmas hasta la altura de la Transversal Superior, tomando el lazo W-N, luego el lazo S-W para tomar la calzada descendente. Seguidamente, acceder por la primera intersección que corresponde a la carrera 29 y continuar el recorrido por dicha vía hasta la entrada al Club por la carrera 30.
- Desde el sur la Transversal Superior tomando el lazo S-W, a la altura del restaurante Hato Viejo, para luego tomar la calzada descendente y girar a la derecha en la carrera 29, siguiendo hacia el norte hasta la entrada por la carrera 30 del Club.

Las rutas que se mencionaron anteriormente, al igual que las rutas de salida, se muestran de manera gráfica en la Figura 4 anexa a este informe.

Para garantizar la accesibilidad por la portería de la carrera 30, en ambos sentidos de circulación, se propone que el ancho de la calzada sea de 6.0m. Además, se deberá corregir el alineamiento exactamente en el acceso, de tal forma que se desvíe un poco hacia el interior del predio, garantizando un radio interior de 5.0m y un radio exterior de 8.0m. De forma complementaria, se deberá aumentar el ancho de la portería a mínimo 7.50m. Lo anterior se ilustra de forma gráfica en la Figura 5, anexa al presente informe.

9.2. ACCESIBILIDAD EN TRANSPORTE PÚBLICO INDIVIDUAL

Para el acceso en transporte público individual de pasajeros (taxi), se dispone de las mismas rutas descritas anteriormente. Además, al interior del club se cuenta con un retorno en el lobby que permite las maniobras de dejar y recoger pasajeros. El personal de vigilancia del Club tiene definidos procedimientos para el control de la circulación en la sede y evitar su permanencia en las instalaciones.

Debido a que la demanda generada para este servicio no permite la sostenibilidad de una oferta permanente de taxis, se cuenta con convenios con empresas prestadoras del servicio, donde son solicitados los vehículos a medida que se presenta el requerimiento.

9.3. ACCESIBILIDAD EN TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO

Como se afirmó anteriormente, se presume que de acuerdo a las características del Club la mayor parte de los usuarios llegarían en vehículo particular o taxi. Sin embargo, para los empleados, el Club cuenta con buses de servicios especiales que garantizan el transporte para el ingreso y la salida de los empleados en los diferentes horarios laborales, por lo tanto la demanda de rutas de transporte público no es considerable.

A la altura del Club se aprecia poca oferta de rutas de buses que presten servicio a la zona aledaña a la sede, solo una ruta de bus la 136-i circula por ambas calzadas de la Av. Las Palmas hasta el retorno No. 5 de ésta vía. Como se ha indicado, cerca de la portería del Club, sobre la calzada descendente, se encuentra un paradero de buses en la bahía de entrada, donde los usuarios del Club pueden acceder a este servicio.

Por otro lado, algunas rutas llegan hasta la Transversal Superior con la Av. Las Palmas por el restaurante Hato Viejo, donde se dirigen luego hacia el occidente sobre la calzada descendente de dicha vía. Ante la escasa oferta del servicio esta ruta aparece como una alternativa, así se requiera de una caminata para llegar hasta el bus.

La oferta de rutas de transporte público colectivo en este sector de la ciudad es escasa, se sirve básicamente de las rutas de El Poblado que circulan por la Transversal Superior y la Vía Las Palmas, así como una ruta integrada a la estación Industriales del Metro (136i) que pasa por la puerta del Club y el servicio de las rutas intermunicipales del oriente que apoyan la solución de la movilidad de las personas a lo largo del corredor urbano, cubriendo las falencias de la oferta de la ciudad que también ha dado lugar a la aparición de una alta presencia de servicios informales a lo largo de la vía Las Palmas.

En síntesis las rutas que operan por las vías aledañas al Club son:

RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO PRÓXIMAS A LA SEDE DEL CLUB			
Circulan por: Transversal Superior y Av. Las Palmas			
R-133	San Lucas Directo	Autobuses El Poblado Laureles S.A	B-C y C-B
R-136	Las Palmas - Sierra Morena	Autobuses El Poblado Laureles S.A	B-C y C-B
R-305	Comercial Hotelera Izquierda	Invetrans	B-C
Circulan por: Av. Las Palmas ambas calzadas a la altura del Club Country			
R-136i	Las palmas-Castropol-Est. Industriales	Autobuses El Poblado Laureles S.A	E-B-E
Varias	Rutas Intermunicipales del Oriente	Varias	Mpio-C y C-Mpio
Convenciones: E - Estación del Metro, B - Barrio, C – Centro, Mpio - Municipio			

El desarrollo que se ha venido presentando entorno a la vía Las Palmas genera una demanda insatisfecha que la Secretaría de Movilidad deberá monitorear de tal forma que determine el momento que existan condiciones para que una ruta a lo largo de La vía Las Palmas cuente con una demanda que la haga sostenible y realice las acciones pertinentes para que ese servicio se preste, hasta tanto los habitantes seguirán recurriendo a ofertas informales para satisfacer sus necesidades de movilidad.

9.4. ACCESIBILIDAD EN TRANSPORTE NO MOTORIZADO

La demanda peatonal del club es casi inexistente, debido a las razones expuestas anteriormente, en especial los trabajadores, quienes cuentan con transporte suministrado por el Club que garantiza la llegada y salida al sitio de trabajo. A pesar de ello el predio que ocupa el Club cuenta con andenes en buenas condiciones de mantenimiento a todo lo largo de su frente sobre la Vía Las Palmas, el empeño en ese mantenimiento ofrece condiciones adecuadas a los transeúntes, deportistas o personas en actividades recreativas, para que puedan transitar de manera segura en los alrededores del Club.

Debido principalmente a las condiciones de tránsito, seguridad y topografía de la zona, no se cuenta con condiciones que favorezcan el uso de la bicicleta como alternativa de transporte para el ingreso cotidiano al Club, sin embargo se aprecia un volumen considerable de bicicletas que circulan por la Vía Las Palmas, pero a modo de práctica deportiva y no como modo de transporte cotidiano para llegar al Club o al sitio de trabajo. Se tiene conocimiento de la preferencia de algunos socios de llegar en automóvil hasta la sede y desde allí iniciar el ascenso en la bicicleta.

A pesar de la escasa utilización de la bicicleta es conveniente la generación de espacios para la disposición de las mismas, como una manera de propiciar la utilización de este modo de transporte en concierto con la dinámica de la ciudad que se vuelca hacia modalidades de transporte sostenible, compatibles con el medio ambiente, la salud y la menor ocupación de las vías. Esta oferta puede ser del orden de un espacio para bicicleta por cada 10 espacios para automóviles.

9.5. ACCESO DE PROVEEDORES Y MERCANCIAS

El recibo de mercancías y la evacuación de residuos sólidos del club son actividades de que generan la afluencia de vehículos de carga que demandan espacios para cargue y descargue, espera y movilidad. La optimización de estos procesos permitirá que se reduzca el tiempo de permanencia de los mismos al interior de las instalaciones y por lo mismo se podrá aprovechar mejor el espacio disponible para estas actividades. (Imagen 13)

Como se pudo apreciar en los resultados de los aforos las actividades de recibo no coinciden con los períodos de mayor afluencia, esto permite reducir la fricción entre el movimiento de los automóviles de visitantes y socios con los vehículos de carga. Esa medida que es muy conveniente para el desempeño de la movilidad en las vías internas del Club, reduce el tiempo disponible para el manejo de mercancías, lo que sumado a la limitación del espacio ocasionan la probabilidad de coincidencia de varios vehículos de carga de manera simultánea y la interferencia entre ellos, dificultando las maniobras.

Por esta razón resulta conveniente generar áreas internas de recibo que permitan almacenar de manera provisiona las mercancías recibidas, y aplazar los traslados internos, para agilizar la atención a los camiones y acelerar su evacuación, reduciendo al mínimo posible la estadía de los vehículos en la zona.



Imagen 13. Esquema y aspecto de la zona de recibo, cargue y descargue de mercancías.

En la zona aledaña al patio de camiones se deberá mirar la posibilidad de ampliar la plataforma de maniobras, especialmente en el vértice que presenta una zona encerrada que al parecer fue un espacio reservado para un tanque de gas.

10. ANÁLISIS DE PORTERÍA DE ACCESO

En la hora pico se aforó el ingreso a la sede del Club de 296 p.c.u./h, como se indicó en el capítulo 4 de este informe, donde también se estimó que con las adecuaciones proyectadas a las instalaciones se estima que sería probable que ese volumen creciera hasta los 466 p.c.u./h durante la hora pico de la mañana. Para ello la portería de acceso cuenta regularmente con dos carriles de atención de entrada y uno de salida (Imagen 14), pudiéndose implementar en cualquier momento el ingreso por los tres carriles y la salida por la puerta de Baleares.



Imagen 14. Configuración actual de la portería principal del Club.

El análisis del acceso por la portería en el escenario con alta demanda se realiza adoptando la teoría de filas, con el fin de establecer recomendaciones para la configuración del acceso, de tal forma que no afecte negativamente la operación de la vía pública.

El índice de ocupación observado durante el aforo mostró para los vehículos particulares un promedio de 1.3 personas/vehículo durante un día laboral, lo que incide en el tiempo de atención en la portería.

Debido al sistema de identificación establecido para los socios y el bajo número de acompañantes observado el tiempo de registro de los socios es muy bajo y se estimó por el promedio observado en la portería de nueve (9) segundos, los visitantes que no son socios requieren en promedio del orden de 20 segundos, de tal forma que si en el caso más desfavorable los socios ingresan en una proporción del 20% y los demás visitantes corresponden al 80% restante, el tiempo de atención por el personal de vigilancia se estima en 18 segundos en promedio por vehículo en día laboral. Con este valor la tasa de atención en cada puesto de control será del orden de 200 vehículos/hora, de tal forma que si se estima una tasa extrema de llegada del orden de 466p.c.u./h, será necesario que durante la atención de un evento extremo como este se deberán habilitar los tres puntos de control en el acceso por la Vía Las Palmas, con el fin de aumentar la capacidad de atención en la hora pico de entrada, y la salida durante el período que dure esa demanda máxima se deberá resolver por la portería de Baleares.

La configuración del acceso por la Vía Las Palmas del Country Club, permite contar, si se habilita este exclusivamente de entrada durante los días de alta demanda, con aproximadamente 135m de longitud para albergar filas en espera, distribuidas en dos filas de siete (7) vehículos y una fila de dos (2), entre el punto de control y la puerta del acceso, luego a partir de la puerta de acceso hasta el inicio de la bahía de entrada del Club, permite albergar hasta nueve (9) vehículos en fila, para un total de 25 vehículos en espera. Por lo tanto, la probabilidad de que se encuentre el vehículo 26 en fila es la probabilidad de afectar la operación de la Vía Las Palmas. En la siguiente imagen se muestra lo comentado anteriormente.

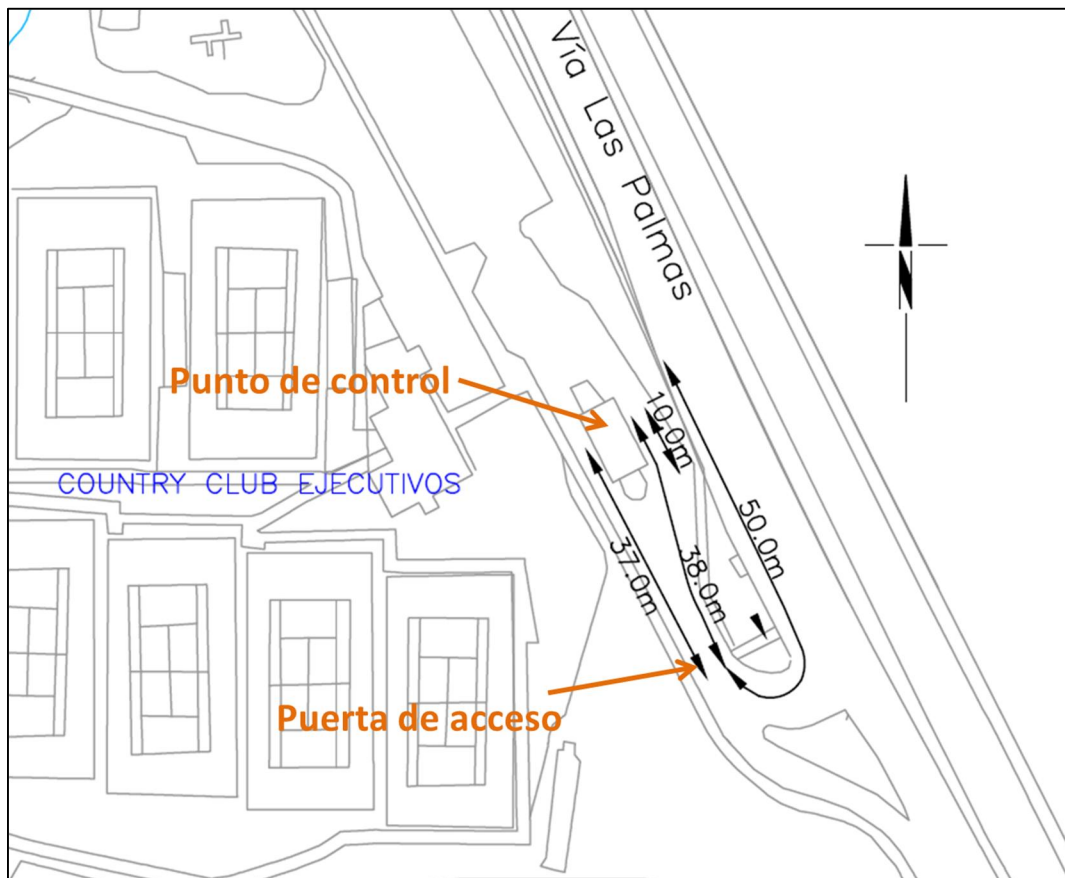


Gráfico 6. Configuración y capacidad de albergar vehículos en fila del acceso por Vía Las Palmas
Fuente: Creación propia

Con todo lo anterior se calcula la probabilidad de que se encuentre 26 vehículos en fila, obteniendo el siguiente resultado.

Tasa de llegada	λ	466
Tasa de servicio	μ	200
Puestos de servicio	K	3
	P_0	0,0646

Capacidad fila		
25	Probabilidad fila > 25	0,2345%

n	P_n	Σ	1-P
0	0,0646	0,0646	
1	0,1505	0,2151	93,54%
2	0,1753	0,3904	78,49%
3	0,1362	0,5265	60,96%
4	0,1057	0,6323	47,35%
5	0,08213	0,7144	36,77%
6	0,06379	0,7782	28,56%
7	0,04954	0,8277	22,18%
8	0,03848	0,8662	17,23%
9	0,02988	0,8961	13,38%
10	0,02321	0,9193	10,39%
11	0,01803	0,9373	8,07%

$$P_0 = \frac{1}{\left[\sum_{n=0}^{k-1} \frac{1}{n!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^n \right] + \frac{1}{k!} \left(\frac{\lambda}{\mu} \right)^k \frac{k\mu}{k\mu - \lambda}}$$

Número unidades en el sistema

En

4,45

$$E_n = \frac{\lambda \mu (\lambda / \mu)^K}{(K-1)!(K\mu - \lambda)^2} * P_0 + \frac{\lambda}{\mu} =$$

Tiempo promedio en fila =

Ew (Seg)

16,4

$$E_w = \frac{\mu (\lambda / \mu)^K}{(K-1)!(K\mu - \lambda)^2} * P_0 =$$

Unidades en fila =

Em (Veh)

2,1

$$E_m = \frac{\lambda \mu (\lambda / \mu)^K}{(K-1)!(K\mu - \lambda)^2} * P_0 =$$

12	0,01400	0,9513	6,27%
13	0,01087	0,9622	4,87%
14	0,00845	0,9706	3,78%
15	0,00656	0,9772	2,94%
16	0,00509	0,9823	2,28%
17	0,00396	0,9862	1,77%
18	0,00307	0,9893	1,38%
19	0,00239	0,9917	1,07%
20	0,00185	0,9936	0,83%
21	0,00144	0,9950	0,64%
22	0,00112	0,9961	0,50%
23	0,00087	0,9970	0,39%
24	0,00067	0,9977	0,30%
25	0,00052	0,9982	0,23%
26	0,00041	0,9986	0,18%
27	0,00032	0,9989	0,14%
28	0,00025	0,9991	0,11%

La probabilidad de que se encuentre el vehículo 26 en fila es de 0.23%, muy baja, lo que garantiza que no se afectará la circulación por la vía pública. Adicionalmente, como se habilitará la portería en la carrera 30, permitirá otra alternativa de acceso, aliviando un poco la portería de la Vía Las Palmas.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El proyecto de ampliación del COUNTRY CLUB EJECUTIVOS no está concebido con el objetivo de aumentar el número de derechos familiares (acciones), estos permanecerán constantes por lo que se presume que la demanda actual también permanecerá similar a la presente. El proyecto obedece a la necesidad de satisfacer deficiencias en la operación del mismo y por ende ofrecerle un mejor servicio a sus asociados, no a intereses de incrementar demanda.

Actualmente en los días de alta demanda, cuando se llevan a cabo eventos de mucha afluencia, se habilitan zonas que no están destinadas para el estacionamiento de vehículos o los usuarios recurren al servicio de transporte público individual para ingresar al Club. Por lo anterior, el aumento del número de celdas de parqueo estará enfocado a satisfacer esta demanda insatisfecha, que favorecerá de manera indirecta la operación de la Vía Las Palmas, toda vez que disminuirá la utilización del servicio de taxis, que requiere de un mayor número de viajes (4 viajes) para transportar el mismo usuario que ahora contaría con una celda de parqueo.

- La ubicación de la sede del Club sobre la Vía Las Palmas le permite contar con condiciones favorables de conectividad, pero la conformación de la vía en doble calzada con separador continuo le implica limitaciones en la accesibilidad pues la ruta principal de llegada está afectada por un extra recorrido muy extenso hasta el retorno N°5 de la vía. Sin embargo, al habilitar la portería por la carrera 30, permitirá aliviar un poco la portería de la Vía Las Palmas.
- Los proyectos viales que tiene previstos la ciudad para la zona aledaña al Club le aportarán ventajas limitadas para mejorar la accesibilidad a la sede, solo la ampliación de la vía Las Palmas podrá llegar a ser necesaria en el momento de la operación de los demás desarrollos urbanos y la conexión con el Túnel de Oriente, para por lo menos conservar las condiciones actuales de acceso, pero este proyecto implicará para la sede la necesidad

de abordar un replanteamiento del acceso con modificación de la geometría de los carriles de entrada y salida, y posiblemente adecuación de la caseta. Además, se conservará la faja del tercer carril libre de construcciones futuras, adoptando el retiro del POT.

- En el escenario futuro, el sector donde se encuentra localizado el predio del Club experimentará desarrollos importantes en los predios colindantes a la Vía Las Palmas, que cargarán considerablemente esta vialidad. Además, teniendo en cuenta el proyecto de carácter regional del Túnel de Oriente, también se prevé que atraerá flujo vehicular de otras vías que permiten la conexión con el oriente cercano del departamento. Con la superposición de los volúmenes vehiculares que probablemente sean atraídos y generados se evaluó la capacidad de la Vía Las Palmas a la altura del Club, obteniendo como resultado que en la hora pico de la tarde la calzada ascendente presentaría un grado de saturación del 99%, operando a capacidad. Asimismo, se evaluó la calzada descendente obteniendo en el periodo más desfavorable una saturación del 68%. Por lo tanto, en este escenario se deberá requerir la ampliación proyectada por el nuevo POT de la ciudad, en especial en la calzada ascendente al menos en un carril más.
- El proyecto del Túnel de Oriente propone modificar el retorno actual para conformar un retorno tipo glorieta alargada. Actualmente este retorno es utilizado en la principal ruta de ingreso al Club, por lo que fue evaluado la zona de mezclamiento con los volúmenes asignados en el escenario futuro, obteniendo que este presentaría un grado de saturación de 0.68, conservando una reserva de capacidad del orden de 30%.
- Con respecto a la operación de los accesos, el estudio no pudo medir un evento de demanda extrema del Club, por lo tanto no se registró demanda insatisfecha al interior de las instalaciones, pero se han presentado eventos que han generado dificultades para la atención de la demanda de espacios de estacionamiento. Con el fin de analizar el escenario probable que se pudiera presentar cuando se complete la construcción de las adecuaciones locativas de la sede del Club, se estimó la demanda probable que podría ingresar considerando un comportamiento similar al presente en la ocupación de la oferta de espacios de estacionamiento llegando a la

utilización del 85% de las 625 celdas que serán ofertadas, obteniendo una estimación del volumen durante la hora pico de la mañana en un día de alta demanda del orden de 466 p.c.u./h. Evaluada la operación de la portería principal con este valor extremo de afluencia se obtiene como resultado que será necesario que en los días especiales de alta demanda sean habilitados tres puntos de control de entrada por el acceso por la Vía Las Palmas, y el acceso de Baleares opere exclusivamente de salida. Con esto se garantizará que no se afecte la operación de la calzada descendente de Las Palmas por filas que excedan la capacidad del acceso.

Para la implementación de esta estrategia se requiere de la implementación de una señalización de mensajes variables que alerte oportunamente a los conductores cuando la dirección de salida sea modificada, evitando movimientos contrarios a la trayectoria predominante en los momentos de demanda extrema.

En los días donde no existan eventos se podrá operar el acceso principal del Club como se hace actualmente, con dos carriles de ingreso y uno de salida. Además, la portería de la carrera 30 de entrada y salida.

- La administración municipal deberá establecer en los planes de mejoramiento del servicio de transporte público colectivo de pasajeros el momento en que sea necesario el mejoramiento de la oferta de este servicio a lo largo de la vía, para atender los requerimientos de los pobladores y visitantes de la zona de influencia del corredor de actividad múltiple.
- Para mejorar la operación de logística del Club es recomendable replantear la zona de cargue y descargue de mercancías, ampliando hasta donde sea posible el patio de maniobras para los camiones y disponer de un sitio de recibo que permita aplazar los desplazamientos internos de las mercancías, mientras se atienden de manera más pronta los proveedores externos para reducir los tiempos de demora de esos vehículos en el patio.

- Las motos mostraron un grado de ocupación de la oferta actual del orden del 94%, de tal forma que debido a la dinámica de este modo que se expande aceleradamente se deba incrementar la oferta de espacios para estos vehículos, sin embargo de acuerdo a las características del Club, no es el modo de transporte más atractivo para los usuarios, por lo tanto se propone un estimado de 12 celdas adicionales.
- Igualmente se estima conveniente incluir en el proyecto espacios y medidas para favorecer la utilización de la bicicleta, no solo como elemento deportivo, sino también propiciando su utilización en la movilidad cotidiana de los socios, empleados y visitantes, por lo que se propone 53 espacios adicionales para un total de 63 espacios para bicicletas.
- El proyecto propone la construcción de 12 celdas para PMR, contadas dentro de las 250 celdas de parqueaderos a desarrollar que serán ubicadas de forma adyacente a las actuales.

Álvaro Vélez Gil
Representante Legal