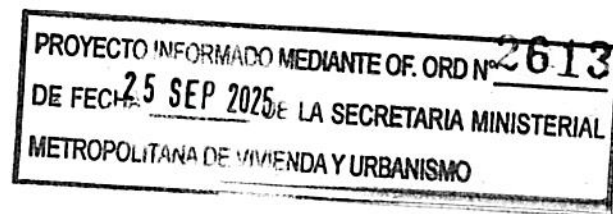


# ESTUDIO DE CAPACIDAD VIAL

Actualización Plan Regulador Comunal de Lo Barnechea

Agosto 2025



813

813 813

**ANA MARIA** Digitally signed by  
**PUEBLA** ANA MARIA  
**GALLARDO** PUEBLA GALLARDO  
Date: 2025.07.15  
18:22:00 -04'00'

---

**ANA MARÍA PUEBLA**  
Profesional Responsable del Estudio de Capacidad Vial  
Steer Davies & Gleave Chile Ltda.



## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGÍA GENERAL .....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>DEFINICIONES INICIALES .....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....</b>	<b>16</b>
5.1	Zonificación .....	16
5.2	Red vial.....	17
5.3	Rutas de buses en la comuna.....	21
5.4	Mediciones.....	24
5.4.1	Mediciones provenientes de EISTUs disponibles y estudios anteriores .....	24
5.4.2	Campaña de medición .....	26
<b>6</b>	<b>ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE .....</b>	<b>28</b>
6.1	Número de hogares.....	29
6.2	Número de metros cuadrados construidos .....	30
6.3	Número de matrículas.....	33
6.4	Consolidado de resultados .....	35
<b>7</b>	<b>ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE PARA ALTERNATIVAS .....</b>	<b>39</b>
7.1	Número de hogares.....	39
7.1.1	Alternativa 1 .....	39
7.1.2	Alternativa 2.....	42
7.2	Superficies construidas por tipo de uso.....	44
7.2.1	Alternativa 1 .....	44
7.2.2	Alternativa 2.....	48
7.3	Número de matrículas.....	51
7.4	Consolidado de resultados .....	53
7.4.1	Alternativa 1 .....	53
7.4.2	Alternativa 2.....	56
7.4.3	Comparación entre alternativas .....	58
<b>8</b>	<b>DEFINICIÓN DE OFERTA VIAL PARA ALTERNATIVAS .....</b>	<b>61</b>
<b>9</b>	<b>MODELACIÓN ESTRATÉGICA PARA ALTERNATIVAS .....</b>	<b>64</b>
9.1	Resultados globales .....	64
<b>10</b>	<b>RESULTADOS MODELACIÓN ALTERNATIVAS .....</b>	<b>66</b>
10.1	Grados de saturación .....	68
<b>11</b>	<b>COMENTARIOS ALTERNATIVAS.....</b>	<b>72</b>
<b>12</b>	<b>MODELACION DE LA OFERTA DE TRANSPORTE PARA ANTEPROYECTO.....</b>	<b>72</b>
<b>13</b>	<b>ESTIMACIÓN DEMANDA DE TRANSPORTE PARA ANTEPROYECTO.....</b>	<b>77</b>
13.1	Número de hogares.....	77
13.1.1	Escenario Anteproyecto.....	77
13.1.2	Escenario Anteproyecto con Incentivos.....	80
13.2	Superficies construidas por uso.....	84
13.2.1	Escenario Anteproyecto.....	84
13.2.2	Escenario Anteproyecto con Incentivos.....	88
13.3	Número de matrículas.....	92
13.3.1	Escenario Anteproyecto.....	92
13.3.2	Escenario Anteproyecto con Incentivo .....	93
13.4	Consolidado de resultados .....	95
13.4.1	Escenario Anteproyecto.....	95
13.4.2	Escenario Anteproyecto con Incentivos.....	98
<b>14</b>	<b>MODELACIÓN ESTRATÉGICA ANTEPROYECTO .....</b>	<b>102</b>
14.1	Viajes Modelados .....	102
14.2	Resultados globales .....	102

<b>15</b>	<b>RESULTADOS ÁREA DE ESTUDIO ANTEPROYECTO.....</b>	<b>104</b>
15.1	Viajes en el área de estudio.....	104
15.2	Grados de saturación .....	107
15.3	Tiempos de viaje .....	117
<b>16</b>	<b>COMENTARIOS DE ESCENARIOS ANTEPROYECTO.....</b>	<b>119</b>
<b>17</b>	<b>NUEVO ESCENARIO DE DESARROLLO URBANO .....</b>	<b>120</b>
17.1	Definición escenario uso de suelos .....	120
17.1.1	Número de hogares.....	120
17.1.2	Superficies construidas por uso.....	123
17.1.3	Número de matrículas .....	125
17.2	Enfoque de modelación.....	126
17.2.1	Ajustes a red vial del sistema .....	126
17.2.2	Modelación estratégica – viajes modelados .....	128
17.3	Resultados.....	128
17.3.1	Resultados globales .....	128
17.3.2	Resultados área de estudio .....	129
17.3.3	Grados de saturación .....	130
17.3.4	Tiempos de viaje.....	134
17.4	Comparación entre escenarios .....	136
<b>18</b>	<b>COMENTARIOS Y CONCLUSIONES NUEVO ESCENARIO.....</b>	<b>139</b>
<b>19</b>	<b>AJUSTE DEL ESCENARIO PROYECTADO CON INCENTIVOS .....</b>	<b>145</b>
19.1	Definición escenario uso de suelos .....	145
19.1.1	Número de hogares.....	145
19.1.2	Superficies construidas por tipo de uso de suelo .....	147
19.1.3	Número de matrículas .....	149
19.2	Número de viajes.....	151
19.3	Comentarios .....	153

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 3-1 Zona área de estudio .....	13
Ilustración 4-1 Definición el área de estudio .....	16
Ilustración 5-1 Zonificación del área de estudio.....	17
Ilustración 5-2 Vialidad original del área de estudio.....	17
Ilustración 5-3 Vialidad incorporada en el área de estudio .....	18
Ilustración 5-4 Trazados servicios Transantiago al interior de la comuna de Lo Barnechea .....	23
Ilustración 5-5 Trazados servicios taxicolectivo al interior de la comuna de Lo Barnechea .....	24
Ilustración 5-6 Localización puntos de medición de flujo .....	25
Ilustración 5-7 Localización puntos campaña de medición equipo consultor.....	27
Ilustración 5-8 Contraste localización de puntos de Plan de mediciones versus puntos de antecedentes.....	28
Ilustración 6-1 Número de hogares por nivel socioeconómico .....	30
Ilustración 6-2 Superficie construida de tipo comercial en la comuna .....	31
Ilustración 6-3 Superficie construida de tipo educacional en la comuna.....	31
Ilustración 6-4 Superficie construida de tipo habitacional en la comuna.....	32
Ilustración 6-5 Superficie construida de tipo industrial en la comuna .....	32
Ilustración 6-6 Superficie construida de tipo Otros en la comuna .....	33
Ilustración 6-7 Superficie construida de tipo Servicios en la comuna .....	33
Ilustración 6-8 Número de matrículas por tipo de educación en la comuna de Lo Barnechea .....	35
Ilustración 6-9 Superficie construida de tipo servicios en la comuna.....	36
Ilustración 7-1 Número de hogares por nivel socioeconómico Alternativa 1.....	41
Ilustración 7-2 Número de hogares por nivel socioeconómico Alternativa 2.....	44
Ilustración 7-3 Superficie construida de tipo comercial en área urbana de Lo Barnechea .....	45
Ilustración 7-4 Superficie construida de tipo educacional en área urbana de Lo Barnechea .....	45
Ilustración 7-5 Superficie construida de tipo habitacional en área urbana de Lo Barnechea .....	46
Ilustración 7-6 Superficie construida de tipo industrial en área urbana de Lo Barnechea .....	46
Ilustración 7-7 Superficie construida de tipo Otros usos en área urbana de Lo Barnechea .....	47
Ilustración 7-8 Superficie construida de tipo servicios en área urbana de Lo Barnechea.....	47
Ilustración 7-9 Superficie construida de tipo comercial en área urbana de Lo Barnechea .....	48
Ilustración 7-10 Superficie construida de tipo educacional en área urbana de Lo Barnechea .....	49
Ilustración 7-11 Superficie construida de tipo habitacional en área urbana de Lo Barnechea .....	49
Ilustración 7-12 Superficie construida de tipo industrial en área urbana de Lo Barnechea .....	50
Ilustración 7-13 Superficie construida de tipo Otros usos en área urbana de Lo Barnechea .....	50
Ilustración 7-14 Superficie construida de tipo servicios en área urbana de Lo Barnechea.....	51
Ilustración 7-15 Número de matrículas por nivel de enseñanza en área urbana de Lo Barnechea.....	52
Ilustración 7-16 Superficie construida de tipo de uso en área urbana de Lo Barnechea .....	53
Ilustración 7-17 Metros cuadrados construidos por uso en área urbana de Lo Barnechea .....	56
Ilustración 7-18 Viajes generados y atraídos por alternativa y propósitos, comuna de Lo Barnechea .....	60
Ilustración 8-1 Definición de oferta vial para Alternativa 1 .....	61
Ilustración 8-2 Definición de oferta vial para Alternativa 2 .....	61
Ilustración 8-3 Proyectos viales incorporados en ambas alternativas.....	63
Ilustración 8-4 Proyectos incorporados en la Alternativa 2 .....	63
Ilustración 10-1 Número de viajes en transporte privado horario 07:30-08:30 Alternativa 1 .....	67
Ilustración 10-2 Número de viajes en transporte privado horario 07:30-08:30 Alternativa 2 .....	67
Ilustración 10-3 Grados de saturación de la red en la situación calibrada.....	68
Ilustración 10-4 Grados de saturación mayor a 80% de la red en la situación calibrada.....	69
Ilustración 10-5 Grados de saturación Alternativa 1 .....	69
Ilustración 10-6 Grados de saturación Alternativa 2 .....	70
Ilustración 10-7 Grados de saturación mayor a un 80% Alternativa 1 .....	70
Ilustración 10-8 Grados de saturación mayor a un 80% Alternativa 2 .....	71
Ilustración 12-1 Incorporación de nuevos arcos en la red de modelación .....	73
Ilustración 12-2 Incorporación de ampliaciones de capacidad en la red de modelación .....	74

Ilustración 12-3 Ciclovías definidas en el área de estudio.....	75
Ilustración 12-4 Ciclovías Segregadas incorporadas a los arcos de la red.....	76
Ilustración 12-5 Ciclovías compartidas incorporadas a los arcos de la red .....	76
Ilustración 12-6 Conectores de la red de modelación.....	77
Ilustración 13-1 Número de hogares por nivel socioeconómico Anteproyecto .....	79
Ilustración 13-2 Número de hogares adicionales por nivel socioeconómico entre Anteproyecto y Calibración	80
Ilustración 13-3 Número de hogares por nivel socioeconómico Anteproyecto con incentivos.....	82
Ilustración 13-4 Número de hogares por nivel socioeconómico Anteproyecto con incentivos.....	83
Ilustración 13-5 Superficie construida de tipo comercial en “Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea” .....	85
Ilustración 13-6 Superficie construida de tipo educacional en “Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea” ..	85
Ilustración 13-7 Superficie construida de tipo habitacional en “Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea” ..	86
Ilustración 13-8 Superficie construida de tipo Otros usos en “Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea” ....	86
Ilustración 13-9 Superficie construida de tipo Servicios en “Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea” .....	87
Ilustración 13-10 Superficie construida de tipo comercial en “Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea” ....	88
Ilustración 13-11 Superficie construida de tipo educacional en “Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea”	89
Ilustración 13-12 Superficie construida de tipo habitacional en “Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea”	89
Ilustración 13-13 Superficie construida de tipo Otros usos en “Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea” ..	90
Ilustración 13-14 Superficie construida de tipo Servicios en “Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea” ....	91
Ilustración 13-15 Número de matrículas por nivel de enseñanza en “Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea”, Anteproyecto.....	93
Ilustración 13-16 Número de matrículas por nivel de enseñanza en “Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea”, Anteproyecto con Incentivos .....	95
Ilustración 13-17 Superficie construida (m2) por uso en “Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea” .....	96
Ilustración 13-18 Superficies construidas (en m2) por uso en “Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea” ..	99
Ilustración 15-1 Número de viajes generados por zona en el área de estudio .....	105
Ilustración 15-2 Número de viajes en transporte privado horario 07:30-08:30 Escenario Anteproyecto .....	106
Ilustración 15-3 Número de viajes en transporte privado horario 07:30-08:30 Anteproyecto+incentivos .....	106
Ilustración 15-4 Grados de saturación de la red en la situación calibrada.....	107
Ilustración 15-5 Grados de saturación mayor a 80% de la red en la situación calibrada.....	108
Ilustración 15-6 Grados de saturación Anteproyecto .....	108
Ilustración 15-7 Grados de saturación Anteproyecto + incentivos .....	109
Ilustración 15-8 Grados de saturación mayor a un 80% Anteproyecto .....	109
Ilustración 15-9 Punto de mayores grados de saturación mayor a un 80% Anteproyecto.....	110
Ilustración 15-10 Grados de saturación mayor a un 80% Anteproyecto+Incentivos.....	111
Ilustración 15-11 Punto de mayores grados de saturación mayor a un 80% Anteproyecto+ incentivos.....	112
Ilustración 15-12 Ejes seleccionados en el área de estudio .....	113
Ilustración 15-13 Ejes seleccionados en el área de estudio .....	118
Ilustración 16-1 Grados de saturación mayor a un 80% Anteproyecto .....	119
Ilustración 17-1 Número de hogares por nivel socioeconómico Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos .....	122
Ilustración 17-2 Superficie construida (metros <sup>2</sup> ) Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos.....	123
Ilustración 17-3 Número de matrículas por nivel Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos .....	126
Ilustración 17-4 Aperturas incorporadas en la red de modelación.....	127
Ilustración 17-5 Número de viajes en transporte privado horario 07:30-08:30 Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos .....	130
Ilustración 17-6 Grados de saturación Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos .....	131
Ilustración 17-7 Grados de saturación mayor a un 80% Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos .....	131
Ilustración 17-8 Ejes seleccionados en el área de estudio .....	132
Ilustración 17-9 Ejes seleccionados en el área de estudio .....	135
Ilustración 17-10 Número de viajes generados por zona en el área de estudio .....	136
Ilustración 17-11 Comparación velocidad operación por eje entre Escenarios .....	138

Ilustración 18-1 Comparación grados de saturación mayor a un 80% entre escenario anterior y el nuevo escenario Anteproyecto con incentivos.....	140
Ilustración 18-2 Viajes generados/atraídos y niveles de saturación Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos .....	141
Ilustración 18-3 Arcos que poseen un grado de saturación mayor al 90%.....	142
Ilustración 18-4 Vialidad de la comuna por tipo de categoría de arco .....	143
Ilustración 18-5 Arcos con grado de saturación mayor al 90% y velocidad de capacidad fuera del intervalo	143
Ilustración 19-1 Número de hogares por nivel socioeconómico Escenario ajustado Anteproyecto con incentivos .....	147
Ilustración 19-2 Superficie construida (metros <sup>2</sup> ) Escenario ajustado Anteproyecto con incentivos .....	148
Ilustración 19-3 Número de matrículas por nivel Escenario ajustado Anteproyecto con incentivos .....	151
Ilustración 19-4 Variación de viajes generados Escenario ajustado versus Escenario Anterior .....	152
Ilustración 19-5 Variación de viajes atraídos Escenario ajustado versus Escenario Anterior .....	153
Ilustración 19-6 Variación de viajes generados Escenario ajustado Anteproyecto con incentivos y número de hogares .....	154

### ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 5-1 Servicios Transantiago asociados al área de estudio.....	19
Cuadro 5-2 Servicios Transantiago asociados al área de estudio.....	21
Cuadro 5-3 Comparación intervalos modelación estratégica y Plan Operacional .....	22
Cuadro 5-4 Servicios de Taxicolectivo operando en la comuna .....	24
Cuadro 5-5 Información puntos de medición proporcionados como antecedentes .....	25
Cuadro 6-1 Número de hogares por nivel socioeconómico en la comuna de Lo Barnechea año 2019 .....	29
Cuadro 6-2 Número de matrículas por nivel de estudio a nivel de zonas en la comuna de Lo Barnechea .....	34
Cuadro 6-3 Resumen superficie construida (m <sup>2</sup> ) por zona .....	36
Cuadro 6-4 Resumen variables uso de suelo, hogares y número de matrículas.....	37
Cuadro 7-1 Clasificación por nivel socioeconómico por hogares.....	39
Cuadro 7-2 Número de hogares por nivel socioeconómico en la comuna de Lo Barnechea año 2030 Alternativa 1 .....	39
Cuadro 7-3 Número de hogares por nivel socioeconómico en la comuna de Lo Barnechea año 2030 Alternativa 2 .....	42
Cuadro 7-4 Número de matrículas por nivel de enseñanza, a nivel de zonas en la comuna de Lo Barnechea.....	51
Cuadro 7-5 Resumen metros cuadrados por uso por zona .....	53
Cuadro 7-6 Resumen variables uso de suelo, hogares y número de matrículas.....	54
Cuadro 7-7 Resumen Metros cuadrados por uso por zona .....	56
Cuadro 7-8 Resumen variables uso de suelo, hogares y número de matrículas.....	57
Cuadro 7-9 Resumen variables uso de suelo número de hogares.....	59
Cuadro 7-10 Resumen variables uso de suelo, superficie construida en metros cuadrados .....	59
Cuadro 7-11 Resumen variables uso de suelo número de matrículas .....	59
Cuadro 7-12 Total de viajes por propósito.....	59
Cuadro 8-1 Comparación alternativas de oferta vial.....	62
Cuadro 9-1 Partición modal corrida Estras AM 2030, 06:30 – 08:30 Alternativa 1 .....	64
Cuadro 9-2 Indicadores globales transporte privado Alternativa 1 .....	64
Cuadro 9-3 Indicadores globales transporte público Alternativa 1 .....	65
Cuadro 9-4 Partición modal corrida Estras AM 2030, 06:30 – 08:30 Alternativa 2 .....	65
Cuadro 9-5 Indicadores globales transporte privado Alternativa 2 .....	65
Cuadro 9-6 Indicadores globales transporte público Alternativa 2.....	65
Cuadro 10-1 Viajes generados por modo al interior de Lo Barnechea por alternativa corte 2030.....	66
Cuadro 10-2 Tiempos promedio usuarios por modo (minutos).....	66
Cuadro 10-3 Histograma de Saturación en los arcos en el área de estudio.....	71
Cuadro 12-1 Definiciones Red Anteproyecto.....	72
Cuadro 12-2 Definiciones de Ciclovías.....	75

Cuadro 13-1 Clasificación por nivel socioeconómico por hogares.....	77
Cuadro 13-2 Número de hogares por nivel socioeconómico en la comuna de Lo Barnechea, Anteproyecto ..	77
Cuadro 13-3 Número de hogares por nivel socioeconómico en el “Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea”, Anteproyecto con Incentivos .....	81
Cuadro 13-4 Cambio de uso predominante entre situación actual y Anteproyecto .....	87
Cuadro 13-5 Cambio de uso predominante entre situación actual y Anteproyecto .....	91
Cuadro 13-6 Número de matrículas por nivel de enseñanza, a nivel de zonas en la comuna de Lo Barnechea, Anteproyecto.....	92
Cuadro 13-7 Número de matrículas por nivel de enseñanza, a nivel de zonas en la comuna de Lo Barnechea, Anteproyecto con Incentivos .....	93
Cuadro 13-8 Resumen de superficies (en m2) por uso por zona .....	96
Cuadro 13-9 Resumen variables uso de suelo, hogares y número de matrículas.....	97
Cuadro 13-10 Resumen Metros cuadrados por uso por zona .....	99
Cuadro 13-11 Resumen variables uso de suelo, hogares y número de matrículas.....	100
Cuadro 14-1 Total de viajes modelador a partir de escenarios de uso de suelo construidos.....	102
Cuadro 14-2 Partición modal corrida Estras AM 2030, 06:30 – 08:30 Anteproyecto.....	102
Cuadro 14-3 Indicadores globales transporte privado Anteproyecto .....	103
Cuadro 14-4 Indicadores globales transporte público Anteproyecto .....	103
Cuadro 14-5 Partición modal corrida Estras AM 2030, 06:30 – 08:30 Anteproyecto con incentivos .....	103
Cuadro 14-6 Indicadores globales transporte privado Anteproyecto+incentivos .....	104
Cuadro 14-7 Indicadores globales transporte público Anteproyecto+incentivos .....	104
Cuadro 15-1 Viajes generados y atraídos por modo al interior de Lo Barnechea por escenario.....	104
Cuadro 15-2 Viajes generados y atraídos por modo al interior de Lo Barnechea por escenario.....	105
Cuadro 15-3 Histograma de Saturación de los ejes seleccionados Situación Actual .....	114
Cuadro 15-4 Histograma de Saturación de los ejes seleccionados Escenario Anteproyecto.....	115
Cuadro 15-5 Histograma de Saturación de los ejes seleccionados Escenario Anteproyecto+Incentivos .....	116
Cuadro 15-6 Histograma de Saturación en los arcos en el área de estudio.....	117
Cuadro 15-7 Comparación de tiempos de circulación por eje en escenarios modelados .....	118
Cuadro 17-1 Número de hogares por nivel socioeconómico en la comuna de Lo Barnechea, Nuevo Escenario Anteproyecto con incentivos .....	120
Cuadro 17-2 Superficie construida Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos.....	123
Cuadro 17-3 Número de matrículas por nivel de enseñanza, a nivel de zonas en la comuna de Lo Barnechea, Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos .....	125
Cuadro 17-4 Total de viajes modelados a partir del Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos.....	128
Cuadro 17-5 Partición modal corrida Estras AM 2030, 06:30 – 08:30 Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos .....	128
Cuadro 17-6 Indicadores globales transporte privado Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos.....	128
Cuadro 17-7 Indicadores globales transporte público Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos.....	129
Cuadro 17-8 Viajes generados y atraídos por modo al interior de Lo Barnechea .....	129
Cuadro 17-9 Histograma de Saturación de los ejes seleccionados Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos .....	133
Cuadro 17-10 Histograma de Saturación en los arcos en el área de estudio Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos .....	134
Cuadro 17-11 Tiempos de circulación por eje en Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos.....	135
Cuadro 17-12 Comparación número de hogares por nivel socioeconómico en la comuna entre Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos y Anterior.....	136
Cuadro 17-13 Viajes generados y atraídos por modo al interior de Lo Barnechea .....	137
Cuadro 17-14 Histograma acumulado de saturación en los arcos en el área de estudio.....	137
Cuadro 17-15 Comparación tiempos de circulación por eje .....	137
Cuadro 18-1 Comparación por tramos grados de saturación nuevo escenario y versión anterior .....	139
Cuadro 18-2 Definición de velocidad a flujo libre y capacidad por tipo categoría de arco.....	142

Cuadro 18-3 Arcos que poseen un grado de saturación mayor al 90% y que poseen una velocidad de capacidad fuera del intervalo.....	144
Cuadro 19-1 Número de hogares por nivel socioeconómico en la comuna de Lo Barnechea, Escenario ajustado Anteproyecto con incentivos .....	145
Cuadro 19-2 Superficie construida Escenario ajustado Anteproyecto con incentivos .....	148
Cuadro 19-3 Número de matrículas por nivel de enseñanza, a nivel de zonas en la comuna de Lo Barnechea, Escenario ajustado Anteproyecto con incentivos .....	150
Cuadro 19-4 Total de viajes modelados a partir del Escenario ajustado Anteproyecto con incentivos .....	151
Cuadro 19-5 Viajes generados por modo al interior de Lo Barnechea, Escenario ajustado Anteproyecto con incentivos .....	154

### ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 7-1 Distribución porcentual de hogares por nivel socioeconómico Alternativa 1 a nivel de zonas.....	41
Gráfico 7-2 Distribución porcentual de hogares por nivel socioeconómico Alternativa 2 a nivel de zonas.....	43
Gráfico 13-1 Distribución porcentual hogares por nivel socioeconómico Anteproyecto a nivel de zonas.....	79
Gráfico 13-2 Distribución porcentual de hogares por nivel socioeconómico Anteproyecto con Incentivos a nivel de zonas .....	82
Gráfico 17-1 Distribución porcentual de hogares por nivel socioeconómico a nivel de zonas – Nuevo Escenario Anteproyecto con Incentivos .....	122
Gráfico 19-1 Distribución porcentual de hogares por nivel socioeconómico a nivel de zonas – Escenario ajustado Anteproyecto con incentivos .....	146

## 1 INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como objetivo realizar el Estudio de Capacidad Vial de Lo Barnechea en el "Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea". La finalidad de este estudio es determinar si la oferta vial disponible y/o proyectada es capaz de absorber la demanda futura de acuerdo con el escenario normativo propuesto por la actualización del Plan Regulador Comunal (en adelante PRC) de Lo Barnechea

## 2 OBJETIVO

El presente estudio tiene como objetivo realizar el análisis de la capacidad vial de Lo Barnechea y si esta capacidad disponible es capaz de absorber la demanda futura proyectada de acuerdo al escenario normativo propuesto por la actualización del PRC en la comuna.

## 3 METODOLOGÍA GENERAL

Para desarrollar el presente estudio se consideró como lineamiento general la metodología de Cálculo de los Planes Reguladores Comunales (MINVU) 1997 tal como se expresa en los términos de referencia asociados al estudio.

Para iniciar el estudio, la Secretaría de Planificación de Transporte (SECTRA) entregó las redes de modelo estratégico correspondiente a los cortes 2017, 2025 y 2030 período AM- Sobre estos modelos se realizaron algunos cambios que permiten modelar en mayor detalle la oferta y demanda en la comuna.

Los cambios realizados corresponden principalmente a una desagregación de la zonificación existente dentro de la comuna, que representa los orígenes y destinos de los viajes; una densificación de la red vial al interior de la comuna, incorporando toda la vialidad relevante para este estudio que no estaba incluida en la simulación inicial pero si estaba presente en otras redes proporcionadas como antecedentes para el presente estudio y por último, una revisión a los trazados de Transantiago/Red que circulan por la comuna.

Al ejecutar la desagregación de las zonas disponibles en el modelo, fue necesario realizar un ajuste en los vectores de viajes que ingresan al modelo, utilizando para ello la información de uso de suelo para las zonas desagregadas.

Para la construcción del escenario futuro (corte temporal 2030) se tomó como punto de partida una simulación base proporcionada por SECTRA y sobre esta red se incorporaron todos los cambios que habían sido realizados en la simulación de la situación actual para obtener el ajuste.

En cuanto a la estimación de la demanda, se usó la combinación del escenario de uso de suelo existente, proporcionado por SECTRA para el resto de la ciudad de Santiago, junto con los dos escenarios de uso de suelo (Alternativas 1 y 2) definidos como propuesta para el área urbana de Lo Barnechea. Cada escenario de desarrollo urbano considera para las zonas que conforman el área en estudio; una propuesta de hogares, matrículas y superficies con distintos usos (comercial, industrial, etc) siendo ésta la información de entrada para los modelos de generación y atracción de viajes, de los cuales se obtienen los vectores de viajes necesarios para realizar la modelación respectiva. Al respecto importa señalar que la Alternativa Sugerida corresponde a un escenario de uso de suelo intermedio entre la Alternativa 1 y la Alternativa 2, por lo cual los resultados corresponden a una situación intermedia de los escenarios ya modelados.



- Comparación de matriz de autos resultante con matriz de corrida Etraus base (año 2019) y estimación de factores de variación.
- Se aplican los factores anteriores a la matriz calibrada en Lo Barnechea para el año 2019 obteniéndose la matriz futura para Lo Barnechea.
- Se asigna la matriz resultante y se obtienen flujos vehiculares.

La elección del escenario año 2030 se debe a que en diversos proyectos de evaluación se considera como máximo un horizonte a 10 años plazo, por lo que se optó en seguir esta tendencia. Si bien el escenario de calibración se nombra como 2019, ésta considera en su construcción tanto datos 2019 como 2020 por lo que se define el 2030 como horizonte futuro.

Luego, una vez determinada la alternativa a desarrollar, se realiza el análisis de dos escenarios de desarrollo de crecimiento asociado a la propuesta de Anteproyecto y Anteproyecto con incentivos (títulos 13 al 16 del informe). Esta propuesta sufrió modificaciones importantes previo a la consulta pública de Anteproyecto, por lo cual fue necesario realizar una segunda modelación del escenario, titulado "Nuevo Escenario Anteproyecto con incentivos" (títulos 17 y 18 del informe). Por último, una vez realizada la consulta pública se realizaron algunos ajustes menores a la propuesta, conformando así el Proyecto de la Actualización del Plan Regulador Comunal de Lo Barnechea. Tomando en cuenta que los ajustes realizados no fueron sustanciales, se mantiene la modelación y resultados obtenidos para el Nuevo Escenario Anteproyecto con incentivos.

Para la construcción del escenario futuro, correspondiente al corte temporal 2030, se tomó como punto de partida una simulación base proporcionada por la Secretaría de Planificación de Transporte (en adelante SECTRA) y sobre esta red se incorporaron todos los cambios que habían sido realizados en la simulación de a lo largo del presente estudio

En cuanto a la estimación de la demanda, se usó la definición del escenario de uso de suelo existente, proporcionado por SECTRA para el resto de la ciudad de Santiago, reemplazado las zonas la comuna de Lo Barnechea con el escenario de uso de suelo definido como propuesta para el "Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea". Este proceso se realizó para ambas alternativas definidas.

Cada escenario de desarrollo urbano considera, para las zonas que conforman el área en estudio, una propuesta de hogares, matrículas y superficies con distintos usos (comercial, industrial, etc) siendo ésta la información de entrada para los modelos de generación y atracción de viajes, de los cuales se obtienen los vectores de viajes necesarios para realizar la modelación respectiva.

Con respecto a la oferta vial, para los dos escenarios se plantean modificaciones de la red existente a partir de proyectos como los siguientes:

- Aperturas de vialidad
- Incorporación de ciclovías
- Implementación de medidas de reducción de velocidad de operación en algunos ejes como zonas de tránsito calmado de 30 km/h

Estos tres elementos tienen objetivos distintos en el contexto comunal. Por ejemplo, la apertura de vialidad permite generar un aumento de oferta vial de tal manera de dar opciones a nuevas rutas de circulación para los habitantes de la comuna. Por otra parte, la incorporación de ciclovías busca generar un cambio en el modo de realizar los viajes en los habitantes de la comuna, fomentando el uso de modos no motorizados de acorde a las directrices generadas para combatir el cambio climático. Si bien las corridas Etraus no consideran el modo bicicleta dentro de la partición modal, en este caso se incorpora la infraestructura requerida para este modo como una disminución en la oferta de capacidad vial en los arcos que consideren ciclovías. Por último, las zonas de velocidad a 30 km/h, también buscan generar una coexistencia de los viajes en modos activos (caminata,

bicicletas o scooters), incluyéndose en el modelo estratégico mediante una reducción de la velocidad de operación en los arcos viales de la red. El detalle de cada uno de los escenarios planteados se presentará en los capítulos siguientes del presente informe.

La metodología de modelación de escenarios considera los siguientes pasos:

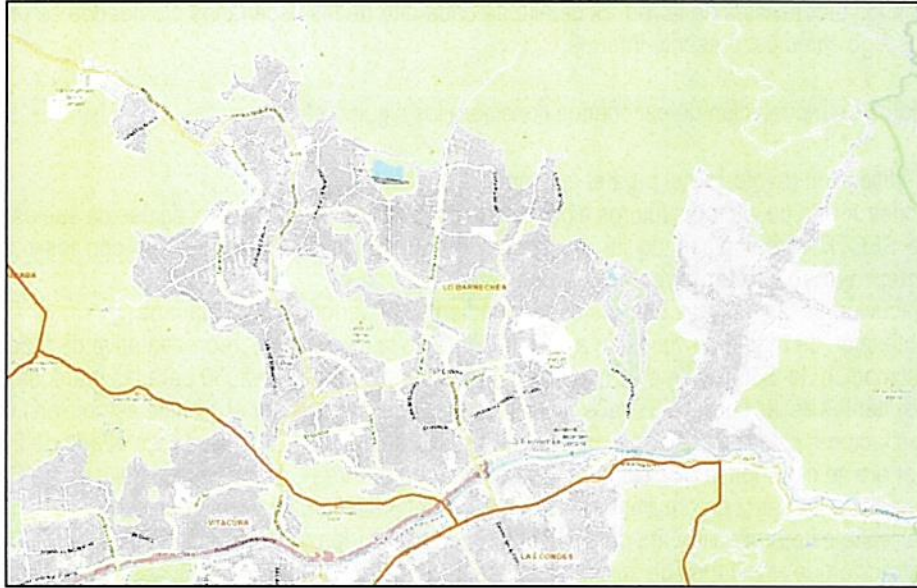
- i. Modificación de oferta vial para el escenario a evaluar
- ii. Construcción de vectores futuros a partir de la información de escenarios de uso de suelos proveniente de SECTRA, reemplazando la información de las zonas de Lo Barnechea con los escenarios de **anteproyecto y anteproyecto con incentivos**
- iii. Ejecución de las corridas Estras correspondientes al período Punta Mañana
- iv. Obtención de matriz de viajes en auto resultante de la modelación, representativa de todo Santiago
- v. Estimación de factores de crecimiento de cortes temporales 2019-2030 para las matrices de equilibrio resultantes de las corridas Estras, para las zonas que comprenden el área de estudio en Lo Barnechea
- vi. Los factores calculados se aplican a la matriz calibrada en Lo Barnechea para el año de 2019, de esta manera se obtienen la matriz futura para evaluar en el "Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea".
- vii. Se asigna la matriz de equilibrio resultante y se obtienen flujos vehiculares.
- viii. Se repite este procedimiento para el Anteproyecto y Anteproyecto con incentivos.
- ix. Extracción de resultados de flujos vehiculares y tiempos de viaje.
- x. Para el desarrollo del presente estudio se deben considerar las siguientes definiciones iniciales:

#### 4 DEFINICIONES INICIALES

Para el desarrollo del presente estudio se deben considerar las siguientes definiciones iniciales:

- Área de estudio: Comuna de Lo Barnechea
- Horario de modelación 07:30-08:30 am.
- Corte temporal 2019

En la figura siguiente se muestran los límites del área de influencia del presente estudio.

**Ilustración 4-1 Definición el área de estudio**

Elaboración propia en base a imagen de fondo en Open Street Map ©

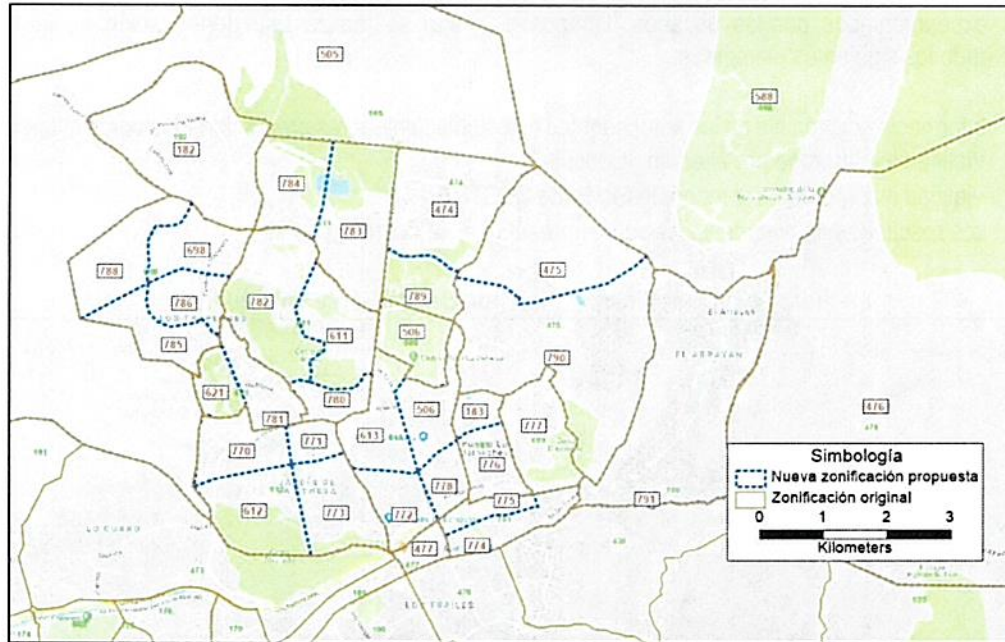
## 5 CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

### 5.1 ZONIFICACIÓN

La simulación original proporcionada por SECTRA contiene inicialmente 769 zonas. Sin embargo, para cumplir los objetivos del presente estudio el consultor consideró necesario realizar una desagregación de las zonas Estras definidas para la comuna de Lo Barnechea con la finalidad de obtener una mejor representación de la demanda de viajes y su impacto sobre la vialidad comunal.

En la figura siguiente se presenta la zonificación original disponible en el modelo (representado mediante líneas color marrón) mientras que las subdivisiones realizadas se representan mediante líneas segmentadas azules. Estas divisiones fueron realizadas de común acuerdo entre el equipo consultor y SECTRA.

**Ilustración 5-1 Zonificación del área de estudio**



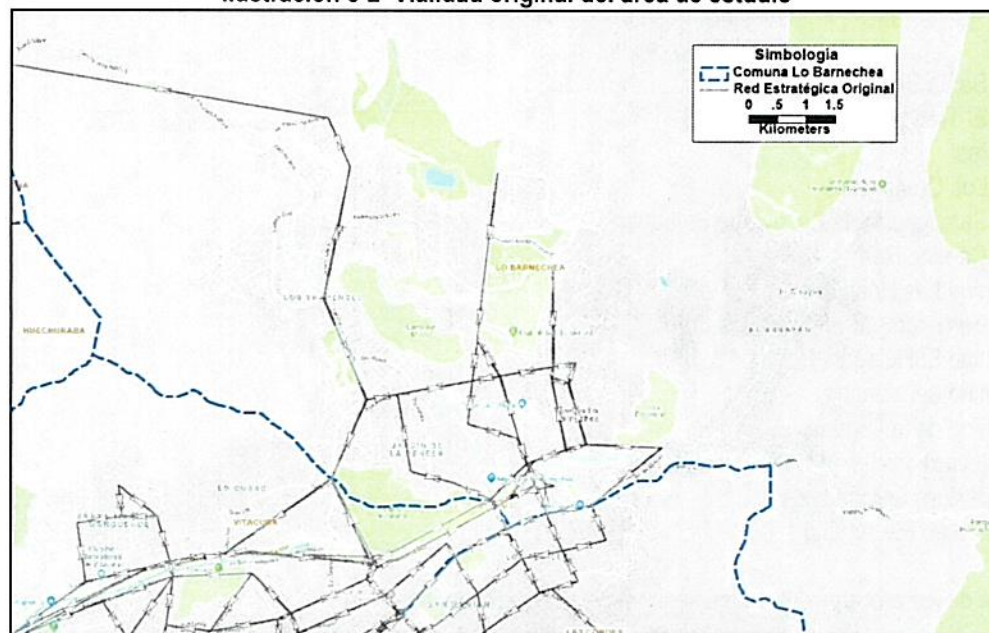
Elaboración propia en base a imagen de fondo en Google Maps®

En la figura se observa que se incluyeron 22 zonas nuevas en el modelo estratégico, siendo identificadas desde el número 770 hasta 792 con la finalidad de conseguir un mayor detalle en la modelación a realizar.

**5.2 RED VIAL**

Al igual que en el punto anterior, la red disponible inicialmente en el modelo estratégico solo contiene la vialidad estructurante en la comuna de Lo Barnechea, tal como se observa en la figura siguiente.

**Ilustración 5-2 Vialidad original del área de estudio**

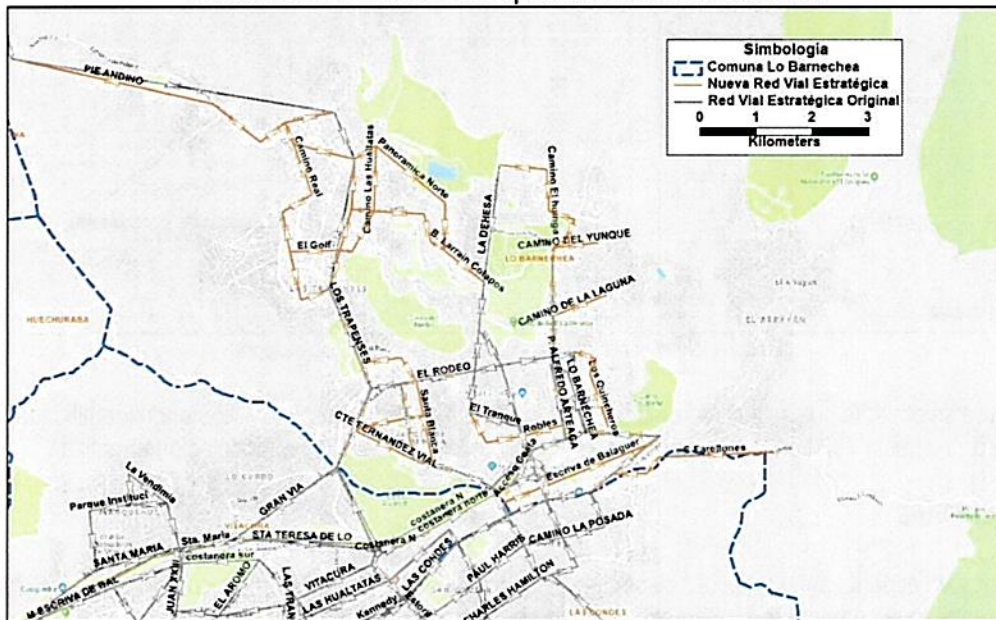


Elaboración propia en base a imagen de fondo en Google Maps®

Para mejorar la representación del patrón de flujos al interior de la comuna y su impacto en los niveles de servicio experimentados por los usuarios (tiempos de viaje) se realizó una densificación de la red vial considerando los siguientes elementos:

- Información disponible en los antecedentes de estudios anteriores proporcionados por la Municipalidad
- Vialidad incorporada por el equipo Consultor
- Vialidad incorporada por recomendación de SECTRA
- Los resultados de esta densificación de presenta en la figura siguiente.

**Ilustración 5-3 Vialidad incorporada en el área de estudio**



Elaboración propia en base a imagen de fondo en Google Maps®

Los ejes incorporados en la modelación corresponden a:

- Av. Santa Blanca
- Av. El Tranque
- Robles
- Av. Los Quincheros
- Av. San Josemaría Escrivá de Balaguer
- Av. Camino Real
- Camino Las Huallatas
- Av. Bernardo Larraín Cotapos
- Camino El Huinganal
- Camino del Yunque
- Camino de la Laguna
- Boulevard Jardín de los Pájaros Norte
- Cte. Arturo Fernández Vial
- Av. Paseo Pie Andino

El detalle de los arcos incorporados se presenta en el cuadro siguiente.

**Cuadro 5-1 Servicios Transantiago asociados al área de estudio**

<b>Nodo A</b>	<b>Nodo B</b>	<b>Tiempo (seg)</b>	<b>Distancia (mts)</b>	<b>Capacidad</b>	<b>Nombre</b>
561376	9922225	56	704	1800	Av. Paseo Pie Andino
9922225	561376	56	704	1800	Av. Paseo Pie Andino
9922226	9922227	101	1261	1800	Av. Santa Blanca
9922227	9922226	101	1261	1800	Av. Santa Blanca
561410	9922229	77	958	1800	Av. Contralmirante Fernández Vial
9922229	561410	77	958	1800	Av. Contralmirante Fernández Vial
5613772	9922217	36	445	1800	Av. Camino Real
9922212	9922252	27	334	1800	Av. Camino Real
9922215	9922252	54	670	1800	Av. Camino Real
9922215	9922216	49	618	1800	Av. Camino Real
9922216	9922215	49	618	1800	Av. Camino Real
9922217	5613771	37	464	1800	Av. Camino Real
9922216	9922251	47	582	1800	Av. Camino Real
9922217	9922251	60	743	1800	Av. Camino Real
561374	9922245	84	821	1800	Av. Bernardo Larraín Cotapos
9922245	9922218	24	232	1800	Av. Bernardo Larraín Cotapos
9922218	9922245	24	232	1800	Av. Bernardo Larraín Cotapos
9922245	561374	84	821	1800	Av. Bernardo Larraín Cotapos
9922219	9922248	61	744	1800	Av. Bernardo Larraín Cotapos
9922220	9922248	60	744	1800	Av. Bernardo Larraín Cotapos
9922227	9922228	32	404	1800	Av. Santa Blanca
5714782	9922228	50	621	1800	Av. Santa Blanca
9922228	5714781	50	621	1800	Av. Santa Blanca
9922218	9922219	34	424	1800	Av. Bernardo Larraín Cotapos
9922219	9922218	34	424	1800	Av. Bernardo Larraín Cotapos
9922231	9922232	68	847	1800	Av. Los Quincheros
9922232	9922231	68	847	1800	Av. Los Quincheros
9922234	9922235	80	1000	1800	Camino a Farellones
9922235	9922234	80	1000	1800	Camino a Farellones
5714812	9922233	28	349	1800	Camino a Farellones
9922233	5714811	28	349	1800	Camino a Farellones
9922233	9922234	40	500	1800	Camino a Farellones
9922234	9922233	40	500	1800	Camino a Farellones
5613692	9922230	27	335	1800	El Rodeo
9922230	5613691	25	316	1800	El Rodeo
9922230	9922231	19	232	1800	Av. Los Quincheros

Nodo A	Nodo B	Tiempo (seg)	Distancia (mts)	Capacidad	Nombre
9922231	9922230	19	232	1800	Av. Los Quincheros
9922221	9922222	17	208	1800	Camino El Huinganal
9922223	9922224	32	401	1800	Camino El Huinganal
9922224	9922223	32	401	1800	Camino El Huinganal
9922224	9922225	49	618	1800	Camino El Huinganal
9922225	9922224	49	618	1800	Camino El Huinganal
9922222	9922223	26	329	1800	Camino El Huinganal
9922223	9922222	26	329	1800	Camino El Huinganal
9922251	9922216	60	743	1800	Av. Camino Real
9922251	9922217	47	582	1800	Av. Camino Real
9922248	9922220	22	267	1800	Av. Bernardo Larraín Cotapos
9922248	9922219	21	268	1800	Av. Bernardo Larraín Cotapos
9922252	9922215	54	670	1800	Av. Camino Real
9922252	9922212	27	334	1800	Av. Camino Real
9922252	561378	92	1150	1800	Boulevard Jardín de los Pájaros Sur
561378	9922252	92	1150	1800	Boulevard Jardín de los Pájaros Sur
561378	9922247	28	370	1800	Av. Paseo Pie Andino
9922247	9922246	169	2210	1800	Av. Panorámica Norte
9922246	9922245	56	730	1800	Av. Bernardo Larraín Cotapos
9922247	561378	28	370	1800	Av. Paseo Pie Andino
9922246	9922247	169	2210	1800	Av. Panorámica Norte
9922245	9922246	56	730	1800	Av. Bernardo Larraín Cotapos
9922247	9922248	147	1840	1800	Camino Las Hualtatas
9922248	9922249	71	890	1800	Camino Las Hualtatas
9922250	9922251	62	770	1800	Av. El Golf de Manquehue
9922248	9922247	147	1840	1800	Camino Las Hualtatas
9922249	9922248	71	890	1800	Camino Las Hualtatas
9922251	9922250	62	770	1800	Av. El Golf de Manquehue
9922236	5714793	65	810	1800	Av. El Tranque
9922236	9922237	19	240	1800	Av. El Tranque
9922237	9922236	19	240	1800	Av. El Tranque
9922244	9922253	89	980	900	Camino De La Laguna
9922253	9922244	89	980	900	Camino De La Laguna
9922221	9922254	65	720	900	Camino del Yunque
9922254	9922221	65	720	900	Camino del Yunque
9922239	9922238	56	624	900	Robles
9922238	9922240	49	544	900	Robles

Nodo A	Nodo B	Tiempo (seg)	Distancia (mts)	Capacidad	Nombre
9922240	67331	45	510	900	Robles
9922238	9922239	56	624	900	Robles
67331	9922240	45	510	900	Robles
9922255	9922243	58	650	900	Av. San Josemaría Escrivá de
9922241	9922257	127	1600	1800	Av. San Josemaría Escrivá de

Fuente: Elaboración propia (2020)

### 5.3 RUTAS DE BUSES EN LA COMUNA

En el siguiente apartado se presenta la revisión realizada a las rutas de buses Red/Transantiago disponibles en el área de estudio y la actualización respectiva en términos de trazado e intervalo de salida. Inicialmente se había considerado el siguiente listado de servicios de buses.

**Cuadro 5-2 Servicios Transantiago asociados al área de estudio**

Servicio Transantiago	Servicio Transantiago
405	C05
406	C08
409	C09
411	C10
414	C12
426	C13
430	C14
502	C16
406c	C17
C01	C19
C01c	C23

Fuente: Elaboración propia (2020)

Al revisar el Plan Operacional vigente disponible en la página del Directorio de Transporte Público Metropolitano (DTPM), se chequeó que el servicio C23 ya no opera por lo que fue eliminado de la lista de servicios a actualizar.

A continuación, se realizó una revisión de los servicios de buses comparando los intervalos (minutos entre buses) que se encuentran disponibles en la red de modelación y los tiempos dispuestos en el Plan Operacional vigente para el año 2020.

En el cuadro siguiente se presentan la comparación de los intervalos de tiempo para cada servicio sentido de cada una de las fuentes de información disponibles.

**Cuadro 5-3 Comparación intervalos modelación estratégica y Plan Operacional**

Servicio Transantiago	Intervalo (min) Modelo estratégico		Intervalo (min) Plan Operacional	
	Ida	Retorno	Ida	Retorno
405	9.2	10.0	8.6	12.0
406	3.6	4.1	5.2	9.2
409	4.8	12.0	6.7	12.0
411	8.0	9.2	12.0	12.0
414e	9.2	-	12.0	-
426	6.3	12.0	7.1	12.0
430	5.5	6.7	5.7	7.5
502	4.0	7.5	5.0	10.0
406c	8.6	10.0	7.5	-
C01	4.6	4.6	5.0	5.5
C01c	4.1	4.1	5.0	5.7
C05	7.1	7.1	9.2	9.2
C08	17.1	15.0	17.1	15.0
C09	6.7	6.7	8.6	8.6
C10e	5.2	7.5	5.5	8.6
C12	15.0	15.0	15.0	15.0
C13	24.0	30.0	24.0	30.0
C14	5.0	5.5	5.0	10.9
C16	6.0	6.0	6.7	7.5
C17	30.0	30.0	30.0	30.0
C19	17.1	15.0	17.1	15.0

Fuente: elaboración propia en base a información DTPM

A partir de los datos presentados en el cuadro anterior se observa que en general los intervalos de tiempo (minutos entre buses) tienden a ser mayores en el Plan Operacional que los ingresados en el modelo, a excepción del servicio 405 Ida. Esto permite inferir que la partición modal de los usuarios de transporte público (buses) va a la baja a medida que aumentan los años modelados ya que la oferta de buses es menor.

Debido a que se incorporó una mayor densificación de la vialidad al interior de la comuna de Lo Barnechea, fue posible realizar algunas extensiones de trazado de tal manera de replicar de una mejor manera en el modelo estratégico los servicios analizados.

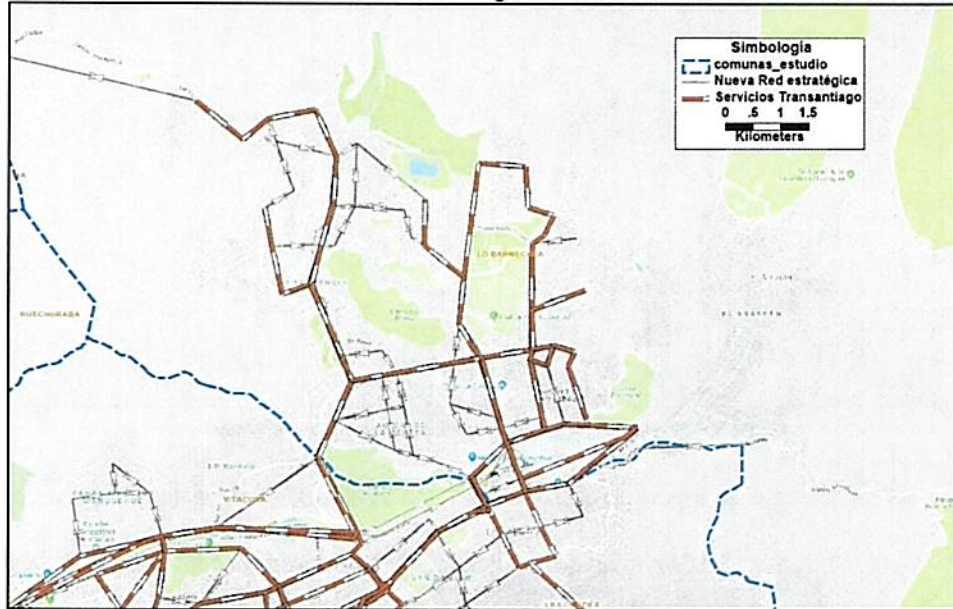
Dentro de los servicios que fueron extendidos se encuentran:

- C08
- C09
- C13
- C16
- C19

Estos trazados fueron modificados debido a la existencia de nueva vialidad en el modelo estratégico, específicamente a los ejes Av. Camino Real, Av. Bernardo Larraín Cotapos, y Av. Paseo Pie Andino.

A continuación, se presenta espacialmente el trazado de los servicios de Red/Transantiago que finalmente es considerado en las modelaciones estratégicas a realizar en el presente estudio.

**Ilustración 5-4 Trazados servicios Transantiago al interior de la comuna de Lo Barnechea**

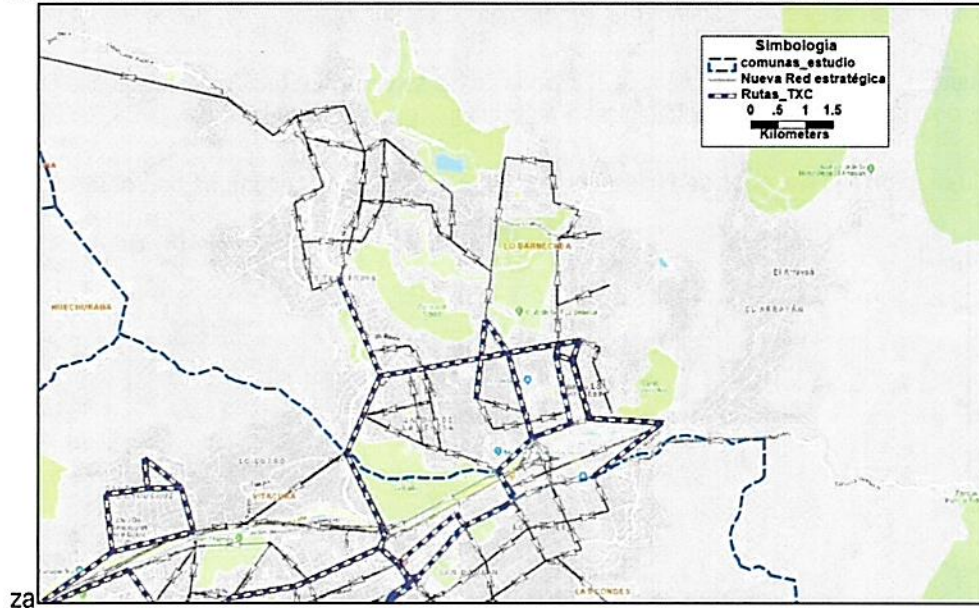


Elaboración propia en base a imagen de fondo en Google Maps®

Por otra parte, al interior de la comuna, existe un servicio comunal de transporte para los estudiantes. Dado que este servicio posee una baja frecuencia durante las horas de modelación (06:30-08:30) no produciría un impacto significativo en términos de demanda. A pesar del comentario anterior, igualmente será incorporado como servicio de ruta fija para representar la fricción que provoca este servicio con los usuarios de transporte privado al interior de las vías de la comuna.

En cuanto a los servicios de taxicolectivo, estos están incorporados como ruta fija en el modelo estratégico por lo que su impacto a nivel del modelo será generar reducciones de capacidad en los ejes viales de la comuna. En la figura siguiente se presenta espacialmente los servicios de taxicolectivo que considera el modelo en su etapa de asignación.

**Ilustración 5-5 Trazados servicios taxicolectivo al interior de la comuna de Lo Barnechea**



Elaboración propia en base a imagen de fondo en Google Maps®

En cuanto a los servicios que en específico circulan por el área de estudio se presentan en el cuadro siguiente.

**Cuadro 5-4 Servicios de Taxicolectivo operando en la comuna**

Línea Taxicolectivo	Comuna Origen	Comuna Destino
1008	Las Condes	Lo Barnechea
1011	Lo Barnechea	Lo Barnechea
1012	Lo Barnechea	Lo Barnechea

Fuente: SECTRA

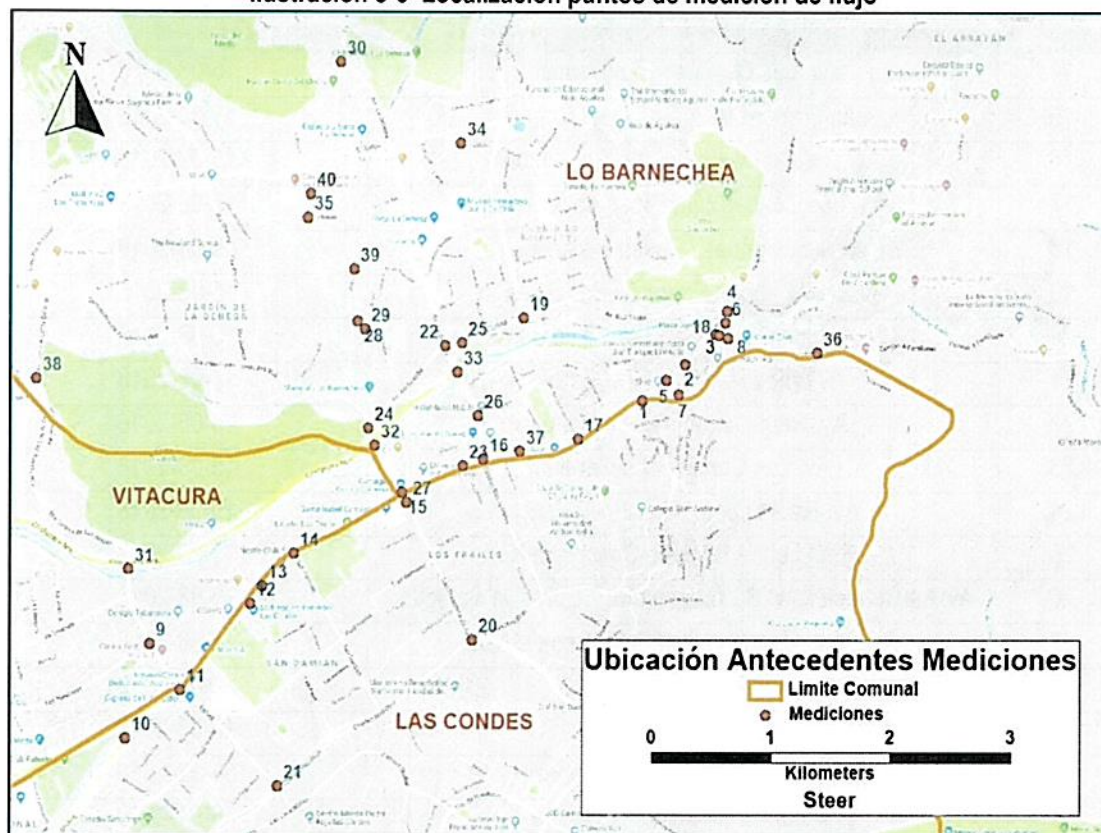
Igualmente se realizará una revisión a las líneas de taxicolectivo para chequear si se ha presentado algún cambio durante el último tiempo.

## 5.4 MEDICIONES

### 5.4.1 Mediciones provenientes de EISTUs disponibles y estudios anteriores

A partir de la información proporcionada como antecedente por parte de la Municipalidad, tanto de EISTUs como de estudios anteriores, es posible obtener una amplia cobertura de puntos al interior de la comuna con información de flujos por tipo de vehículo. En la figura siguiente se presentan la georreferenciación de los puntos disponibles.

**Ilustración 5-6 Localización puntos de medición de flujo**



Elaboración propia en base a datos proporcionados como antecedentes en imagen de fondo en Google Maps®

Los puntos presentados en la figura siguiente fueron registrados durante el segundo semestre de 2018 y primer semestre de 2019 por lo que podrían ser usados en caso de validación de la campaña de medición a realizar.

**Cuadro 5-5 Información puntos de medición proporcionados como antecedentes**

ID_SIG	Intersección	Fecha
1	Av. Las Condes - Camino a Farellones	07-08-2018
2	Av. Las Condes - Cerro Castillo	07-08-2018
3	Av. Las Condes – Av. San Josemaría Escrivá de Balaguer	07-08-2018
4	Av. Las Condes - Raúl Labbé	07-08-2018
5	Av. Las Condes - Río Amarillo	07-08-2018
6	Av. Las Condes - San Enrique	07-08-2018
7	Camino a Farellones - San Enrique	07-08-2018
8	San Enrique - Pastor Fernández	07-08-2018
9	Av. Tabancura / Las Huallatas	15-08-2018
10	Av. Las Condes / Lateral Kennedy	15-08-2018
11	Av. Las Condes / Av. Estoril	15-08-2018
12	Av. Las Condes / Curamávida	15-08-2018
13	Av. Las Condes / Valle Alegre	15-08-2018

ID_SIG	Intersección	Fecha
14	Av. Las Condes / San Damián	15-08-2018
15	San Francisco de Asís / Las Condes	15-08-2018
16	Av. Las Condes / Camino San Antonio	15-08-2018
17	Av. Las Condes / San José de la Sierra	15-08-2018
18	Av. Las Condes / Pastor Fernández	15-08-2018
19	Av. Raúl Labbé / Padre Alfredo Arteaga	15-08-2018
20	Charles Hamilton / San Francisco de Asís	15-08-2018
21	Charles Hamilton / Av. Estoril	15-08-2018
22	Av. Raúl Labbé / Av. La Dehesa	15-08-2018
23	Av. Las Condes / La Cabaña	15-08-2018
24	Av. Raúl Labbé / Camino Turístico	15-08-2018
25	Av. Raúl Labbé / Enlace Costanera Norte	15-08-2018
26	Av. La Dehesa / Av. San Josemaría Escrivá de Balaguer	15-08-2018
27	Nva. Las Condes - San Francisco de Asís	15-08-2018
28	Federico Lathrop	19-03-2019
29	Robles	19-03-2019
30	Camino Central con La Dehesa	04-12-2018
31	Tabancura - Costanera Norte	25-04-2019
32	San Francisco Asís - Costanera Norte	25-04-2019
33	Av. La Dehesa - Costanera Norte	25-04-2019
34	Las Araucarias	02-04-2019
35	La Espuela con El Rodeo	09-05-2019
36	Camino a Farellones #1.300	07-05-2019
37	David Bengurion /Las Condes	14-05-2019
38	Gran Vía / Santa Teresa de los Andes	14-03-2019
39	El Tranque / Robles	26-06-2019
40	Av. El Rodeo - La Huasa	11-06-2019

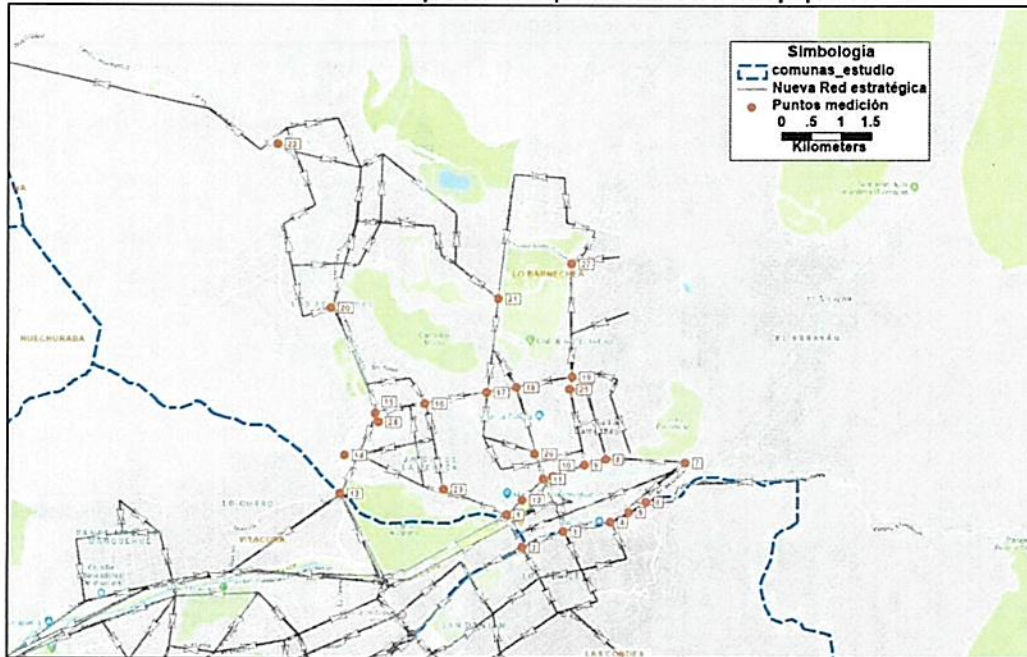
Fuente: Elaboración propia en base a información de la Municipalidad de Lo Barnechea

Si bien algunos puntos se encuentran fuera del área de estudio, cerca del 75% son útiles. Estos datos podrían ser utilizados para los procesos de validación de la campaña de medición a realizar por el equipo consultor o incluso ante valores fuera de rango podría ser utilizados para parchar los datos recogidos en terreno con la finalidad de mantener la consistencia de los valores capturados.

#### 5.4.2 Campaña de medición

Inicialmente se consideraron un total de 24 puntos de medición de flujo al interior de la comuna los cuales fueron discutidos y confirmados con la municipalidad de Lo Barnechea y SECTRA. A partir de estas conversaciones se optó agregar 3 puntos más alcanzando un total de 27. La localización espacial de estos se presenta en la figura siguiente.

### Ilustración 5-7 Localización puntos campaña de medición equipo consultor



Elaboración propia en base a imagen de fondo en Google Maps®

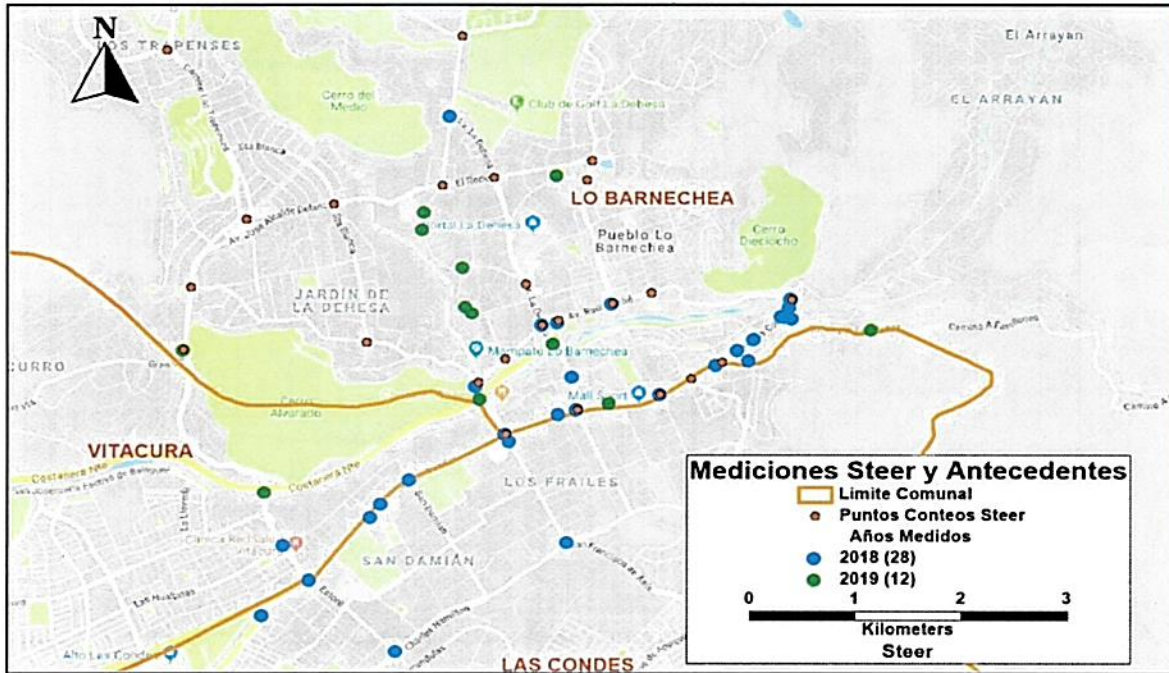
En estos 27 puntos se realizará una medición de tráfico de cada 15 minutos entre las 06:00 a 09:00 considerando las siguientes categorías de vehículos:

- Vehículo liviano
- Taxi
- Taxicolectivo
- Taxibus
- Bus
- Bus articulado
- Camión 2-3 ejes
- Camión 4-5 ejes
- Camión +de 6 ejes

Lamentablemente el plan de mediciones definido no pudo ser ejecutado debido al estallido social ocurrido a mediados de Octubre del año 2019. Si bien inicialmente se tenía la autorización de SECTRA para realizar la campaña de terreno, revisando día a día los acontecimientos en las calles y además realizando chequeos de consistencia con las mediciones disponibles como antecedente, finalmente no se realizaron las mediciones. En su reemplazo se trabajó con las mediciones históricas disponibles durante los últimos 5 años en la comuna, las que fueron ajustadas mediante un factor estimado con los pórtilos de la concesión Costanera Norte. Con estos datos se realizó un ajuste de la matriz del escenario base mediante líneas pantalla por sentido con los flujos modelados y observados para obtener una situación calibrada para el desarrollo del estudio.

En caso de ser necesario, en la tarea de calibración, los datos recopilados como parte de los antecedentes podrían ser utilizados eventualmente para mejorar los niveles de información existentes. El contraste entre los puntos del equipo consultor y los proporcionados como antecedentes se presenta en la figura siguiente.

**Ilustración 5-8 Contraste localización de puntos de Plan de mediciones versus puntos de antecedentes**



Elaboración propia en base a imagen de fondo en Google Maps®

## 6 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE

Para generar la estimación de la demanda de transporte tanto a nivel de ciudad como en la comuna de Lo Barnechea, es necesario actualizar una serie de variables que utiliza como inputs en el modelo de generación y atracción de viajes. Las variables a actualizar son:

- Número de hogares por estrato socioeconómico
- Superficie construida por uso de suelo (m<sup>2</sup>)
- Número de matrículas por nivel de enseñanza (básica, media, superior)

A continuación, se presenta la actualización de cada una de estas variables.

## 6.1 NÚMERO DE HOGARES

A partir del catastro realizado en la actualización del Plan Regulador Comunal de Lo Barnechea, se obtienen los siguientes resultados.

**Cuadro 6-1 Número de hogares por nivel socioeconómico en la comuna de Lo Barnechea año 2019**

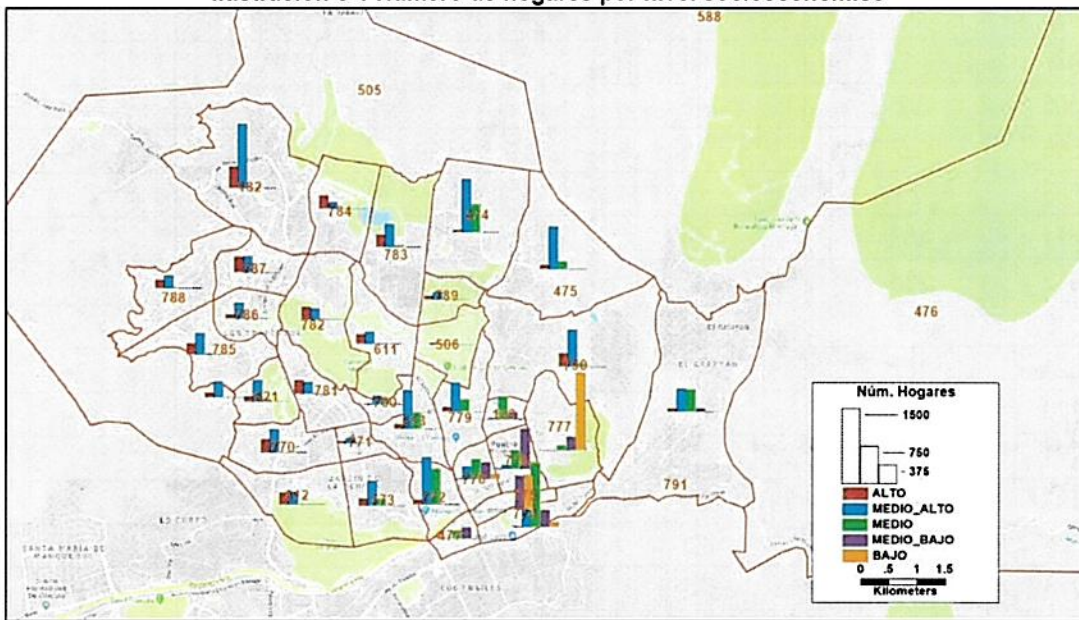
Zona	Número de hogares				
	Alto	Medio Alto	Medio	Medio Bajo	Bajo
182	425	1.258	4	-	-
183	4	29	441	138	26
474	55	1.047	548	-	-
475	72	833	158	1	-
476	25	61	55	3	-
477	1	-	149	209	-
505	92	306	1	-	-
506	25	-	-	-	-
588	29	81	8	2	-
611	187	244	1	-	-
612	238	256	13	-	-
613	85	758	317	2	-
621	107	422	52	-	-
770	261	449	-	-	-
771	50	96	18	-	-
772	91	932	705	1	-
773	146	483	145	4	8
774	21	371	1.264	341	97
775	-	-	-	676	677
776	23	72	382	801	146
777	1	3	90	260	1.511
778	26	240	391	334	90
779	87	561	244	-	-
780	18	168	88	16	-
781	262	231	-	-	-
782	234	207	1	-	-
783	251	447	32	-	-
784	248	125	-	-	-
785	207	414	19	-	-
786	74	311	13	-	-
787	310	317	-	-	-

Zona	Número de hogares				
	Alto	Medio Alto	Medio	Medio Bajo	Bajo
788	158	251	1	-	-
789	61	143	-	-	-
790	267	733	65	4	-
791	58	444	432	62	3
792	38	544	1.043	229	1

Fuente: Elaboración propia (2020)

Los hogares por nivel socioeconómico, distribuidos espacialmente, se presentan en la figura siguiente.

**Ilustración 6-1 Número de hogares por nivel socioeconómico**



Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

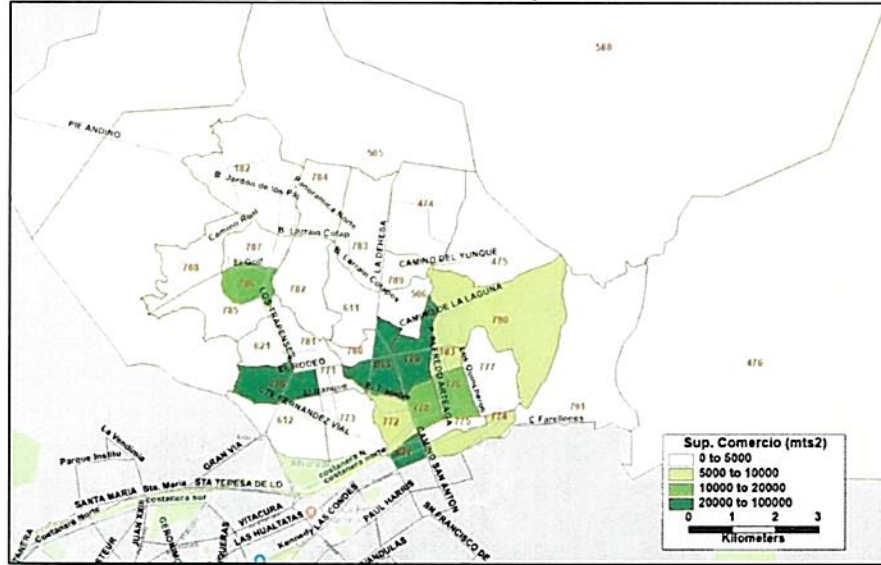
En la figura se observa que la zona que concentra un mayor número de viviendas de nivel socioeconómico bajo corresponde a la zona 777. En general se aprecia que predominan los hogares de nivel alto y medio alto al interior de la comuna.

## 6.2 NÚMERO DE METROS CUADRADOS CONSTRUÍDOS

A partir del catastro realizado en el estudio de Actualización del Plan Regulador Comunal, se obtiene la siguiente imagen actual en la comuna de Lo Barnechea.

Para la superficie comercial se observa que esta se concentra principalmente en el sector de Av. El Tranque, El Rodeo y en el límite de la comuna en torno a Camino San Antonio/Av. La Dehesa.

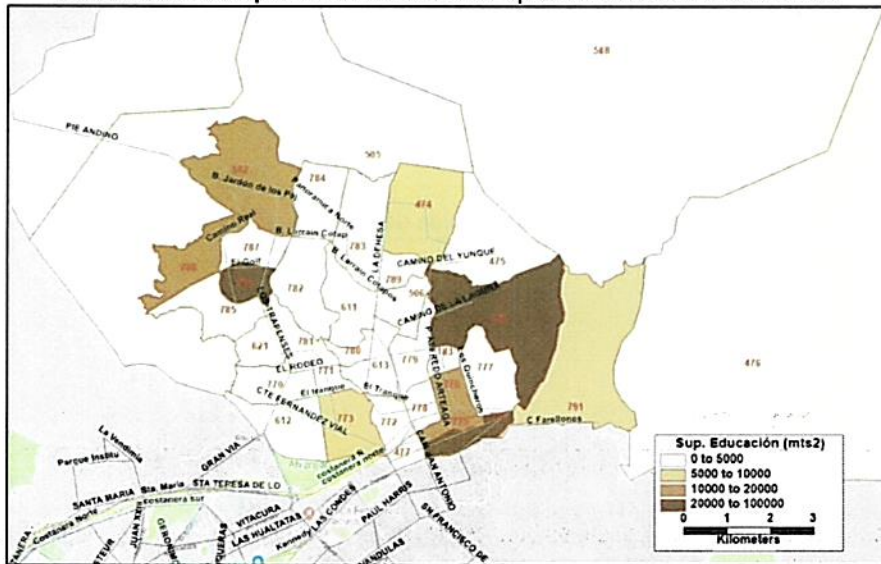
**Ilustración 6-2 Superficie construida de tipo comercial en la comuna**



Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

Para la superficie educacional se observa que la mayor cantidad de metros cuadrados corresponden al Colegio Santiago College, luego lo siguen el sector oriente de la comuna que contiene colegios tales como San Rafael, Montessori Huelquén y Nido de Águilas y por último el sector sur como el Colegio Hebreo y Lincoln International Academy.

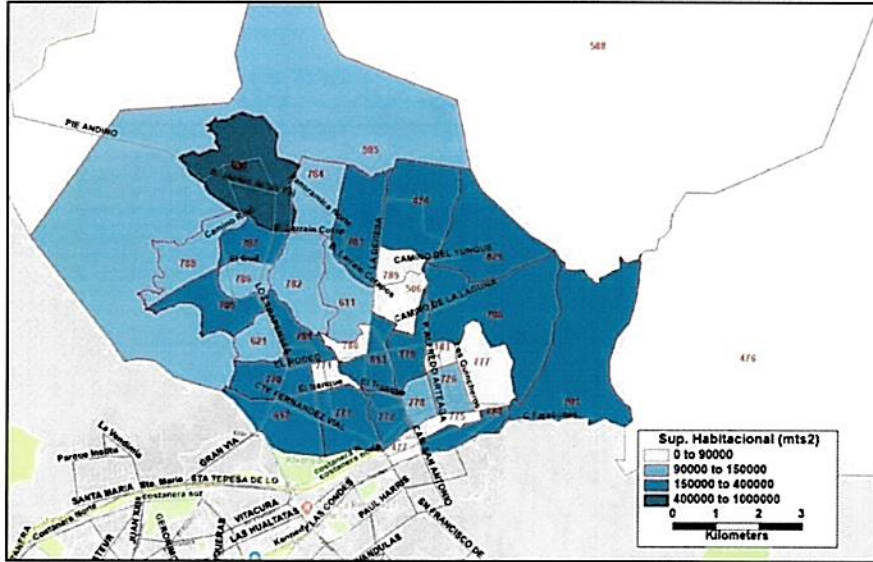
**Ilustración 6-3 Superficie construida de tipo educacional en la comuna**



Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

En cuanto a la superficie Habitacional se observa que destaca por sobre el resto de la comuna zona N°182 que corresponde el cordón vial Av. Camino Los Trapenses-Av. Camino Real-Av. Paseo Pie Andino.

**Ilustración 6-4 Superficie construida de tipo habitacional en la comuna**

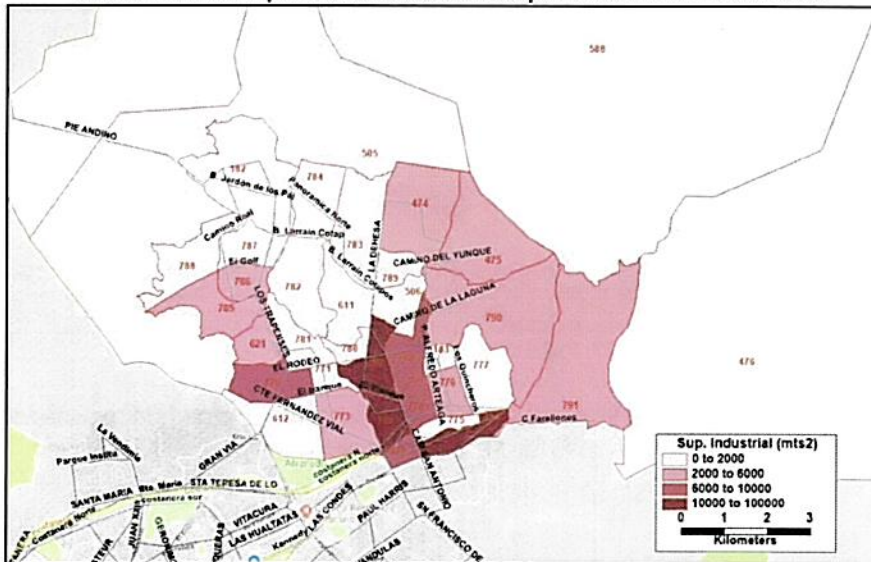


Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

Con respecto a la superficie industrial es necesario aclarar que la categoría de "industria" se ajusta a la terminología y metodología ESTRAUS de análisis y modelación. Esta categoría surge de la base de SII, específicamente de los destinos de las líneas al interior de los predios. Lo que ocurre en la comuna de Lo Barnechea es que no existen predios con uso Industrial (predominante), sino que se registran superficies construidas asociadas a infraestructura del tipo bodegas de almacenamiento, infraestructura complementaria de las actividades comerciales y de servicios, o infraestructura sanitaria. Esto se debe tener presente en la lectura del presente documento, al momento de interpretar los resultados obtenidos para la categoría "industria".

Dicho lo anterior, se aprecia que la superficie industrial se localiza principalmente en el sector Av. La Dehesa-El Rodeo-El Radal y en el sector Av. Las Condes-Av. San Josemaría Escrivá de Balaguer-Camino a San Antonio.

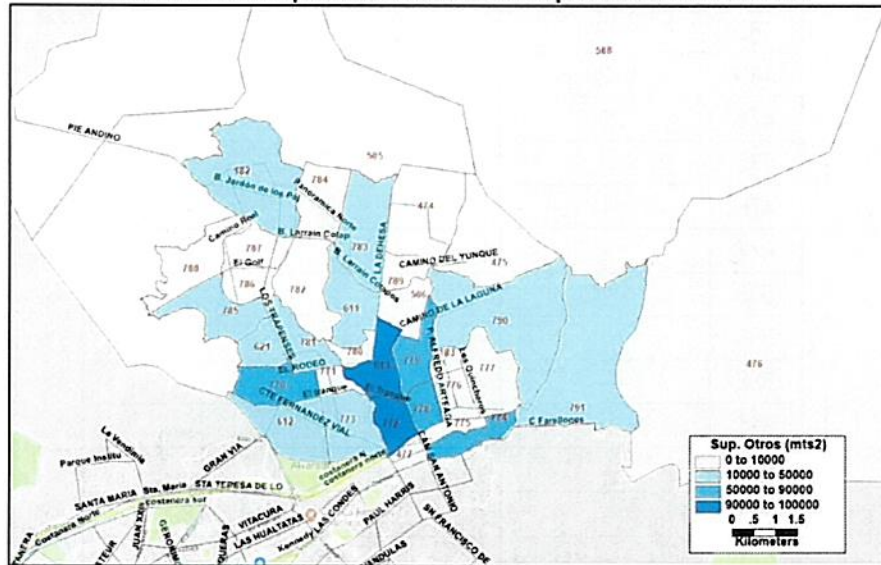
**Ilustración 6-5 Superficie construida de tipo industrial en la comuna**



Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

Para la superficie otros (que concentra los usos de suelo agrícola, otros no considerados y no definidos) se localizan preferentemente en el sector Av. La Dehesa-El Rodeo-El Radal.

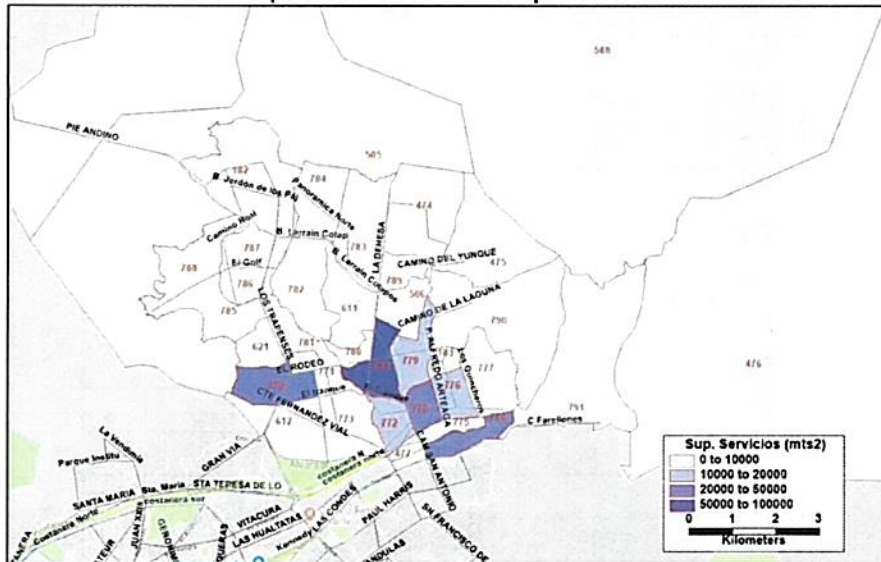
**Ilustración 6-6 Superficie construida de tipo Otros en la comuna**



Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

Por último, para el uso de suelo servicios, se aprecia que la mayor concentración de metros cuadrados se encuentra en la zona 613 correspondiente al perímetro de la Av. La Dehesa-Av. El Tranque-Av. El Rodeo.

**Ilustración 6-7 Superficie construida de tipo Servicios en la comuna**



Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

### 6.3 NÚMERO DE MATRÍCULAS

A continuación, se presentan los datos obtenidos mediante el catastro realizado con respecto al número de matrículas por nivel de estudios.

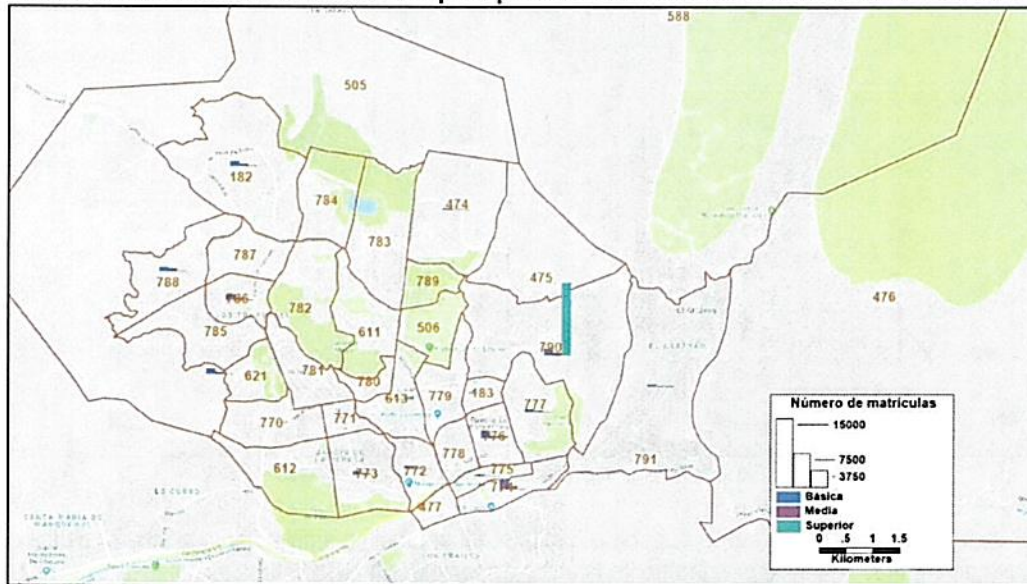
**Cuadro 6-2 Número de matrículas por nivel de estudio a nivel de zonas en la comuna de Lo Barnechea**

Zona	Número de matrículas		
	Básica	Media	Superior
182	1.094	496	-
183	129	-	-
474	263	-	-
475	-	-	-
476	-	-	-
477	-	-	-
505	1.112	483	-
506	-	-	-
588	-	-	-
611	-	-	-
612	-	-	-
613	-	-	489
621	-	-	-
770	-	-	-
771	-	-	-
772	536	254	-
773	678	333	-
774	2.133	801	-
775	265	-	-
776	1.634	574	451
777	548	207	-
778	-	-	-
779	-	-	-
780	-	-	-
781	-	-	-
782	-	-	-
783	-	-	-
784	-	-	-
785	-	-	-
786	1.069	534	-
787	-	-	-
788	941	772	-
789	-	-	-
790	1.518	731	15.800
791	479	131	-

Zona	Número de matrículas		
	Básica	Media	Superior
792	72	-	-

Fuente: Elaboración propia (2020)

**Ilustración 6-8 Número de matrículas por tipo de educación en la comuna de Lo Barnechea**



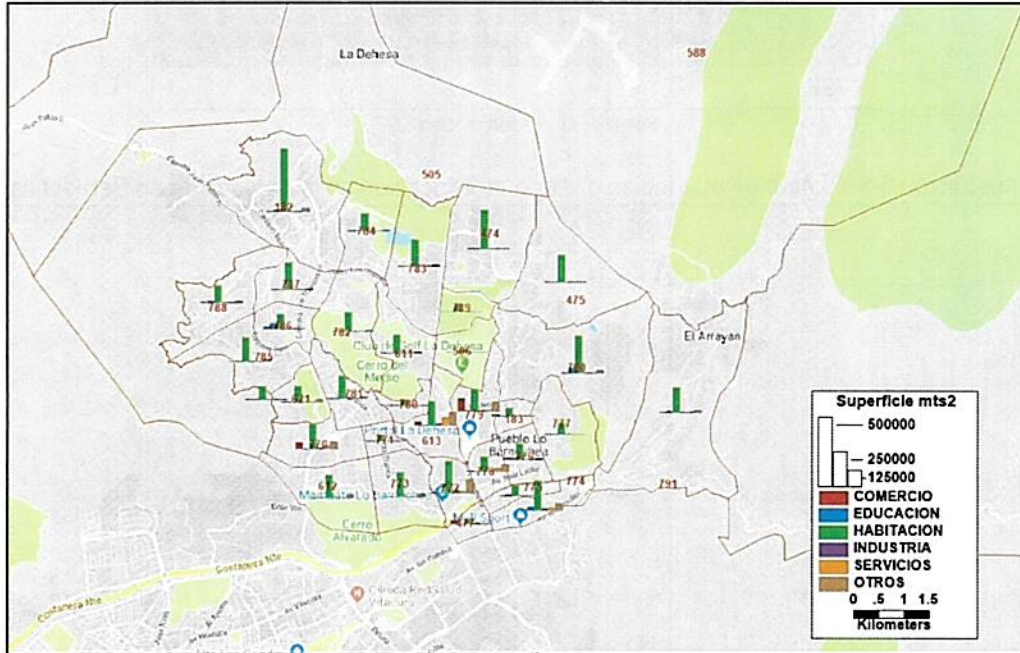
Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

Al revisar los datos espacialmente se aprecia que el Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas CPEIP", que es parte de las dependencias del MINEDUC concentra casi 15.000 matrículas en la zona 790, siendo un polo importante de generación/atracción de viajes al interior de la comuna.

#### 6.4 CONSOLIDADO DE RESULTADOS

Como resultado final se presenta la superficie construida de cada tipo de usos de suelo analizados en la comuna de Lo Barnechea distribuidos espacialmente. Estos resultados se presentan en la ilustración siguiente.

**Ilustración 6-9 Superficie construida de tipo servicios en la comuna**



Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

A partir de la figura se observa que la superficie habitacional predomina ampliamente al interior de la comuna en incluso en algunas zonas es prácticamente la única disponible. En las zonas tales como la 613, 772, 778 y 779 correspondientes al “centro” de la comuna, aparecen algunos usos diferentes destinados a servicios, comercio y otros. A medida que se aleja hacia los límites Norte, Oriente y Poniente de Lo Barnechea, estos tienden a disminuir considerablemente su participación.

Por último, en las zonas 790 y 786, se concentra la mayor cantidad de metros cuadrados de superficie educacional.

A continuación, se presenta la superficie construida por tipo de uso de suelo para cada una de las zonas de modelación

**Cuadro 6-3 Resumen superficie construida (m2) por zona**

Zona	Comercio	Educación	Habitación	Industria	Servicios	Otros	Total
182	-	18.019	442.761	1.732	1.837	24.872	489.221
183	9.917	2.245	52.593	1.790	5.656	4.749	76.950
474	176	5.017	267.778	2.126	38	5.732	280.867
475	-	-	190.237	2.761	-	5.149	198.147
476	1.115	-	32.439	875	2.594	2.969	39.992
477	24.449	3.584	29.053	8.743	2.964	972	69.765
505	-	-	92.710	482	1.019	1.362	95.573
506	665	-	11.361	74	-	1.848	13.948
588	-	-	39.869	593	55	4.050	44.567

Zona	Comercio	Educación	Habitación	Industria	Servicios	Otros	Total
611	1.034	320	131.832	1.182	392	11.744	146.504
612	2.978	100	160.629	1.710	61	19.309	184.787
613	25.771	1.536	172.359	13.250	55.720	94.193	362.829
621	41	-	110.311	3.869	-	20.408	134.629
770	44.631	1.458	180.135	7.398	22.712	53.098	309.432
771	2.346	1.192	42.898	539	184	6.081	53.240
772	7.526	2.513	225.776	19.356	17.468	99.936	372.575
773	229	5.651	174.807	2.860	1.563	19.388	204.498
774	8.811	24.851	213.860	13.454	23.606	51.614	336.196
775	-	11.848	74.265	-	77	-	86.190
776	13.908	16.210	107.819	2.586	11.767	6.834	159.124
777	884	261	77.327	1.342	727	3.709	84.250
778	12.194	967	104.327	6.032	26.502	55.079	205.101
779	96.435	644	156.903	8.184	12.598	69.859	344.623
780	1.808	242	41.421	1.086	792	4.476	49.825
781	4.944	334	162.166	965	762	15.965	185.136
782	-	-	134.861	1.023	1.210	8.467	145.561
783	1.128	-	187.079	946	461	12.141	201.755
784	-	-	125.038	468	48	6.311	131.865
785	367	-	175.216	3.225	-	19.531	198.339
786	16.300	42.910	104.868	2.891	-	5.931	172.900
787	-	674	189.379	385	8	8.678	199.124
788	-	17.148	121.759	524	5.196	7.669	152.296
789	-	-	50.214	-	-	128	50.342
790	5.482	42.063	261.491	4.811	278	24.250	338.375
791	3.684	9.291	180.106	4.225	3.287	12.830	213.423

Fuente: Elaboración propia (2020)

Para la estimación de la demanda del corte 2020 como primer paso fue necesario actualizar las variables de input del modelo de atracción y generación de viajes. Para ello es necesario actualizar el número de hogares por nivel socioeconómico, las superficies construidas y número de matrículas para cada una de las zonas desagregadas.

Cuadro 6-4 Resumen variables uso de suelo, hogares y número de matrículas

Zona	Metros Cuadrados por Uso	Número de hogares	Número de Matrículas
182	489.221	1.687	1.885
183	76.950	638	165
474	280.867	1.650	263

Zona	Metros Cuadrados por Uso	Número de hogares	Número de Matrículas
475	198.147	1.064	-
476	39.992	144	-
477	69.765	359	-
505	95.573	399	1.869
506	13.948	25	-
588	44.567	120	-
611	146.504	432	-
612	184.787	507	-
613	362.829	1.162	489
621	134.629	581	-
770	309.432	710	-
771	53.240	164	-
772	372.575	1.729	929
773	204.498	786	1.187
774	336.196	2.094	3.558
775	86.190	1.353	646
776	159.124	1.424	4.000
777	84.250	1.865	803
778	205.101	1.081	253
779	344.623	892	52
780	49.825	290	-
781	185.136	493	138
782	145.561	442	-
783	201.755	730	-
784	131.865	373	-
785	198.339	640	104
786	172.900	398	1.924
787	199.124	627	-
788	152.296	410	1.925
789	50.342	204	-
790	338.375	1.069	18.493
791	213.423	999	691

Fuente: Elaboración propia (2020)

## 7 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE PARA ALTERNATIVAS

Para efectuar la estimación de la demanda de transporte tanto a nivel de ciudad como en la comuna de Lo Barnechea, es necesario contar con una serie de variables que utiliza el modelo de generación y atracción de viajes, que permitirá obtener los vectores de viajes.

La información que requieren los modelos de generación y atracción debe encontrarse desagregada a nivel de cada zona del modelo y está conformada por las siguientes variables:

- Número de hogares por estrato socioeconómico
- Superficie construida por tipo de uso de suelo (m<sup>2</sup>)
- Número de matrículas por nivel de enseñanza (básica, media, superior)

A continuación, se presenta la información actualizada de cada una de estas variables para cada uno de los escenarios definidos

### 7.1 NÚMERO DE HOGARES

#### 7.1.1 Alternativa 1

El cuadro siguiente presenta los niveles de ingreso asociados a cada estrato socioeconómico según la clasificación que considera SECTRA en los modelos de generación atracción disponibles. Seguidamente se presentan los valores de la Alternativa 1 para la comuna de Lo Barnechea a nivel de zona por nivel socioeconómico.

**Cuadro 7-1 Clasificación por nivel socioeconómico por hogares**

Categoría	Límite Inferior	Límite Superior	Ingreso Medio
Cat Bajo	-	\$249.850	\$168.410
Cat Mbajo	\$249.850	\$499.700	\$377.090
Cat Medio	\$499.700	\$999.390	\$714.450
Cat Malto	\$999.390	\$ 1.998.787	\$ 1.341.575
Cat Alto	\$ 1.998.787	-	\$ 3.583.887

Fuente: Elaboración propia (2021)

A partir de esta clasificación los totales para cada zona son los siguientes

**Cuadro 7-2 Número de hogares por nivel socioeconómico en la comuna de Lo Barnechea año 2030 Alternativa 1**

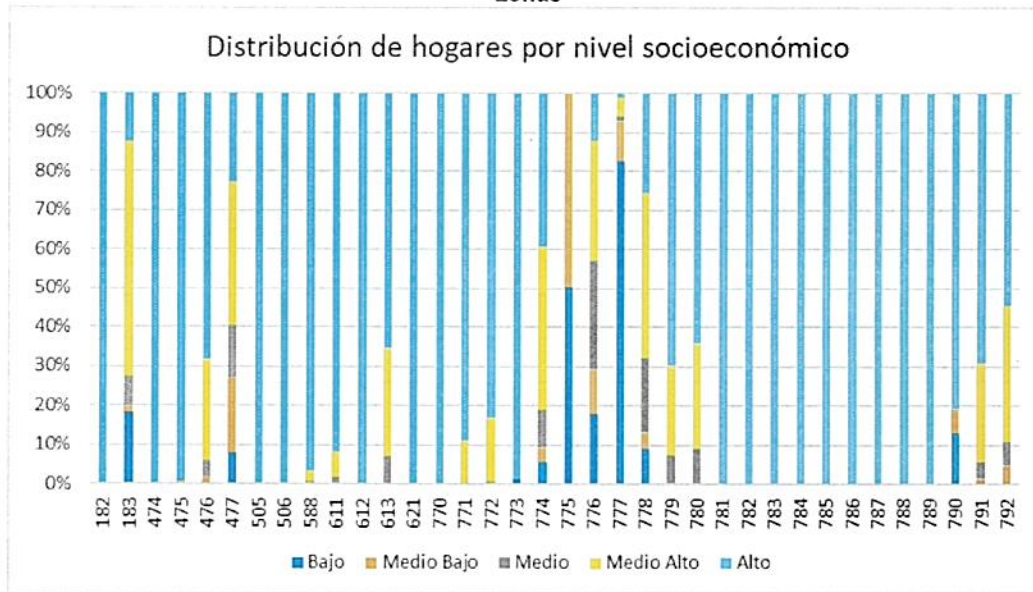
Zona	Número de hogares				
	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
182	-	-	-	-	1.608
183	123	12	50	409	84
474	-	-	-	2	1.607
475	-	-	0	7	941
476	-	7	17	102	271
477	103	246	170	475	292

Zona	Número de hogares				
	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
505	-	-	-	-	717
506	-	-	-	-	140
588	1	-	2	13	464
611	-	-	16	64	898
612	-	-	-	-	759
613	-	-	117	450	1.082
621	-	-	-	-	27
770	-	-	-	-	1.379
771	-	-	-	18	147
772	-	-	11	243	1.246
773	12	0	-	-	768
774	101	63	165	734	688
775	679	673	0	-	-
776	319	209	494	557	214
777	1.746	216	24	100	25
778	134	63	285	630	383
779	-	-	126	386	1.178
780	-	-	18	54	129
781	-	-	-	-	542
782	-	-	-	-	470
783	-	-	-	-	854
784	-	-	-	-	640
785	-	-	-	-	794
786	-	-	-	-	398
787	-	-	-	-	456
788	-	-	-	1	660
789	-	-	-	-	378
790	316	139	5	10	1.966
791	4	8	37	216	595
792	3	96	121	699	1.101
<b>Total</b>	<b>3.541</b>	<b>1.732</b>	<b>1.659</b>	<b>5.171</b>	<b>23.905</b>

Fuente: Elaboración propia (2021)

En el gráfico siguiente se representa la distribución porcentual de hogares por nivel socioeconómico; ello permite apreciar que las zonas 477, 775, 776 y 777 presentan una distribución más heterogénea en términos de hogares por nivel socioeconómico.

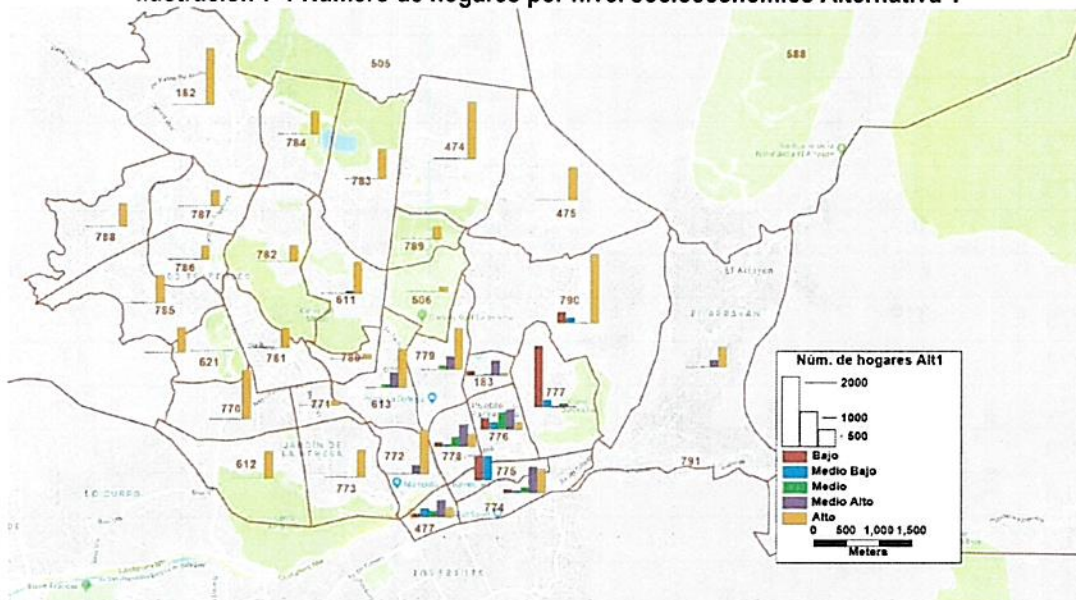
**Gráfico 7-1 Distribución porcentual de hogares por nivel socioeconómico Alternativa 1 a nivel de zonas**



Fuente: Elaboración propia (2021)

A continuación, se presentan los hogares por nivel socioeconómico distribuidos espacialmente en el área urbana de Lo Barnechea.

**Ilustración 7-1 Número de hogares por nivel socioeconómico Alternativa 1**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps® (2021)

En la figura se observa que la zona que concentra un mayor número de viviendas de nivel socioeconómico bajo corresponde a la zona 777. En general se aprecia que predominan los hogares de nivel alto y medio alto al interior de la comuna mientras que las zonas del sector sur se localizan hogares de otros niveles socioeconómicos más altos.

**7.1.2 Alternativa 2**

A continuación, se presenta la distribución de hogares por nivel socioeconómico asociada a la Alternativa 2.

**Cuadro 7-3 Número de hogares por nivel socioeconómico en la comuna de Lo Barnechea año 2030  
Alternativa 2**

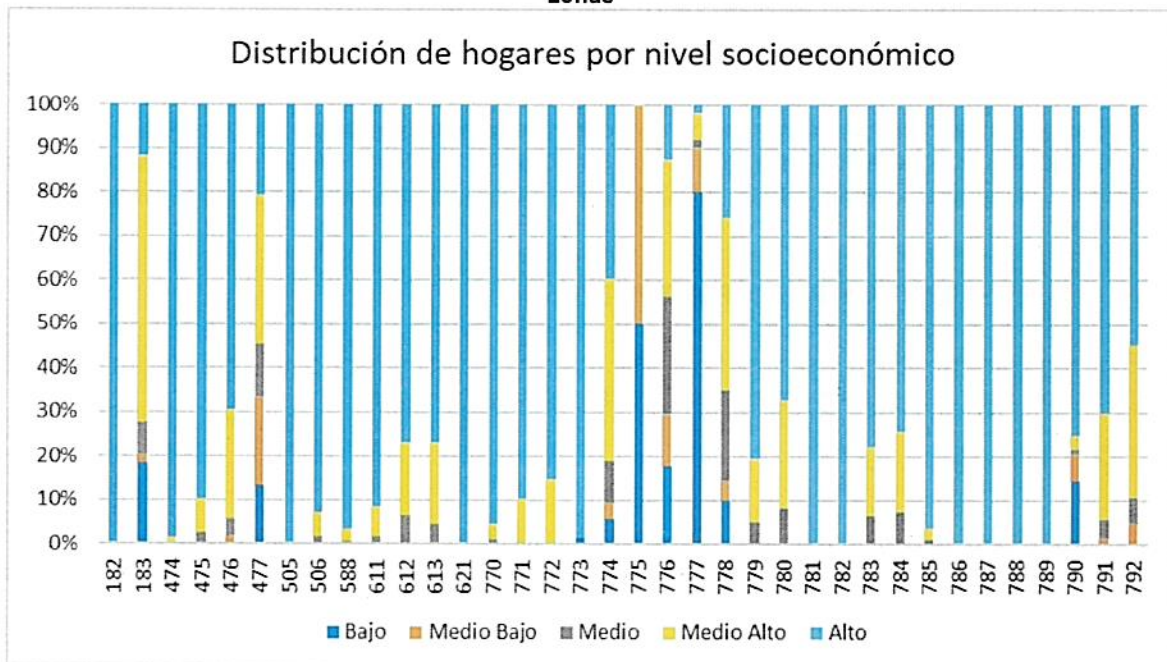
Zona	Número de hogares				
	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
182	-	-	-	-	1.622
183	123	12	49	405	78
474	-	-	6	18	1.606
475	-	-	28	77	934
476	-	7	17	102	289
477	190	283	173	484	295
505	-	-	-	-	1.128
506	-	-	5	14	253
588	1	-	2	13	466
611	-	-	17	67	913
612	-	-	59	147	688
613	-	-	80	331	1.361
621	-	-	-	-	99
770	-	-	18	45	1.362
771	-	-	-	18	158
772	-	-	5	226	1.333
773	13	1	-	-	860
774	102	64	165	728	695
775	679	673	0	-	-
776	319	209	475	554	222
777	1.712	212	35	133	43
778	131	60	272	519	345
779	-	-	73	208	1.168
780	-	-	15	45	123
781	-	-	-	-	575
782	-	-	-	-	561
783	-	-	71	177	861
784	-	-	63	156	631
785	-	-	10	24	881
786	-	-	-	-	398
787	-	-	-	-	456

Zona	Número de hogares				
	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
788	-	-	-	1	729
789	-	-	-	-	358
790	398	175	35	84	2.092
791	4	9	42	231	672
792	3	96	121	699	1.101
Total	3.675	1.799	1.836	5.508	25.355

Fuente: Elaboración propia (2021)

En el gráfico siguiente se representa la distribución porcentual de hogares por nivel socioeconómico; ello permite apreciar que las zonas 477, 774, 776, 777 y 778 presentan una distribución más heterogénea en términos de hogares por nivel socioeconómico.

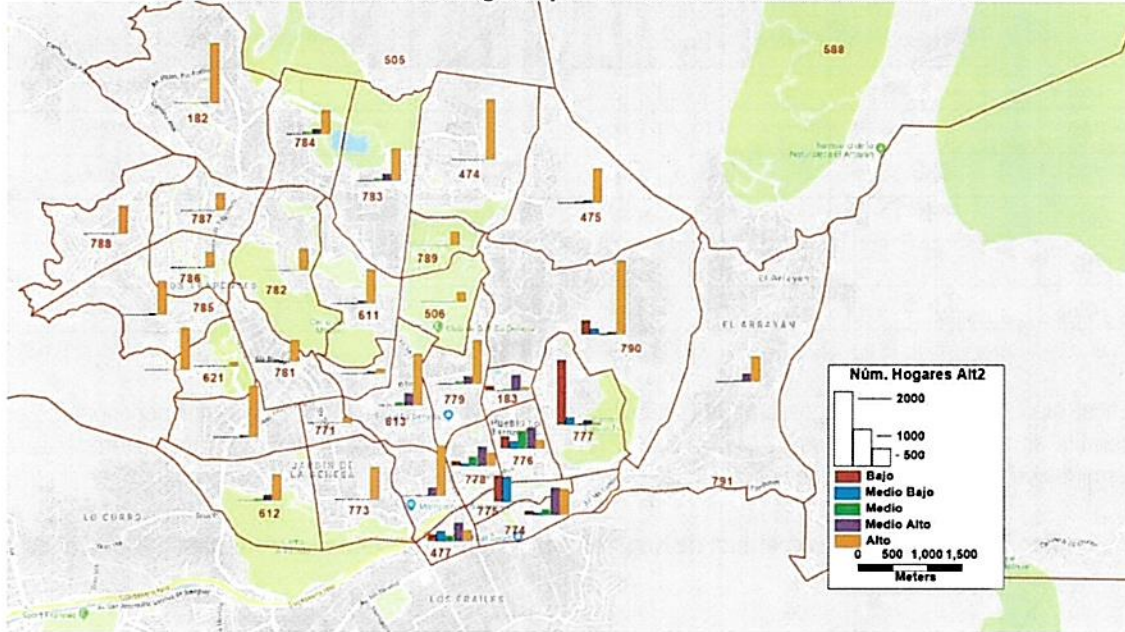
**Gráfico 7-2 Distribución porcentual de hogares por nivel socioeconómico Alternativa 2 a nivel de zonas**



Fuente: Elaboración propia (2021)

Los hogares por nivel socioeconómico, distribuidos espacialmente, se presentan en la figura siguiente.

**Ilustración 7-2 Número de hogares por nivel socioeconómico Alternativa 2**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps® (2021)

Al igual que en la alternativa anterior, se observa que en la comuna predominan los hogares de nivel alto y medio alto al interior de la comuna y solo las zonas ubicadas al sur de la comuna poseen hogares de otros niveles. Con respecto a valores totales, las zonas 777 y 790 concentran el mayor número de viviendas en la comuna.

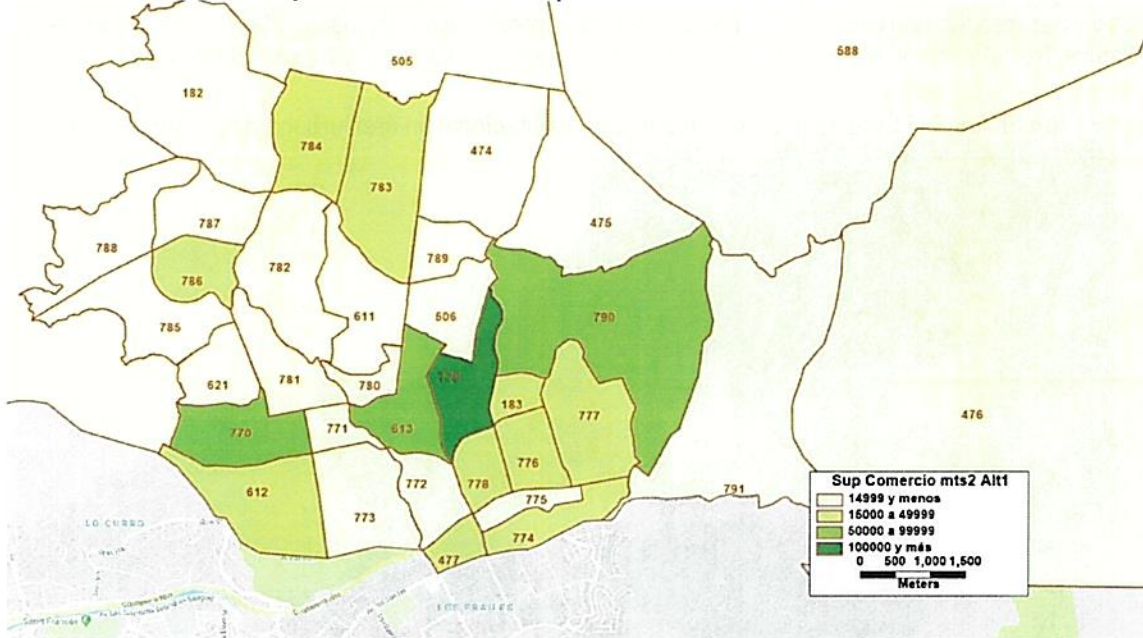
**7.2 SUPERFICIES CONSTRUIDAS POR TIPO DE USO**

En el siguiente apartado se presentan los metros cuadrados construidos de cada una de las variables del escenario de usos de suelo elaborado para las dos alternativas propuestas.

**7.2.1 Alternativa 1**

En términos de la superficie “Comercial”, la mayor magnitud (en metros cuadrados) se ubica en la zona 779, que corresponde al cuadrante comprendido entre Av. El Tranque, Av. El Rodeo, Av. La Dehesa y Av. Padre Alfredo Arteaga Barros tal como se aprecia en la figura siguiente.

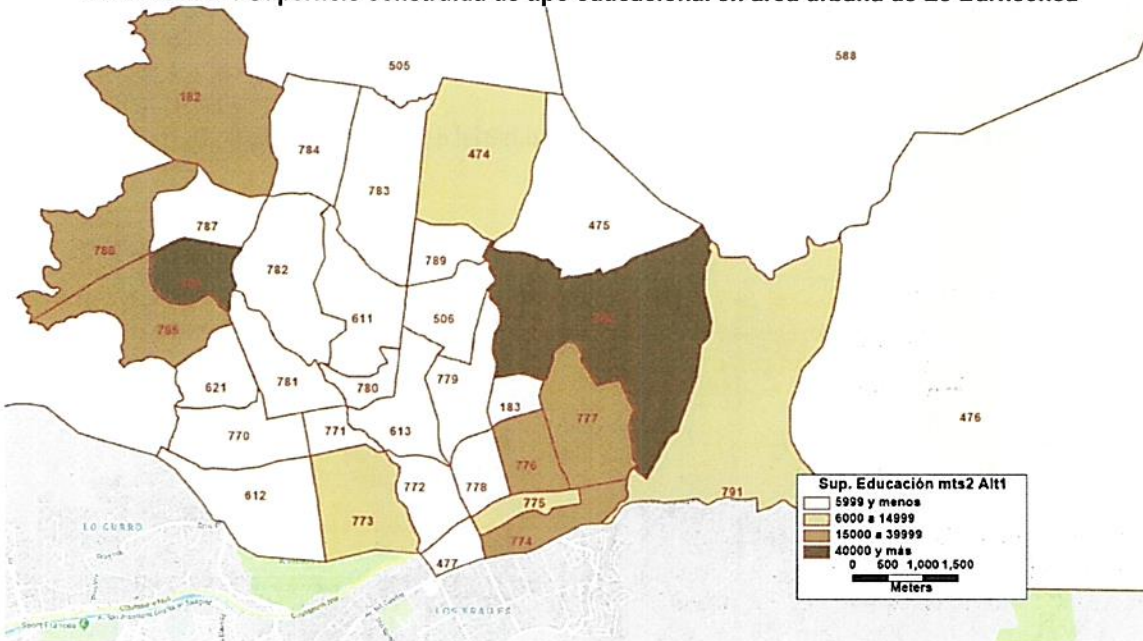
**Ilustración 7-3 Superficie construida de tipo comercial en área urbana de Lo Barnechea**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps® (2021)

Con respecto a la superficie "Educativa", se observa que las zonas de mayor magnitud corresponden a la 786 y 790. Estas zonas contienen establecimientos tales como el Colegio Santiago College, San Rafael, Montessori Huelquén y Nido de Águilas; a los que se suma el sector sur con el Colegio Hebreo y la Lincoln International Academy.

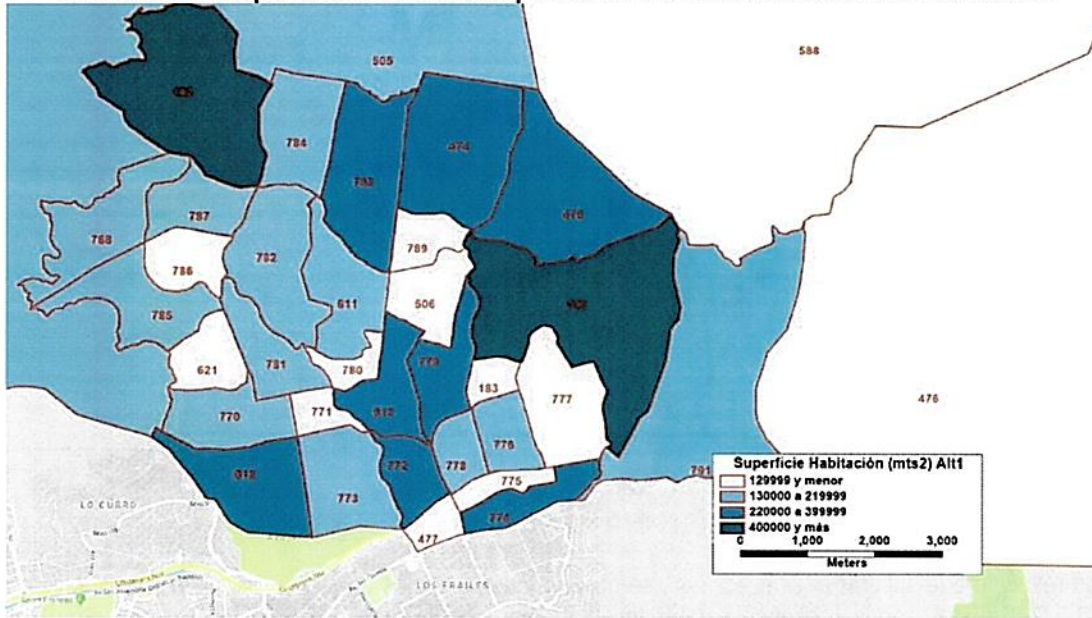
**Ilustración 7-4 Superficie construida de tipo educacional en área urbana de Lo Barnechea**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps® (2021)

Con respecto a la superficie "Habitacional" (m2 construidos con uso residencial), las zonas 182 y 790 concentran los valores más altos de esta variable. Estas zonas corresponden al cordón vial Av. Camino Los Trapenses-Av. Camino Real-Av. Paseo Pie Andino (182) y el Cordón Camino El Huinganal y Camino del Yunque (790).

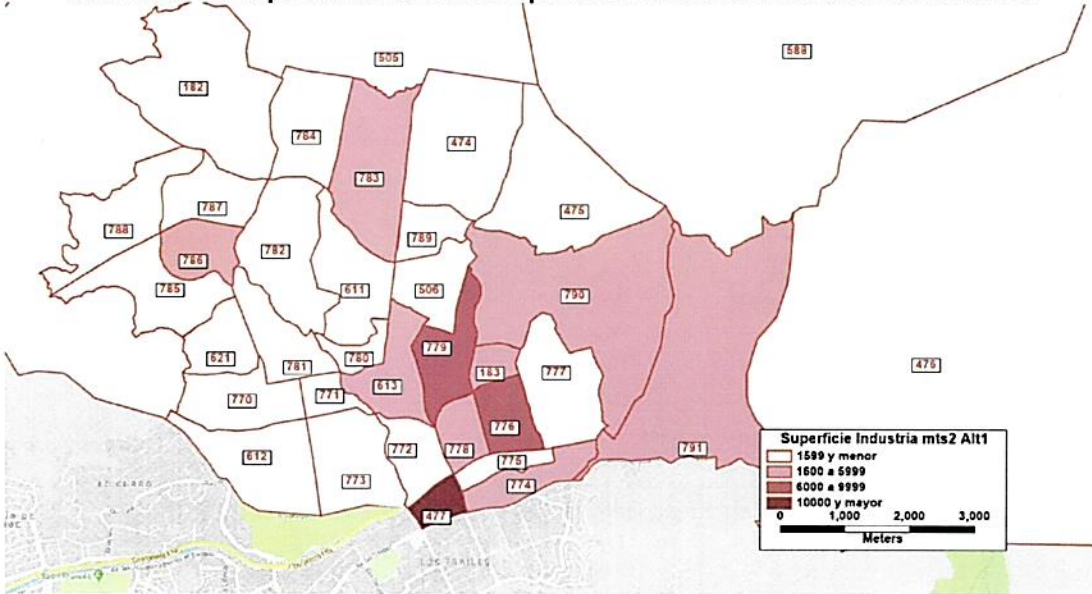
**Ilustración 7-5 Superficie construida de tipo habitacional en área urbana de Lo Barnechea**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps® (2021)

En relación a la superficie "Industrial" (corresponde principalmente a almacenamiento y bodegaje) se aprecia que esta se localiza mayormente en las zonas 477, 776 y 779, equivalentes a los sectores de Av. Las Condes-Av. La Dehesa-autopista Costanera Norte-Camino San Francisco de Asís (límite con la comuna de Las Condes), así como en el sector delimitado por Av. Padre Alfredo Arteaga Barros-autopista Costanera Norte-Av. La Dehesa.

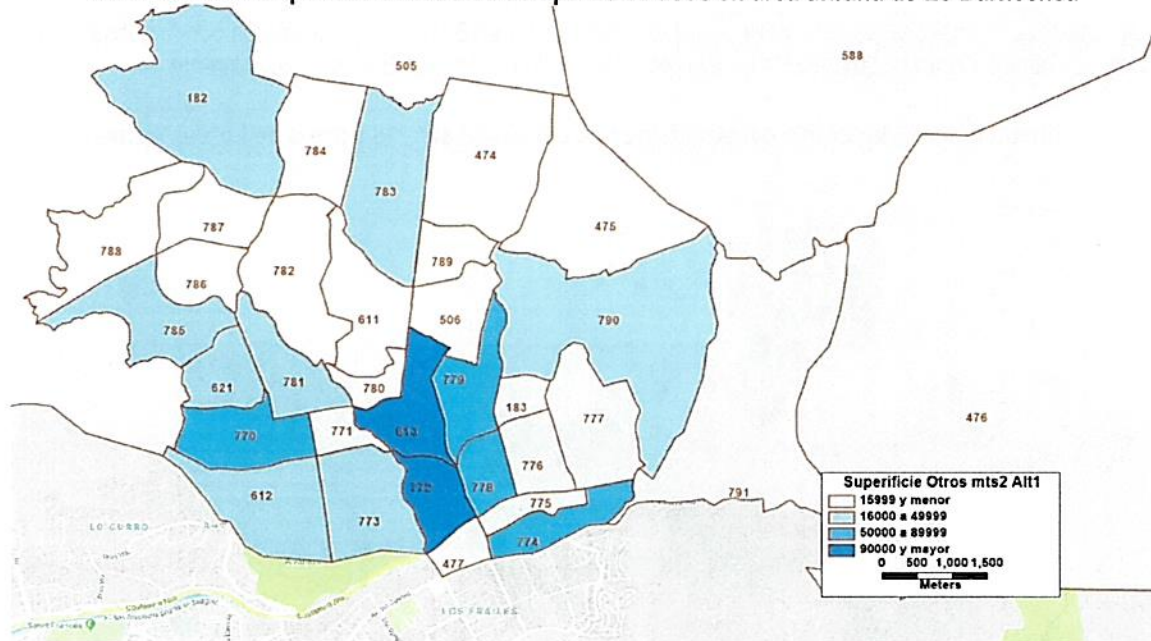
**Ilustración 7-6 Superficie construida de tipo industrial en área urbana de Lo Barnechea**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps® (2021)

La superficie asociada a "Otros" (que concentra los usos de suelo agrícola, otros no considerados y no definidos) se localiza preferentemente en el sector delimitado por Av. La Dehesa, Av. José Alcalde Déllano y autopista Costanera Norte.

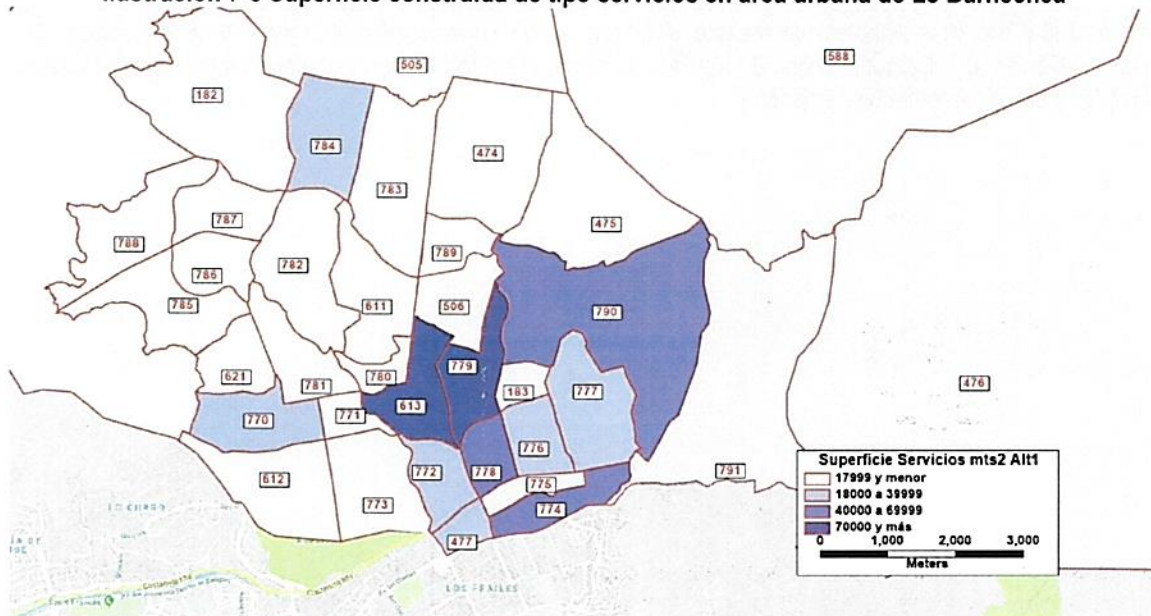
**Ilustración 7-7 Superficie construida de tipo Otros usos en área urbana de Lo Barnechea**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps® (2021)

Por último, para el uso de suelo "Servicios", se aprecia que la mayor concentración de metros cuadrados se encuentra en las zonas 613 y 779 cuyo perímetro se compone por las calles Comandante Malbec-Camino Central-Av. Padre Alfredo Arteaga Barros.

**Ilustración 7-8 Superficie construida de tipo servicios en área urbana de Lo Barnechea**



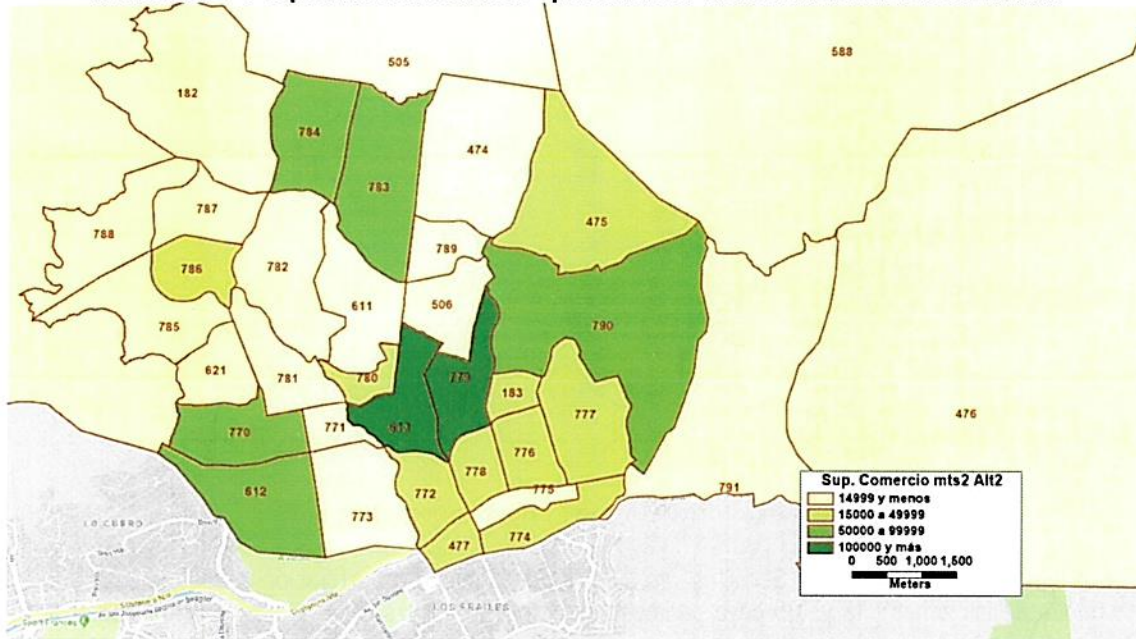
Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps® (2021)

**7.2.2 Alternativa 2**

A continuación, se detalla cada una de las variables del escenario de uso de suelo que constituyen la Alternativa 2.

La superficie "Comercial" se concentra principalmente las zonas 613 y 779, delimitadas por Av. José Alcalde Délano-Camino Central-Comandante Malbec-Av. Padre Alfredo Arteaga Barros principalmente.

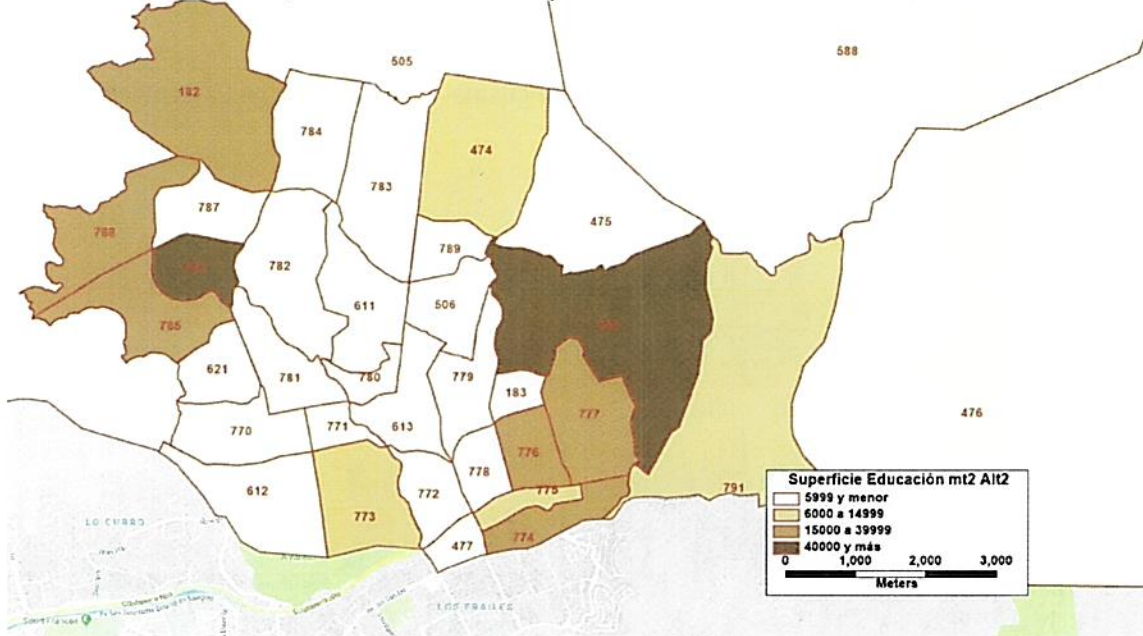
**Ilustración 7-9 Superficie construida de tipo comercial en área urbana de Lo Barnechea**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps® (2021)

Para la superficie "Educativa" se observa que la mayor cantidad de metros cuadrados corresponden a las zonas 786 y 790, y los establecimientos que allí se encuentran corresponden al Colegio Santiago College, San Rafael, Montessori Huelquén y Nido de Águilas, así como el sector sur con establecimientos como el Colegio Hebreo y Lincoln International Academy.

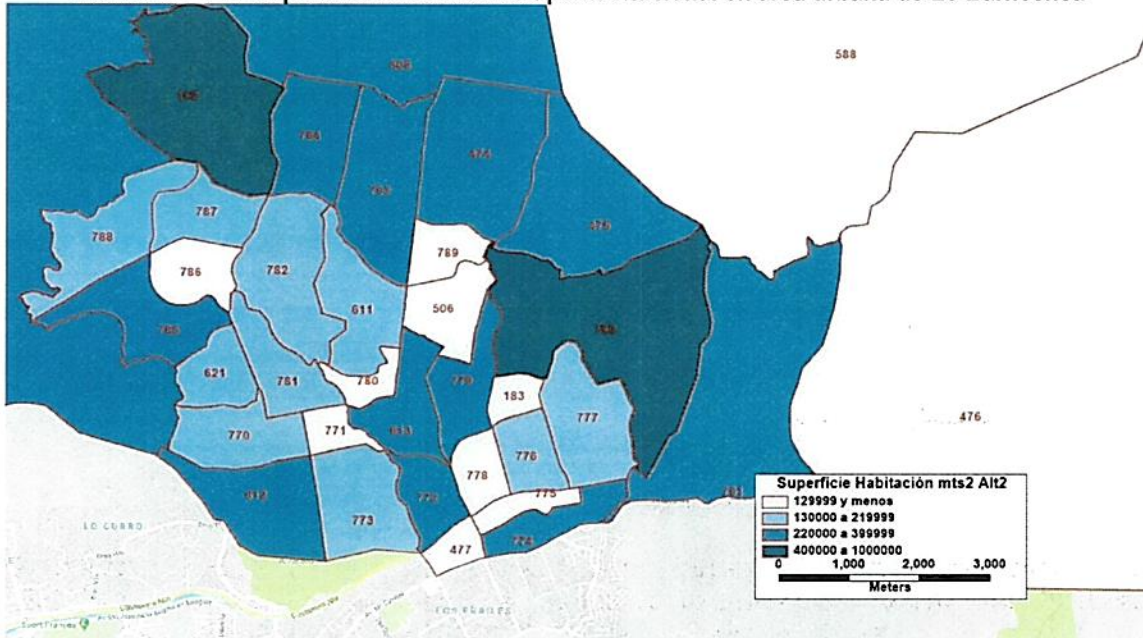
**Ilustración 7-10 Superficie construida de tipo educacional en área urbana de Lo Barnechea**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps® (2021)

Con respecto a la superficie "Habitacional" se aprecia que los principales polos corresponden a las zonas 182 y 790. Estas zonas corresponden al cordón vial Av. Camino Los Trapenses-Camino Real-Av. Paseo Pie Andino y el sector que comprende Camino El Huinganal-Camino del Yunque y Av. El Rodeo.

**Ilustración 7-11 Superficie construida de tipo habitacional en área urbana de Lo Barnechea**

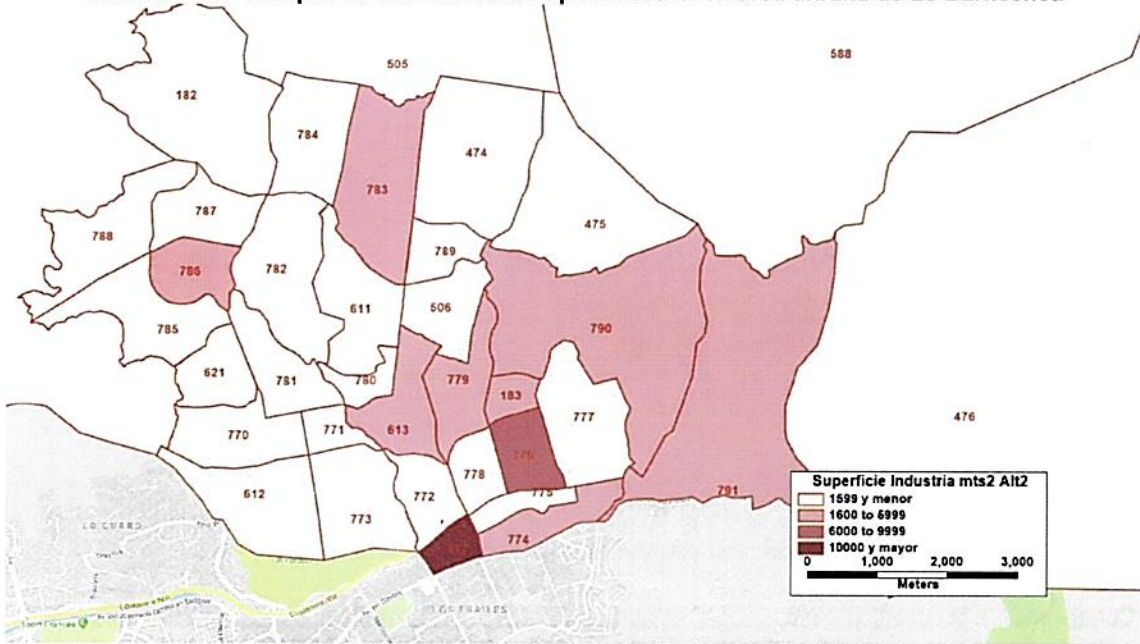


Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps® (2021)

Con respecto a la superficie "Industrial" se aprecia que esta se localiza principalmente en el sector Av. Las Condes-autopista Costanera Norte-Av. La Dehesa y Camino San Francisco de Asís (477), Av. La Dehesa-Av.

El Rodeo-calle El Radal, y en el sector Av. Las Condes -Av. San Josemaría Escrivá de Balaguer-Ermita de San Antonio.

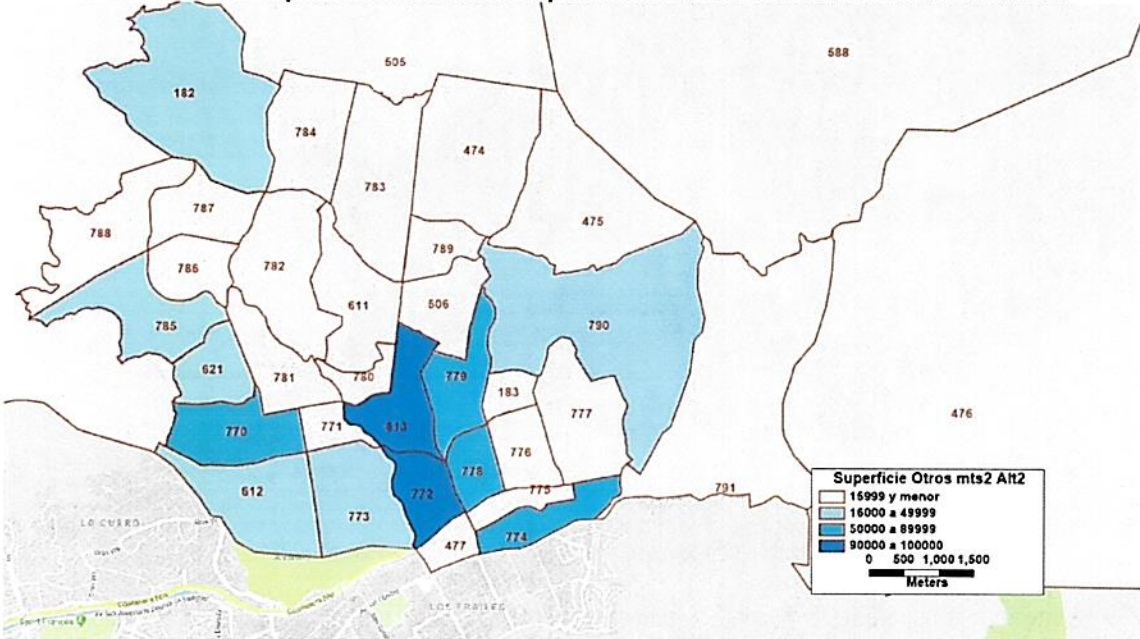
**Ilustración 7-12 Superficie construida de tipo industrial en área urbana de Lo Barnechea**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps® (2021)

Para el uso "Otros" (que concentra los usos de suelo agrícola, otros no considerados y no definidos) las mayores superficies se localizan preferentemente en el sector Av. La Dehesa-Av. El Rodeo-Av. José Alcalde Délano-autopista Costanera Norte.

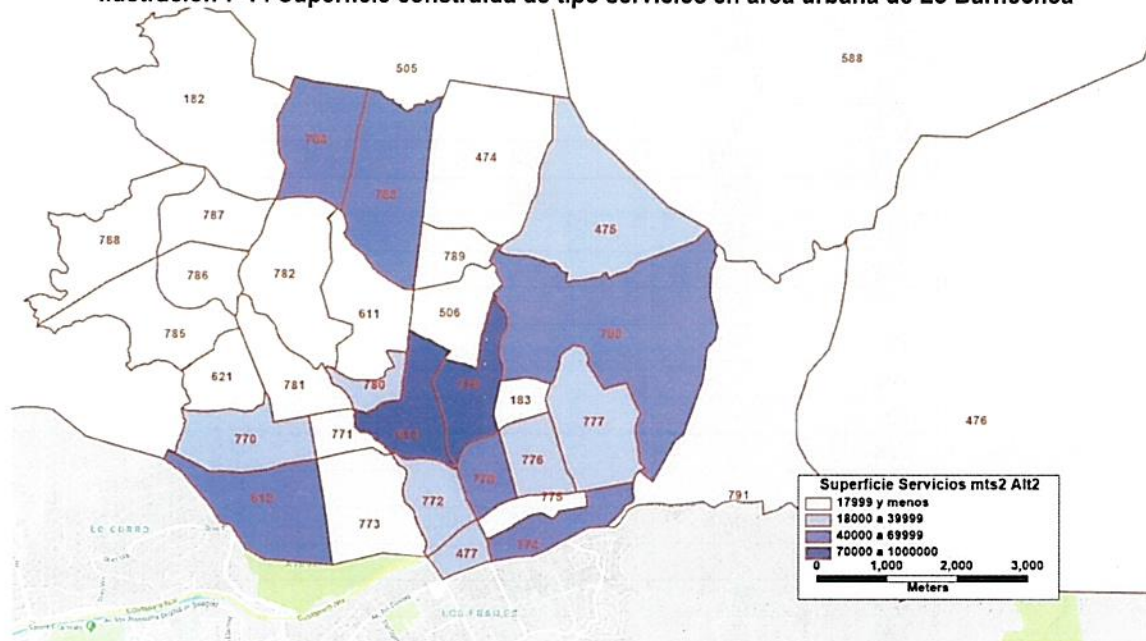
**Ilustración 7-13 Superficie construida de tipo Otros usos en área urbana de Lo Barnechea**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps® (2021)

Por último, para el uso de suelo "Servicios", se aprecia que la mayor concentración de metros cuadrados se encuentra en la zona 613 correspondiente al perímetro de Av. La Dehesa-Av. El Tranque-Av. El Rodeo y la zona 779 delimitada por Av. El Tranque-Camino El Huinganal-Av. La Dehesa.

**Ilustración 7-14 Superficie construida de tipo servicios en área urbana de Lo Barnechea**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps® (2021)

### 7.3 NÚMERO DE MATRÍCULAS

A continuación, se presenta el número de matrículas estimado para ambas alternativas. No existe ninguna variación a nivel de zonas entre las alternativas 1 y 2 por lo que se optó por presentar solo una vez tanto el cuadro con el detalle como la localización espacial de éstas.

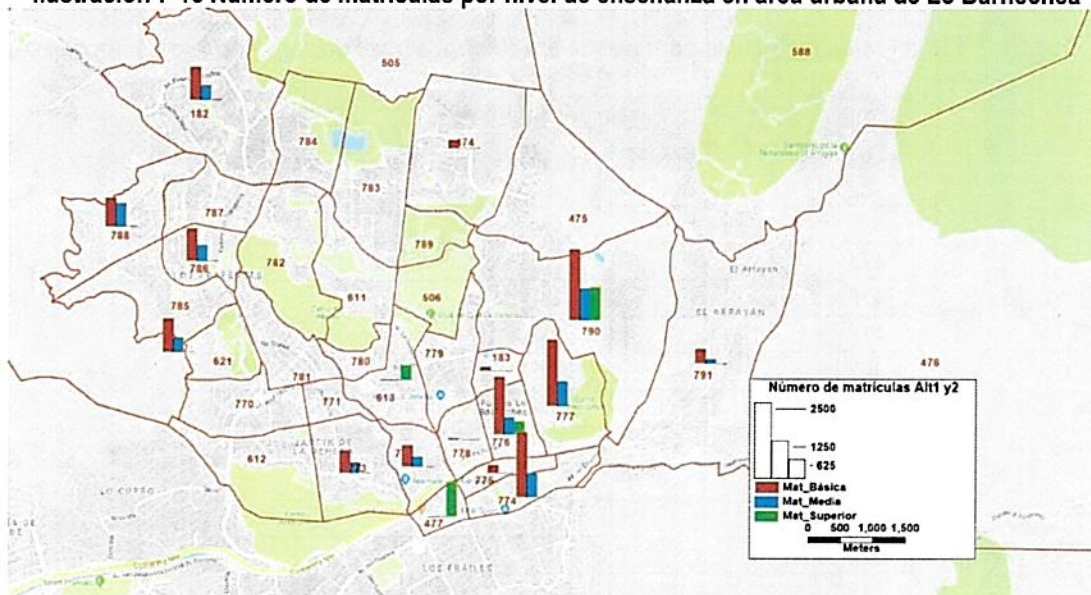
**Cuadro 7-4 Número de matrículas por nivel de enseñanza, a nivel de zonas en la comuna de Lo Barnechea**

Zona	Número de matrículas		
	Básica	Media	Superior
182	1.094	496	-
183	129	-	-
474	263	-	-
475	-	-	-
476	-	-	-
477	-	-	1.157
505	1.112	483	-
506	-	-	-
588	-	-	-
611	-	-	-
612	-	-	-
613	-	-	489
621	-	-	-

Zona	Número de matrículas		
	Básica	Media	Superior
770	-	-	-
771	-	-	-
772	701	332	-
773	748	367	-
774	2.140	803	-
775	265	-	-
776	1.904	574	451
777	2.177	822	-
778	45	-	-
779	-	-	-
780	-	-	-
781	-	-	-
782	-	-	-
783	-	-	-
784	-	-	-
785	-	-	-
786	1.069	534	-
787	-	-	-
788	941	772	-
789	-	-	-
790	2.356	1.082	1.127
791	479	131	-
792	-	-	-
Total	15.424	6.397	3.224

Fuente: Elaboración propia (2021)

Ilustración 7-15 Número de matrículas por nivel de enseñanza en área urbana de Lo Barnechea



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps® (2021)

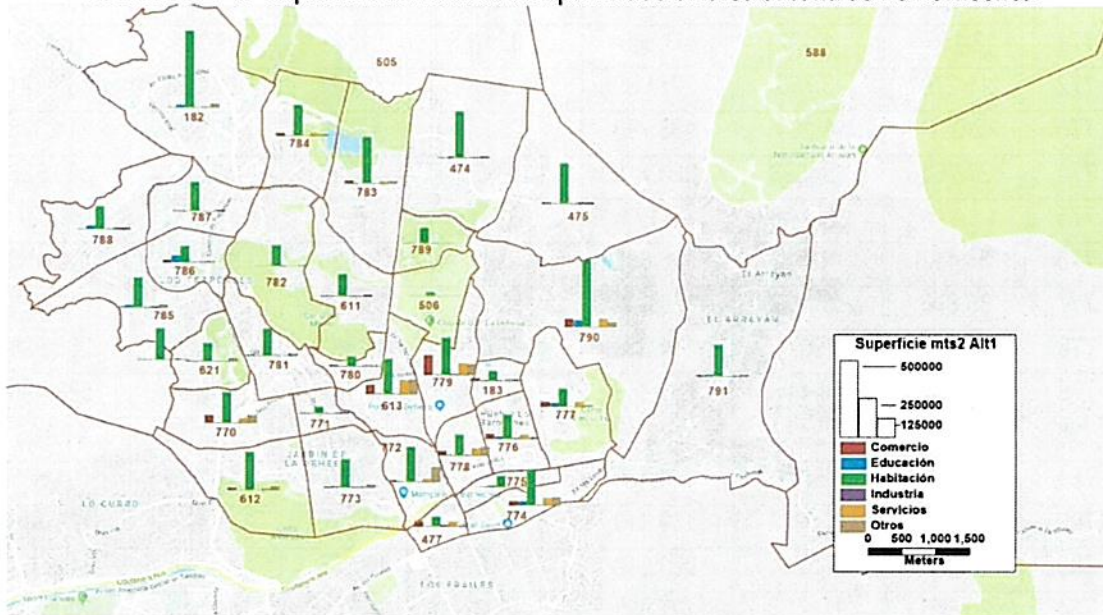
Al revisar los datos a nivel espacial se aprecia que la zona 790 concentra un alto número de matrículas tanto a nivel de colegios (matrículas básicas y medias) como a nivel de estudios superiores (Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas CPEIP), siendo un polo importante de generación/atracción de viajes al interior de la comuna; seguido por las zonas 774, 776 y 777 que albergan un mayor número de matrículas básicas y medias.

**7.4 CONSOLIDADO DE RESULTADOS**

**7.4.1 Alternativa 1**

Como resultado final se presenta la superficie, en metros cuadrados, por cada uno de los usos de suelo analizados en el área urbana de Lo Barnechea distribuidos espacialmente.

**Ilustración 7-16 Superficie construida de tipo de uso en área urbana de Lo Barnechea**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps® (2021)

Al revisar los valores por variable de uso de suelo a nivel de zonas se aprecia una amplia predominancia del uso habitacional, destacando principalmente las zonas 182 y 790. En esta alternativa también se observa que los otros usos se localizan preferentemente en las zonas centrales y sur del área urbana de Lo Barnechea, pero con una baja magnitud en comparación a la variable habitacional. A continuación, se presentan los metros cuadrados por uso de suelo para cada una de las zonas de modelación.

**Cuadro 7-5 Resumen metros cuadrados por uso por zona**

Zona	Comercio	Educación	Habitación	Industria	Servicios	Otros	Total
182	1.427	18.019	493.835	858	3.171	26.259	543.569
183	15.494	2.245	65.313	2.835	12.340	6.506	104.733
474	476	8.889	295.001	23	1.617	6.032	312.039
475	8.778	-	260.539	156	8.443	7.584	285.499
476	1.254	-	37.730	875	2.733	2.969	45.561
477	36.169	3.584	63.645	12.310	34.587	4.807	155.102

Zona	Comercio	Educación	Habitación	Industria	Servicios	Otros	Total
505	1.126	978	196.848	237	5.869	1.789	206.848
506	1.639	-	19.635	74	299	2.307	23.953
588	11	-	40.279	593	66	4.050	44.999
611	1.937	320	135.440	1.182	408	11.782	151.070
612	17.261	2.226	245.016	397	9.200	24.826	298.926
613	62.362	1.536	230.099	1.827	91.687	96.512	484.023
621	169	-	112.615	39	0	20.536	133.359
770	52.767	1.458	198.112	1.180	29.526	54.698	337.740
771	2.450	1.192	43.349	329	184	6.085	53.589
772	11.279	3.750	227.669	1.390	21.627	99.956	365.671
773	2.051	6.184	183.793	755	1.934	19.671	214.388
774	27.764	24.898	226.715	2.265	45.785	53.160	380.585
775	4	11.848	74.271	1	81	2	86.207
776	33.412	16.210	156.851	8.061	31.078	12.843	258.455
777	36.876	23.133	115.382	500	33.265	9.777	218.933
778	29.444	967	131.323	2.292	47.680	57.132	268.838
779	133.300	644	238.742	6.532	78.762	75.451	533.430
780	9.869	242	64.934	45	9.403	6.412	90.905
781	7.205	570	168.120	965	1.456	16.270	194.585
782	236	58	139.110	843	1.216	8.703	150.166
783	19.021	107	290.610	1.718	13.854	17.586	342.896
784	20.875	-	197.893	468	18.746	10.311	248.293
785	6.267	15.249	187.985	572	6.618	20.637	237.328
786	16.300	42.934	104.868	1.622	3	5.931	171.658
787	-	674	189.379	364	8	8.678	199.103
788	182	19.326	147.556	474	6.614	7.669	181.821
789	2.503	-	95.269	-	-	2.631	100.403
790	55.546	45.549	431.282	2.313	58.879	34.686	628.255
791	4.593	10.065	206.589	3.621	4.118	12.830	241.816
792	5.487	662	182.571	2.528	21.766	20.409	233.423

Fuente: Elaboración propia (2021)

En el cuadro siguiente se presentan los totales de cada variable, por zona.

**Cuadro 7-6 Resumen variables uso de suelo, hogares y número de matrículas**

Zona	Metros Cuadrados por Uso	Número de hogares	Número de Matrículas
182	543.569	1.608	1.590

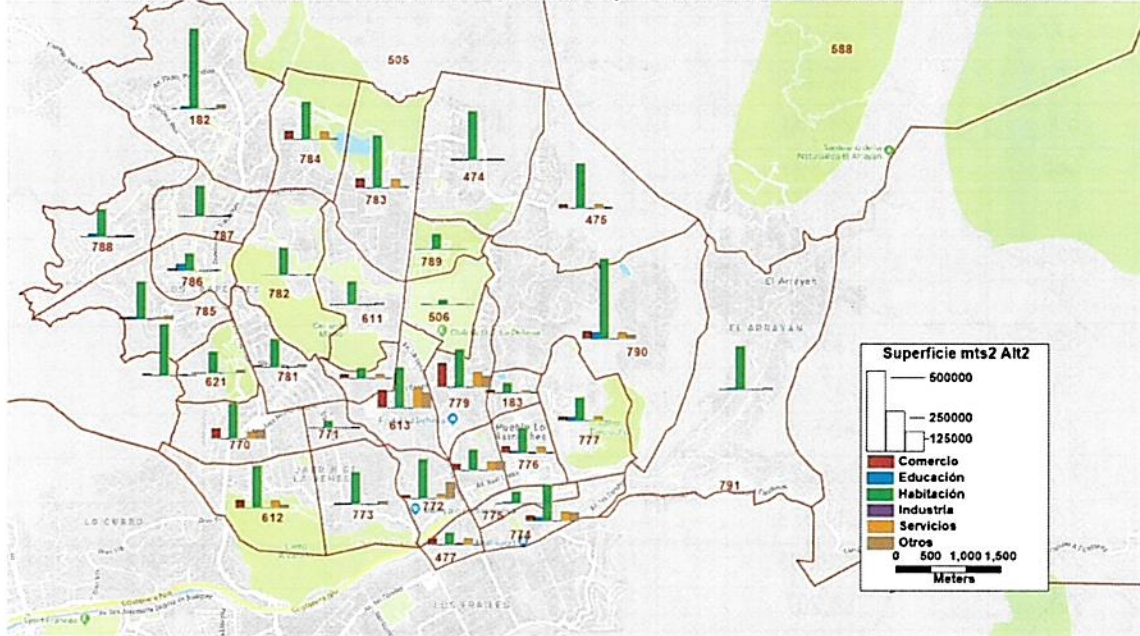
Zona	Metros Cuadrados por Uso	Número de hogares	Número de Matrículas
183	104.733	679	129
474	312.039	1.609	263
475	285.499	949	-
476	45.561	397	-
477	155.102	1.286	1.157
505	206.848	717	1.595
506	23.953	140	-
588	44.999	480	-
611	151.070	978	-
612	298.926	759	-
613	484.023	1.649	489
621	133.359	27	-
770	337.740	1.379	-
771	53.589	165	-
772	365.671	1.500	1.033
773	214.388	781	1.116
774	380.585	1.751	2.943
775	86.207	1.352	265
776	258.455	1.794	2.929
777	218.933	2.111	3.000
778	268.838	1.496	45
779	533.430	1.690	-
780	90.905	201	-
781	194.585	542	-
782	150.166	470	-
783	342.896	854	-
784	248.293	640	-
785	237.328	794	-
786	171.658	398	1.603
787	199.103	456	-
788	181.821	661	1.713
789	100.403	378	-
790	628.255	2.436	4.566
791	241.816	861	610
792	233.423	2.020	-

Fuente: Elaboración propia (2021)

**7.4.2 Alternativa 2**

Como resultado final se presentan los metros cuadrados de superficie de cada uno de los usos de suelo analizados en el área urbana de Lo Barnechea distribuidos espacialmente.

**Ilustración 7-17 Metros cuadrados construidos por uso en área urbana de Lo Barnechea**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps® (2021)

A partir de la ilustración previa se observa que la superficie habitacional predomina ampliamente al interior del área urbana de Lo Barnechea, identificándose algunas zonas donde es prácticamente el único uso presente. En zonas tales como la 613, 776 y 779 correspondientes al “centro” del área urbana, se observa presencia de una mayor diversidad de usos (servicios, comercio y otros); mientras que a medida que nos desplazamos hacia los límites norte, oriente y poniente del área es estudio, su participación tiende a disminuir considerablemente. A continuación, se presentan los metros cuadrados por uso de suelo para cada una de las zonas de modelación.

**Cuadro 7-7 Resumen Metros cuadrados por uso por zona**

Zona	Comercio	Educación	Habitación	Industria	Servicios	Otros	Total
182	2.887	18.019	498.397	858	3.338	24.872	548.370
183	18.996	2.245	64.437	2.443	14.121	4.749	106.991
474	5.902	8.889	296.412	23	6.051	5.732	323.009
475	25.308	-	276.415	156	24.012	5.149	331.040
476	1.115	-	49.132	875	2.594	2.969	56.685
477	38.740	3.584	71.029	10.392	39.665	972	164.382
505	10.227	1.027	313.272	237	7.127	1.362	333.252
506	9.007	-	34.121	74	7.212	1.848	52.262
588	17	-	40.901	593	72	4.050	45.633
611	3.743	320	140.247	1.182	2.237	11.744	159.474
612	54.650	2.226	261.984	397	48.612	19.309	387.178

Zona	Comercio	Educación	Habitación	Industria	Servicios	Otros	Total
613	110.957	1.536	252.880	1.827	128.287	94.193	589.679
621	1.637	-	131.854	39	1.007	20.408	154.945
770	59.390	1.458	214.349	1.180	37.443	53.098	366.918
771	3.002	1.192	44.610	329	533	6.081	55.747
772	19.943	3.750	241.659	1.522	27.326	99.936	394.136
773	5.299	6.184	195.856	755	3.760	19.388	231.242
774	34.688	24.898	226.329	2.105	56.914	51.614	396.548
775	2	11.848	74.276	-	80	-	86.207
776	42.418	16.210	154.991	6.333	37.280	6.834	264.066
777	26.979	23.133	142.928	265	23.115	3.709	220.129
778	36.712	1.053	125.769	211	53.307	55.079	272.131
779	149.072	644	234.064	2.826	92.271	69.859	548.736
780	27.629	242	66.243	45	26.166	4.476	124.802
781	9.205	570	172.153	965	2.706	15.965	201.563
782	1.123	58	168.615	843	2.111	8.467	181.217
783	63.994	107	326.345	1.718	59.188	12.141	463.492
784	53.142	-	230.684	468	50.587	6.311	341.193
785	9.225	15.249	226.987	572	10.368	19.531	281.932
786	16.300	42.934	104.868	1.622	3	5.931	171.658
787	-	674	189.379	364	8	8.678	199.103
788	1.263	19.326	169.745	474	6.701	7.669	205.178
789	3.304	-	89.867	-	1.101	128	94.401
790	51.496	45.549	521.368	2.313	40.044	24.250	685.019
791	4.518	10.065	264.268	3.621	3.698	12.830	299.001
792	5.487	662	182.571	2.528	21.766	20.409	233.423

Fuente: Elaboración propia (2021)

A continuación, se presentan los totales de cada una de las variables para el escenario Alternativa 2.

Cuadro 7-8 Resumen variables uso de suelo, hogares y número de matrículas

Zona	Metros Cuadrados por Uso	Número de hogares	Número de Matrículas
182	548.370	1.622	1.590
183	106.991	668	129
474	323.009	1.630	263
475	331.040	1.039	-
476	56.685	415	-
477	164.382	1.425	1.157
505	333.252	1.128	1.595
506	52.262	272	-

Zona	Metros Cuadrados por Uso	Número de hogares	Número de Matrículas
588	45.633	482	-
611	159.474	997	-
612	387.178	893	-
613	589.679	1.772	489
621	154.945	99	-
770	366.918	1.425	-
771	55.747	176	-
772	394.136	1.565	1.033
773	231.242	873	1.116
774	396.548	1.752	2.943
775	86.207	1.352	265
776	264.066	1.778	2.929
777	220.129	2.134	3.000
778	272.131	1.327	45
779	548.736	1.449	-
780	124.802	183	-
781	201.563	575	-
782	181.217	561	-
783	463.492	1.110	-
784	341.193	850	-
785	281.932	914	-
786	171.658	398	1.603
787	199.103	456	-
788	205.178	730	1.713
789	94.401	358	-
790	685.019	2.784	4.566
791	299.001	959	610
792	233.423	2.020	-

Fuente: Elaboración propia (2021)

### 7.4.3 Comparación entre alternativas

En el siguiente apartado se presenta la comparación de cada una de las variables analizadas tanto para el escenario de calibración (corte 2020) como para ambas alternativas de estructuración generadas.

**Cuadro 7-9 Resumen variables uso de suelo número de hogares**

Número de hogares						
Corte Temporal	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto	Total
2020	2.956	1.476	1.065	3.760	19.838	29.095
Alt1-2030	3.541	1.732	1.659	5.171	23.905	36.009
Alt2-2030	3.675	1.799	1.836	5.508	25.355	38.171

Fuente: Elaboración propia (2021)

A partir de los datos presentados en el cuadro previo, se estima que la Alternativa 2 presenta un incremento de un 31% de los hogares con respecto al escenario Base 2020 mientras que la Alternativa 1 alcanza un incremento de un 24%.

**Cuadro 7-10 Resumen variables uso de suelo, superficie construida en metros cuadrados**

Metros cuadrados por tipo de superficie							
Corte Temporal	Comercio	Educación	Habitación	Industria	Servicios	Otros	Total
2020	299.834	109.647	4.730.989	45.774	203.326	676.170	6.065.740
Alt1-2030	625.533	263.516	6.198.365	60.244	603.022	777.487	8.528.167
Alt2-2030	907.376	263.651	6.799.007	50.155	840.810	709.741	9.570.741

Fuente: Elaboración propia (2021)

Observando los datos presentados en el cuadro precedente, se estima que la Alternativa 2 presenta un incremento de un 58% en los metros cuadrados construidos con respecto al escenario Base 2020, mientras que la Alternativa 1 alcanza un incremento de un 41%.

**Cuadro 7-11 Resumen variables uso de suelo número de matrículas**

Número de matrículas				
Corte Temporal	Básica	Media	Superior	Total
2020	12.714	5.316	3.224	21.254
Alt1-2030	30.847	12.794	6.448	50.090
Alt2-2030	30.847	12.794	6.448	50.090

Fuente: Elaboración propia (2021)

Por último, para el número de matrículas se estima que las alternativas 1 y 2 presentan un incremento de un 18% con respecto al escenario Base 2020.

Con estos datos, correspondientes al escenario de uso de suelo, se alimentó el modelo de generación y atracción de viajes definido por SECTRA obteniéndose los siguientes valores de viaje por propósito en el total del sistema:

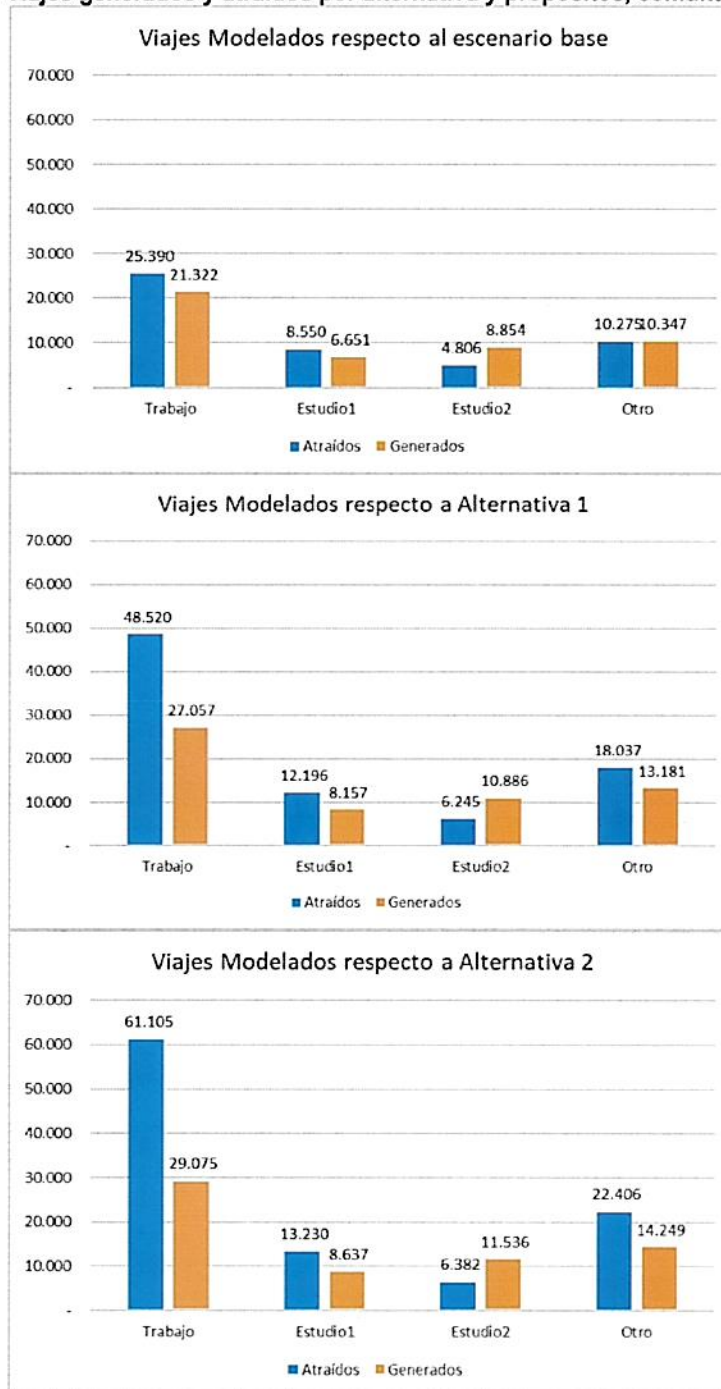
**Cuadro 7-12 Total de viajes por propósito**

Viajes Modelados Totales					
Corte Temporal	Trabajo	Estudio 1 (básica)	Estudio 2 (media y superior)	Otros	Total
2020	1.256.047	328.043	443.596	538.810	2.566.496
Alt1-2030	1.614.348	406.512	557.381	657.477	3.235.718
Alt2-2030	1.616.365	406.991	558.031	658.545	3.239.932

Fuente: Elaboración propia (2021)

A partir de la información del cuadro previo, se calcula que el 49% de los viajes corresponden al propósito "Trabajo", seguido por "Otros" con un 21%. Seguidamente se presentan los viajes generados y atraídos en específico para las zonas que comprenden la comuna de Lo Barnechea.

**Ilustración 7-18 Viajes generados y atraídos por alternativa y propósitos, comuna de Lo Barnechea**



Fuente: Elaboración propia (2021)

### 8 DEFINICIÓN DE OFERTA VIAL PARA ALTERNATIVAS

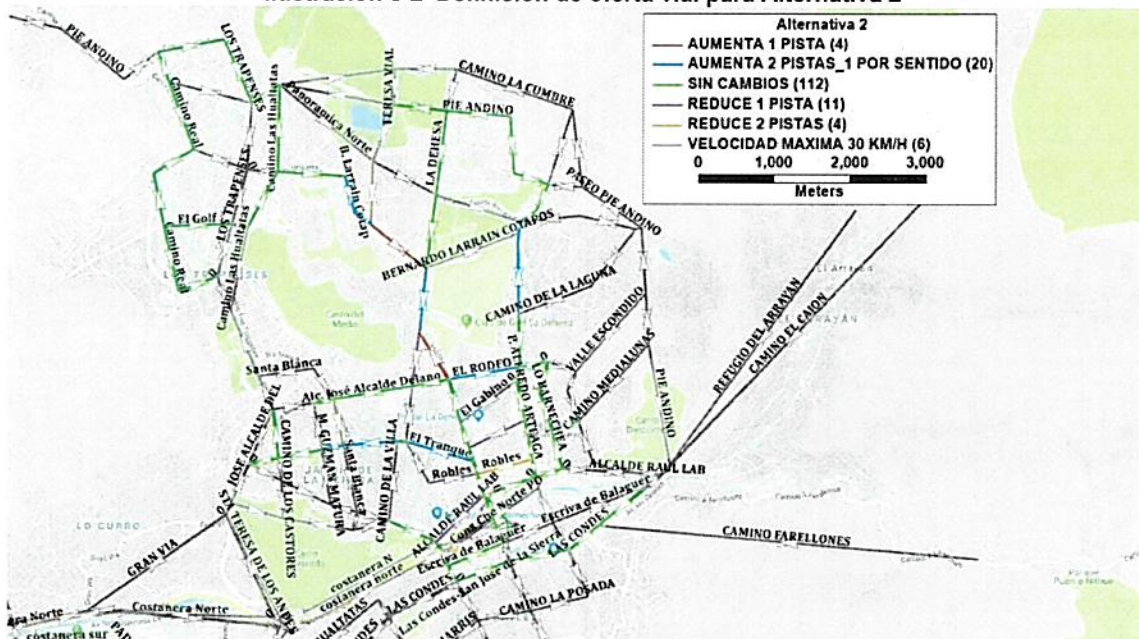
Una vez definidos los escenarios de uso de suelo con que se generan cada una de las estimaciones de demanda, el siguiente paso corresponde a la definición de la oferta vial que tiene asociada cada una de estas alternativas. Para la definición de dicha oferta se presentan las ilustraciones siguientes, donde se resumen las características consideradas.

**Ilustración 8-1 Definición de oferta vial para Alternativa 1**



Fuente: Elaboración propia (2021)

**Ilustración 8-2 Definición de oferta vial para Alternativa 2**



Fuente: Elaboración propia (2021)

Al revisar en detalle las características de cada una de las alternativas se observan los siguientes elementos.

**Cuadro 8-1 Comparación alternativas de oferta vial**

Alternativa 1	Alternativa 2
Aumento de 4 vías a 1 pista extra de circulación	Aumento de 4 vías a 1 pista extra de circulación
Aumento de 30 vías a 2 pistas de circulación	Aumento de 20 vías a 2 pistas de circulación
7 vías con reducción de 1 pista de circulación	4 vías con reducción de 1 pista de circulación
19 vías con reducción de velocidad de operación a 30 km/h	6 vías con reducción de velocidad de operación a 30 km/h

Fuente: Elaboración propia (2021)

Al contrastar la definición de ambas alternativas se aprecia que la Alternativa 1 es más restrictiva en términos de oferta en capacidad vial con respecto a la Alternativa 2. Este hecho tiene una directa relación con respecto a la demanda de viajes, ya que como se describió en el capítulo anterior, los vectores de viajes a modelar son un 21% mayor para los viajes atraídos y un 7% mayor para los viajes generados en la comuna de Lo Barnechea.

Además de la definición de oferta vial para cada escenario, se considera la incorporación de una serie de proyectos que buscan dar una solución a la congestión detectada en la etapa de diagnóstico desarrollada anteriormente. Dentro de las opciones que se incorporaron se encuentran:

- Vía soterrada Av. Las Condes – San José de la Sierra: en superficie mantiene 2 pistas por sentido para transporte privado y una pista exclusiva para buses. Vía soterrada considera 3 pistas por sentido con un valor de tarifa por kilómetro similar al existente en Av. Kennedy.
- Ensanche y paso bajo nivel Santa Teresa de Los Andes
- Ensanche y paso bajo nivel Av. José Alcalde Délano
- Paso bajo nivel Av. Raúl Labbé
- Ensanche Av. El Rodeo
- Ensanche Puente San Enrique

La localización espacial de los proyectos al interior del área urbana de Lo Barnechea se presenta en la ilustración siguiente.

**Ilustración 8-3 Proyectos viales incorporados en ambas alternativas**



Fuente: Elaboración propia (2021)

Estos proyectos se consideran parte, tanto de la Alternativa 1 como de la Alternativa 2, a modelar para el presente estudio. Sin embargo, para la Alternativa 2 se consideran adicionalmente las aperturas del Camino de la Villa y Las Araucarias.

**Ilustración 8-4 Proyectos incorporados en la Alternativa 2**



Fuente: Elaboración propia (2021)

Por lo tanto, una vez definida la oferta vial y la demanda de cada alternativa, se procedió a modelar ambas alternativas mediante el modelo estratégico Etraus.

## 9 MODELACIÓN ESTRATÉGICA PARA ALTERNATIVAS

Para realizar la evaluación de alternativas se utilizó el modelo estratégico Etraus. Este software permite realizar la modelación y evaluación de un sistema urbano de manera completa, considerando escenarios de uso de suelo que finalmente se consideran como inputs mediante los vectores origen-destino de viaje (demanda de viajes) y por otro lado la oferta tanto vial como de transporte de rutas fijas. Este modelo tiene la ventaja de realizar la búsqueda de un óptimo del sistema mediante un equilibrio simultáneo entre las etapas de distribución, partición modal y asignación de viajes.

En el anexo digital se pueden revisar los resultados de las modelaciones realizadas.

### 9.1 RESULTADOS GLOBALES

A continuación, se presentan los resultados de las simulaciones Etraus realizadas.

Los resultados globales de la Alternativa 1, a nivel de toda la ciudad de Santiago, para la modelación del año 2030 (período Punta Mañana) se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 9-1 Partición modal corrida Etraus AM 2030, 06:30 – 08:30 Alternativa 1**

Modo	Viajes	%
caminata	278.113	8,6%
auto-chofer	1.000.517	30,9%
auto-acompanante	615.686	19,0%
taxi	31.463	1,0%
taxi colectivo	25.079	0,8%
Tpub	1.284.679	39,7%
Total	3.235.537	100,0%

Fuente: Elaboración propia (2021)

A partir de los datos presentados en el cuadro previo se observa que el mayor porcentaje de viajes del sistema se realiza en modo de transporte privado (auto chofer+auto acompañante) con un 50%, seguido por el transporte público (buses Red, Metro y buses interurbanos) con cerca de 40%.

En cuanto a los resultados de los indicadores globales del sistema se observa que los viajes en modo de transporte público tienden a durar casi 50 minutos en total (considerando los tiempos de caminata, espera y viaje) mientras que para el transporte privado estos valores se encuentran en torno a los 37 minutos.

**Cuadro 9-2 Indicadores globales transporte privado Alternativa 1**

Modo	Tiempo (min)	Dist (Km)	Veloc (km/h)
auto-chofer	17,4	11,1	36,8
auto-acompanante	22,4	14,5	37,6
taxi	14,1	8,6	35,0

Fuente: Elaboración propia (2021)

**Cuadro 9-3 Indicadores globales transporte público Alternativa 1**

Modo	Tiempo Caminata (min)	Tiempo Espera (min)	Tiempo Viaje (min)	Tiempo Total (min)
Taxi colectivo	10,0	8,6	24,3	42,9
Tpub	13,3	8,6	26,9	48,8

Fuente: Elaboración propia (2021)

En seguida se presentan los resultados globales de la modelación Estras para la Alternativa 2, destacando que prácticamente el 50% de los viajes se realizan en transporte privado mientras que casi el 40% de los viajes se efectúan en transporte público.

**Cuadro 9-4 Partición modal corrida Estras AM 2030, 06:30 – 08:30 Alternativa 2**

Modo	Viajes	%
caminata	278.598	8,6%
auto-chofer	1.001.996	30,9%
auto-acompanante	614.833	19,0%
taxi	31.650	1,0%
taxi colectivo	24.948	0,8%
tpub	1.287.723	39,7%
Total	3.239.748	100,0%

Fuente: Elaboración propia (2021)

En cuanto a los tiempos de viaje generados mediante los indicadores globales del sistema se observa que los viajes en modo de transporte público tienden a durar casi 50 minutos en total (considerando los tiempos de caminata, espera y viaje) mientras que el para el transporte privado estos valores se encuentran alrededor de los 37 minutos.

**Cuadro 9-5 Indicadores globales transporte privado Alternativa 2**

Modo	Tiempo (min)	Dist (Km)	Veloc (km/h)
auto-chofer	17,7	11,3	36,7
auto-acompanante	22,8	14,7	37,4
taxi	14,5	8,9	35,0

Fuente: Elaboración propia (2021)

**Cuadro 9-6 Indicadores globales transporte público Alternativa 2**

Modo	Tiempo Caminata (min)	Tiempo Espera (min)	Tiempo Viaje (min)	Tiempo Total (min)
Taxi colectivo	10,0	9,1	24,4	43,6
Tpub	13,3	9,0	27,0	49,3

Fuente: Elaboración propia (2021)

## 10 RESULTADOS MODELACIÓN ALTERNATIVAS

En el presente apartado se reportan los resultados al interior de la comuna de Lo Barnechea. Como primer punto se presentan los viajes generados a partir de las modelaciones realizadas, de forma desagregada por modo y el total por alternativa.

**Cuadro 10-1 Viajes generados por modo al interior de Lo Barnechea por alternativa corte 2030**

Escenario	Caminata	Transporte Público	Taxi Colectivo	Autoacompañante	Matriz Equilibrio (Autochofer+taxi)	Total
Alt 1	1.638	7.241	82	13.688	15.994	38.643
Alt 2	2.024	7.280	92	14.465	17.685	41.545

Fuente: Elaboración propia (2021)

A partir de los datos presentados en el cuadro previo, se aprecia que predominan ampliamente los viajes generados en modos de transporte privado (auto chofer, auto acompañante y taxi) alcanzando un 77% de participación respecto al total comunal.

A continuación, se presentan los resultados de las estimaciones de los tiempos de caminata, espera, viaje y total de los modos de transporte caminata y transporte público para ambas alternativas. El número de viajes en taxi colectivo es despreciable por lo que no se consideró en este análisis.

**Cuadro 10-2 Tiempos promedio usuarios por modo (minutos)**

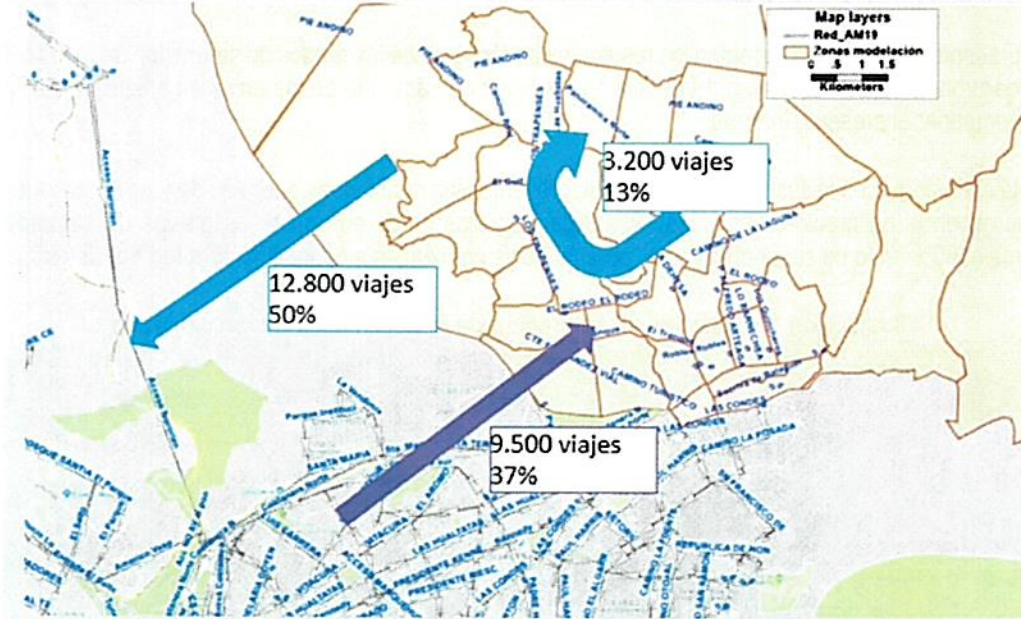
Alternativa	Tiempo modo Caminata	Tiempo caminata Transporte Público	Tiempo Espera Transporte Público	Tiempo viaje Transporte Público	Tiempo total Transporte Público
1	1,93	13,30	13,45	39,88	66,63
2	1,88	14,01	15,48	41,14	70,63

Fuente: Elaboración propia

En función de los datos previos, se aprecia que el tiempo total de viaje para los usuarios de la Alternativa 2 se incrementa en un 6% con respecto a la Alternativa 1; lo que se debe al mayor número de viajes generados por la Alternativa 2 (41.500 versus 38.600).

Por último, a nivel del área de estudio se obtienen los siguientes totales de viajes intracomunales (origen y destino dentro de la comuna), inter/intra e intra/inter comunales para Lo Barnechea en la hora más cargada 07:30-08:30 para el modo auto chofer.

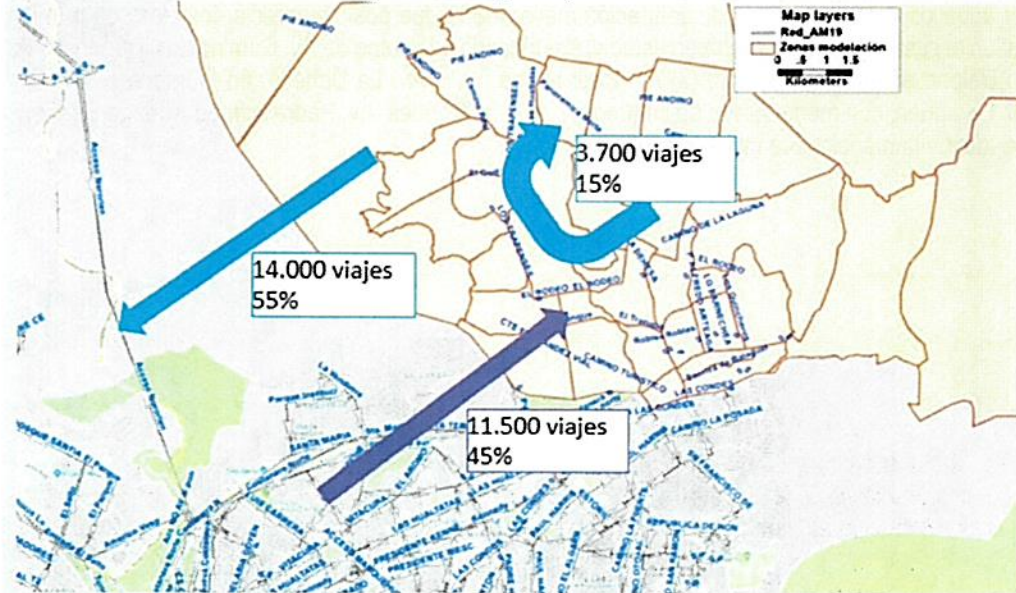
**Ilustración 10-1 Número de viajes en transporte privado horario 07:30-08:30 Alternativa 1**



Fuente: Elaboración propia (2021)

En la ilustración precedente se observa que cerca el 50% de los viajes salen de la comuna mientras que el 37% de los viajes en modo autochofer ingresan a la comuna desde fuera de ésta. Si se realiza el mismo análisis para la Alternativa 2, se calcula que el 55% de los viajes salen de la comuna mientras que el 45% de los viajes ingresan a Lo Barnechea tal como se aprecia en la siguiente ilustración. Esta diferencia se debe a que la Alternativa 2 posee una mayor cantidad de hogares y metros cuadrados de servicios, derivando en un número de viajes generados y atraídos que tiende a ser más similar en magnitud.

**Ilustración 10-2 Número de viajes en transporte privado horario 07:30-08:30 Alternativa 2**



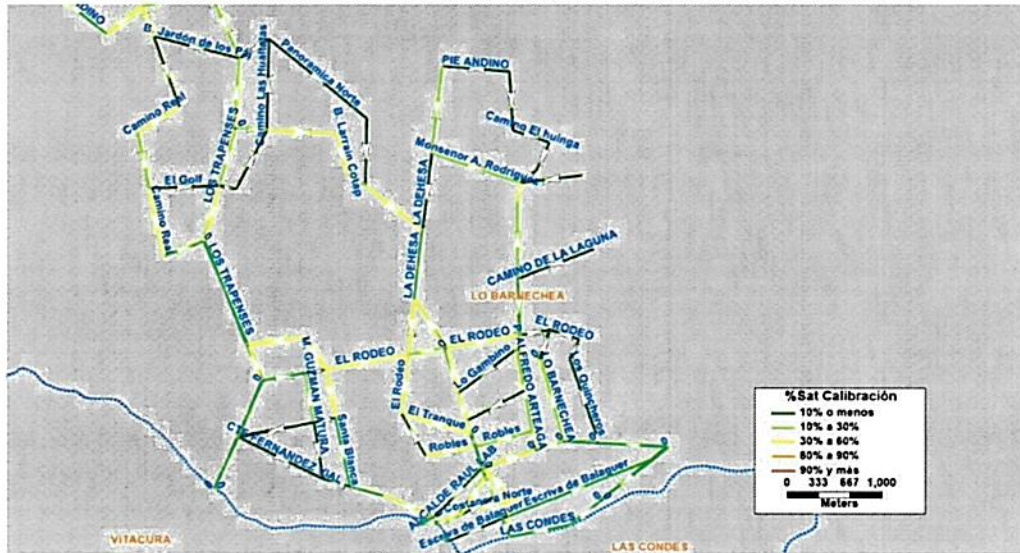
Fuente: Elaboración propia (2021)

### 10.1 GRADOS DE SATURACIÓN

En el presente apartado se presentan los resultados en términos de los grados de saturación de la red al interior del área urbana de Lo Barnechea. El detalle de los flujos de cada uno de los arcos se adjunta en los anexos que acompañan el presente informe.

Importa señalar que en la ilustración siguiente se presentan los resultados generales de toda la comuna que se obtuvieron en la calibración, para luego identificar aquellos arcos en donde los grados de saturación son mayores al 80% (valores superiores a este porcentaje ya comienzan a congestionar la red del sistema).

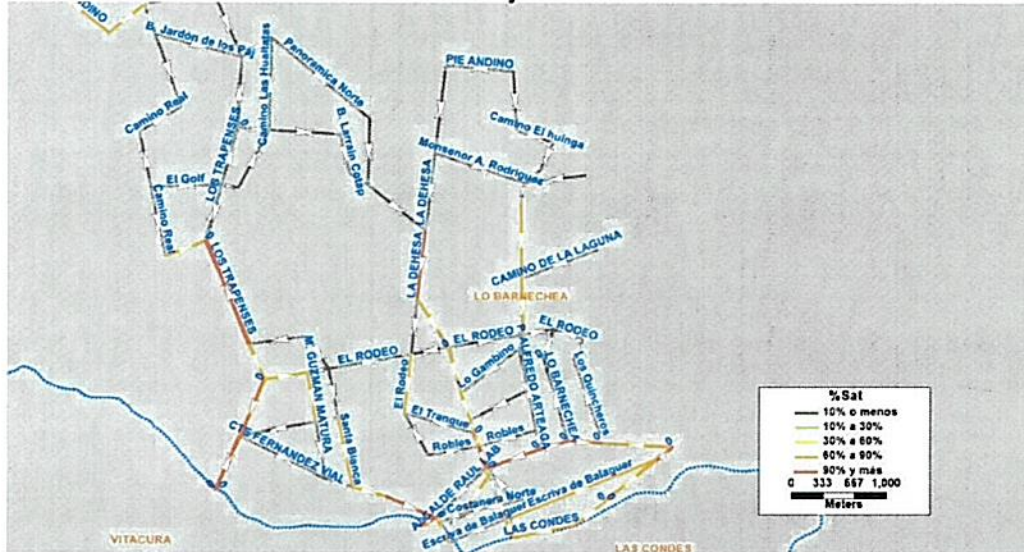
**Ilustración 10-3 Grados de saturación de la red en la situación calibrada**



Fuente: Elaboración propia (2021)

Al filtrar aquellos arcos con grado de saturación mayor a 80% fue posible apreciar los ejes con problemas de congestión al interior del área urbana en estudio, destacando: (1) tramo de Av. Camino Los Trapenses-Av. José Alcalde Délano en ambos sentidos, (2) Av. Raúl Labbé, y (3) Av. La Dehesa, en la intersección con Camio Central. Le siguen, con menor grado de saturación, Av. Las Condes, Av. Padre Alfredo Arteaga Barros y Av. La Dehesa, desde la mencionada intersección hacia el sur.

**Ilustración 10-4 Grados de saturación mayor a 80% de la red en la situación calibrada**



Fuente: Elaboración propia (2021)

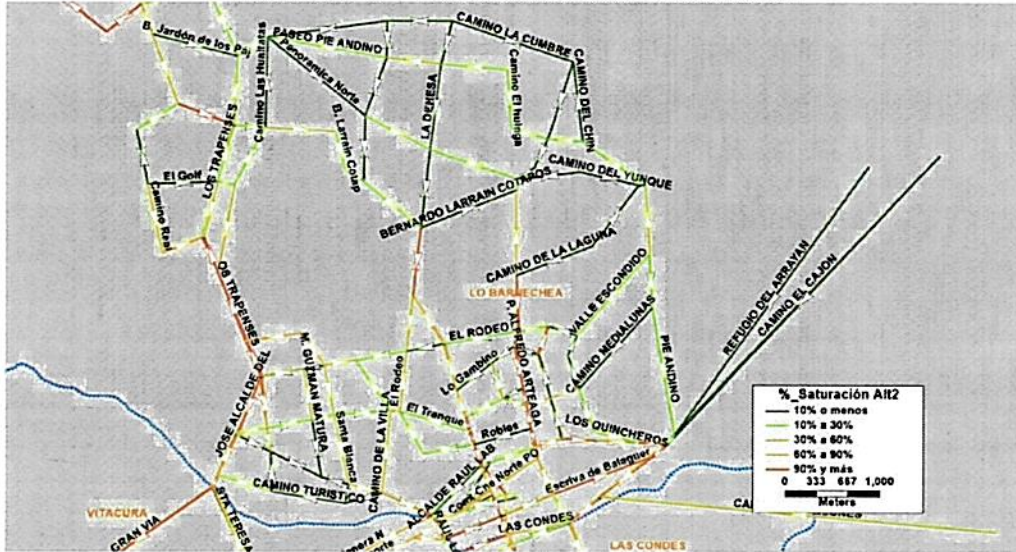
En las ilustraciones siguientes se presenta el panorama general del área en estudio para ambas alternativas y a continuación los puntos que concentran un grado de saturación mayor al 80%.

**Ilustración 10-5 Grados de saturación Alternativa 1**



Fuente: Elaboración propia (2021)

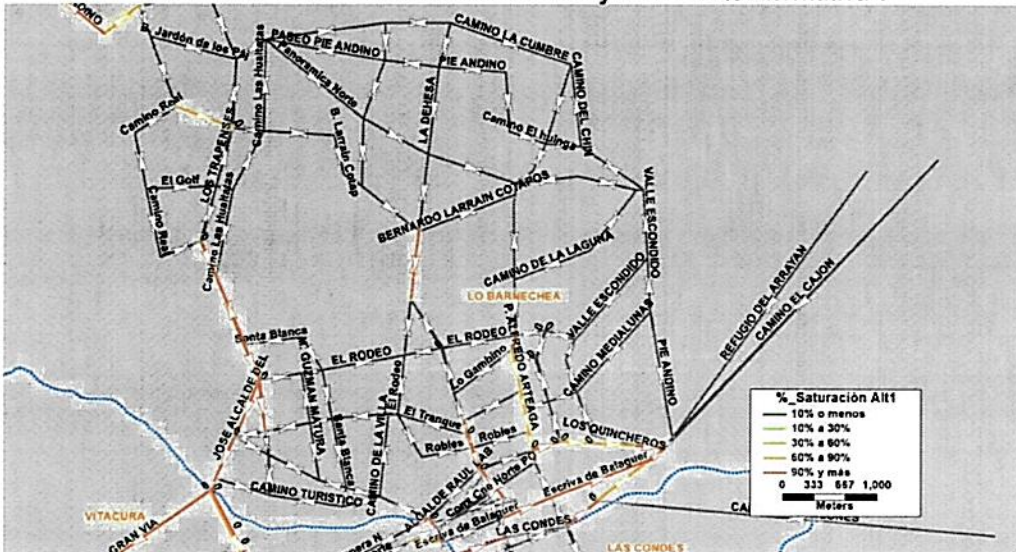
Ilustración 10-6 Grados de saturación Alternativa 2



Fuente: Elaboración propia (2021)

En la siguiente ilustración se aprecia que el eje Av. Camino Los Trapenses-Av. José Alcalde Délano mantiene valores mayores al 90%, al igual que Av. La Dehesa (antes de intersección con Camino Central. Se suman Av. San Josemaría Escrivá de Balaguer (sentido PO) y Av. Padre Alfredo Arteaga Barros; mientras que, por el contrario, Av. Las Condes presenta una mejora (tramo entre Av. La Dehesa y Camino San Francisco de Asís) gracias a la vía soterrada, al igual que Av. San Josemaría Escrivá de Balaguer (OP) que se ve beneficiada por la apertura de Av. Los Quincheros.

Ilustración 10-7 Grados de saturación mayor a un 80% Alternativa 1



Fuente: Elaboración propia (2021)

Para la Alternativa 2, se aprecia una situación muy similar a la que se revisó para la Alternativa 1, manteniéndose altos grados de saturación en el eje Av. Camino Los Trapenses-Av. José Alcalde Délano, Av. La Dehesa en intersección con Camino Central, Av. Padre Alfredo Arteaga Barros y Av. San Josemaría Escrivá de Balaguer.

**Ilustración 10-8 Grados de saturación mayor a un 80% Alternativa 2**



Fuente: Elaboración propia (2021)

Si bien la situación no pareciera cambiar con respecto a la situación calibrada, es importante destacar que los escenarios evaluados consideran un incremento de un 50% en los viajes respecto a la base 2020. Ello permite concluir que, mantener valores similares a los registrados en etapas previas, implica que la oferta vial permite absorber la demanda adicional incorporada. Además, si consideramos todos los arcos que comprenden el área de estudio y realizamos un cuadro acumulado (ver cuadro siguiente), es posible determinar que el 87% de los arcos de la Alternativa 2 presenta un grado de saturación menor al 80%; mientras que para la situación calibrada, este valor corresponde a un 92%, y para la Alternativa 1 un 90%, lo que implica que la implementación de los proyectos efectivamente aporta en la disminución de los grados de saturación de las vías analizadas.

**Cuadro 10-3 Histograma de Saturación en los arcos en el área de estudio**

Rangos de saturación (%)	Calibración	Alternativa 1	Alternativa 2
0%-10%	39%	36%	33%
10%-20%	53%	54%	49%
20%-30%	60%	65%	60%
30%-40%	70%	71%	67%
40%-50%	77%	79%	74%
50%-60%	83%	84%	82%
60%-70%	88%	87%	86%
70%-80%	92%	90%	87%
80%-90%	95%	94%	92%
90%-100%	96%	97%	95%
100% -120%	99%	100%	100%
120% y más	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia (2021)

## 11 COMENTARIOS ALTERNATIVAS

A partir de las modelaciones realizadas en el marco de la evaluación de alternativas de estructuración del territorio se concluye que, en cuanto a la definición de alternativas de escenarios de demanda, si bien ambos escenarios incorporan un incremento en la magnitud de viajes en el área de estudio, éste es superior en la Alternativa 2.

Con respecto a la oferta vial, si bien ambos escenarios presentan una serie de mejoras a la capacidad vial disponible en la comuna, se aprecia que la Alternativa 2 presenta mejores condiciones para los flujos que se cargan a la red debido, principalmente, a que el número de arcos a los que se les aplica una reducción de velocidad de operación son menores a los afectados en la Alternativa 1.

Es importante señalar el origen de la definición de los escenarios de oferta, debiendo tener en cuenta que la construcción de ambos escenarios en términos de oferta vial consideró una serie de proyectos que presentan un alto grado de certeza sobre su ejecución, por lo que podrían considerarse como una situación base futura.

Sobre esto se incorporaron una red de ciclovías propuesta, construida a partir de una propuesta municipal y desarrollada y mejorada en el marco del lineamiento de movilidad sustentable que forma parte de la imagen objetivo del Plan Regulador Comunal. Respecto de la oferta de las alternativas 1 y 2, ésta difiere principalmente respecto del diseño de las ciclovías (central o lateral) y algunos ajustes menores de otras vías. Luego sobre cada escenario de oferta se incluyen los escenarios de demanda definidos.

El objetivo de este análisis fue estudiar si la oferta vial futura era capaz de absorber los crecimientos de demanda, a través de escenarios que recogen la imagen objetivo e implementan medidas que incentiven el uso de otros modos de transporte, en contraposición al análisis tradicional que propone mayor oferta vial donde las saturaciones se van haciendo más críticas. Ello permitió concluir que, **si bien ambas alternativas modeladas para el año 2030 presentan leves aumentos en los grados de saturación observados en situación actual, la Alternativa 1 permite mantener mejor los niveles de congestión actuales.**

## 12 MODELACION DE LA OFERTA DE TRANSPORTE PARA ANTEPROYECTO

Usando la red de calibración como punto de partida, se construyó la red de modelación del anteproyecto. Esta red considera una mayor desagregación de arcos y la incorporación de nueva vialidad en el área circundante.

Para completar los atributos de capacidad y velocidad a flujo libre de los arcos nuevos se tomaron en consideración la definición de cantidad de pistas, velocidad máxima de circulación, las características físicas del sector en base a pendientes y concentración urbana y todo aquello que pudiera ayudar a determinar su futura situación operacional (para el caso de vías proyectadas).

Se interpreta la información que define la red de anteproyecto con las siguientes acciones de modelación.

**Cuadro 12-1 Definiciones Red Anteproyecto**

Definición	Acción
Mantiene número de pistas	Sin cambios
Reduce 1 pista	Baja la capacidad
Aumenta 1 pista	Incrementa capacidad
Aumenta 1 pista, la otra se destina a ciclovía	Sin cambios
Aumenta 2 pistas: 1 por sentido	Incrementa capacidad

Definición	Acción
Proyecta 2 pistas	Capacidad de 1 pistas por sentido
Proyecta 4 pistas	Capacidad de 2 pistas por sentido
Velocidad máxima 30 km/h	Define velocidad de flujo libre en 30 km/hr

Fuente: Elaboración propia

Los proyectos incorporados, cuya finalidad es generar nueva conectividad al interior del área de estudio en Lo Barnechea, son los siguientes:

- Túnel Cerro Alvarado
- Costanera Sur
- Extensión de El Tranque (sobre Estero las Hualtatas)
- Conexión Camino de La Vida con El Tranque
- Conexión Costanera Norte -Av. Las Condes
- Consolidación eje Pie Andino
- Consolidación Pase Los Trapenses con Camino Las Hualtatas
- Consolidación Bernardo Larraín Cotapos con Camino el Huinganal
- Consolidación Bernardo Larraín Cotapos entre Panorámica Sur y Panorámica Norte
- Conexión Camino Punta de Águila con Av. El Tranque
- Conexión Luis Bascuñán con el Rodeo entre otros proyectos de menor envergadura.

En la ilustración siguiente se presentan espacialmente los proyectos anteriormente nombrados

**Ilustración 12-1 Incorporación de nuevos arcos en la red de modelación**



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a proyectos que tienen contemplados el aumento en el número de pistas, a continuación, se mencionan los más relevantes:

- Ampliación El Rodeo entre Av. La Dehesa y Los Quincheros
- Ampliación Camino Huinganal entre Camino de la Laguna y Bernardo Larraín Cotapos
- Ampliación Camino Turístico
- Ampliación El Tranque entre Manuel Maturana y El Camino de la Vida
- Ampliación El Tranque entre el Rodeo y El Raudal
- Ampliación Nido de Águilas
- Ampliación Camino Cerro 18, entre otros proyectos.

La ubicación espacial de los proyectos anteriormente nombrados se presenta en la ilustración siguiente.



Otra de las actualizaciones realizadas en términos de la oferta vial corresponde a la incorporación de ciclovías en el trazado vial del área de estudio. A continuación, se presenta ilustración que muestra la cobertura de las ciclovías propuesta en el "Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea".

**Ilustración 12-3 Ciclovías definidas en el área de estudio**



Fuente: Elaboración propia

En algunos casos las ciclovías no se localizan sobre los arcos de la red de modelación, de modo que no reducen la operación de la vía. En los casos que sí afectan la vialidad, para incorporar las ciclovías en el modelo estratégico, se debe afrontar de distinta manera, dependiendo de la formulación y carácter de la infraestructura. De esta manera se consideran las siguientes definiciones:

**Cuadro 12-2 Definiciones de Ciclovías**

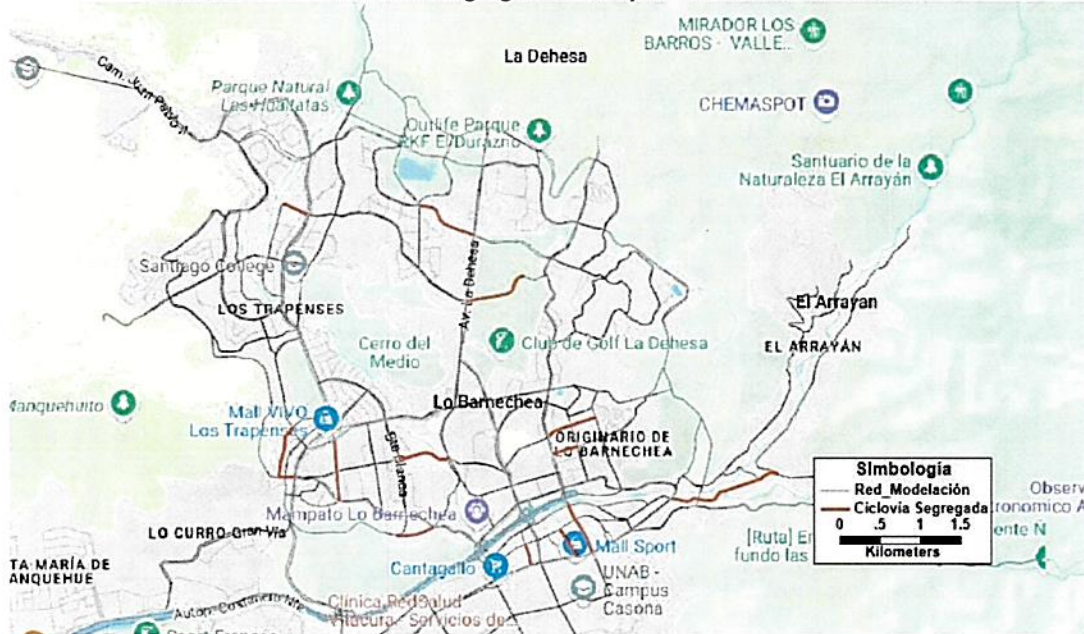
Estado	Tipo	Acción en los arcos de la red
Proyectado	Compartida	Disminuye velocidad a 30 km/h
Proyectado	Segregada	Baja la capacidad
Existente	Segregada	Sin cambios
Proyectado	Independiente	Sin cambios
Existente	Independiente	Sin cambios

Fuente: Elaboración propia

Para las ciclovías proyectadas, los 2 casos que involucran la incorporación de infraestructura dedicada al modo bicicleta afectan de distinta manera a los arcos de la red. Las vías donde se incluye una ciclovía que comparte espacio con vehículos motorizados se modelan como “zonas de tráfico calmado” con una velocidad máxima de operación de 30 km/hr. Por otra parte, en los casos que se incorpore una ciclovía en la calzada, se considera la correspondiente reducción de capacidad.

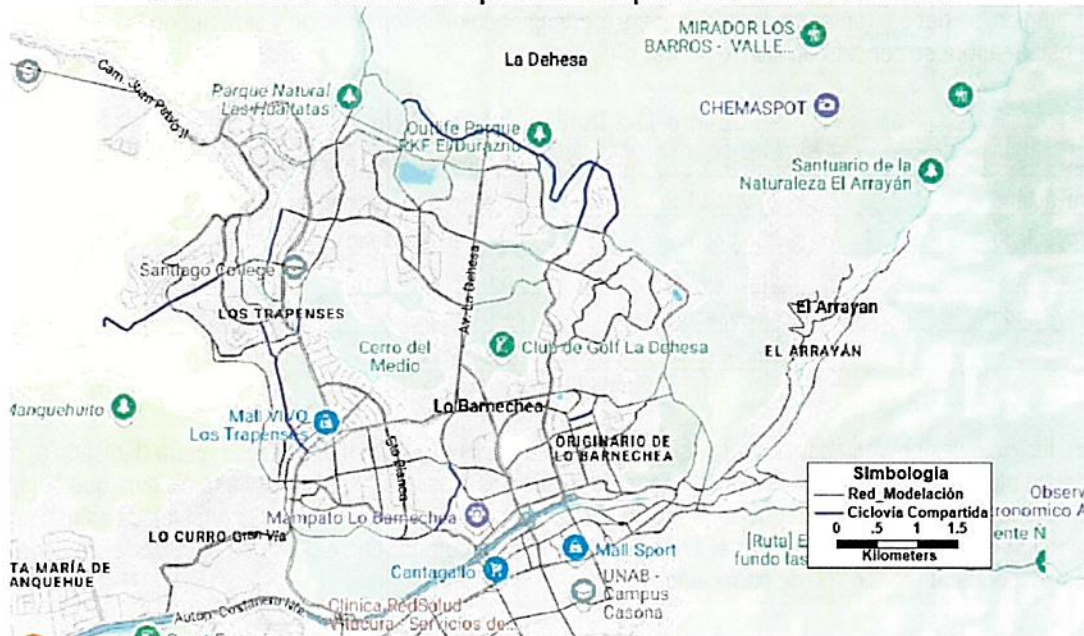
En la ilustración siguiente se presentan espacialmente los arcos del modelo que se ven afectados por la infraestructura propuesta para los ciclos.

**Ilustración 12-4 Ciclovías Segregadas incorporadas a los arcos de la red**



Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 12-5 Ciclovías compartidas incorporadas a los arcos de la red**

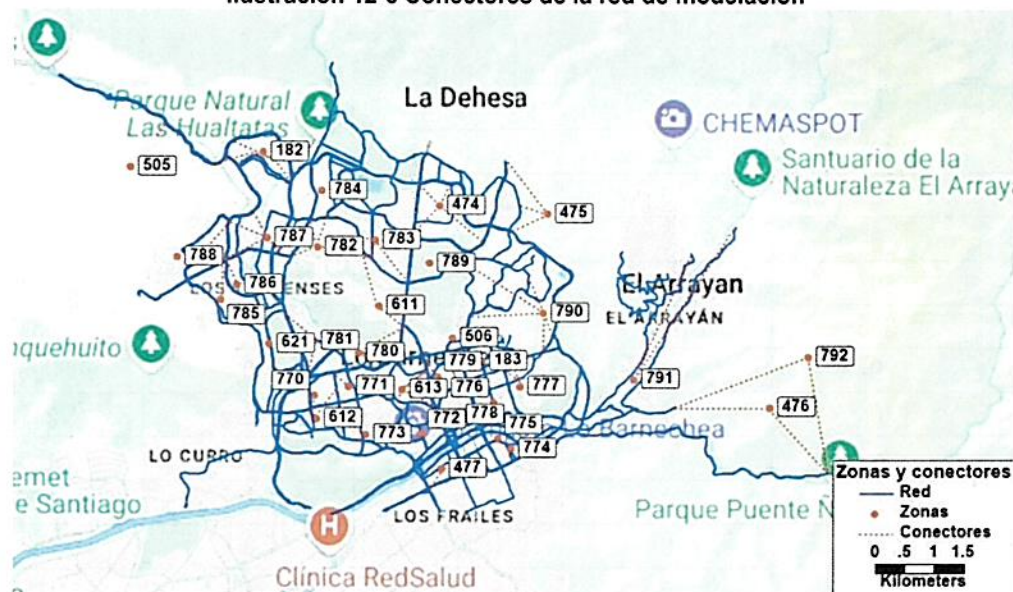


Fuente: Elaboración propia

La lista de los arcos de la red y sus características operativas se presenta en los anexos digitales del presente documento.

Finalmente, debido a las modificaciones realizadas por la densificación de la red, se efectuó un ajuste de los conectores quedando definidos de la siguiente forma.

**Ilustración 12-6 Conectores de la red de modelación**



Fuente: Elaboración propia

### 13 ESTIMACIÓN DEMANDA DE TRANSPORTE PARA ANTEPROYECTO

Se describen en esta sección los dos escenarios de demanda en esta etapa de anteproyecto, en términos de sus tres componentes: hogares por categoría de ingreso, matriculas por nivel educacional y superficies construidas.

#### 13.1 NÚMERO DE HOGARES

##### 13.1.1 Escenario Anteproyecto

El cuadro siguiente presenta la definición de los niveles de ingreso asociados a cada estrato socioeconómico según la clasificación que considera SECTRA en los modelos de generación y atracción disponibles.

**Cuadro 13-1 Clasificación por nivel socioeconómico por hogares**

Categoría	Límite Inferior	Límite Superior	Ingreso Medio
Cat Bajo	-	\$249.850	\$168.410
Cat Medio Bajo	\$249.850	\$499.700	\$377.090
Cat Medio	\$499.700	\$999.390	\$714.450
Cat Medio Alto	\$999.390	\$ 1.998.787	\$ 1.341.575
Cat Alto	\$1.998.787	-	\$ 3.583.887

Fuente: Elaboración propia

A partir de esta clasificación se presentan los hogares por nivel de ingreso para cada zona de Lo Barnechea según el escenario Anteproyecto.

**Cuadro 13-2 Número de hogares por nivel socioeconómico en la comuna de Lo Barnechea, Anteproyecto**

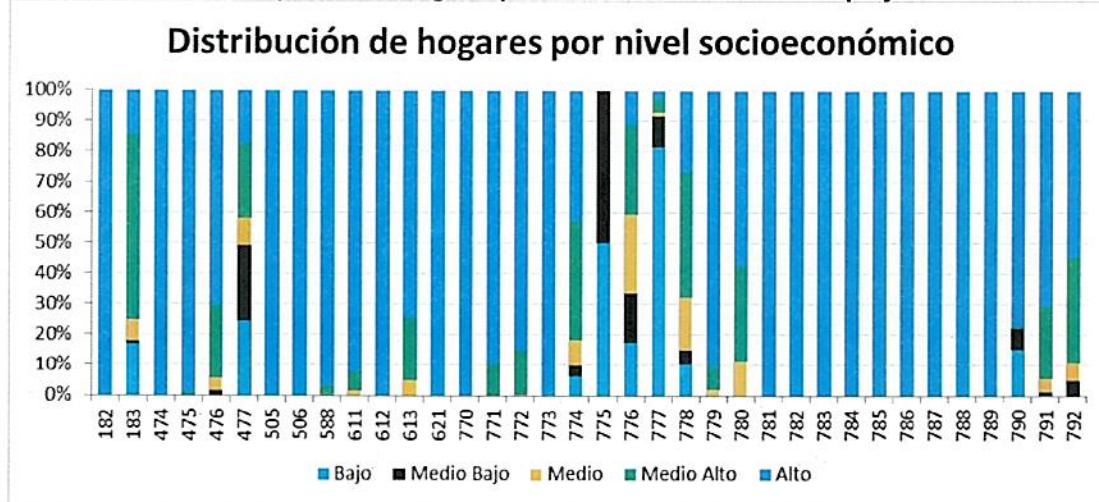
Zona	Número de hogares				
	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
182	0	0	0	0	1.744
183	127	28	51	539	155
474	0	0	0	2	1.624
475	0	0	0	7	818
476	0	7	17	102	297
477	356	354	129	350	251
505	0	0	0	0	803
506	0	0	0	0	211
588	1	0	2	13	464
611	0	0	16	64	909
612	0	0	0	0	787
613	0	0	85	343	1.157
621	0	0	0	0	47
770	0	0	0	0	456
771	1.936	240	34	109	57
772	4	9	40	227	661
773	681	674	1	0	0
774	0	0	0	0	695
775	338	361	681	798	306
776	0	0	0	0	386
777	490	214	8	14	2.449
778	0	0	0	0	524
779	0	0	30	82	134
780	12	0	0	0	764
781	0	0	21	78	937
782	0	0	3	219	1.238
783	169	95	305	589	354
784	0	0	0	0	776
785	101	63	133	641	691
786	0	0	0	0	888
787	0	0	0	1	615
788	0	0	0	0	1.467
789	0	0	0	18	155
790	0	0	0	0	556
791	0	0	0	0	398
792	3	96	121	699	1.101

Zona	Número de hogares				
	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
<b>Total</b>	<b>4.220</b>	<b>2.140</b>	<b>1.679</b>	<b>4.895</b>	<b>24.873</b>

Fuente: Elaboración propia

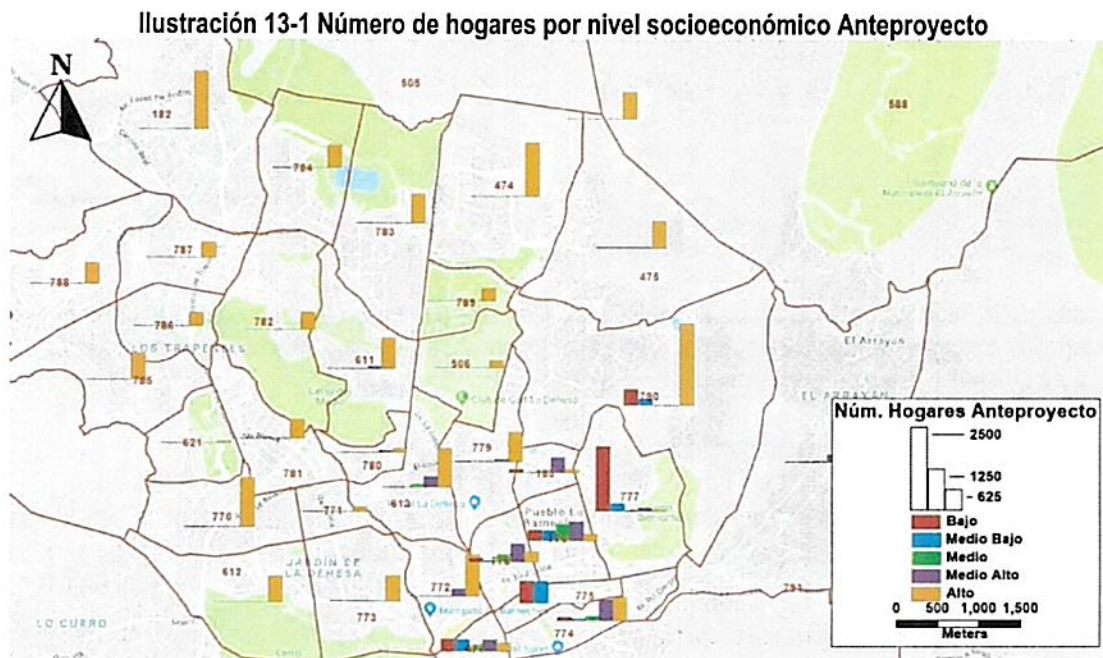
En el gráfico siguiente se representa la distribución porcentual de hogares por nivel socioeconómico; ello permite apreciar que las zonas 477, 774, 775, 776, 778 y 792 presentan una distribución más heterogénea en términos de hogares por nivel socioeconómico.

Gráfico 13-1 Distribución porcentual hogares por nivel socioeconómico Anteproyecto a nivel de zonas



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan los hogares por nivel socioeconómico distribuidos espacialmente en el área urbana en estudio.



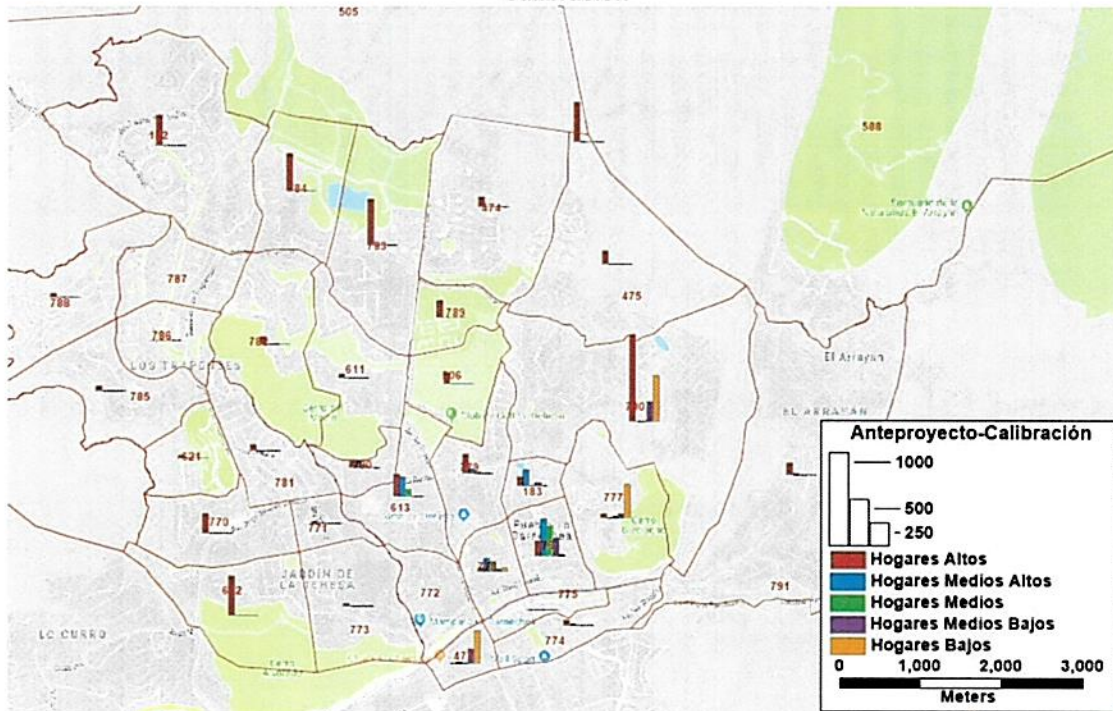
Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

En la ilustración se observa que la zona que concentra un mayor número de viviendas de nivel socioeconómico bajo corresponde a la zona 777, sector conocido como el Cerro Dieciocho. En general se aprecia que predominan los hogares de nivel alto y medio alto al interior de la comuna mientras que las zonas del sector sur se observa una composición más diversa.

La construcción de este escenario considera un incremento de 8.711 hogares más que en la calibración (equivalente a un 30% de hogares adicionales). Al revisar como se reparten estos 8.711 hogares en la composición de hogares por estratos, se calcula que el 58% corresponde a hogares de ingreso Alto, 13% a nivel Medio-Alto, el 7% para el Medio, 8% para el Medio-Bajo y por último 15% para el estrato Bajo.

La ilustración siguiente presenta los hogares adicionales por estrato socioeconómico entre la situación calibrada y el escenario Anteproyecto.

**Ilustración 13-2 Número de hogares adicionales por nivel socioeconómico entre Anteproyecto y Calibración**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

A partir de la información desplegada en la ilustración se aprecia que en la zona central de la comuna se desarrollan crecimientos más altos para los niveles de ingresos medio y bajo, mientras que en el sector Norte del área urbana en estudio, predominan los crecimientos de los estratos altos.

**13.1.2 Escenario Anteproyecto con Incentivos**

Este escenario tiene como objetivo generar un incremento en el número de hogares de la comuna, considerando además incentivos normativos que repercuten en la construcción de éstos. En términos generales, este escenario considera un total de 50.892 hogares lo que equivale a 21.797 hogares más que en la situación de Calibración.

A continuación, se presenta la distribución de hogares por nivel socioeconómico asociada al escenario de anteproyecto con incentivos.

**Cuadro 13-3 Número de hogares por nivel socioeconómico en el "Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea", Anteproyecto con Incentivos**

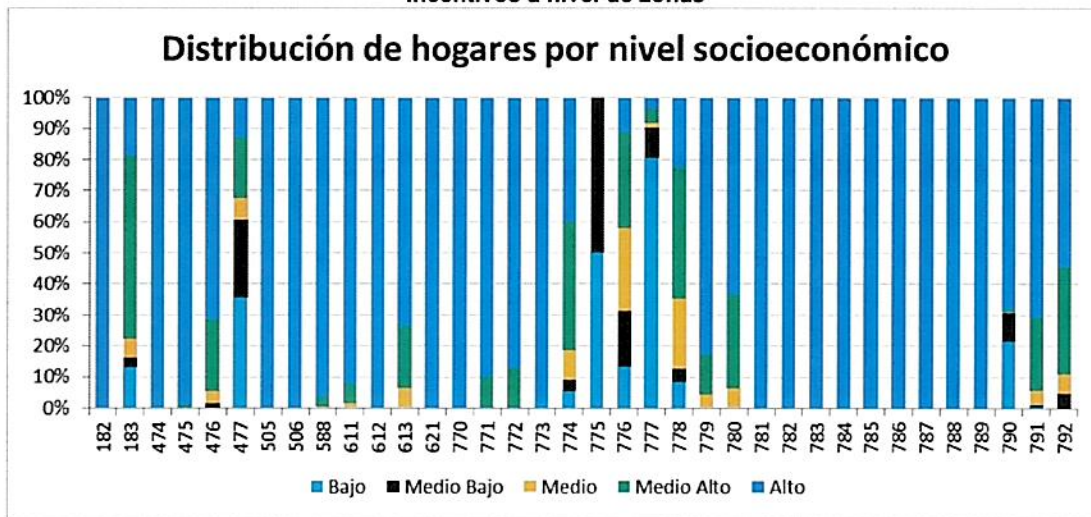
Zona	Número de hogares				
	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
182	0	0	0	0	1.746
183	127	28	61	568	180
474	0	0	0	2	1.667
475	0	0	0	7	1.126
476	0	7	17	102	317
477	736	517	159	439	281
505	0	0	0	0	915
506	0	0	0	0	440
588	1	0	2	13	465
611	0	0	16	64	956
612	0	0	0	0	985
613	0	0	280	831	2.334
621	0	0	0	0	67
770	0	0	0	0	456
771	2.046	253	41	120	97
772	4	9	44	239	723
773	683	675	2	0	0
774	0	0	0	0	2.184
775	367	509	728	846	310
776	0	0	0	0	386
777	1.066	461	20	37	3.100
778	0	0	0	0	552
779	0	0	98	376	660
780	12	0	0	0	772
781	0	0	153	409	2.041
782	0	0	17	262	1.535
783	169	95	403	883	452
784	0	0	0	0	935
785	102	63	207	868	775
786	0	0	0	0	2.301
787	0	0	0	1	635
788	0	0	0	0	1.850

Zona	Número de hogares				
	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
789	0	0	0	18	164
790	0	0	0	0	800
791	0	0	0	0	398
792	3	96	121	699	1.101
<b>Total</b>	<b>5.317</b>	<b>2.714</b>	<b>2.369</b>	<b>6.784</b>	<b>33.708</b>

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico siguiente se representa la distribución porcentual de hogares por nivel socioeconómico; ello permite apreciar que, tal como en el escenario de Anteproyecto, las zonas 477, 774, 775, 776, 778 y 792 presentan una distribución más heterogénea en términos de hogares por nivel socioeconómico.

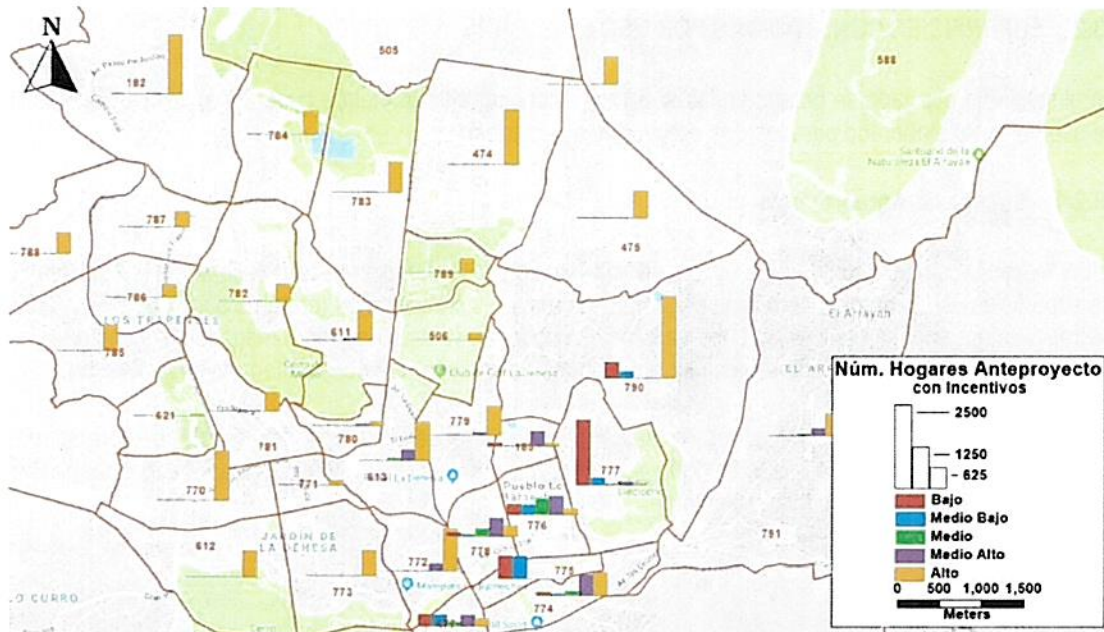
**Gráfico 13-2 Distribución porcentual de hogares por nivel socioeconómico Anteproyecto con Incentivos a nivel de zonas**



Fuente: Elaboración propia

Los hogares por nivel socioeconómico, distribuidos espacialmente, se presentan en la ilustración siguiente.

**Ilustración 13-3 Número de hogares por nivel socioeconómico Anteproyecto con incentivos**

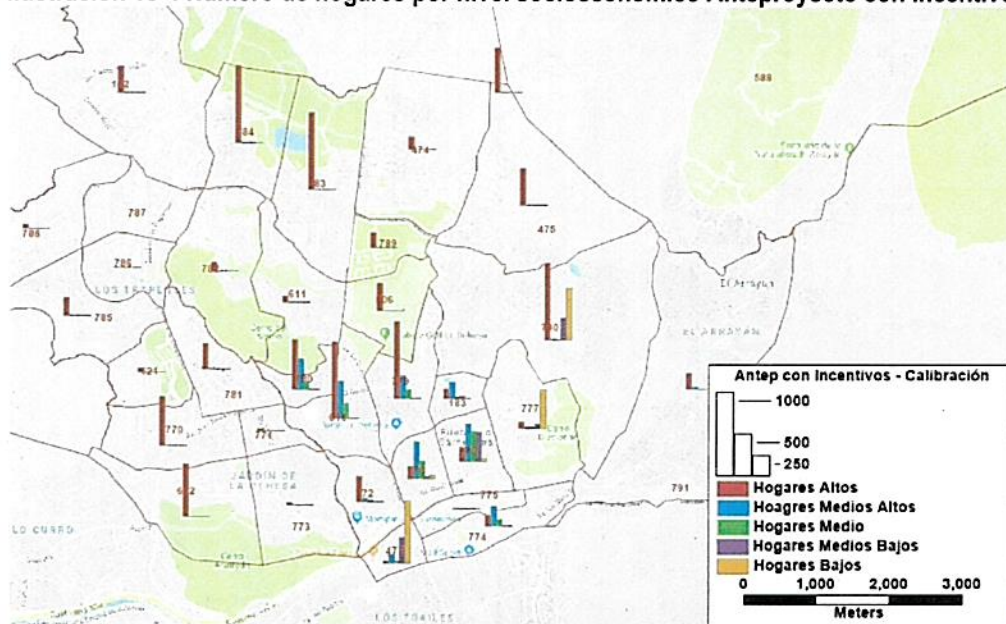


Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

Al igual que en el escenario anterior, se observa que en la comuna predominan los hogares de nivel alto y medio alto al interior de la comuna y solo las zonas ubicadas al sur de la comuna poseen hogares de otros niveles. Con respecto a valores totales, las zonas 777 y 790 concentran el mayor número de viviendas en la comuna.

Al comparar estos incrementos respecto a la situación base, corresponde a un incremento de 21.797 hogares, que se desglosan de la siguiente manera: 64% de hogares de ingreso Alto, 14% para ingreso Medio-Alto, un 6% para nivel Medio, 6% para Medio-Bajo y por último un 11% para hogares de ingreso Bajos. Los incrementos a nivel espacial con respecto a la situación base se presentan en la ilustración siguiente.

**Ilustración 13-4 Número de hogares por nivel socioeconómico Anteproyecto con incentivos**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

## **13.2 SUPERFICIES CONSTRUIDAS POR USO**

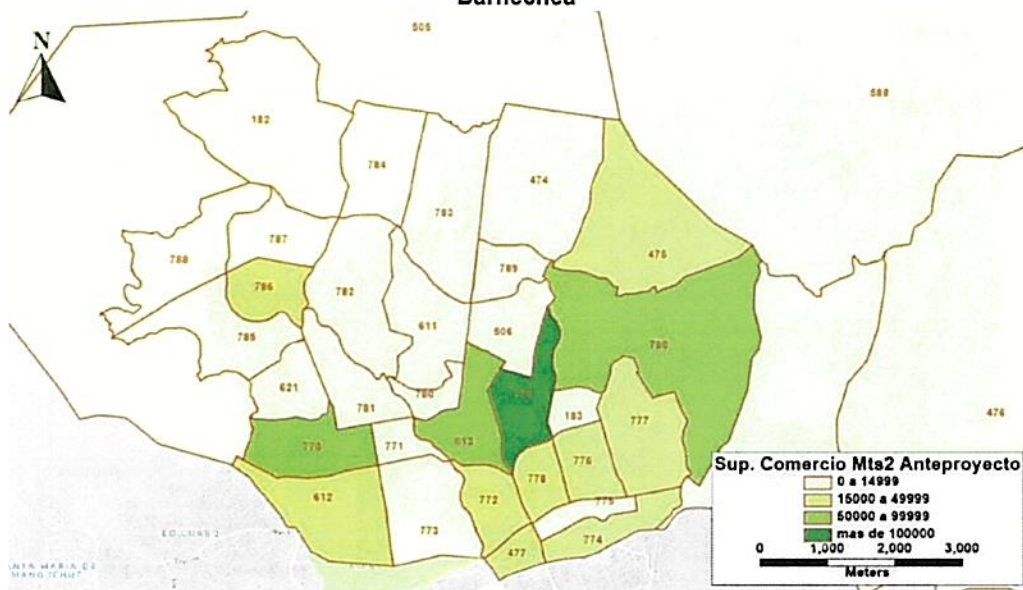
En el siguiente apartado se presentan las superficies construidas (en metros cuadrados) de los distintos tipos de uso de suelo elaborado para los dos escenarios analizados.

### **13.2.1 Escenario Anteproyecto**

Al comparar la construcción de este escenario con respecto a la situación base o calibración, se calculan que las superficies de Comercio y Servicios presentan los mayores crecimientos (en torno a los 280.000 y 370.000 metros cuadrados), en cuanto a las otras variables se obtienen valores de menor magnitud. A continuación, se detallan cada una de las variables y los valores propuestos en cada una de las alternativas evaluadas.

En términos de la superficie "Comercial", la mayor magnitud total se ubica en la zona 779, que corresponde al cuadrante comprendido entre Av. El Tranque, Av. El Rodeo, Av. La Dehesa y Av. Padre Alfredo Arteaga Barros tal como se aprecia en la ilustración siguiente.

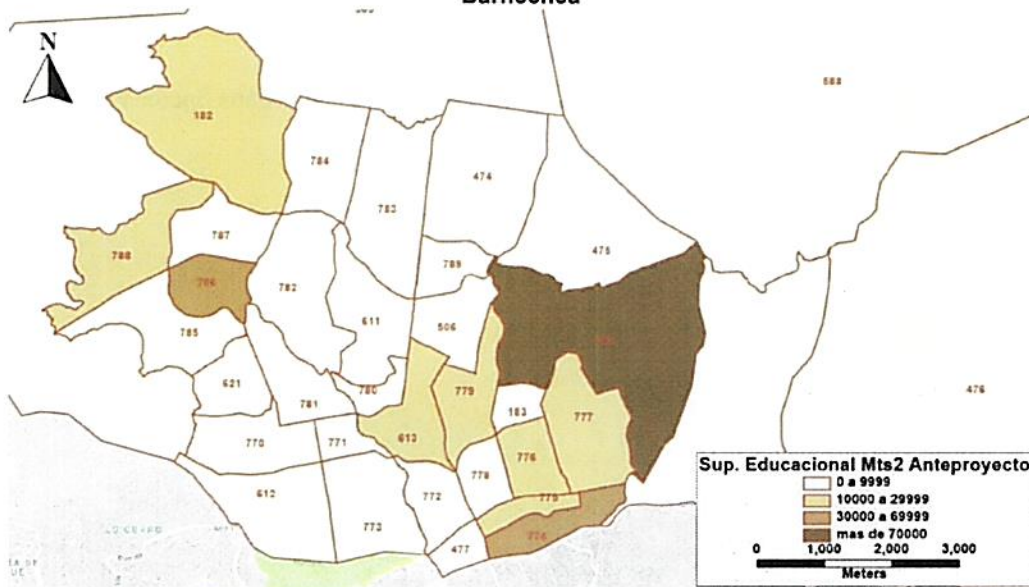
**Ilustración 13-5 Superficie construida de tipo comercial en "Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea"**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps® (

Con respecto a la superficie "Educativa", se observa que las zonas de mayor magnitud corresponden a la 786 y 790. Estas zonas contienen establecimientos tales como el Colegio Santiago College, San Rafael, Montessori Huelquén y Nido de Águilas; a los que se suma el sector sur con el Colegio Hebreo y la Lincoln International Academy.

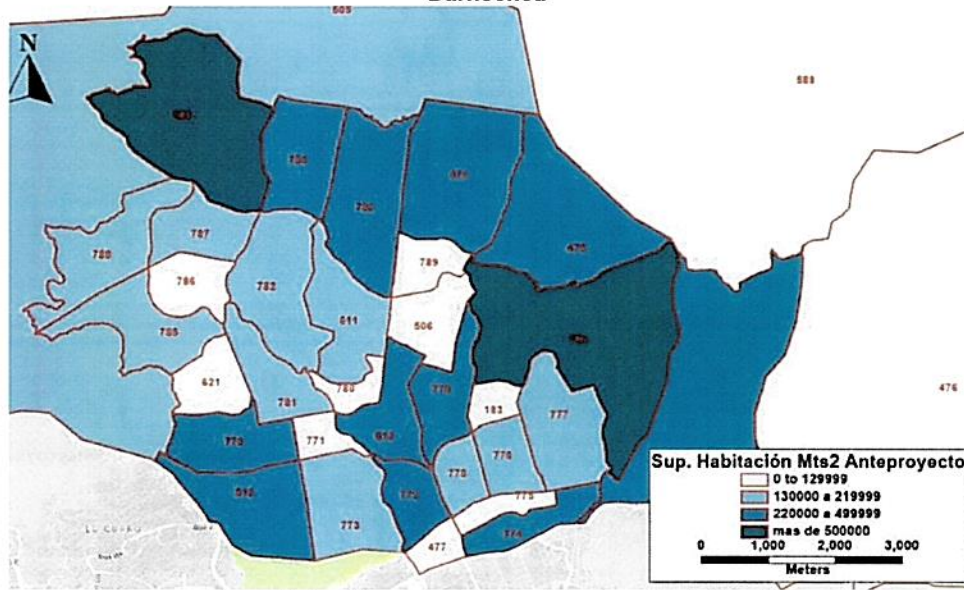
**Ilustración 13-6 Superficie construida de tipo educativa en "Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea"**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

Con respecto a la superficie "Habitacional" (m2 construidos con uso residencial), las zonas 182 y 790 concentran los valores más altos de esta variable. Estas zonas corresponden al cordón vial Av. Camino Los Trapenses-Av. Camino Real-Av. Paseo Pie Andino (182) y el Cordón Camino El Huinganal y Camino del Yunque (790)

**Ilustración 13-7 Superficie construida de tipo habitacional en “Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea”**

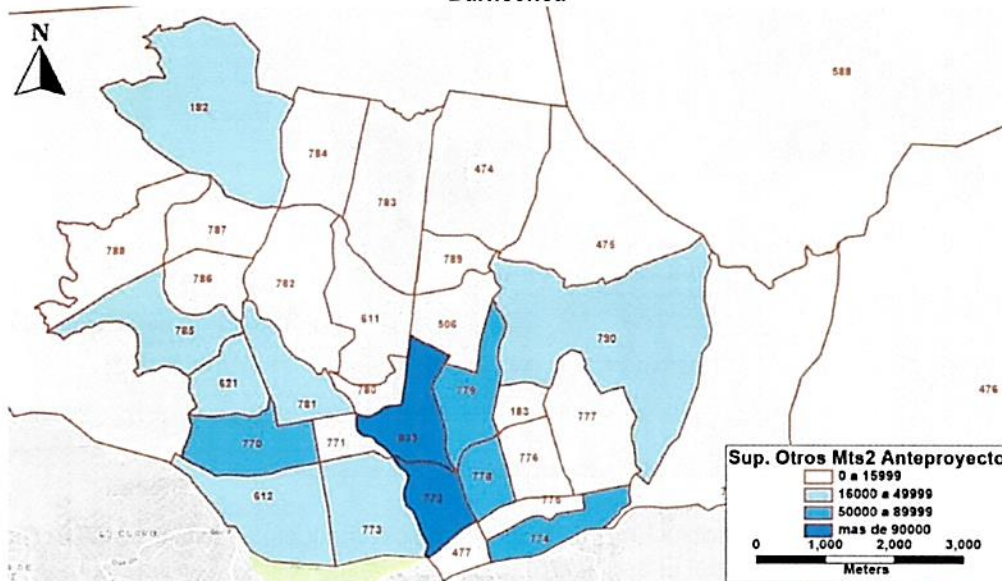


Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

En relación con la superficie “Industrial” (corresponde principalmente a almacenamiento y bodegaje) se aprecia que esta se localiza mayormente en las zonas 791y 477, equivalentes a los sectores del Arrayán con límite sur de Camino de Farellones y el sector de Av. Las Condes-Av. La Dehesa-autopista Costanera Norte-Camino San Francisco de Asís (límite con la comuna de Las Condes).

La superficie asociada a “Otros” (que concentra los usos no considerados y no definidos) se localiza preferentemente en los sectores 613 y 772 delimitado por Av. La Dehesa, Camino Central, Av. José Alcalde Delano, eje hidráulico del Estero Huattatas y Costanera Norte.

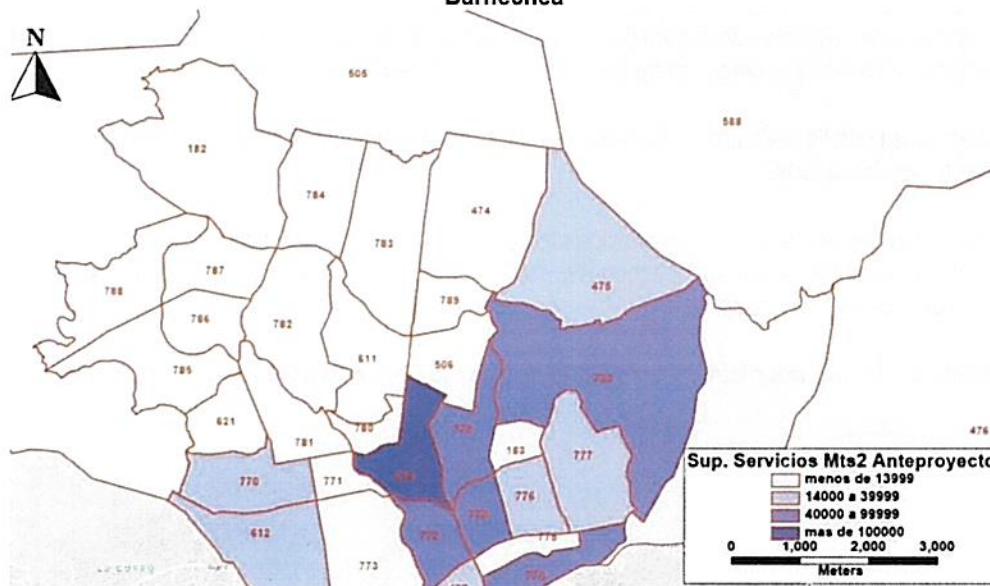
**Ilustración 13-8 Superficie construida de tipo Otros usos en “Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea”**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

Por último, para el uso de suelo "Servicios", se aprecia que la mayor concentración de metros cuadrados se encuentra en las zonas 613 sector delimitado por Av. La Dehesa- Camino Central - Av. José Alcalde Délano – Límite Estero Hualtatas – Av. El Tranque.

**Ilustración 13-9 Superficie construida de tipo Servicios en "Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea"**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

Al comparar las superficies construidas para el escenario Anteproyecto y la situación actual, se tienen que algunas zonas cambiaron la predominancia de uso. Para los casos que se produjo algún cambio significativo, se presenta el cuadro siguiente que presenta los cambios entre la situación actual y el Anteproyecto. En este ejercicio no se consideró el uso habitacional debido a que predomina ampliamente en el área de estudio.

**Cuadro 13-4 Cambio de uso predominante entre situación actual y Anteproyecto**

Zona	Uso predominante Situación Actual	Uso predominante Anteproyecto
474	Otros	Educación
475	Comercio	Comercio
477	Otros	Servicios
505	Otros	Servicios
612	Otros	Comercio
613	Otros	Servicios
777	Otros	Servicios
791	Otros	Industria
784	Otros	Comercio
789	Otros	Comercio
780	Otros	Comercio
770	Otros	Comercio

Fuente: Elaboración propia

Por ejemplo, en la calibración predominaba el ítem "otros" mientras que en la alternativa Anteproyecto, los usos se vuelve más heterogéneos, encontrándose Comercios y Servicios como el uso predominante en la alternativa.

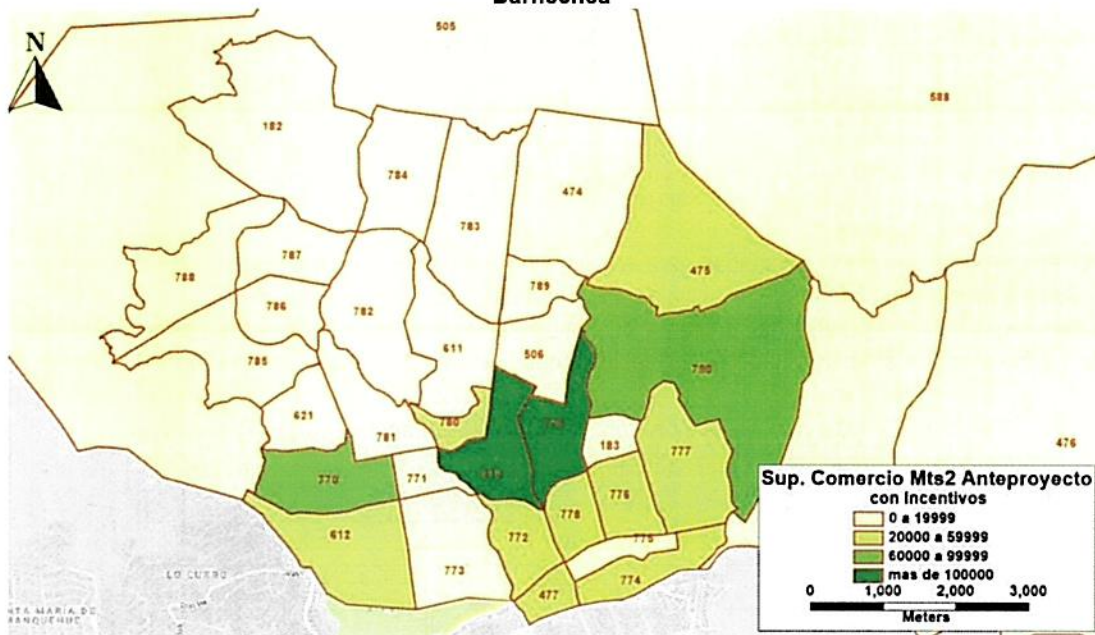
### 13.2.2 Escenario Anteproyecto con Incentivos

En la construcción de este escenario, tal como se presentó anteriormente con el número de hogares, los crecimientos para las variables de superficies construidas fueron más significativos. Es así como se estima que tanto Comercio como Servicio crecen entre 425.000 y 600.000 metros cuadrados.

A continuación, se detalla cada una de las variables del escenario de uso de suelo que constituyen al escenario Anteproyecto con Incentivos.

La superficie "Comercial" se concentra principalmente las zonas 613 y 779, delimitadas por Av. José Alcalde Délano-Camino Central-Comandante Malbec-Av. Padre Alfredo Arteaga Barros principalmente. A nivel total la alternativa con incentivos incrementa un 34% el uso para comercio dentro de la comuna.

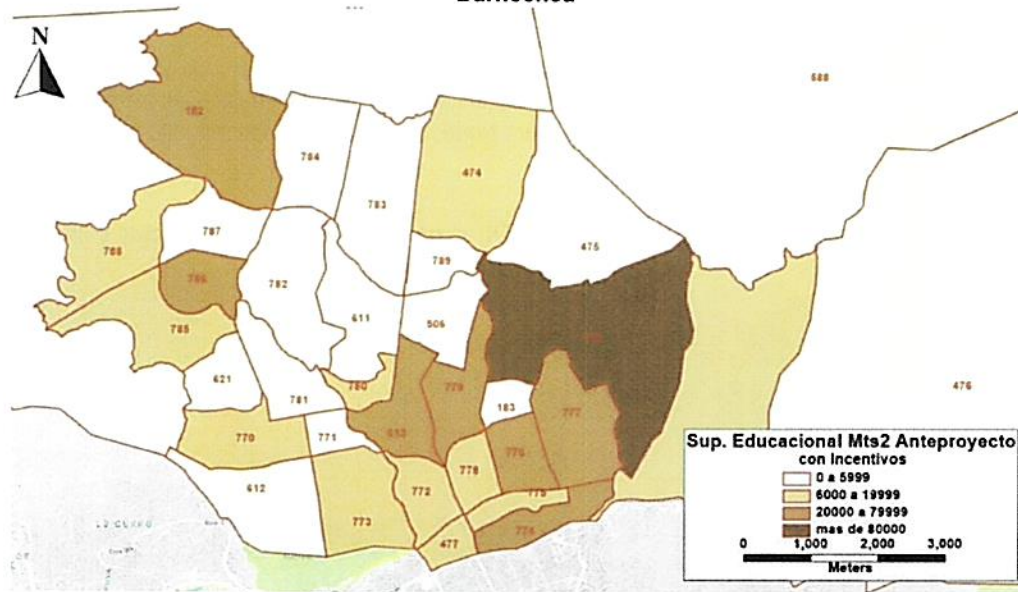
**Ilustración 13-10 Superficie construida de tipo comercial en "Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea"**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

Para la superficie "Educativa" se observa que la mayor cantidad de metros cuadrados corresponden a las zonas 786 y 790, y los establecimientos que allí se encuentran corresponden al Colegio Santiago College, San Rafael, Montessori Huelquén y Nido de Águilas, así como el sector sur con establecimientos como el Colegio Hebreo y Lincoln International Academy. En comparación la alternativa con incentivos hace que la zona 790 se incremente un 10% más y en términos globales un 16%.

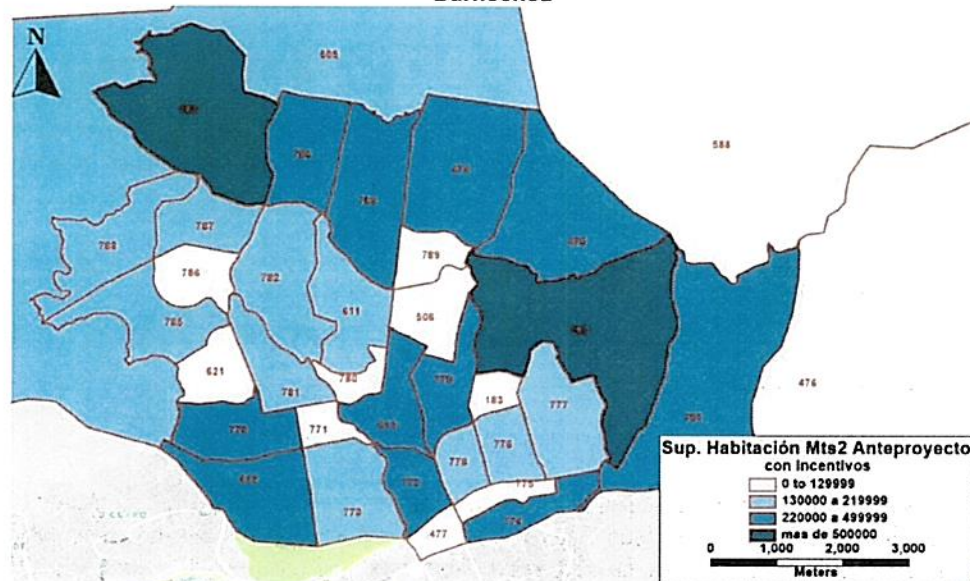
**Ilustración 13-11 Superficie construida de tipo educacional en "Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea"**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

Con respecto a la superficie "Habitacional" se aprecia que los principales polos corresponden a las zonas 182 y 790. Estas zonas corresponden al cordón vial Av. Camino Los Trapenses-Camino Real-Av. Paseo Pie Andino y el sector que comprende Camino El Huinganal-Camino del Yunque y Av. El Rodeo. En comparación la alternativa con incentivos hace que la zona 790 se incremente un 30% más y en términos globales un 22%.

**Ilustración 13-12 Superficie construida de tipo habitacional en "Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea"**



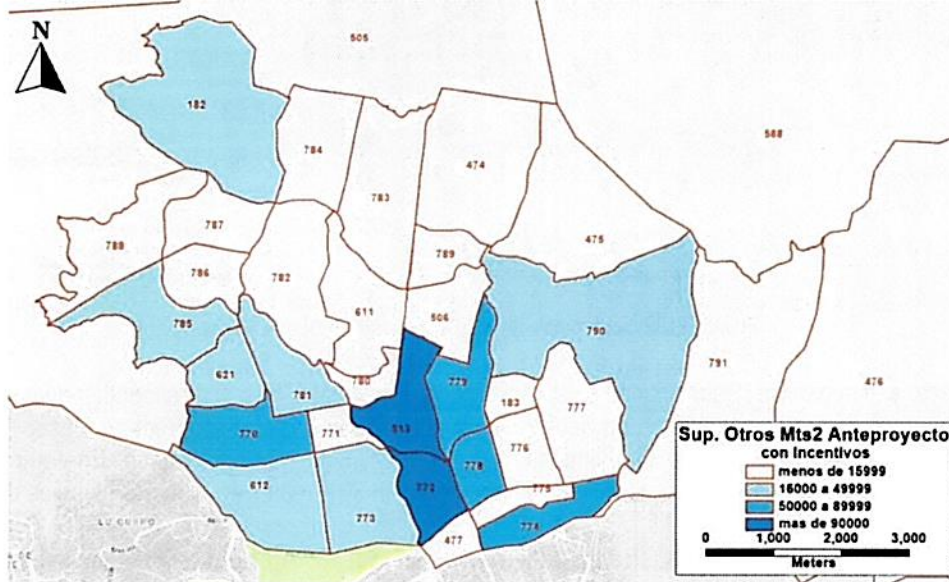
Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

Con respecto a la superficie "Industrial" (corresponde principalmente a almacenamiento y bodegaje) se aprecia que esta se localiza mayormente en las zonas 791 y 477, equivalentes a los sectores del Arrayán con límite sur de Camino de Farellones y el sector de Av. Las Condes-Av. La Dehesa-autopista Costanera Norte-Camino San

Francisco de Asís (límite con la comuna de Las Condes). No hay cambios en comparación con la alternativa sin incentivos.

La superficie asociada a "Otros" (que concentra los usos de suelo agrícola, otros no considerados y no definidos) se localiza preferentemente en los sectores 613 y 772 delimitado por Av. La Dehesa, Camino Central, Av. José Alcalde Délano, Línea del Estero Hualtatas y Costanera Norte, sin cambios en las magnitudes en comparación con la alternativa sin incentivos.

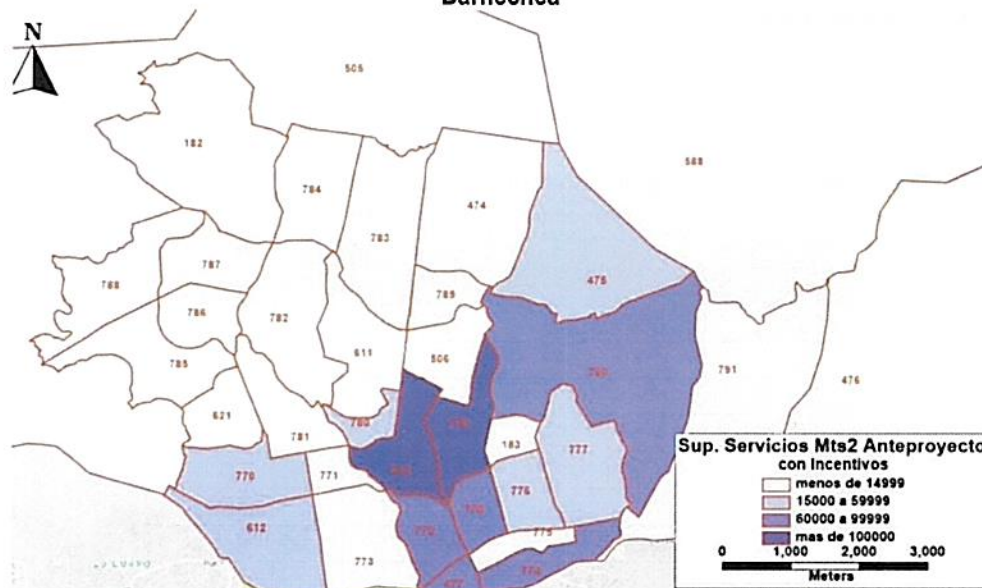
**Ilustración 13-13 Superficie construida de tipo Otros usos en "Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea"**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

Por último, para el uso de suelo "Servicios", se aprecia que la mayor concentración de metros cuadrados se encuentra en las zonas 613 y 779, sector delimitadas por Av. José Alcalde Délano-Camino Central-Comandante Malbec-Av. Padre Alfredo Arteaga Barros principalmente. La zona 613 que contiene la mayor concentración tiene un 56% más de superficie que en la opción sin incentivos, en términos globales el incremento es de un 49%.

**Ilustración 13-14 Superficie construida de tipo Servicios en “Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea”**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

A modo de resumen, se presenta el cuadro siguiente que concentra aquellas zonas que presentaron algún cambio entre la situación actual y Anteproyecto con incentivos en términos de uso predominante. Para los casos que se produjo algún cambio significativo, se presenta el cuadro siguiente. Al igual que en el caso anterior, no se consideró en esta comparación al uso habitacional dada su alta predominancia en el área de estudio.

**Cuadro 13-5 Cambio de uso predominante entre situación actual y Anteproyecto**

Zona	Uso predominante Situación Actual	Uso predominante Anteproyecto con Incentivos
474	Otros	Educación
475	Otros	Comercio
477	Comercio	Servicios
505	Otros	Servicios
612	Otros	Comercio
613	Otros	Servicios
777	Otros	Servicios
791	Otros	Industria
784	Otros	Comercio
789	Otros	Comercio
780	Otros	Comercio
770	Otros	Comercio

Fuente: Elaboración propia

Las zonas que cambian su uso predominante entre la situación actual y el Anteproyecto con incentivos, son las mismas que en el escenario de Anteproyecto.

**13.3 NÚMERO DE MATRÍCULAS****13.3.1 Escenario Anteproyecto**

A continuación, se presenta el número de matrículas estimado para el escenario de Anteproyecto por nivel educacional.

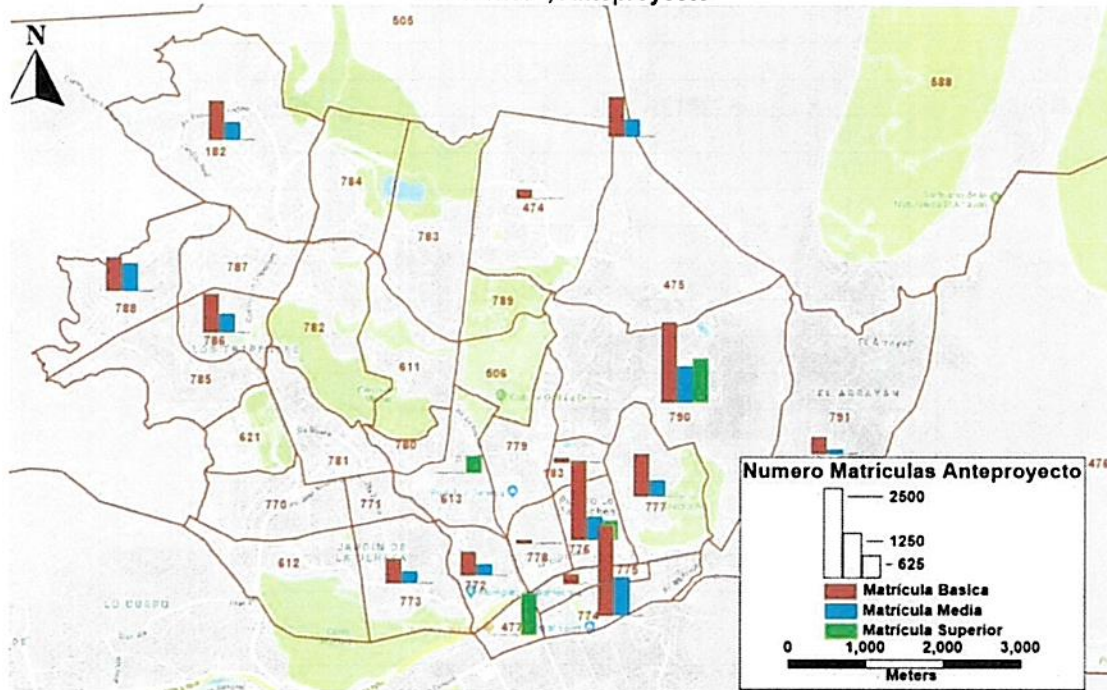
**Cuadro 13-6 Número de matrículas por nivel de enseñanza, a nivel de zonas en la comuna de Lo Barnechea, Anteproyecto**

Zona	Número de matrículas		
	Básica	Media	Superior
182	1.094	496	-
183	129	-	-
474	263	-	-
475	-	-	-
476	-	-	-
477	-	-	1.157
505	1.112	483	-
506	-	-	-
588	-	-	-
611	-	-	-
612	-	-	-
613	-	-	489
621	-	-	-
770	-	-	-
771	-	-	-
772	660	313	-
773	678	333	-
774	2.524	1.081	-
775	265	-	-
776	2.227	671	579
777	1.208	456	-
778	94	-	-
779	-	-	-
780	-	-	-
781	-	-	-
782	-	-	-
783	-	-	-
784	-	-	-
785	-	-	-
786	1.069	534	-
787	-	-	-
788	941	772	-
789	-	-	-
790	2.249	1.024	1.260
791	479	131	-
792	-	-	-

Número de matrículas			
Zona	Básica	Media	Superior
Total	14.992	6.294	3.485

Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 13-15 Número de matrículas por nivel de enseñanza en “Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea”, Anteproyecto**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

Al revisar los datos a nivel espacial se aprecia que la zona 790 concentra un alto número de matrículas tanto a nivel de colegios (matrículas básicas y medias) como a nivel de estudios superiores (Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas CPEIP), siendo un polo importante de atracción de viajes al interior de la comuna; seguido por las zonas 774, 776 y 788 que albergan un mayor número de matrículas básicas y medias

**13.3.2 Escenario Anteproyecto con Incentivo**

Se presenta a continuación la cantidad de matrículas estimados para el escenario de Anteproyecto con incentivos, las que aumentan en forma global en un 3% con respecto a la situación sin incentivos. No existen cambios en los volúmenes de matrículas de educación superior.

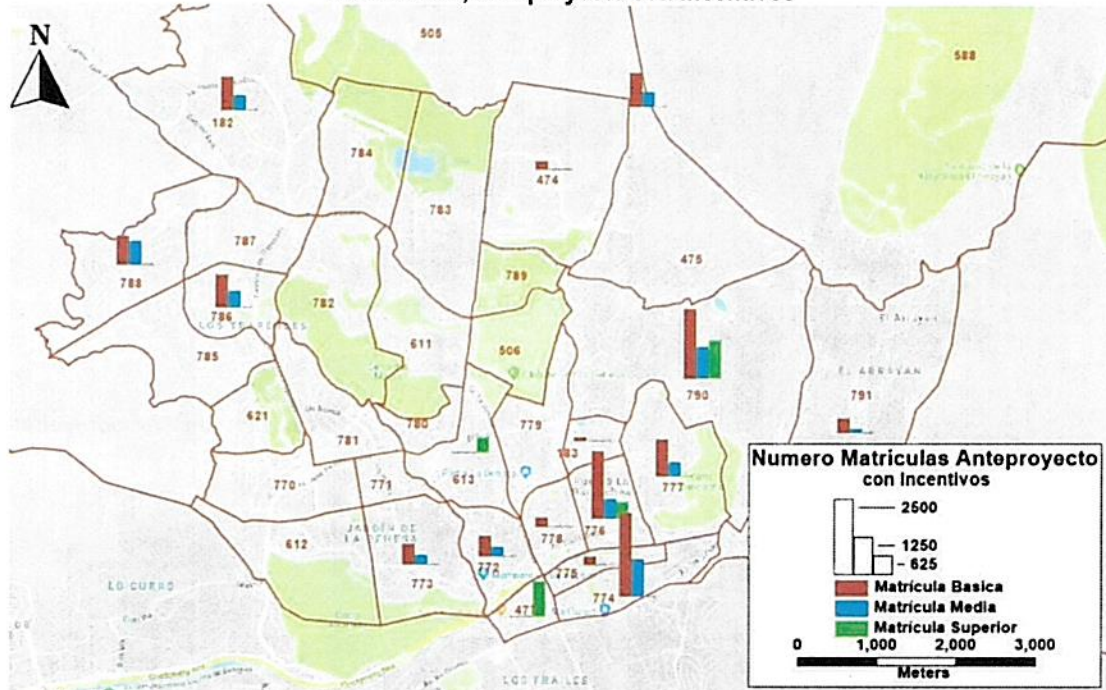
**Cuadro 13-7 Número de matrículas por nivel de enseñanza, a nivel de zonas en la comuna de Lo Barnechea, Anteproyecto con Incentivos**

Número de matrículas			
Zona	Básica	Media	Superior
182	1.094	496	-
183	129	-	-
474	263	-	-
475	-	-	-

Zona	Número de matrículas		
	Básica	Media	Superior
476	-	-	-
477	-	-	1.157
505	1.112	483	-
506	-	-	-
588	-	-	-
611	-	-	-
612	-	-	-
613	-	-	489
621	-	-	-
770	-	-	-
771	-	-	-
772	660	313	-
773	678	333	-
774	2.736	1.240	-
775	265	-	-
776	2.227	671	579
777	1.208	456	-
778	316	-	-
779	-	-	-
780	-	-	-
781	-	-	-
782	-	-	-
783	-	-	-
784	-	-	-
785	-	-	-
786	1.069	534	-
787	-	-	-
788	941	772	-
789	-	-	-
790	2.295	1.047	1.260
791	479	131	-
792	-	-	-
<b>Total</b>	<b>15.472</b>	<b>6.476</b>	<b>3.485</b>

Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 13-16 Número de matrículas por nivel de enseñanza en "Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea", Anteproyecto con Incentivos**



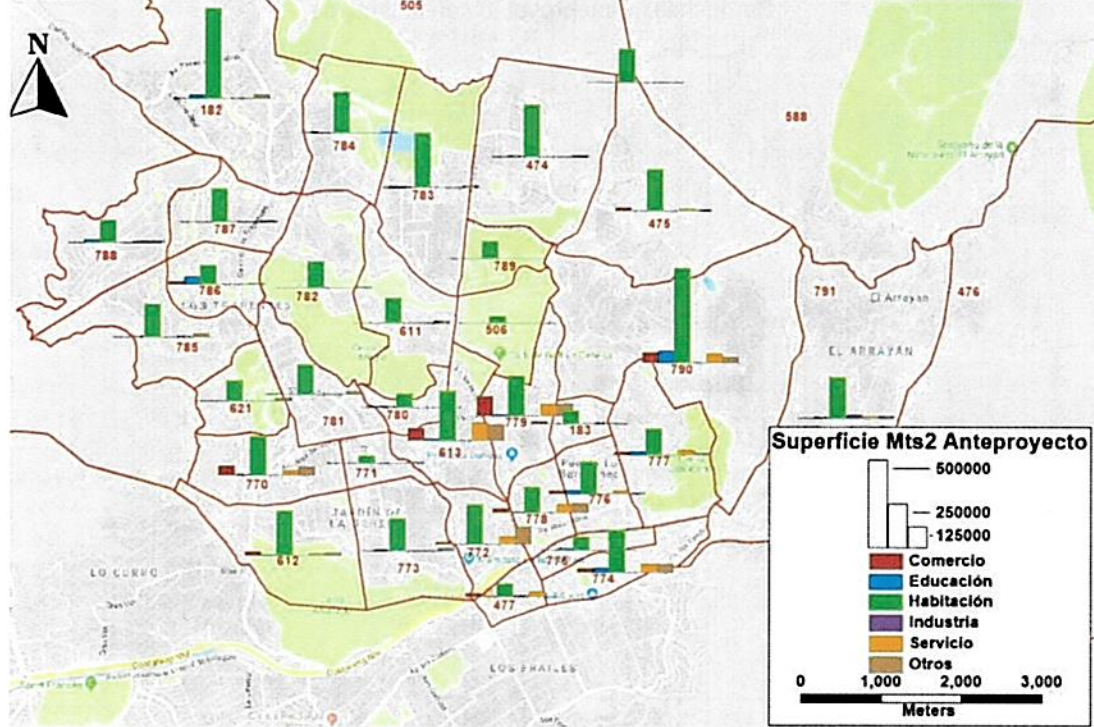
Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

### 13.4 CONSOLIDADO DE RESULTADOS

#### 13.4.1 Escenario Anteproyecto

Como resultado final se presenta la superficie, en metros cuadrados, por cada uno de los tipos de uso de suelo analizados en el "Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea" distribuidos espacialmente.

**Ilustración 13-17 Superficie construida (m2) por uso en "Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea"**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

Al revisar los valores por variable de uso de suelo a nivel de zonas se aprecia una amplia predominancia del uso habitacional, destacando principalmente las zonas 182 y 790. En esta alternativa también se observa que los otros usos se localizan preferentemente en las zonas centrales y sur del "Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea", pero con una baja magnitud en comparación a la variable habitacional. A continuación, se presentan las superficies por uso de suelo para cada una de las zonas de modelación.

**Cuadro 13-8 Resumen de superficies (en m2) por uso por zona**

Zona	Comercio	Educación	Habitación	Industria	Servicios	Otros	Total
182	4.445	22.464	523.756	858	1.888	24.872	578.284
183	11.247	4.454	77.461	1.181	6.081	4.876	105.300
474	1.024	8.277	295.097	23	3.061	6.938	314.420
475	16.275	5.272	238.490	156	14.459	7.067	281.718
476	1.115	-	45.957	875	2.594	2.969	53.511
477	27.081	6.865	81.368	10.982	33.287	972	160.555
505	3.273	3.772	200.193	60	4.075	1.612	212.984
506	1.279	641	38.765	74	204	1.848	42.812
588	-	-	40.220	593	55	4.050	44.918
611	1.940	1.236	138.549	1.182	547	11.750	155.204
612	26.551	5.431	253.585	397	15.027	19.881	320.872
613	74.328	15.347	283.228	1.827	101.597	94.193	570.520

Zona	Comercio	Educación	Habitación	Industria	Servicios	Otros	Total
621	1.862	66	116.476	39	1.277	20.408	140.129
770	55.218	6.957	226.799	1.180	27.216	53.098	370.467
771	3.320	1.413	44.785	329	778	6.081	56.706
772	15.999	4.164	225.776	2.220	45.653	100.402	394.214
773	2.295	7.649	183.061	1.150	2.839	19.837	216.830
774	21.548	30.203	239.408	1.887	52.123	52.708	397.877
775	37	11.880	74.646	-	174	6	86.743
776	17.858	2.4001	184.115	1.636	17.168	9.798	254.576
777	17.674	22.682	150.935	799	31.858	12.963	236.912
778	25.869	6.313	145.656	211	49.402	55.079	282.530
779	115.783	13.670	229.324	2.826	70.008	69.859	501.469
780	1.0557	6.286	82.117	45	5.239	4.476	108.719
781	9.615	2.379	169.930	965	3.550	16.004	202.443
782	344	374	153.147	843	1.878	8.482	165.068
783	8.149	5.718	313.730	778	1.652	12.178	342.205
784	8.172	3.032	230.819	468	3.606	6.311	252.408
785	1.144	8.516	188.674	1.089	9.089	23.541	232.053
786	16.303	42.926	104.919	1.622	13	5.937	171.720
787	-	674	189.379	364	8	8.678	199.103
788	10	18.814	130.578	474	7.307	8.497	165.679
789	2.625	2.621	97.238	-	20	133	102.637
790	64.256	74.247	537.539	2.313	55.838	34.477	768.669
791	3.996	9.863	235.011	23.286	12.155	13.014	297.325
792	5.487	662	182.571	2.528	21.766	20.409	233.423

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro siguiente se presentan los totales de cada variable, por zona.

**Cuadro 13-9 Resumen variables uso de suelo, hogares y número de matrículas**

Zona	Superficies totales construidas	Número de hogares	Número de matrículas
182	578.284	1.744	1.590
183	105.300	900	129
474	314.420	1.626	263
475	281.718	826	-
476	53.511	423	-
477	160.555	1.440	1.157

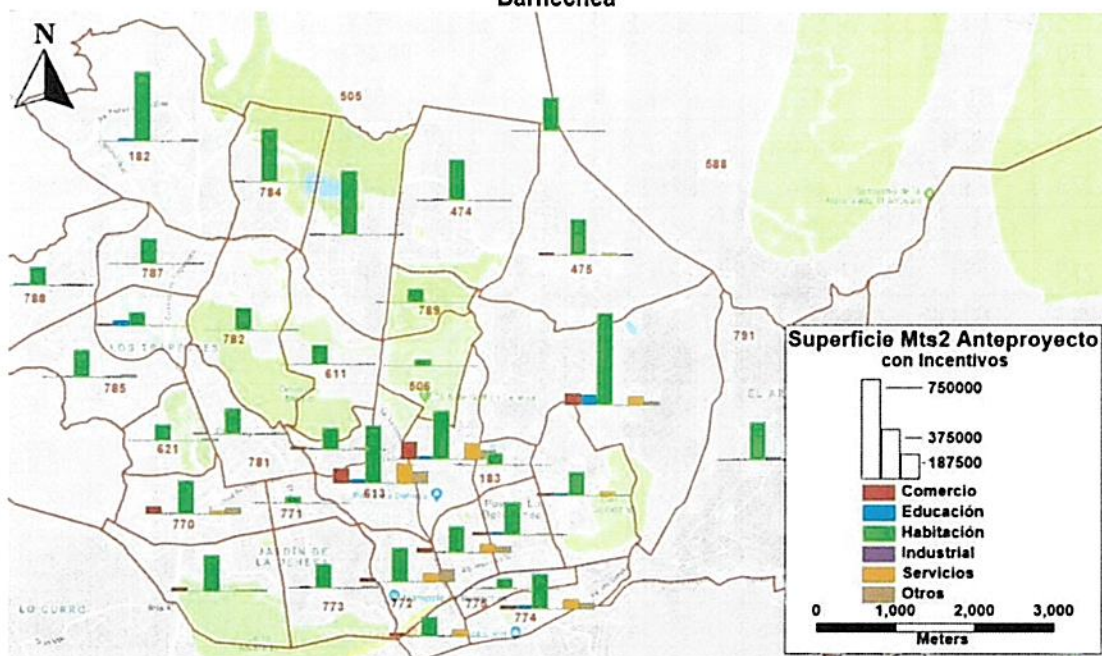
Zona	Superficies totales construidas	Número de hogares	Número de matrículas
505	212.984	803	1.595
506	42.812	211	-
588	44.918	480	-
611	155.204	989	-
612	320.872	787	-
613	570.520	1.585	489
621	140.129	47	-
770	370.467	456	-
771	56.706	2.376	-
772	394.214	941	973
773	216.830	1.356	1.011
774	397.877	695	3.605
775	86.743	2.483	265
776	254.576	386	3.476
777	236.912	3.176	1.664
778	282.530	524	94
779	501.469	246	-
780	108.719	776	-
781	202.443	1.035	-
782	165.068	1.460	-
783	342.205	1.512	-
784	252.408	776	-
785	232.053	1.629	-
786	171.720	888	1.603
787	199.103	616	-
788	165.679	1.467	1.713
789	102.637	173	-
790	768.669	556	4.533
791	297.325	398	610
792	233.423	2.020	-

Fuente: Elaboración propia

#### 13.4.2 Escenario Anteproyecto con Incentivos

Como resultado final se presentan las superficies de cada uno de los usos de suelo analizados en el "Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea" distribuidos espacialmente.

**Ilustración 13-18 Superficies construidas (en m2) por uso en "Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea"**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

A partir de la ilustración previa se observa que la superficie habitacional predomina ampliamente al interior del "Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea", identificándose algunas zonas donde es prácticamente el único uso presente. En zonas tales como la 613, 779, 772 y 778 correspondientes al "centro" del área urbana, se observa presencia de una mayor diversidad de usos (servicios, comercio y otros); mientras que a medida que nos desplazamos hacia los límites norte, oriente y poniente del área es estudio, su participación tiende a disminuir considerablemente. En términos globales el uso de superficie aumenta un 22% en relación con la alternativa sin incentivos. A continuación, se presentan los metros cuadrados por uso de suelo para cada una de las zonas de modelación

**Cuadro 13-10 Resumen Metros cuadrados por uso por zona**

Zona	Comercio	Educación	Habitación	Industria	Servicios	Otros	Total
182	4.445	22.464	524.734	858	1.940	24.872	579.314
183	12.199	5.529	92.229	1.181	6.851	4.876	122.864
474	1.024	8.277	308.566	23	3.671	6.938	328.499
475	26.204	5.308	271.672	156	21.784	7.067	332.190
476	1.115	0	59.475	875	2.594	2.969	67.029
477	31.976	10.145	147.978	10.982	62.582	972	264.636
505	3.273	3.772	248.769	60	6.632	1.612	264.117
506	1.483	641	48.942	74	340	1.848	53.328
588	-	-	40.570	593	55	4.050	45.268
611	1.968	1.237	145.513	1.182	683	11.750	162.333
612	34.851	5.431	275.045	397	21.121	19.881	356.727
613	117.606	28.596	435.082	1.827	158.208	94.193	835.512

Zona	Comercio	Educación	Habitación	Industria	Servicios	Otros	Total
621	2.613	66	119.777	39	1.886	20.408	144.790
770	60.324	9.688	251.433	1.180	29.457	53.098	405.179
771	3.726	1.422	45.571	329	1.055	6.081	58.183
772	28.883	6.850	260.744	2.220	76.241	100.402	475.340
773	2.686	7.844	184.022	1.150	3.341	19.837	218.880
774	31.881	32.639	262.351	1.887	81.246	52.708	462.711
775	74	11.901	75.027	-	259	6	87.267
776	21.502	27.486	243.388	1.636	20.044	9.798	323.853
777	24.594	24.047	183.411	799	36.919	12.963	282.735
778	40.101	10.156	197.983	211	76.057	55.079	3795.86
779	135.284	23.904	359.987	2.826	125.409	69.859	717.269
780	22.797	12.941	163.223	45	15.215	4.476	218.697
781	14.172	4.058	197.086	965	7.703	16.004	239.987
782	344	374	165.249	843	2.515	8.482	177.807
783	9.143	5.719	477.753	778	2.478	12.178	508.048
784	11.599	3.032	399.618	468	6.022	6.311	427.050
785	3.399	9.643	210.966	1.089	11.627	23.541	260.265
786	16.303	42.926	104.919	1.622	13	5.937	171.720
787	-	674	189.379	364	8	8.678	199.103
788	10	18.814	139.218	474	7.761	8.497	17.4774
789	2.635	2.621	97.254	-	26	133	10.2669
790	93.081	81.776	69.6837	2.313	73.839	34.477	982.323
791	4.024	9.890	286.930	23.286	12.157	13.014	349.301
792	5.487	662	182.571	2.528	21.766	20.409	233.423

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan los totales de cada una de las variables para el escenario Anteproyecto con Incentivo

**Cuadro 13-11 Resumen variables uso de suelo, hogares y número de matrículas**

Zona	Superficies totales construidas	Número de hogares	Número de Matrículas
182	579.314	1.746	1.590
183	122.864	964	129
474	328.499	1.669	263
475	332.190	1.134	-
476	67.029	443	-
477	264.636	2.131	1.157
505	264.117	915	1.595

Zona	Superficies totales construidas	Número de hogares	Número de Matrículas
506	53.328	440	-
588	45.268	481	-
611	162.333	1.036	-
612	356.727	985	-
613	835.512	3.445	489
621	144.790	67	-
770	405.179	456	-
771	58.183	2.558	-
772	475.340	1.019	973
773	218.880	1.360	1.011
774	462.711	2.184	3.975
775	87.267	2.761	265
776	323.853	386	3.476
777	282.735	4.684	1.664
778	379.586	552	316
779	717.269	1.134	-
780	218.697	784	-
781	239.987	2.603	-
782	177.807	1.815	-
783	508.048	2.002	-
784	427.050	935	-
785	260.265	2.015	-
786	171.720	2.301	1.603
787	199.103	636	-
788	174.774	1.850	1.713
789	102.669	182	-
790	982.323	800	4.603
791	349.301	398	610
792	233.423	2.020	-
<b>Total</b>	<b>11.012.777</b>	<b>48.871</b>	<b>25.432</b>

Fuente: Elaboración propia

## 14 MODELACIÓN ESTRATÉGICA ANTEPROYECTO

Para realizar la evaluación de los escenarios se utilizó el modelo estratégico Etraus. Este software permite realizar la modelación y evaluación de un sistema urbano mediante la aplicación del modelo clásico de cuatro etapas: Generación/atracción-distribución-partición modal-asignación. Como punto de partida se consideran como inputs los escenarios de uso de suelo obteniéndose los vectores origen-destino de viaje (demanda de viajes) utilizando los modelos disponibles y validados por SECTRA, y por otro lado la oferta vial y de transporte público. La ejecución de la corrida busca un equilibrio simultáneo entre las 4 etapas nombradas anteriormente.

En el anexo digital se pueden revisar los resultados de las modelaciones realizadas.

### 14.1 VIAJES MODELADOS

Como primer indicador se presentan el total de viajes modelados a partir de los escenarios de uso de suelo definidos.

**Cuadro 14-1 Total de viajes modelador a partir de escenarios de uso de suelo construidos**

Propósito	Viajes Anteproyecto	Viajes Anteproyecto Incentivos
Trabajo	1.614.392	1.622.217
Estudios 1	406.803	409.151
Estudios 2	557.681	560.819
Otros	657.710	661.502
Total	3.236.586	3.253.690

Fuente: Elaboración propia

A partir de los resultados presentados en el cuadro previo se observa que el escenario Anteproyecto con incentivos presenta un total de 17.000 viajes modelados más que el escenario Anteproyecto, esto equivale a un 0,5% de viajes más modelados a nivel de toda la ciudad.

### 14.2 RESULTADOS GLOBALES

A continuación, se presentan los resultados de las simulaciones Etraus realizadas. La partición modal de la alternativa Anteproyecto, que considera los viajes generados a nivel de toda la ciudad de Santiago, se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 14-2 Partición modal corrida Etraus AM 2030, 06:30 – 08:30 Anteproyecto**

Modo	Viajes	%
caminata	280.313	8,7%
auto-chofer	994.746	30,8%
auto-acompanante	638.690	19,7%
taxi	32.643	1,0%
taxi colectivo	25.489	0,8%
Tpub	1.264.511	39,1%
Total	3.234.497	100,0%

Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos presentados en el cuadro previo se observa que el mayor porcentaje de viajes del sistema se realiza en modo de transporte privado (auto chofer+auto acompañante) con más de un 50%, seguido por el transporte público (buses Red, Metro y buses interurbanos) con cerca de 40%.

En cuanto a los resultados de los indicadores globales del sistema se observa que los viajes en modo de transporte público duran en promedio más de 60 minutos en total (considerando los tiempos de caminata, espera y viaje) mientras que para el transporte privado estos valores se encuentran en torno a los 35 minutos.

**Cuadro 14-3 Indicadores globales transporte privado Anteproyecto**

Modo	Tiempo (min)	Dist (Km)	Veloc (km/h)
auto-chofer	34,6	9,3	18,3
auto-acompanante	40,2	12,0	19,3
taxi	27,1	6,7	17,5

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 14-4 Indicadores globales transporte público Anteproyecto**

Modo	Tiempo Caminata (min)	Tiempo Espera (min)	Tiempo Viaje (min)	Tiempo Total (min)
Taxi colectivo	10,2	14,6	38,7	63,5
Tpub	14,2	12,9	38,9	66,0

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan los resultados globales de la modelación Etraus para la Anteproyecto con incentivos, destacando que nuevamente prácticamente el 50% de los viajes generados se realizan en transporte privado mientras que casi el 40% de los viajes se efectúan en transporte público.

**Cuadro 14-5 Partición modal corrida Etraus AM 2030, 06:30 – 08:30 Anteproyecto con incentivos**

Modo	Viajes	%
caminata	280.917	8,6%
auto-chofer	1.003.791	30,9%
auto-acompanante	643.055	19,8%
taxi	33.099	1,0%
taxi colectivo	25.438	0,8%
tpub	1.267.202	39,0%
Total	3.251.598	100,0%

Fuente: Elaboración propia

A partir de los indicadores globales del sistema se observa que los viajes en modo de transporte público tienden a durar más de 60 minutos en total (considerando los tiempos de caminata, espera y viaje) mientras que para el transporte privado estos valores se encuentran alrededor de los 40 minutos.

**Cuadro 14-6 Indicadores globales transporte privado Anteproyecto+incentivos**

Modo	Tiempo (min)	Dist (Km)	Veloc (km/h)
auto-chofer	40.6	11.9	19.1
auto-acompanante	40.6	11.9	19.1
taxi	27.4	6.7	17.4

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 14-7 Indicadores globales transporte público Anteproyecto+incentivos**

Modo	Tiempo Caminata (min)	Tiempo Espera (min)	Tiempo Viaje (min)	Tiempo Total (min)
Taxi colectivo	10,2	14,4	38,7	63,2
Tpub	14,2	13,1	39,4	66,7

Fuente: Elaboración propia

Se observa que, en términos de los indicadores representativos de toda la ciudad de Santiago, ambas modelaciones son muy similares. A continuación, se analizan los resultados a nivel del área de estudio.

## 15 RESULTADOS ÁREA DE ESTUDIO ANTEPROYECTO

### 15.1 VIAJES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

En el presente apartado se reportan los resultados al interior del área urbana en estudio. Como primer punto se presentan los viajes generados a partir de las modelaciones realizadas, de forma desagregada por modo y el total por escenario.

**Cuadro 15-1 Viajes generados y atraídos por modo al interior de Lo Barnechea por escenario**

Escenario	Caminata	Transporte Público	Taxi Colectivo	Auto-acompañante	Matriz Equilibrio (Auto-chofer+taxi)	Total
Anteproyecto	2.451	19.216	109	24.843	41.007	87.626
Anteproyecto+incentivos	3.926	23.885	141	28.547	52.927	109.426
Variaciones %	60,2%	24,3%	29,4%	14,9%	29,1%	24,9%

Fuente: Elaboración propia

Al revisar las diferencias entre ambos escenarios se calcula que Anteproyecto con incentivos presenta una mayor cantidad de viajes en todos los modos que en el escenario Anteproyecto. Al comparar los crecimientos porcentuales entre ambos escenarios se tiene que la caminata crece un 60%, seguido por el taxi colectivo, Matriz equilibrio y Transporte Público con valores entorno a los 29% a 24% para finalmente, estimar a nivel de viajes totales un crecimiento de casi un 25% entre ambos escenarios modelados.

Al revisar los porcentajes de la partición modal de los viajes, se calcula que los viajes en modos de transporte privado (auto chofer, auto acompañante y taxi) corresponden a casi un 75% de participación del total del área de estudio.

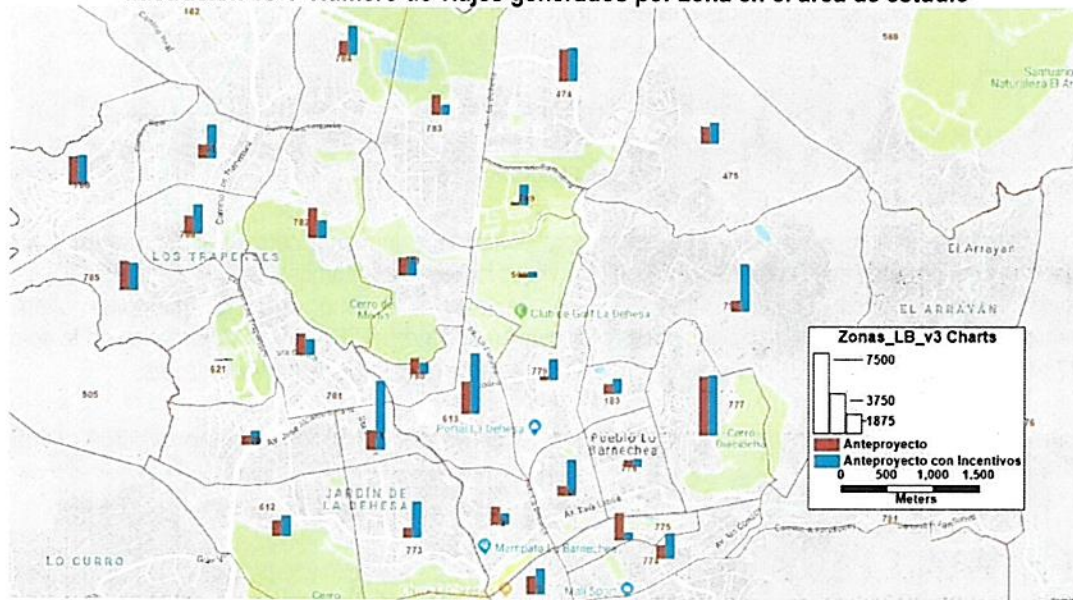
**Cuadro 15-2 Viajes generados y atraídos por modo al interior de Lo Barnechea por escenario**

Escenario	Caminata	Transporte Público	Taxi Colectivo	Auto-acompañante	Matriz Equilibrio (Auto-chofer+taxi)	Total
Anteproyecto	2,8%	21,9%	0,1%	28,4%	46,8%	100,0%
Anteproyecto+ incentivos	3,6%	21,8%	0,1%	26,1%	48,4%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Al desglosar el número de viajes por zona de modelación, se aprecia que el escenario con incentivos produce una mayor cantidad de viajes generados principalmente en el sector central del área de estudio, correspondiente al Portal La Dehesa, Jardín La Dehesa, entre otros sectores.

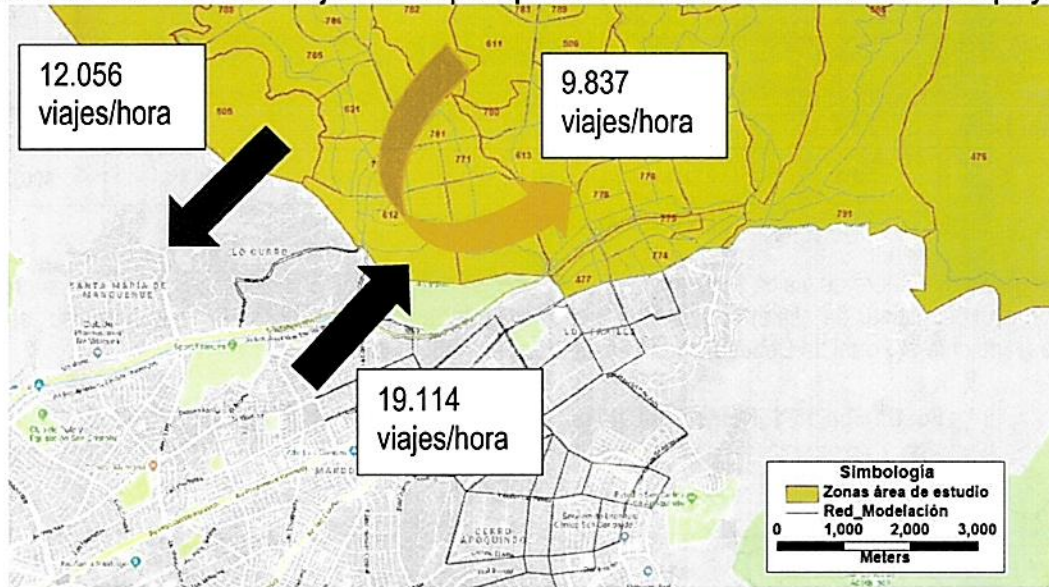
**Ilustración 15-1 Número de viajes generados por zona en el área de estudio**



Fuente: Elaboración propia

Se presentan a continuación los viajes intracomunales (origen y destino dentro de la comuna), inter/intra e intra/intercomunales para Lo Barnechea en la hora más cargada 07:30-08:30.

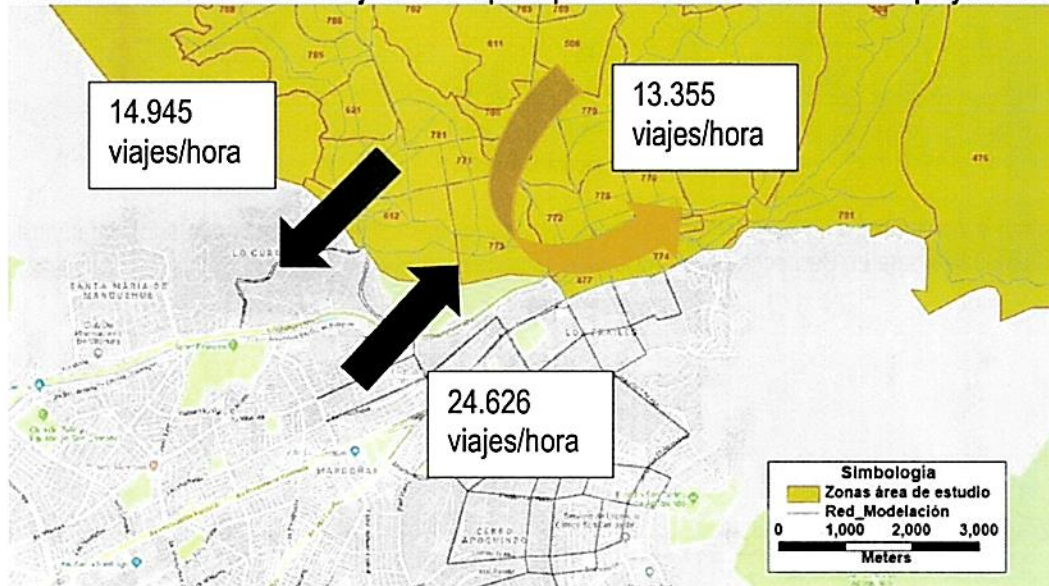
**Ilustración 15-2 Número de viajes en transporte privado horario 07:30-08:30 Escenario Anteproyecto**



Fuente: Elaboración propia

En la ilustración anterior se observa que, en la hora punta de la mañana, cerca del 29% de los viajes en transporte privado salen de la comuna, el 47% de los viajes ingresan a la comuna desde fuera de ésta, y el 24% restante realiza viajes intracomunales. Si se realiza el mismo análisis para la alternativa Anteproyecto+incentivos, se tienen porcentajes muy similares, donde el 28% de los viajes salen de la comuna, el 47% de los viajes ingresan a Lo Barnechea y el 25% restante realiza viajes intracomunales.

**Ilustración 15-3 Número de viajes en transporte privado horario 07:30-08:30 Anteproyecto+incentivos**



Fuente: Elaboración propia

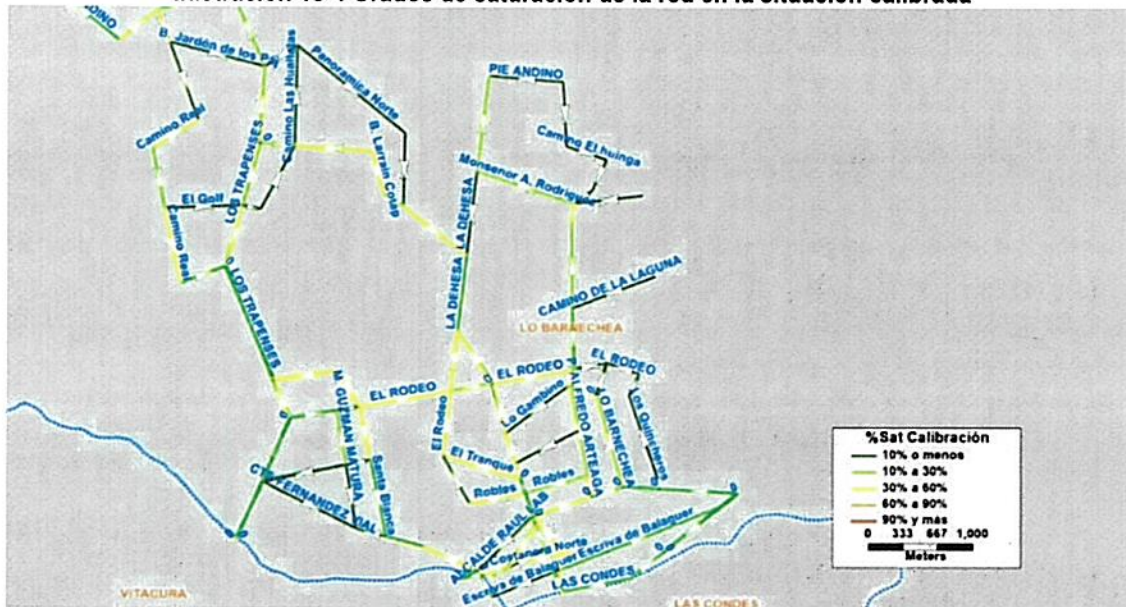
A partir de las matrices de viajes resultantes para cada Escenario, se calculó el crecimiento entre las matrices 2019-2030, el cual se aplicó a la matriz calibrada. De esta manera se construyeron las matrices de equilibrio a asignar en el estudio de capacidad vial.

### 15.2 GRADOS DE SATURACIÓN

En el presente apartado se presentan los resultados en términos de los grados de saturación de la red al interior del “Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea”. El detalle de los flujos de cada uno de los arcos se adjunta en los anexos que acompañan el presente informe.

A modo de referencia la siguiente imagen presenta los resultados de grados de saturación en los arcos de la red de calibración de Lo Barnechea. Dado que este tipo de ilustraciones no permite ver simultáneamente los valores en arcos bidireccionales, se presenta luego otra ilustración mostrando solo aquellos arcos donde los grados de saturación son mayores al 80%.

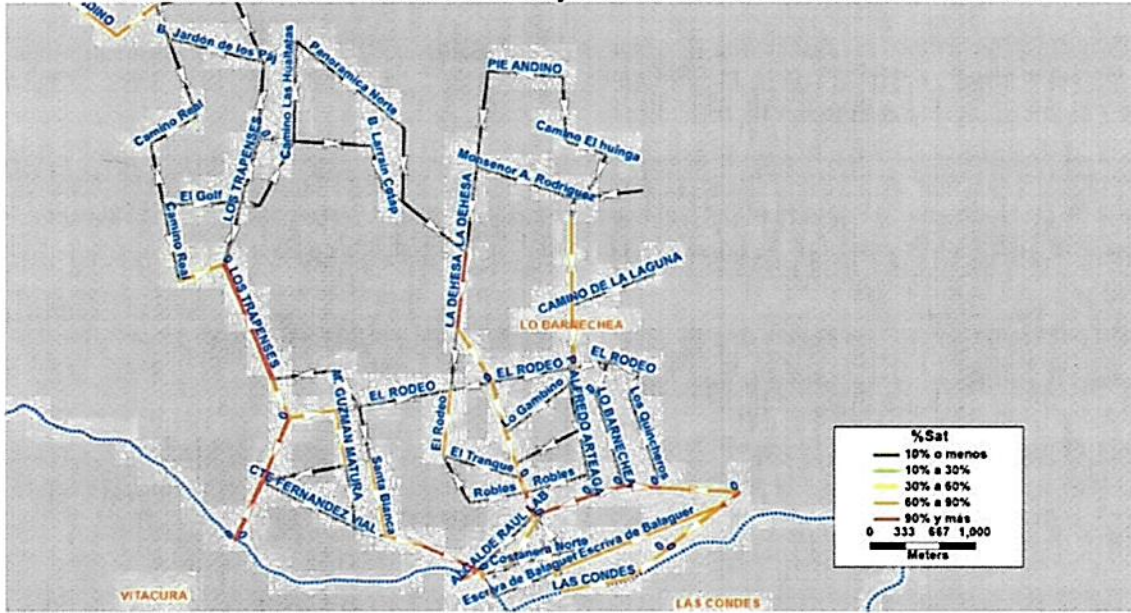
Ilustración 15-4 Grados de saturación de la red en la situación calibrada



Fuente: Elaboración propia

Al filtrar aquellos arcos con grado de saturación mayor a 80% fue posible apreciar los ejes con problemas de congestión al interior del área urbana en estudio, destacando: (1) tramo de Av. Camino Los Trapenses-Av. José Alcalde Délano en ambos sentidos, (2) Av. Raúl Labbé, y (3) Av. La Dehesa, en la intersección con Camino Central. Le siguen, con menor grado de saturación, Av. Las Condes, Av. Padre Alfredo Arteaga Barros y Av. La Dehesa, desde la mencionada intersección hacia el sur.

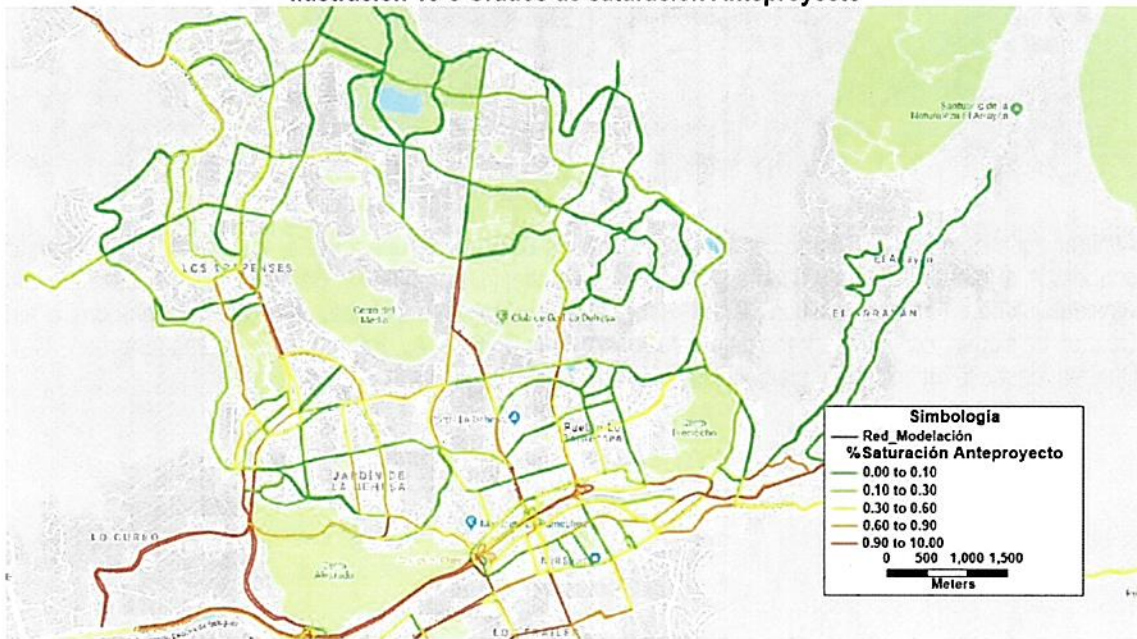
**Ilustración 15-5 Grados de saturación mayor a 80% de la red en la situación calibrada**



Fuente: Elaboración propia

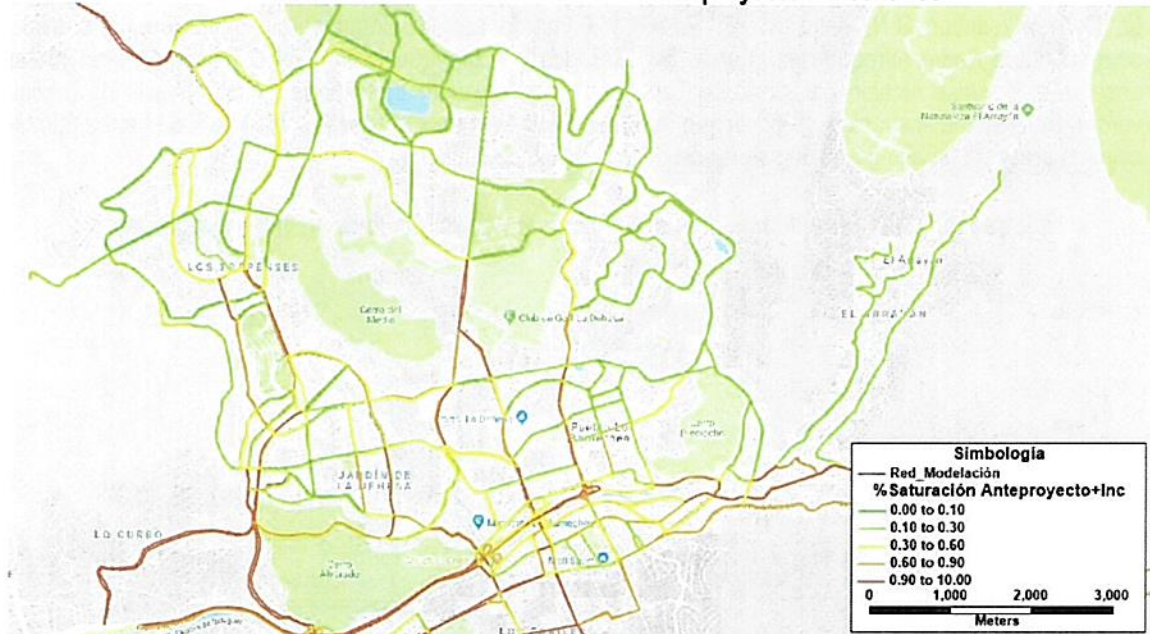
En las ilustraciones siguientes se presenta el panorama general del área en estudio para ambas alternativas proyectadas y a continuación los puntos que concentran un grado de saturación mayor al 80%.

**Ilustración 15-6 Grados de saturación Anteproyecto**



Fuente: Elaboración propia

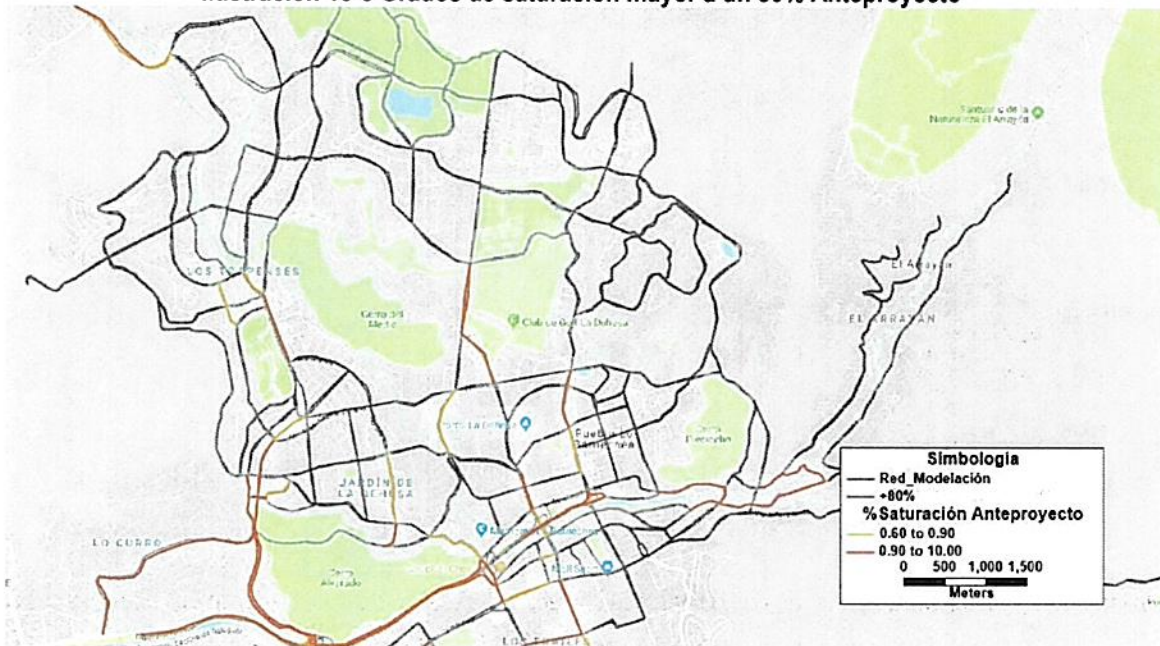
**Ilustración 15-7 Grados de saturación Anteproyecto + incentivos**



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente ilustración se presentan solo los arcos que cuentan con un grado de saturación mayor o igual al 80% en el "Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea".

**Ilustración 15-8 Grados de saturación mayor a un 80% Anteproyecto**

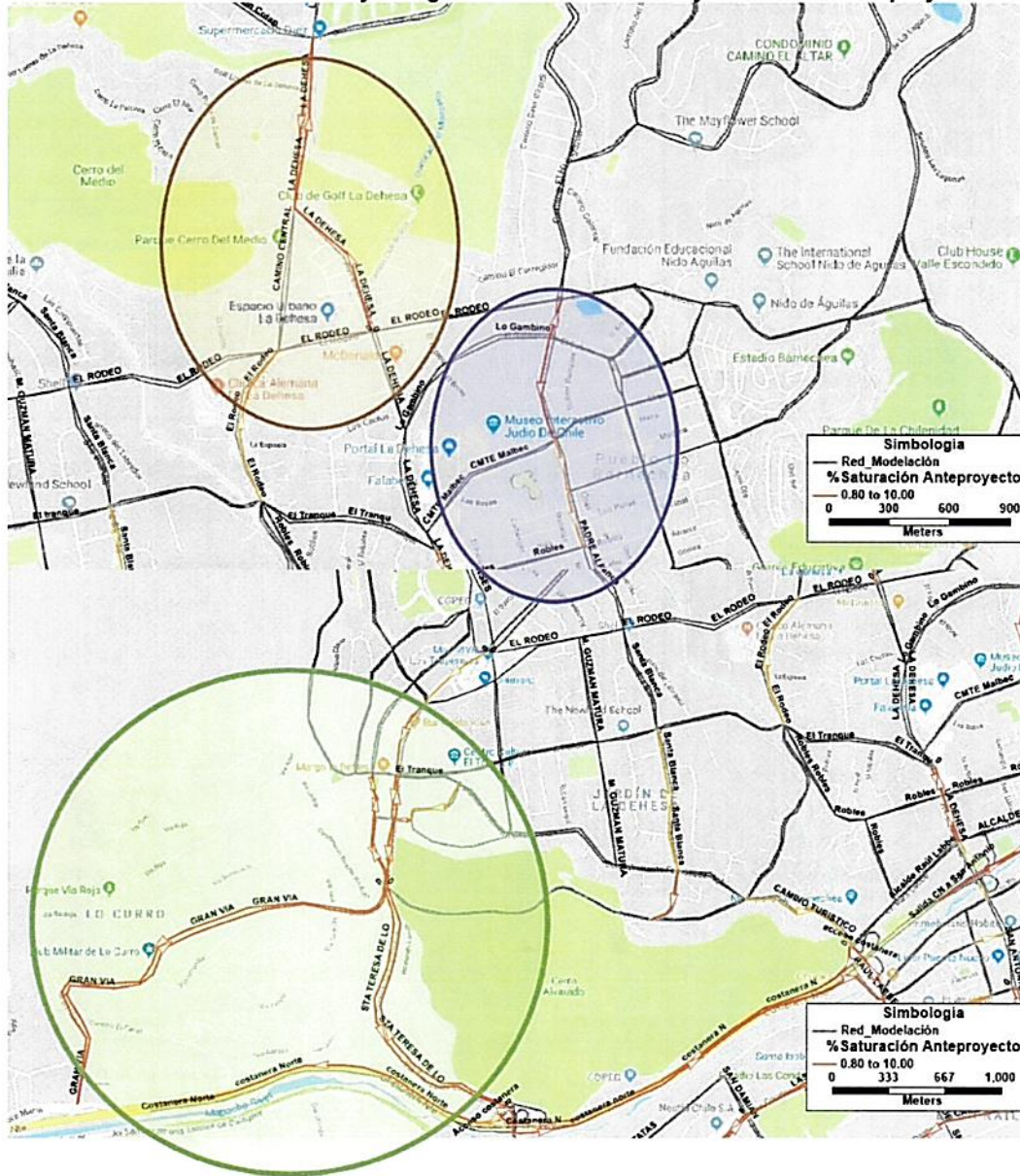


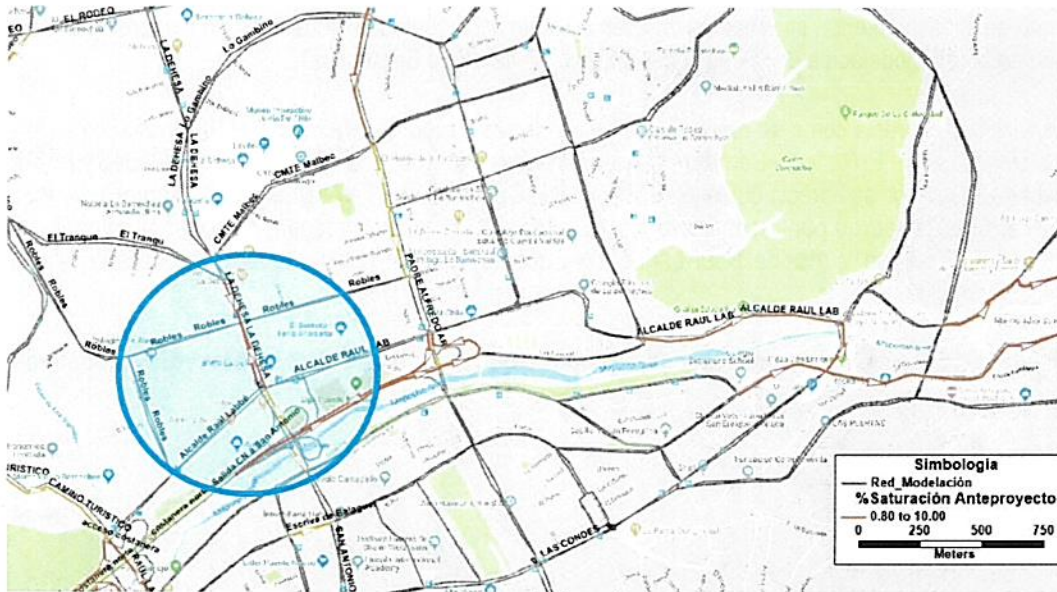
Fuente: Elaboración propia

En las ilustraciones siguientes se realiza un acercamiento a los arcos que presentan los mayores grados de saturación al implementar el escenario de Anteproyecto.

En la primera ilustración se aprecian los sectores más complejos como lo es el sector correspondiente a la Av. La Dehesa (sentido S-N) entre Av. El Rodeo y Bernardo Larraín Cotapos (óvalo marrón), otro sector corresponde a Padre Alfredo Arteaga entre Av. El Rodeo y Robles (óvalo lila). En la ilustración siguiente se observa el eje José Alcalde Déllano/Santa Teresa/La Gran Vía entre El Tranque y Costanera Norte (círculo verde). En la última ilustración, se observa que Av. La Dehesa entre El Tranque y Alcalde Raúl Labbé (círculo celeste) presenta un alto grado de saturación de la red de modelación.

**Ilustración 15-9 Punto de mayores grados de saturación mayor a un 80% Anteproyecto**





Fuente: Elaboración propia

Todos los puntos descritos anteriormente corresponden a sectores que cuentan con un grado de saturación mayor o igual al 80%.

A continuación, se presenta los arcos con un grado de saturación igual o mayor al 80%. Al revisar los impactos de implementar el segundo escenario, se obtiene una situación bastante similar en cuanto a la ubicación de los puntos más altos de saturación en la red. Si se comparan ambos escenarios se aprecia que en Anteproyecto+incentivos, las tonalidades de saturación son levemente más oscuras que el escenario Anteproyecto, lo que indica que los niveles son levemente más altos, consistente con un escenario de mayor crecimiento.

Ilustración 15-10 Grados de saturación mayor a un 80% Anteproyecto+Incentivos

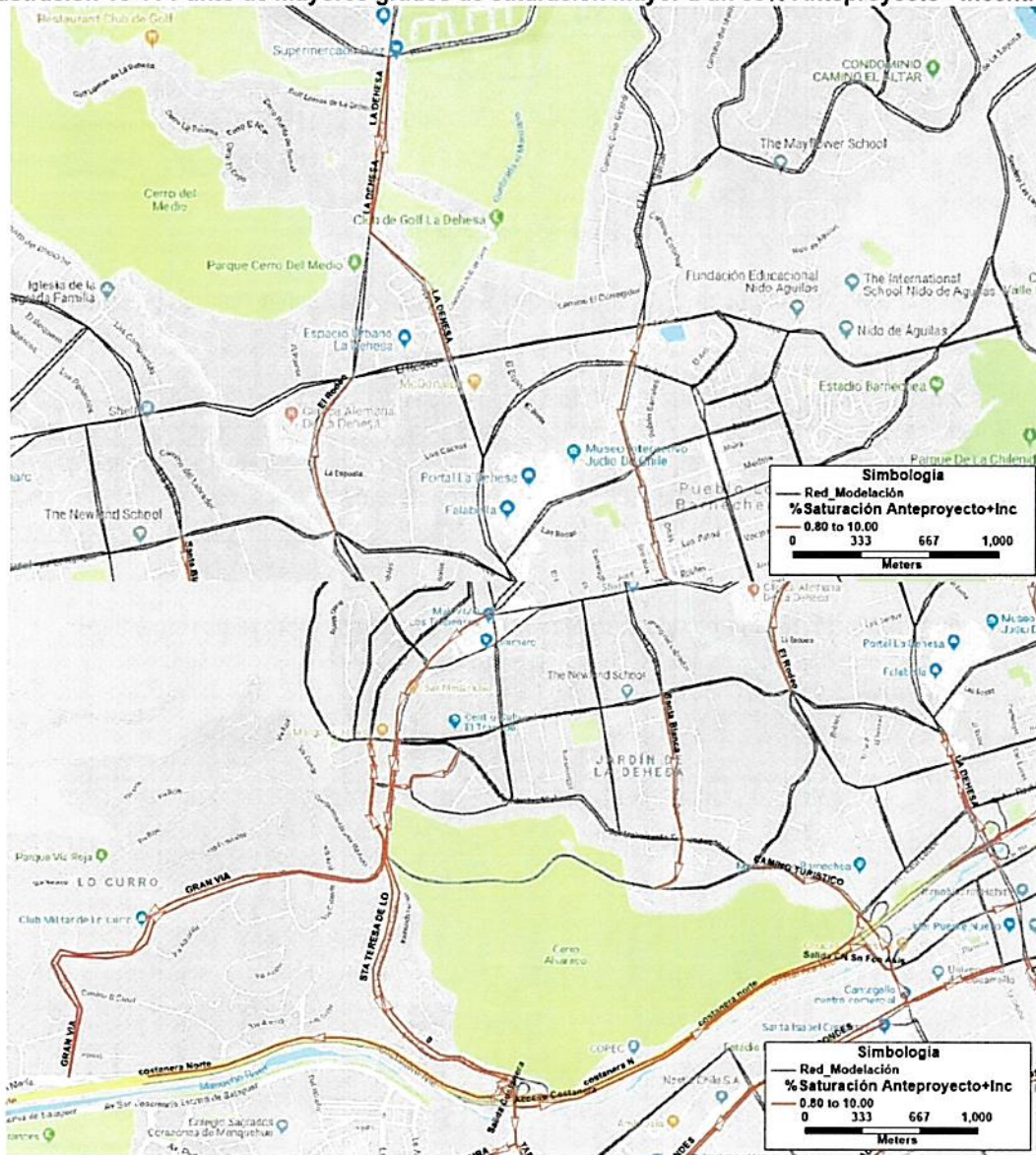


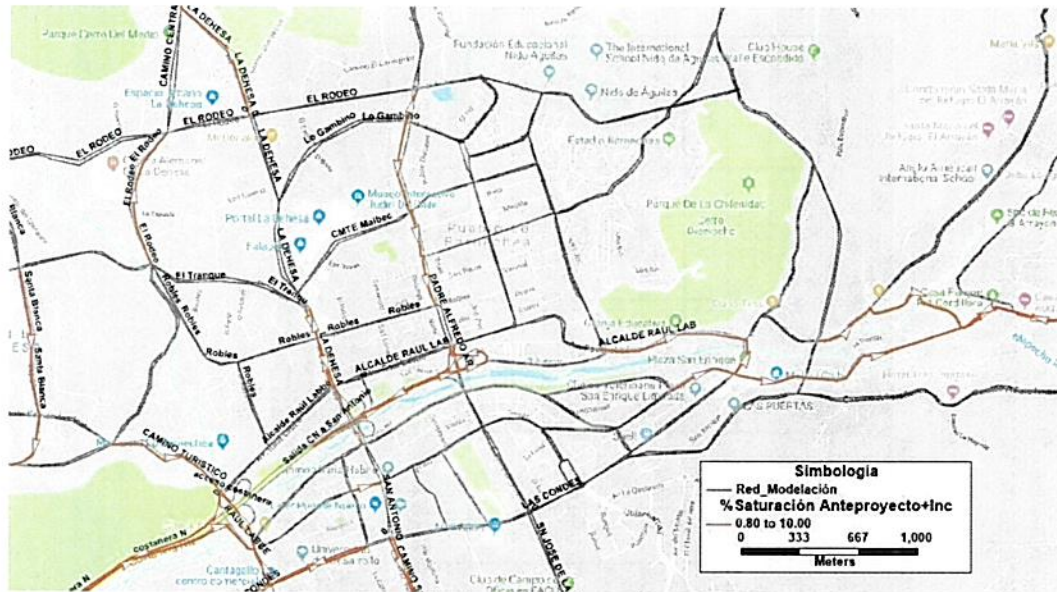
Fuente: Elaboración propia

Al igual que en el caso anterior, se presenta un acercamiento a los puntos que cuentan con mayores grados de saturación en la red modelación del "Área Urbana Sector Valle de Lo Barnechea".

En la ilustración se aprecia como se repiten los ejes con mayor grado de saturación. Nuevamente se tiene el eje Av. La Dehesa entre El Rodeo y Bernardo Larraín Cotapos, Padre Alfredo Arteaga entre El Rodeo y Robles. En la segunda ilustración se aprecia que el eje José Alcalde Délano/Santa Teresa/La Gran Vía entre El Tranque y Costanera Norte posee un punto conflictivo; y, por último, en la tercera imagen, se observa como Av. La Dehesa entre El Tranque y Alcalde Raúl Labbé nuevamente aparece con un sector de una alta relación tráfico/capacidad.

**Ilustración 15-11 Punto de mayores grados de saturación mayor a un 80% Anteproyecto+ incentivos**



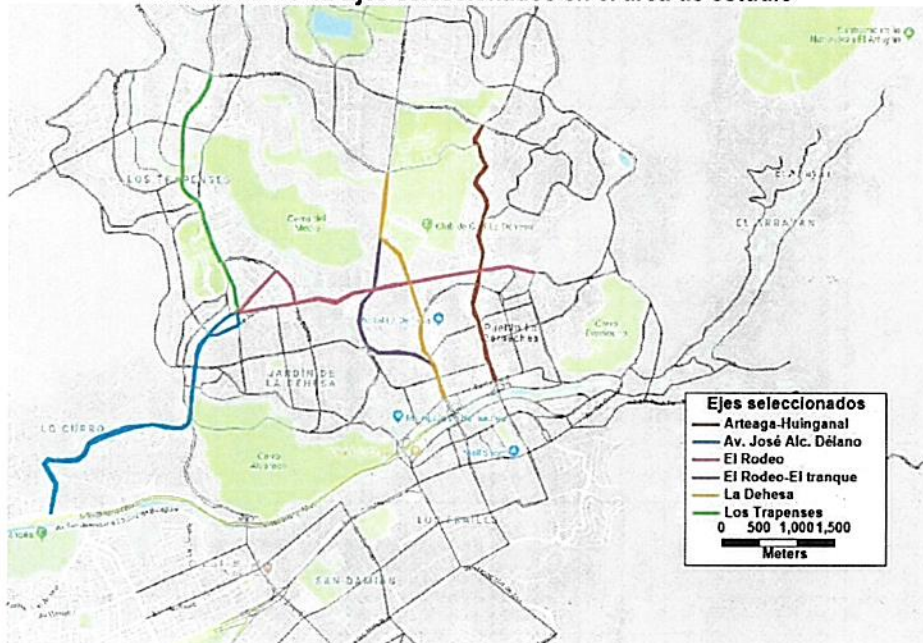


Fuente: Elaboración propia

Al comparar los puntos de mayor saturación en ambos escenarios (Anteproyecto y Anteproyecto con incentivos) se mantienen los puntos de mayor congestión, pero las magnitudes son de distinta intensidad. El ejemplo de más fácil revisión corresponde al eje Santa Blanca, entre Camino Turístico y El Av. El Tranque, en el escenario Anteproyecto se encuentra en el rango 30-60% pero al revisar para Anteproyecto+Incentivos, el indicador pasa al intervalo a más de 80%.

Para determinar el impacto a nivel de ejes, se seleccionaron las siguientes vías para ser contrastadas respecto de sus niveles de saturación entre ambos escenarios.

Ilustración 15-12 Ejes seleccionados en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia

Dado que las redes son distintas entre la situación actual y los escenarios analizados, se realizó un histograma con el número de arcos que se encuentran en un rango de saturación. De esta manera los registros se transforman en porcentaje y se hacen comparables los tres escenarios modelados. De esta manera se obtienen los siguientes valores a nivel de eje sentido.

Cuadro 15-3 Histograma de Saturación de los ejes seleccionados Situación Actual

Rangos de saturación (%)	Arteaga-Huinganal SN	Arteaga-Huinganal NS	Av. La Dehesa NS	Av. La Dehesa SN	Av. José Alc. Déllano/Gr n Vía NS	Av. José Alc. Déllano/Gr n Vía SN	Ei Tranque EI Tranque SN	Ei Tranque EI Tranque NS	Ei Rodeo OP	Ei Rodeo PO	Los Trapenses NS	Los Trapenses SN
0%-10%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	14,3%	62,5%	0,0%	0,0%
10%-20%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	42,9%	25,0%	0,0%	14,3%
20%-30%	25,0%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	0,0%	14,3%	0,0%	0,0%	28,6%
30%-40%	0,0%	0,0%	0,0%	14,3%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	0,0%	12,5%	0,0%	0,0%
40%-50%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	0,0%	0,0%	14,3%	0,0%	20,0%	14,3%
50%-60%	37,5%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%	16,7%	33,3%	33,3%	0,0%	0,0%	20,0%	0,0%
60%-70%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	14,3%	0,0%	0,0%	14,3%
70%-80%	0,0%	37,5%	28,6%	28,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	28,6%
80%-90%	0,0%	25,0%	0,0%	0,0%	20,0%	0,0%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%	0,0%
90%-100%	0,0%	12,5%	0,0%	14,3%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	40,0%	0,0%
100% y más	12,5%	0,0%	42,9%	42,9%	60,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 15-4 Histograma de Saturación de los ejes seleccionados Escenario Anteproyecto

Rangos de saturación (%)	Arteaga-Huinganal SN	Arteaga-Huinganal NS	Av. La Dehesa NS	Av. La Dehesa SN	Av. José Délano/Gra n Via NS	Av. José Délano/Gra n Via SN	Ei Tranque SN	Ei Tranque NS	Ei Rodeo OP	Ei Rodeo PO	Los Trapenses NS	Los Trapenses SN
0%-10%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	0,0%	0,0%	50,0%	0,0%	0,0%
10%-20%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	42,9%	37,5%	0,0%	14,3%
20%-30%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	14,3%	0,0%	0,0%	28,6%
30%-40%	25,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
40%-50%	0,0%	12,5%	0,0%	14,3%	0,0%	33,3%	0,0%	0,0%	28,6%	12,5%	20,0%	0,0%
50%-60%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	16,7%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	14,3%
60%-70%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%	0,0%
70%-80%	50,0%	0,0%	28,6%	14,3%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	14,3%	0,0%	0,0%	14,3%
80%-90%	0,0%	12,5%	28,6%	14,3%	20,0%	0,0%	0,0%	33,3%	0,0%	0,0%	20,0%	28,6%
90%-100%	0,0%	75,0%	0,0%	14,3%	20,0%	0,0%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
100% y más	12,5%	0,0%	42,9%	42,9%	60,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	40,0%	0,0%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 15-5 Histograma de Saturación de los ejes seleccionados Escenario Anteproyecto+Incentivos

Rangos de saturación (%)	Arteaga-Huinganal SN	Arteaga-Huinganal NS	Av. La Dehesa NS	Av. La Dehesa SN	Av. José Delano/Gración Via NS	Av. José Alc. Delano/Gración Via SN	El Rodeo-El Tranque SN	El Rodeo-El Tranque NS	El Rodeo OP	El Rodeo PO	Los Trapenses NS	Los Trapenses SN
0%-10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	63%	0%	0%
10%-20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	43%	25%	0%	14%
20%-30%	25%	13%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	14%	0%	0%	29%
30%-40%	0%	0%	0%	14%	0%	0%	0%	33%	0%	13%	20%	0%
40%-50%	0%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	14%	0%	0%	14%
50%-60%	38%	13%	0%	0%	0%	17%	33%	33%	14%	0%	20%	0%
60%-70%	25%	0%	29%	0%	0%	0%	0%	33%	0%	0%	0%	14%
70%-80%	0%	38%	29%	29%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	29%
80%-90%	0%	25%	0%	0%	20%	0%	33%	0%	0%	0%	20%	0%
90%-100%	0%	13%	0%	14%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	40%	0%
100% y más	13%	0%	43%	43%	60%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia

Al revisar los resultados a nivel de ejes se observa como en algunos casos el número de arcos presentan grados de saturación más altos en los escenarios que en la situación actual. Por ejemplo, en el eje Av. Padre Alfredo Arteaga Barros-Camino El Huinganal (tanto en sentido SN y NS) en la situación base no tiene ningún arco sobre el 80% de saturación mientras que, al evaluar los escenarios, si aparecen 13% y 38% respectivamente. En el caso de Av. La Dehesa sentido NS, en la situación actual el 100% de los arcos poseen un grado de Saturación mayor al 80% ahora en cambio para ambos escenarios de Anteproyecto, el 58% de los arcos poseen un valor menor al 80%.

Una vez analizados los ejes, se realizó el mismo procedimiento para todos los arcos de la red que componen el área de estudio. El cuadro siguiente comparativo entre la situación Calibrada, Anteproyecto y Anteproyecto+incentivos, presenta de manera acumulativa el porcentaje de arcos para cada intervalo de frecuencia (Rangos de Saturación).

Se estima que la situación calibrada presenta un 95% de los arcos del área de estudio con un grado de saturación entre el 80-90%. A su vez, los escenarios de Anteproyecto y Anteproyecto con incentivos muestran cifras muy similares, en donde el 94% de los arcos presentan una carga que se encuentra entre el 80-90%.

Esta comparación a nivel global, permite inferir que los incrementos de viviendas y superficies no producen incrementos significativos de saturación en la red a gran escala sino más bien impacta en sectores que ya se encuentran con problemas saturación. A partir de este análisis se infiere que los escenarios si bien incorporan un número significativo de nuevos hogares y superficies, la oferta vial proyectada permite mantener los niveles globales de congestión que se observan en la situación actual.

**Cuadro 15-6 Histograma de Saturación en los arcos en el área de estudio**

Rangos de saturación (%)	Calibración	Anteproyecto	Anteproyecto+incentivos
0%-10%	39%	40%	39%
10%-20%	53%	55%	55%
20%-30%	60%	65%	66%
30%-40%	70%	72%	73%
40%-50%	77%	78%	78%
50%-60%	83%	82%	83%
60%-70%	88%	86%	86%
70%-80%	92%	91%	91%
80%-90%	95%	94%	94%
90%-100%	96%	96%	96%
100% -120%	99%	100%	100%
120% y más	100%	100%	100%

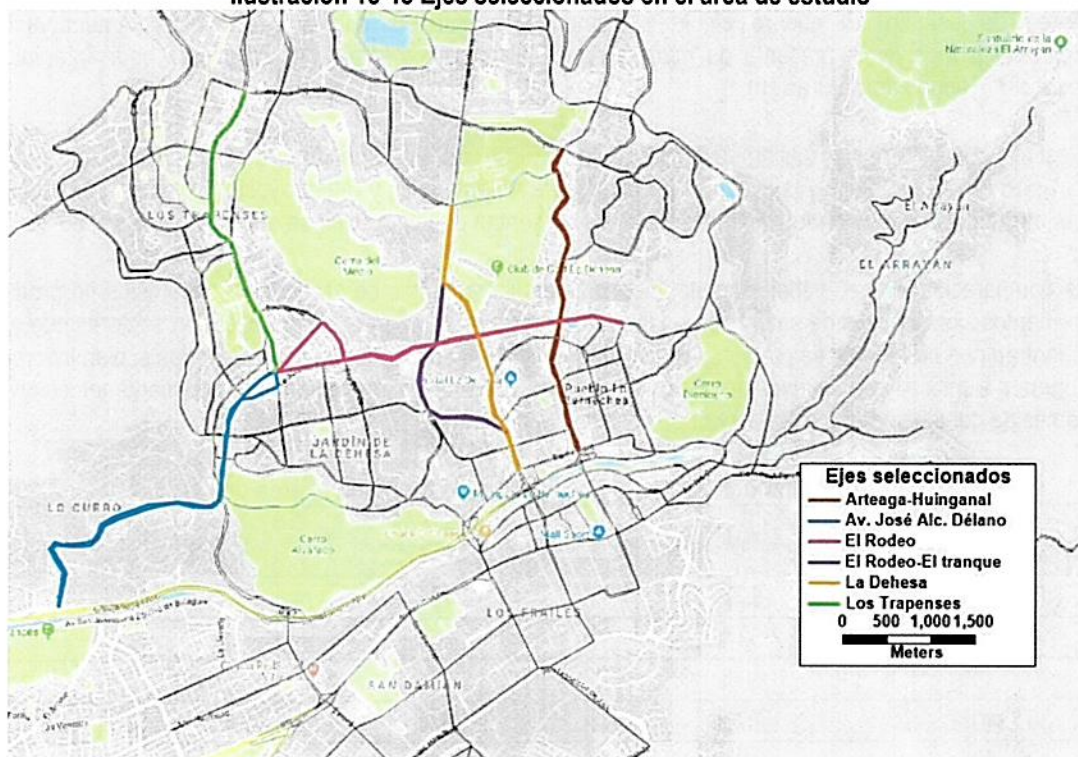
Fuente: Elaboración propia

### 15.3 TIEMPOS DE VIAJE

En el siguiente apartado se realizará una comparación entre los tiempos de viaje de algunos ejes importantes entre la situación actual (calibrada) y los escenarios evaluados en el presente documento. Si bien las utilizadas en la etapa de anteproyecto, presentan un nivel de densificación mayor que la red de modelación, se efectuará la comparación mediante la elección de tramos comunes, identificando los tiempos de viaje en operación y revisando si los flujos asociados a cada proyecto impactan en las variables de servicio del sistema.

Como punto de partida se presentan de manera espacial, los ejes que serán comparados entre la situación actual (calibración) y los escenarios desarrollados en el presente informe

**Ilustración 15-13 Ejes seleccionados en el área de estudio**



Fuente: Elaboración propia

La información requerida se extrae a partir de las modelaciones realizadas, estimando los tiempos totales de circulación (tiempo de operación) en las redes cargadas. La información se presenta en el cuadro siguiente a nivel de eje sentido para cada uno de los escenarios modelados.

**Cuadro 15-7 Comparación de tiempos de circulación por eje en escenarios modelados**

Eje	Sentido	Distancia ej (kms)	Tiempo Base (minutos)	Tiempo AP (minutos)	Tiempo AP+Inc (minutos)
Arteaga-Huinganal	N-S	2,9	5,2	5,9	5,9
Arteaga-Huinganal	S-N	2,9	4,1	5,7	5,7
Av. José Alc. Délano/Gran Vía	N-S	3,4	16,7	17,9	17,5
Av. José Alc. Délano/Gran Vía	S-N	3,5	8,3	11,6	11,5
El Rodeo	O-P	3,4	5,0	5,2	5,2
El Rodeo	P-O	3,8	5,3	5,6	5,6
El Rodeo-El tranque	N-S	2,0	3,5	3,3	3,3
El Rodeo-El tranque	S-N	2,0	3,0	3,6	3,6
La Dehesa	N-S	2,6	9,2	6,8	6,9
La Dehesa	S-N	2,6	4,6	7,3	7,3
Los Trapenses	N-S	1,7	3,1	2,7	2,7
Los Trapenses	S-N	3,6	4,9	6,2	6,2

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro se observa que, al comparar contra el año de calibración, en general los tiempos de viaje no presentan aumentos considerables de tiempos de viaje. Solo los ejes Av. La Dehesa S-N y José Alcalde Délano S-N muestran incrementos más significativos.

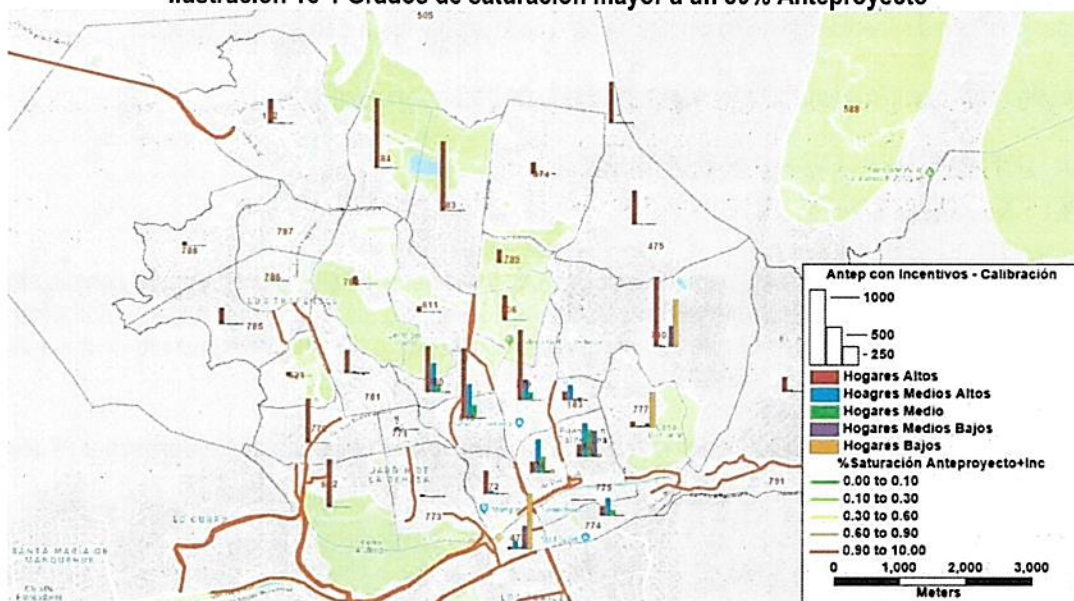
En particular Av. La Dehesa muestra que los tiempos tienden a disminuir debido a reasignaciones por los proyectos incorporados en la modelación. Por ejemplo, la caída de tiempo en Av. La Dehesa N-S se debe a reasignaciones por el proyecto del Túnel cerro Alvarado o las nuevas conexiones de Padre Alfredo Arteaga con Costanera Norte, sumado a la materialización de la continuidad de Costanera Sur y su conexión con San Francisco de Asís.

## 16 COMENTARIOS DE ESCENARIOS ANTEPROYECTO

Los escenarios de desarrollo urbano analizados consideran 8.700 nuevos hogares en el escenario de Anteproyecto y casi 22.000 nuevos hogares en el escenario de Anteproyecto con Incentivos, en comparación a lo registrado en la situación actual. Estos incrementos se localizan preferentemente en el sector centro, centro norte y sector oriente de la comuna, correspondiendo principalmente a hogares de nivel socioeconómico alto.

Al cruzar los crecimientos de los hogares, con los puntos de mayor congestión en la comuna, se aprecia que éstos impactan principalmente en los accesos a la comuna de Lo Barnechea y no en ubicación directa de los incrementos. En la ilustración se presentan los aumentos del número de hogares en la comuna y no se observa una correlación espacial clara con los altos grados de saturación de la red.

Ilustración 16-1 Grados de saturación mayor a un 80% Anteproyecto



Fuente: Elaboración propia

En términos generales la ubicación de los puntos congestionados identificados en la situación actual **no varía significativamente en los escenarios proyectados**, y a nivel global en el área urbana modelada se mantienen los porcentajes de arcos congestionados.

Lo anterior, permite concluir que las aperturas y conexiones realizadas en las evaluaciones de los escenarios permiten manejar, en promedio, de manera correcta los flujos adicionales y por ende las saturaciones en la red. En las vías que se observan con grados de saturación importantes, como los ejes

como Av. La Dehesa, Av. José Alcalde Délano y Los Trapenses, se observa que existen fajas disponibles para alcanzar el perfil máximo proyectado en la Ordenanza del Plan Regulador Metropolitano de Santiago.

Dentro de los puntos conflictivos determinados mediante la modelación de los escenarios Anteproyecto y Anteproyecto + incentivos, se plantea realizar un primer análisis de gestión en los ejes e intersecciones que permiten el ingreso/egreso en la comuna tales como Padre Alfredo Arteaga y Av. La Dehesa, Santa Teresa, Camino Turístico y Gran Vía. Por último, **los escenarios modelados que incorporaron infraestructura dedicada a los ciclistas que busca dar respuesta a los lineamientos movilidad sustentable que forma parte tanto de la imagen objetivo del Plan Regulador Comunal, no provocaron empeoramientos significativos en las variables de servicio en la red, considerándose en este sentido una propuesta viable y recomendable de implementar en la comuna.**

De manera posterior a estos análisis, se generó un nuevo escenario de desarrollo urbano comunal, realizando algunas modificaciones tanto en la localización como en la distribución del número hogares por nivel socioeconómico al interior de la comuna. Lo mismo ocurre para las superficies construidas y el número de matrículas por nivel educacional, los cuales fueron modificados para generar un nuevo escenario de demanda cuyos resultados será presentados en el capítulo siguiente.

## 17 NUEVO ESCENARIO DE DESARROLLO URBANO

Tal como se comentó en el capítulo anterior, una vez presentados los resultados, análisis y posibles soluciones extras para mejorar las variables de servicio en operación del sistema dado los desarrollados urbanos, surgió una nueva alternativa que buscar definir nuevos crecimientos tanto en número de hogares, matrículas por nivel educacional como superficie de suelo construida para cada una de las variables consideradas.

En el siguiente capítulo se describe el nuevo escenario de desarrollo urbano.

### 17.1 DEFINICIÓN ESCENARIO USO DE SUELOS

#### 17.1.1 Número de hogares

El número total de hogares definido para este escenario prácticamente no presenta diferencias con respecto al escenario con incentivos anteriormente presentado (49.935 en vez de los 50.892 hogares del escenario anterior), pero sí respecto de su distribución por nivel socioeconómico. El detalle del número de hogares por zona se presenta en el cuadro siguiente.

**Cuadro 17-1 Número de hogares por nivel socioeconómico en la comuna de Lo Barnechea, Nuevo Escenario Anteproyecto con incentivos**

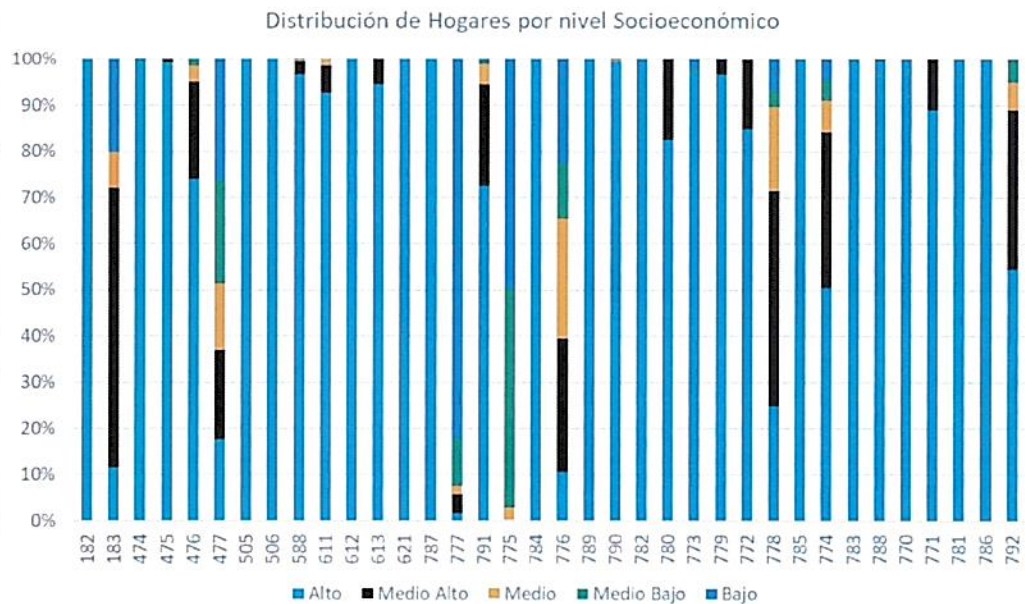
Zona	Número de hogares				
	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
182	0	0	0	0	1.974
183	120	0	46	360	69
474	0	0	0	2	1.739
475	0	0	0	7	1.194
476	0	7	17	102	361
477	499	422	271	369	334
505	0	0	0	0	1.199
506	0	0	0	0	468

Zona	Número de hogares				
	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
588	1	0	2	13	466
611	0	0	16	64	993
612	0	0	0	0	1.402
613	0	0	2	229	3.953
621	0	0	0	0	318
787	0	0	0	0	456
777	2.210	274	50	107	47
791	5	10	54	270	892
775	775	732	47	0	0
784	0	0	0	0	2.053
776	319	168	364	406	151
789	0	0	0	0	438
790	4	6	11	4	4.196
782	0	0	0	0	587
780	0	0	0	203	966
773	19	7	0	0	850
779	0	0	0	26	736
772	0	0	3	219	1.238
778	136	64	354	905	483
785	0	0	0	0	996
774	123	105	177	869	1.303
783	0	0	0	0	2.420
788	0	0	0	1	656
770	0	0	0	0	1.950
771	0	0	0	18	145
781	0	0	0	0	887
786	0	0	0	0	404
792	3	96	121	699	1.101
<b>Total</b>	<b>4.214</b>	<b>1.891</b>	<b>1.535</b>	<b>4.872</b>	<b>37.423</b>

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico siguiente se representa la distribución porcentual de hogares por nivel socioeconómico. Se aprecia que las zonas 183,477, 774, 775, 776, 778 y 792 presentan una distribución más heterogénea en términos de hogares por nivel socioeconómico. Para el resto de las zonas se aprecia que predomina ampliamente el estrato socioeconómico alto.

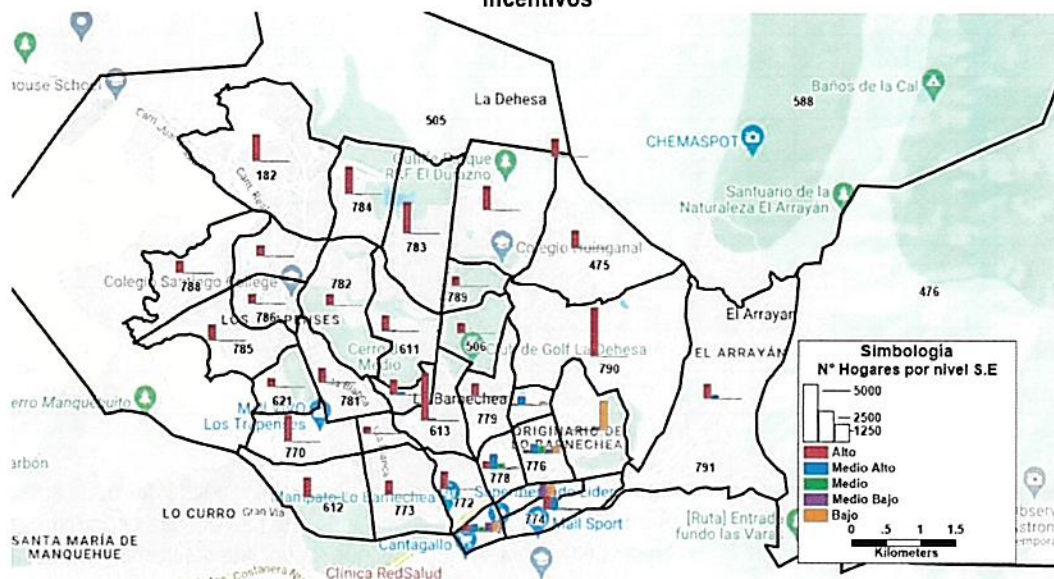
**Gráfico 17-1 Distribución porcentual de hogares por nivel socioeconómico a nivel de zonas – Nuevo Escenario Anteproyecto con Incentivos**



Fuente: Elaboración propia

En la ilustración siguiente se presentan los hogares por nivel socioeconómico distribuidos espacialmente en el área urbana en estudio que se consideran en la definición de este nuevo escenario.

**Ilustración 17-1 Número de hogares por nivel socioeconómico Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos**



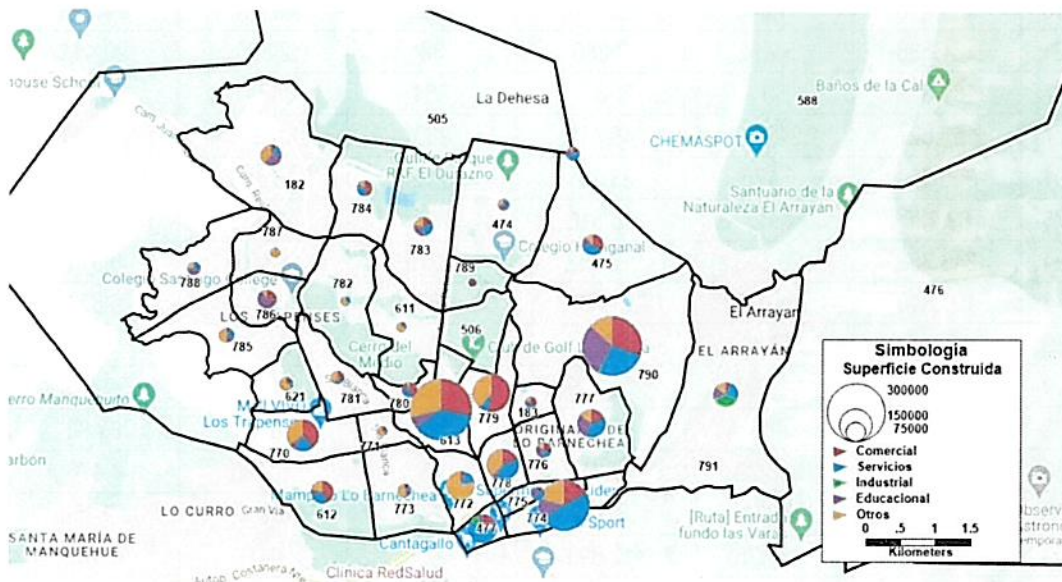
Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps©

En la ilustración se observa que predomina ampliamente el nivel socioeconómico alto en prácticamente el área de estudio. Solo en el sector central y sur del área urbana se aprecia una composición más heterogénea con respecto a la distribución por nivel de ingreso de los hogares.

**17.1.2 Superficies construidas por uso**

En la ilustración siguiente se presenta la participación de cada variable de desarrollo urbano en cada una de las zonas que comprende el área de estudio. En la ilustración se eliminó la superficie habitacional dado que su participación es predominante en el área urbana, siendo posible apreciar de esta manera los aportes del resto de las variables en el área de estudio.

**Ilustración 17-2 Superficie construida (metros<sup>2</sup>) Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

Al revisar la composición de las zonas se observa que los mayores desarrollos de superficie se encuentran en el sector centro sur del área urbana mientras que, en las zonas del oriente, las magnitudes totales de estas variables son menos significativas.

Para revisar los valores detalladamente, en el cuadro siguiente se presenta la composición en términos de superficies definida en el nuevo escenario Anteproyecto con incentivos.

**Cuadro 17-2 Superficie construida Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos**

Zona	Superficie construida en metros cuadrados					
	Habitacional	Comercial	Servicio	Industrial	Educativa	Otros
182	551.808	5.795	10.153	1.432	31.635	28.782
183	53.526	10.034	5.756	1.181	2.310	4.749
474	345.913	1.504	5.216	23	8.757	6.939
475	313.086	27.342	29.847	156	11.562	9.948

Zona	Superficie construida en metros cuadrados					
	Habitacional	Comercial	Servicio	Industrial	Educacional	Otros
476	80.030	1.115	2.756	1.253	0	2.969
477	105.659	32.598	72.607	12.229	7.143	972
505	389.424	5.509	14.591	60	8.684	2.949
506	44.977	1.630	350	74	773	1.848
588	41.332	0	55	593	0	4.050
611	152.963	2.118	1.010	1.182	1.387	11.750
612	313.513	41.774	24.830	397	9.676	20.450
613	466.478	91.618	120.524	1.827	19.110	94.193
621	154.638	5.714	3.280	39	2.370	20.411
787	189.379	0	8	364	674	8.678
777	158.827	24.530	45.419	960	33.337	18.741
791	365.988	6.175	23.461	39.128	15.116	14.930
775	89.926	4.127	15.516	768	12.739	159
784	343.788	20.303	12.252	1.270	3.456	6.311
776	107.819	14.428	11.767	1.621	16.210	6.834
789	95.510	2.588	63	0	2.519	133
790	686.501	94.693	85.129	3.390	90.137	39.819
782	201.683	485	4.298	843	516	8.482
780	149.604	21.072	13.818	45	11.965	4.476
773	191.760	3.334	3.151	782	8.589	19.956
779	156.903	96.435	12.598	2.826	644	69.859
772	225.776	7.526	17.468	855	2.513	99.936
778	157.676	29.047	54.991	230	9.433	55.079
785	223.976	3.458	10.183	1.225	8.729	22.914
774	298.880	43.448	125.807	1.887	33.890	53.132
783	440.447	14.167	18.572	2.331	18.006	17.073
788	168.693	57	9.487	726	18.972	8.553
770	254.730	59.735	28.651	1.180	9.577	53.136
771	42.898	2.346	184	329	1.192	6.081
781	196.928	12.661	5.936	965	3.284	16.001
786	105.889	16.421	181	1.622	43.095	5.998
792	182.571	5.487	21.766	2.528	662	20.409
<b>Total</b>	<b>8.049.498</b>	<b>709.272</b>	<b>811.681</b>	<b>86.319</b>	<b>448.661</b>	<b>766.701</b>

Fuente: Elaboración propia

### 17.1.3 Número de matrículas

Con respecto al número de matrículas por nivel estudiantil, se presenta el cuadro siguiente con el detalle considerado en cada zona del área de estudio del nuevo escenario de Anteproyectos con incentivos.

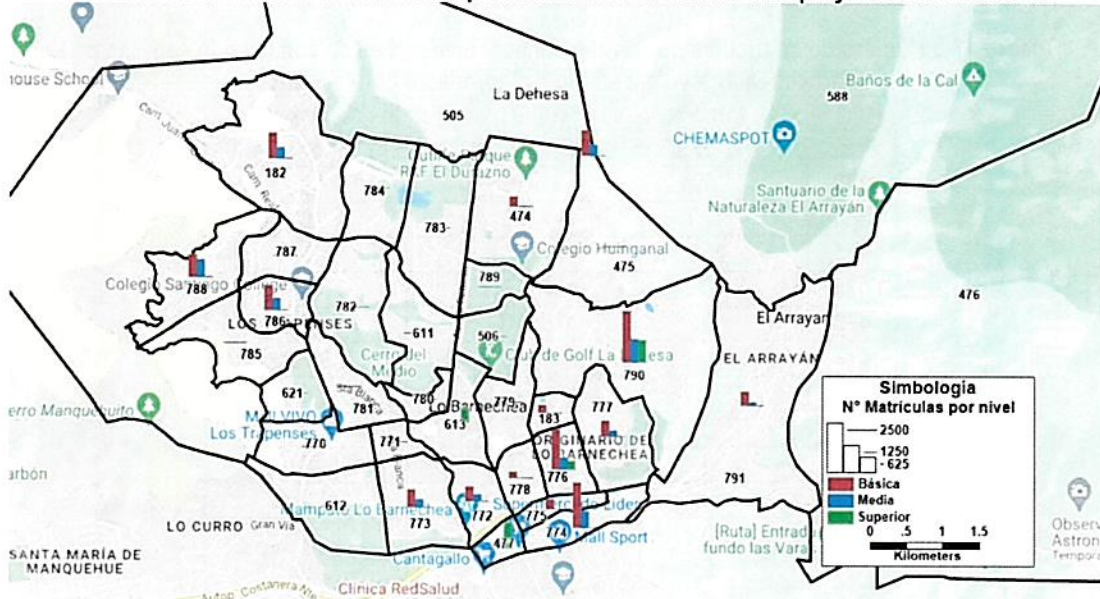
**Cuadro 17-3 Número de matrículas por nivel de enseñanza, a nivel de zonas en la comuna de Lo Barnechea, Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos**

Zona	Número de matrículas por nivel de educación		
	Básica	Media	Superior
182	1.094	496	0
183	129	0	0
474	263	0	0
475	0	0	0
476	0	0	0
477	0	0	1.157
505	1.112	483	0
506	0	0	0
588	0	0	0
611	0	0	0
612	0	0	0
613	0	0	489
621	0	0	0
787	0	0	0
777	559	211	0
791	479	131	0
775	265	0	0
784	0	0	0
776	1.904	574	451
789	0	0	0
790	2.555	1.168	1.128
782	0	0	0
780	0	0	0
773	678	333	0
779	0	0	0
772	536	254	0
778	45	0	0
785	0	0	0
774	2.188	820	0
783	0	0	0
788	941	772	0
770	0	0	0
771	0	0	0
781	0	0	0
786	1.069	534	0
792	0	0	0
<b>Total</b>	<b>13.816</b>	<b>5.776</b>	<b>3.225</b>

Fuente: Elaboración propia

En la ilustración siguiente, se presentan a distribución espacial de las matrículas por nivel estudiantil en el área de estudio.

**Ilustración 17-3 Número de matrículas por nivel Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

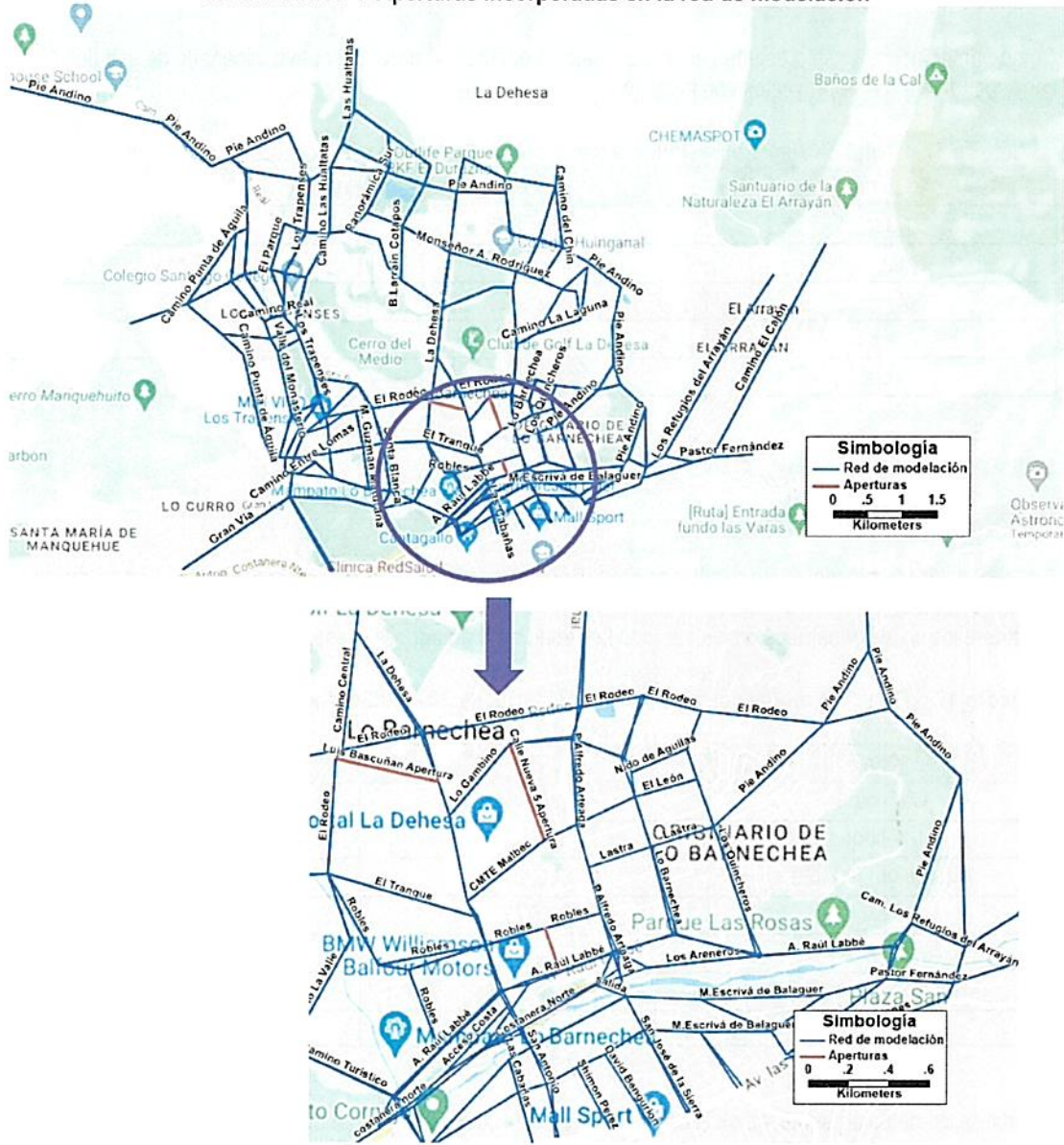
En la ilustración se observa que en el área de estudio las matrículas básica y media se localizan en diversos sectores de la comuna dada la amplia oferta de colegios en el sector. En cuanto a las matrículas de educación superior se encuentran preferentemente localizadas en la zona 790 como lo son el Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas CPEIP.

**17.2 ENFOQUE DE MODELACIÓN**

**17.2.1 Ajustes a red vial del sistema**

Una vez definida la demanda, el siguiente paso corresponde a la incorporación de modificaciones a la oferta modelada por el equipo consultor en la etapa anterior. En este nuevo escenario, se plantea la incorporación de un set de aperturas viales con la finalidad de mejorar la conectividad al interior de la comuna. La localización espacial de estas aperturas se presenta en las ilustraciones siguientes, la primera mostrando dónde se encuentran las aperturas, mientras que la segunda corresponde a la realización de un zoom para apreciar las conexiones que se realicen.

Ilustración 17-4 Aperturas incorporadas en la red de modelación



Fuente: Elaboración propia

Estas aperturas consideran los siguientes elementos en su diseño:

- Apertura Luis Bascuñán, vía Colectora de 2 pistas por sentido
- Apertura Nueva 5, vía Local de 1 pista por sentido
- Ensanche de San Lucas, vía Servicio de 2 pistas por sentido

Las características de operación tales como velocidad a flujo libre y las capacidades utilizadas, se encuentran disponibles en el anexo digital del presente informe.

## 17.2.2 Modelación estratégica – viajes modelados

Como primer indicador se presentan el total de viajes modelados a partir del nuevo escenario de uso de suelos correspondiente a Anteproyectos con incentivos

**Cuadro 17-4 Total de viajes modelados a partir del Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos**

Propósito	Viajes	%
Trabajo	1.624.978	49,8%
Estudios 1	410.335	12,6%
Estudios 2	562.375	17,2%
Otros	662.885	20,3%
Total	3.260.572	100,0%

Fuente: Elaboración propia

## 17.3 RESULTADOS

### 17.3.1 Resultados globales

A continuación, se presentan los resultados de la simulación Etraus realizada en función de las modificaciones de oferta (aperturas viales) y demanda (nuevo escenario de desarrollo urbano). La partición modal presentada considera los viajes generados a nivel de toda la ciudad de Santiago, se presentan en el siguiente cuadro.

**Cuadro 17-5 Partición modal corrida Etraus AM 2030, 06:30 – 08:30 Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos**

Modo	Viajes	%
Caminata	280.084	8,6
Auto-chofer	1.008.381	31,0
Auto-acompanante	645.551	19,8
Taxi	32.777	1,0
Taxi colectivo	25.460	0,8
Transporte Público	1.268.135	38,9
Total	3.258.483	100,0

Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos presentados en el cuadro previo se calcula que en el período analizado la participación del transporte privado (auto chofer más auto acompañante) alcanza a más de un 50%, mientras que el transporte público (buses Red, Metro y buses interurbanos) concentra casi un 39% del total de viajes del sistema.

Al revisar los indicadores globales del sistema se observa que los viajes en modo de transporte público superan los 63 minutos en promedio (considerando los tiempos de caminata, espera y viaje) mientras que para el modo auto-chofer estos valores se encuentran en torno a los 35 minutos.

**Cuadro 17-6 Indicadores globales transporte privado Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos**

Modo	Tiempo (min)	Dist (Km)	Veloc (km/h)
auto-chofer	35,1	9,4	18,2
auto-acompanante	40,6	11,9	19,1

Modo	Tiempo (min)	Dist (Km)	Veloc (km/h)
taxi	27,7	6,8	17,3

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 17-7 Indicadores globales transporte público Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos**

Modo	Tiempo Caminata (min)	Tiempo Espera (min)	Tiempo Viaje (min)	Tiempo Total (min)
Taxi colectivo	10,2	14,8	38,4	63,4
Tpub	14,2	12,8	39,1	66,1

Fuente: Elaboración propia

### 17.3.2 Resultados área de estudio

En el presente apartado se reportan los resultados de la modelación, específicamente al interior de la comuna de Lo Barnechea. En el cuadro siguiente, se presentan los viajes que se generan y/o atraen en el área de estudio desagregados por modo.

**Cuadro 17-8 Viajes generados y atraídos por modo al interior de Lo Barnechea**

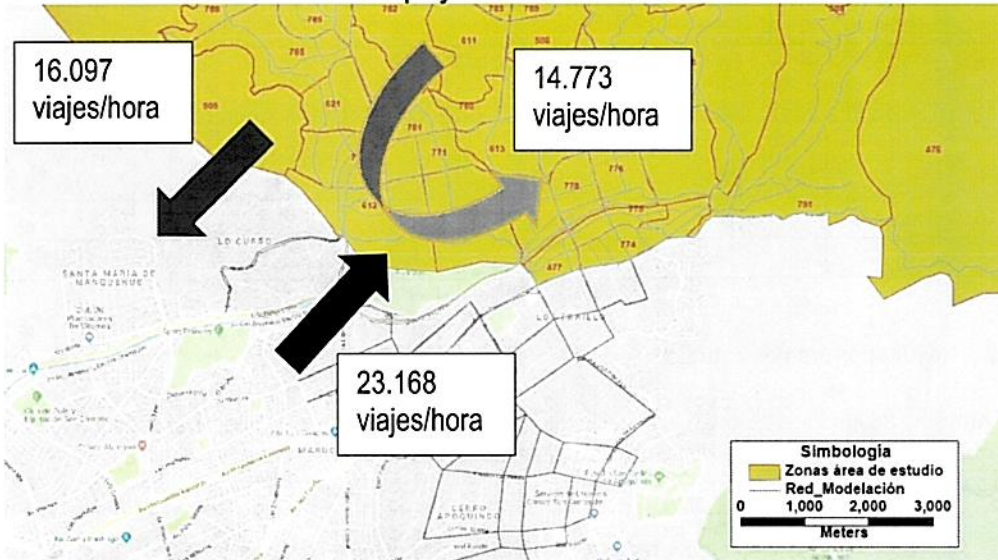
	Caminata	Transporte Público	Taxi Colectivo	Auto-acompañante	Matriz Equilibrio (Auto-chofer+taxi)	Total
Número viajes	2.878	23.781	129	29.970	54.038	110.795
%	2,6%	21,5%	0,1%	27,0%	48,8%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Al revisar los valores de partición modal resultantes en la comuna se observa que el modo Auto-chofer más Auto-acompañante concentran casi el 76% de los viajes (valor muy similar al escenario de Anteproyecto+incentivos anterior que era de 75%), mientras que en el sistema era casi un 50%. Por el contrario, mientras en Lo Barnechea, el transporte público posee un 21,5% de los viajes, en todo el sistema alcanza un 39%.

A partir de la matriz de viajes resultante de la modelación en el área de estudio, se calcularon los viajes intracomunales, los viajes que se generan y los viajes que se atraen en la comuna en transporte privado (auto-chofer). Los valores estimados se presentan en la ilustración siguiente.

**Ilustración 17-5 Número de viajes en transporte privado horario 07:30-08:30 Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos**



Fuente: Elaboración propia

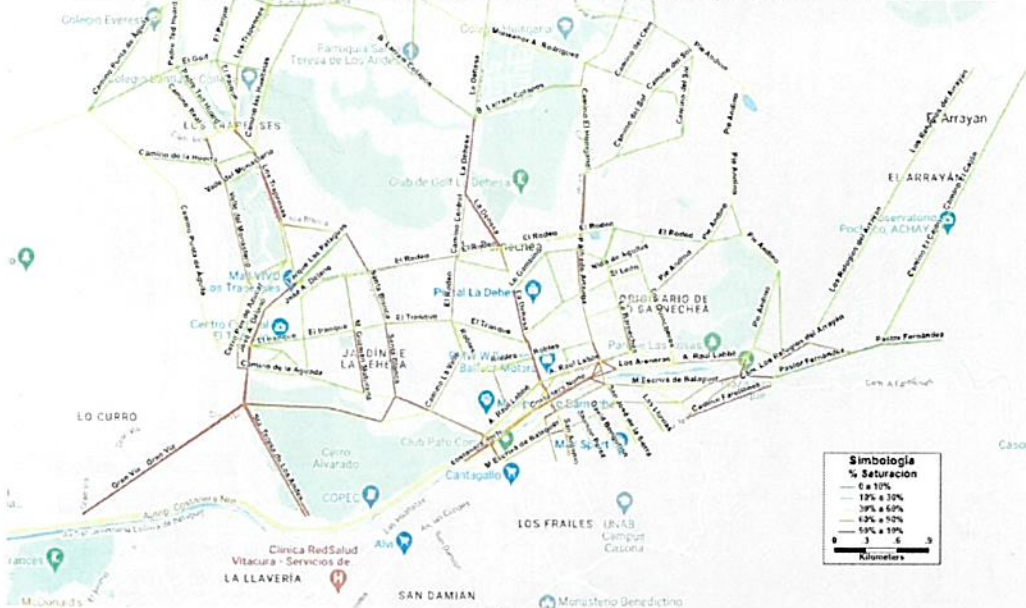
A partir de los datos se calcula que en el período que va entre 07:30 y 08:30, de los viajes en transporte privado de la comuna el 30% salen de la comuna, el 43% de los viajes ingresan a la comuna desde fuera de ésta, y el 27% restante realiza viajes intracomunales.

### 17.3.3 Grados de saturación

Con los resultados de este escenario, se estimaron los grados de saturación en los arcos al interior del área de estudio. El detalle de los flujos de los arcos analizados se adjunta en los anexos digitales del presente documento.

En las ilustraciones siguientes se presentan los grados de saturación para todos los arcos que componen la red de modelación en el área urbana en estudio, seguido por la ilustración que contiene los arcos que poseen un grado de saturación mayor al 80%.

**Ilustración 17-6 Grados de saturación Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos**



Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 17-7 Grados de saturación mayor a un 80% Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos**

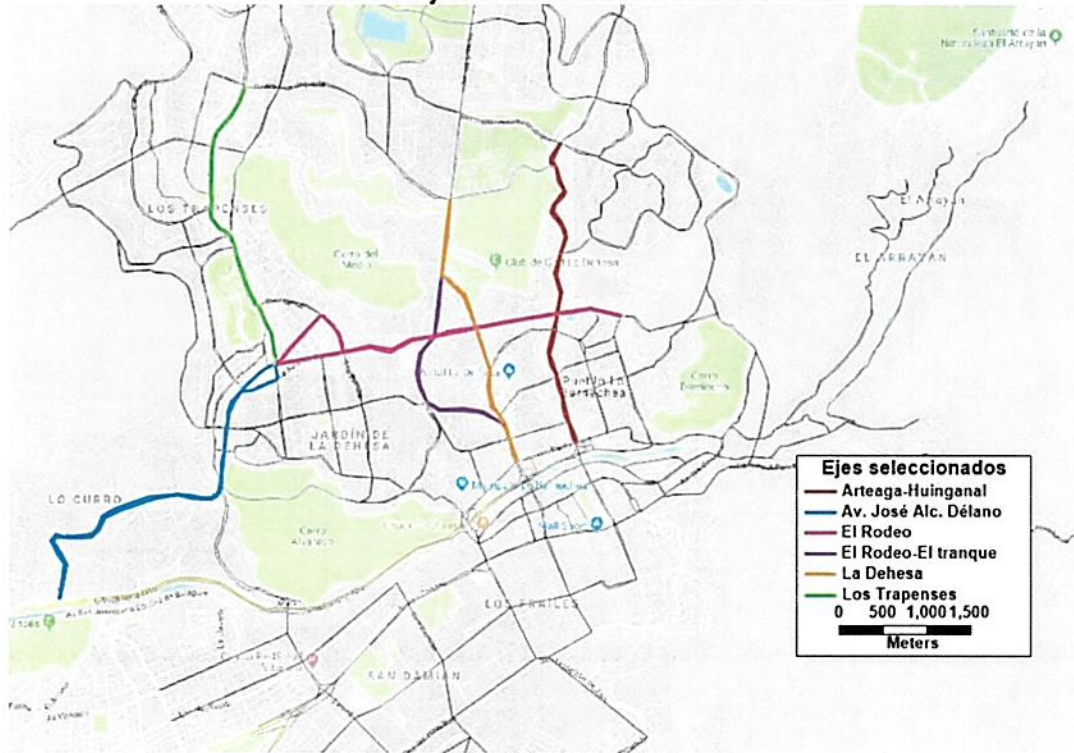


Fuente: Elaboración propia

En la ilustración se aprecia que los ejes con mayor grado de saturación son Av. La Dehesa entre Costanera Norte y Bernardo Larraín Cotapos, Padre Alfredo Arteaga entre Monseñor A. Rodríguez y Costanera Norte y Camino Los Trapenses entre Pedro Lira Urquieta y Costanera Norte. Otros ejes de menor extensión son Gran Vía, El Rodeo, El Tranque, Monseñor Escrivá de Balaguer, Santa Blanca entre otros.

Para profundizar en el análisis de los grados de saturación de la red, se seleccionaron un conjunto de ejes de gran longitud e importancia en la movilidad al interior de la comuna para determinar el impacto. Los ejes seleccionados son los siguientes.

Ilustración 17-8 Ejes seleccionados en el área de estudio



Para facilitar la comparación de los grados de saturación en los ejes entre el nuevo escenario Anteproyecto con incentivos y los otros escenarios modelados, se realizó un histograma con el número de arcos que se encuentran en un rango de saturación, así de esta manera los registros se transforman en porcentaje y se hacen comparables los escenarios modelados. De esta manera se obtienen los siguientes valores a nivel de eje sentido.

Cuadro 17-9 Histograma de Saturación de los ejes seleccionados Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos

Rangos de saturación (%)	Arteaga-Huinganil SN	Arteaga-Huinganil NS	Av. La Dehesa NS	Av. La Dehesa SN	Av. José A. Délano/Gran Vía NS	Av. José A. Délano/Gran Vía SN	EI Rodeo-EI tranque SN	EI Rodeo-EI tranque NS	EI Rodeo OP	EI Rodeo PO	Los Trapenses NS	Los Trapenses SN
0%-10%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10%-20%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	0,0%	14,3%	50,0%	0,0%	0,0%
20%-30%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	28,6%	37,5%	0,0%	14,3%
30%-40%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	14,3%	0,0%	0,0%	0,0%
40%-50%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	16,7%	0,0%	0,0%	14,3%	0,0%	0,0%	28,6%
50%-60%	0,0%	12,5%	0,0%	12,5%	0,0%	16,7%	0,0%	0,0%	14,3%	0,0%	20,0%	0,0%
60%-70%	12,5%	25,0%	0,0%	12,5%	0,0%	16,7%	25,0%	0,0%	0,0%	12,5%	0,0%	14,3%
70%-80%	0,0%	0,0%	12,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	20,0%	0,0%
80%-90%	0,0%	37,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	75,0%	0,0%	0,0%	0,0%	14,3%
90%-100%	0,0%	12,5%	37,5%	12,5%	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	14,3%	0,0%	0,0%	28,6%
100% y más	87,5%	12,5%	50,0%	62,5%	80,0%	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	60,0%	0,0%

Fuente: Elaboración propia

Al revisar los resultados a nivel de ejes se observa que los ejes en sentido S-N tales como Los Trapenses y José Alcalde Délano, El Rodeo-El Tranque, presentan menores niveles de saturación a los registrados en ejes N-S. En general estos últimos ejes se calcula que más del 50% de los arcos presentan niveles de saturación mayor al 80% dado que concentran los flujos de salida de los habitantes de la comuna.

Para el analizar el impacto en todos los arcos que componen la red vial de la comuna, se realizó el mismo procedimiento anteriormente aplicado. En el cuadro siguiente se presentan el porcentaje acumulado de arcos de la red por rango de saturación.

**Cuadro 17-10 Histograma de Saturación en los arcos en el área de estudio Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos**

Rangos de saturación (%)	Porcentaje acumulado de arcos Escenario Anteproyectos con Incentivos
0%-10%	35%
10%-20%	47%
20%-30%	56%
30%-40%	63%
40%-50%	72%
50%-60%	77%
60%-70%	82%
70%-80%	86%
80%-90%	90%
90%-100%	93%
100% -120%	100%
120% y más	100%

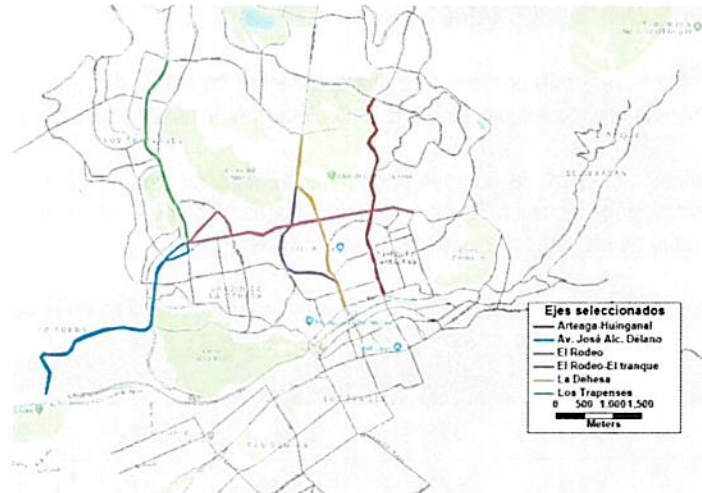
Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos presentados en el cuadro previo se calcula que el 90% de los arcos de la red presentan un nivel de saturación entre el 80%-90%.

#### 17.3.4 Tiempos de viaje

A continuación, se presentan los tiempos de viaje en un conjunto de ejes seleccionados. Estos ejes se presentan en la ilustración siguiente.

Ilustración 17-9 Ejes seleccionados en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia

La información requerida se extrae a partir de las modelaciones realizadas, estimando los tiempos totales de circulación (tiempo de operación) en las redes cargadas. La información se presenta en el cuadro siguiente a nivel de eje-sentido para cada uno de los escenarios modelados.

Cuadro 17-11 Tiempos de circulación por eje en Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos

Eje	Sentido	Distancia eje (kms)	Tiempo de viaje (minutos)	Velocidad operación (km/hr)
Arteaga-Huinganal	N-S	2,9	6,4	26,6
Arteaga-Huinganal	S-N	2,9	8,4	20,5
Av. José Alc. Délano/Gran Vía	N-S	3,4	25,2	8,0
Av. José Alc. Délano/Gran Vía	S-N	3,5	13,9	15,0
El Rodeo	O-P	3,4	5,8	35,3
El Rodeo	P-O	3,8	4,8	41,6
El Rodeo-El tranque	N-S	2,0	3,7	32,1
El Rodeo-El tranque	S-N	2,0	3,7	31,6
La Dehesa	N-S	2,6	10,0	15,8
La Dehesa	S-N	2,6	8,6	18,0
Los Trapenses	N-S	1,7	3,6	28,6
Los Trapenses	S-N	3,6	6,4	34,0

Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos presentados en el cuadro se observa que los ejes que van en sentido norte sur, que son en su mayoría aquellos utilizados para salir de la comuna, presentan en general velocidades más bajas que el sentido de circulación opuesto. A modo de ejemplo, Av. José Alcalde Délano/Gran Vía sentido N-S posee 8 km/h en sentido NS y 15 km/h en sentido SN.

## 17.4 COMPARACIÓN ENTRE ESCENARIOS

En el presente apartado se realizará una breve comparación entre los resultados obtenidos a partir del nuevo escenario de Anteproyecto con incentivos con la versión anteriormente entregada en Septiembre del año 2023.

Como punto de partida se realiza la comparación en el número de hogares por nivel socioeconómico, calculándose una disminución de casi un 2% en el total de hogares. Si bien se estima un incremento de un 11% para el nivel alto, el resto de las categorías muestran reducciones.

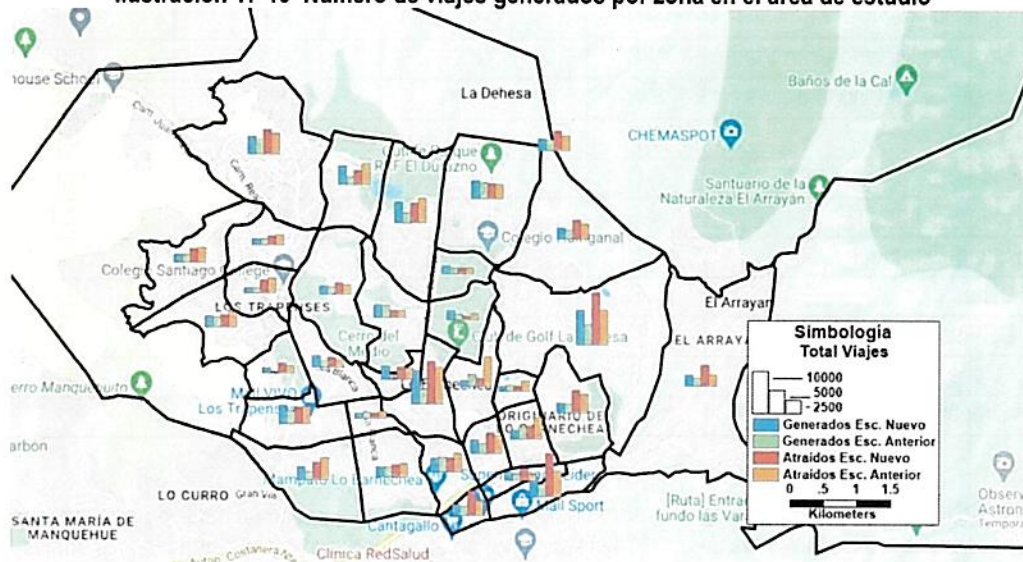
**Cuadro 17-12 Comparación número de hogares por nivel socioeconómico en la comuna entre Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos y Anterior**

Escenario	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto	Total
Anterior	5.317	2.714	2.369	6.784	33.708	50.892
Nuevo	4.214	1.891	1.535	4.872	37.423	49.935
% Respecto Anterior	-20,7%	-30,3%	-35,2%	-28,2%	11,0%	-1,9%

Fuente: Elaboración propia

Al contrastar el número de viajes generados/atraídos por zona de modelación, se aprecia que el nuevo escenario con incentivos produce una mayor cantidad de viajes generados principalmente en el sector central del área de estudio, esto dado el incremento en el número de hogares de estratos más altos presentado en el cuadro anterior. Esta modificación entrega los primeros indicadores que este escenario produce una mayor carga en el sistema vial del área de estudio.

**Ilustración 17-10 Número de viajes generados por zona en el área de estudio**



Fuente: Elaboración propia

Al revisar los viajes por modo al interior del área de estudio se aprecia que el nuevo escenario produce algunos incrementos en los modos de transporte privado, dado que el nuevo escenario produce incrementos en hogares en los niveles socioeconómicos más altos. Esto se traduce en un mayor número de viajes y mayor participación del auto tal como se observa en el cuadro siguiente.

**Cuadro 17-13 Viajes generados y atraídos por modo al interior de Lo Barnechea**

Escenario	Caminata	Transporte Público	Taxi Colectivo	Auto-acompañante	Matriz Equilibrio (Auto-chofer+taxi)	Total
Anterior	3.926	23.885	141	28.547	52.927	109.426
Nuevo	2.878	23.781	129	29.970	54.038	110.795

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los grados de saturación a nivel de toda la red se tiene una situación con mayor congestión tal como se observa en el cuadro siguiente en donde el 86% de los arcos de la comuna presenta un grado de saturación menor al 80% mientras que para el escenario anterior se tenía que el 91% de los arcos tenían esa condición.

**Cuadro 17-14 Histograma acumulado de saturación en los arcos en el área de estudio**

Rangos de saturación (%)	Anterior	Nuevo
0%-10%	39%	35%
10%-20%	55%	47%
20%-30%	66%	56%
30%-40%	73%	63%
40%-50%	78%	72%
50%-60%	83%	77%
60%-70%	86%	82%
70%-80%	91%	86%
80%-90%	94%	90%
90%-100%	96%	93%
100% -120%	100%	98%
120% y más	100%	100%

Fuente: Elaboración propia

Al revisar los impactos a nivel de tiempo en los ejes se observan incrementos que van de un 4% para Los Trapenses en sentido S-N, hasta casi 45% Av. José Alcalde Délano/Gran Vía sentido N-S. El detalle de todos los ejes y su comparación entre ambos escenarios se presenta en el cuadro siguiente.

**Cuadro 17-15 Comparación tiempos de circulación por eje**

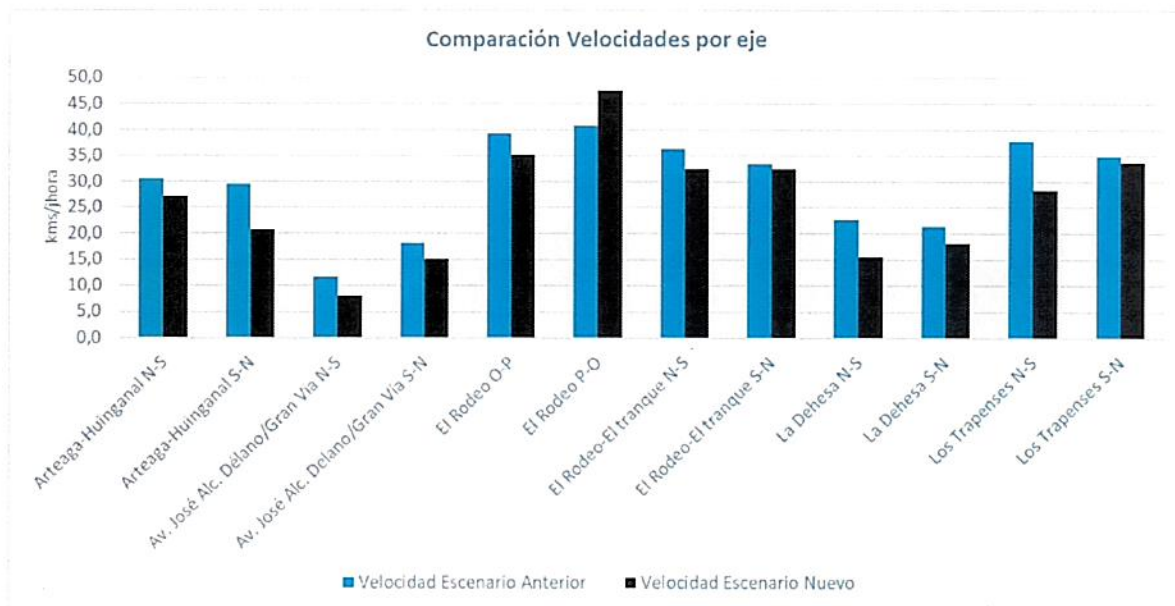
Eje	Sentido	Distancia (kms)	Tiempo Escenario Anterior (minutos)	Tiempo Escenario Nuevo (minutos)	Diferencia Con respecto al escenario anterior %
Arteaga-Huinganal	N-S	2,9	5,9	6,4	9,0%
Arteaga-Huinganal	S-N	2,9	5,9	8,4	46,9%
Av. José Alc. Délano/Gran Vía	N-S	3,4	17,5	25,2	44,2%
Av. José Alc. Délano/Gran Vía	S-N	3,5	11,5	13,9	21,1%
El Rodeo	O-P	3,4	5,2	5,8	11,0%

Eje	Sentido	Distancia (kms)	Tiempo Escenario Anterior (minutos)	Tiempo Escenario Nuevo (minutos)	Diferencia Con respecto al escenario anterior %
El Rodeo	P-O	3,8	5,6	4,8	-15,1%
El Rodeo-El tranque	N-S	2,0	3,3	3,7	11,2%
El Rodeo-El tranque	S-N	2,0	3,6	3,7	5,1%
La Dehesa	N-S	2,6	6,9	10,0	45,4%
La Dehesa	S-N	2,6	7,3	8,6	17,6%
Los Trapenses	N-S	1,7	2,7	3,6	31,5%
Los Trapenses	S-N	3,6	6,2	6,4	4,1%

Fuente: Elaboración propia

Al calcular las velocidades de operación para cada eje por sentido y escenario se observa que, en general, éstas tienden a empeorar en prácticamente todos los escenarios a excepción de Av. El Rodeo P-O. Esto se debe al aumento en el número de viajes en el área de estudio y por ende un empeoramiento en las variables de servicio del sistema.

**Ilustración 17-11 Comparación velocidad operación por eje entre Escenarios**



Fuente: Elaboración propia

## 18 COMENTARIOS Y CONCLUSIONES NUEVO ESCENARIO

Al revisar los impactos en los arcos viales que comprende el área urbana en estudio, dada la implementación del nuevo escenario, se observa un aumento tanto en los grados de saturación como en los tiempos de viaje de los usuarios. En cuanto a los grados de saturación se incrementan los niveles en términos de magnitud en aquellos ya congestionados, y aparecen algunos nuevos que anteriormente tenían grados de saturación menores a 80%. A continuación, se presenta cuadro con el detalle de esos casos.

**Cuadro 18-1 Comparación por tramos grados de saturación nuevo escenario y versión anterior**

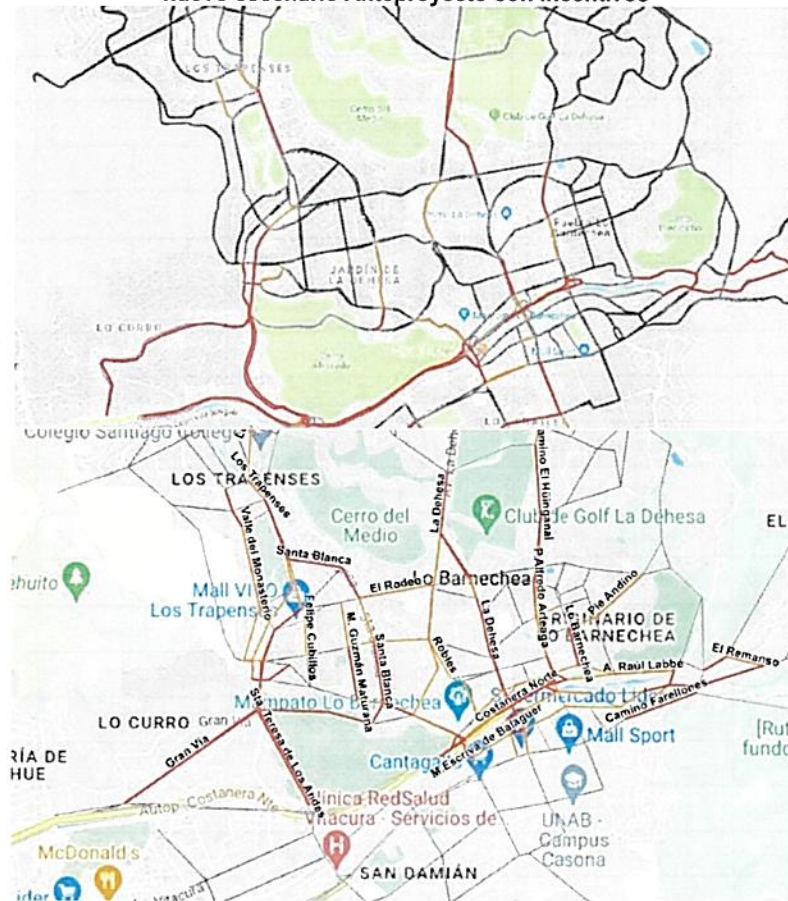
Nodo A	Nodo B	Eje	Tramo	Saturación	Saturación escenario anterior
600010	600060	Costanera Norte	San Antonio-R. Labbé	80%	60%
9922278	600070	Costanera Norte	R. Labbé- San Antonio	80%	70%
9922101	9922103	La Dehesa	El Gabino-El Tranque	90%	70%
9922400	67331	El Rodeo	El Rodeo-El Tranque	80%	60%
9922236	561410	M. Guzman Maturana	El Tranque- Cte A:F: Vial	100%	70%
9922361	5782101	Jose Alcalde Deláno	C. La Aguada-Gran Vía	200%	0%
9922361	9922363	Portal De La Aguada	C. Pan de Azúcar Jose Alcalde Deláno	80%	40%
9922363	9922361	Portal De La Aguada	Jose Alcalde Deláno- C. Pan de Azúcar	110%	10%
67221	9922226	Cte Fernández Vial	C. Turístico- Sta. Blanca	80%	50%
666667	666666	El Radal	El Roble- R. Labbé	110%	50%
9922277	9922278	Costanera Norte	Poniente-R. Labbé	90%	70%
600080	600090	Costanera Norte	R. Labbé-Poniente	90%	70%
9922252	9922212	Camino Real	Pire Andino-Sur	80%	60%
9922356	9922355	Valle Del Monasterio	Cerro La Cruz-Norte	80%	70%
9922357	9922358	Cerro Pan De Azúcar	Cerro La Cruz-Norte-Cerro Pan de Azúcar	80%	70%
9922305	5613771	Los Trapenses	V.Apacible-Cam. Real	80%	70%
67251	9922227	El Rodeo	El Rodeo-Sta. Blanca	90%	60%
561373	67251	Camino Central	La Dehesa-El Rodeo	80%	70%
67251	9922400	El Rodeo	El Rodeo- El Roble	80%	60%
9922296	6763101	Lo Barnechea	Lastra- R.Labbé	100%	60%
9922299	9922102	P. Alfredo Arteaga	Lastra-Cmte Maibec	80%	60%
5613802	9922239	Padre Alfredo Arteaga	R. Labbé-Robles	80%	70%
9922292	9922291	Las Cabañas	Mons.E. Balaguer-Av. Las Condes	80%	60%
9922293	9922350	Costanera Sur	La Dehesa-Las Cabañas	80%	50%
9922350	9922293	Costanera Sur	Las Cabañas- La Dehesa	90%	70%
9922239	9922299	P. Alfredo Arteaga	R. Labbé-Robles	80%	60%
9922241	9922289	Las Condes	Pastor Fernández-A.M. Fernández	80%	70%

Nodo A	Nodo B	Eje	Tramo	Saturación	Saturación escenario anterior
9922330	9922241	Pastor Fernández	Oriente-Av. Las Condes	90%	70%
561372	9922244	Camino El Huinganal	Mons. A. Rodríguez-Cam. Las Brisa	100%	60%
9922326	9922294	Pie Andino	Oriente-Los Quincheros	90%	50%
5613702	9922244	Camino El Huinganal	El Rodeo-Cam del Membrillar	90%	70%

Fuente: Elaboración propia

En las figuras siguientes se presentan de manera gráfica la comparación de entre ambos escenarios.

**Ilustración 18-1 Comparación grados de saturación mayor a un 80% entre escenario anterior y el nuevo escenario Anteproyecto con incentivos**



Fuente: Elaboración propia

Al comparar ambas ilustraciones se observa que en el escenario nuevo los ejes Los Trapenses y Camino El Huinganal ven incrementados el número de arcos que se ven afectados por incrementos en los grados de saturación aumentando la extensión del impacto, mientras que El Rodeo sentido Oriente-Poniente y El Tranque sentido Norte Sur, ejes que antes no presentaban problemas significativos de saturación ahora se ven afectados.

Al visualizar conjuntamente la información de los viajes generados junto a los arcos con altos grados de saturación, se observa el vínculo entre aquellas zonas que presentan incremento de viajes en el nuevo escenario y el empeoramiento de los niveles de servicios en la red vial.

### Ilustración 18-2 Viajes generados/atraídos y niveles de saturación Nuevo escenario Anteproyecto con incentivos



Fuente: Elaboración propia

Este nuevo escenario de Anteproyecto con incentivos produce los siguientes impactos:

- En esta versión del escenario de desarrollo urbano, ejes que anteriormente no presentaban problemas de congestión, ahora sí se ven afectados.
- Los ejes que en la etapa anterior presentaban niveles de saturación importantes, aumentaron su extensión del impacto alcanzando una mayor longitud sobre el eje
- Ejes que anteriormente presentaban altos grados de saturación, en esta nueva versión del escenario de uso de suelo, incrementan la magnitud de la saturación
- Por último, el indicador del número de arcos con altos grados de saturación en el área urbana en estudio presenta un incremento con respecto a la versión anterior.

Este análisis general permite determinar los impactos generales del área de estudio, observándose que las variables de servicio tienden a ser peores que los registrados en el proceso de calibración debido fundamentalmente a la modelación de máxima tensión en términos de desarrollo urbano por lo que se entiende que se presenten situaciones más complejas que las que imperan actualmente.

La Metodología de Cálculo de la Capacidad Vial, Minvu 1997, define que la revisión del área de interés se concentre en los arcos que posean un grado de saturación mayor al 90% y que la velocidad se encuentre fuera de los límites de velocidad (a flujo libre y a capacidad) dados por la categoría de arco, tal como indica el cuadro siguiente.

**Cuadro 18-2 Definición de velocidad a flujo libre y capacidad por tipo categoría de arco**

Categoría Eje	Velocidad a capacidad (km/hr)	Velocidad a flujo libre (km/hr)
Céntrico	8	20
Troncal	10	60
Colectora	10	60
Servicio	10	60
Expresa	70	100
Local	10	30

Fuente: Elaboración propia en base a información de la Metodología de Cálculo de la Capacidad Vial del Minvu 1997

Para el primer punto se presentan de manera visual, todos los arcos que presenten una congestión mayor al 90% dentro del área de estudio.

**Ilustración 18-3 Arcos que poseen un grado de saturación mayor al 90%**



Fuente: Elaboración propia

Se observa que los arcos que superan el 90% de saturación se localizan especialmente en las vías de salida de la comuna como Gran Vía, Av. La Dehesa, Camino Huinganal, Los Trapenses, Teresa de los Antos, etc. La Metodología indica que ante las modificaciones que se realicen a nivel de demanda en el área de estudio, la velocidad de operación resultante se debe localizar entre los límites de la velocidad a flujo libre y la velocidad a capacidad presentados en el cuadro anterior. En la ilustración siguiente se presentan los ejes viales del área urbana en estudio con su categoría de eje respectiva.

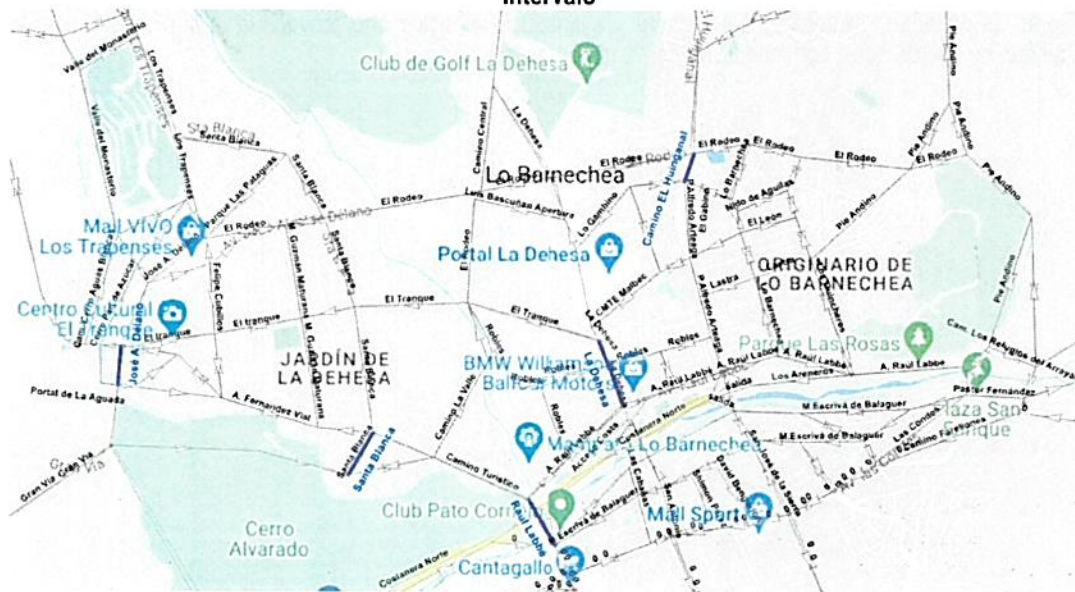
**Ilustración 18-4 Vialidad de la comuna por tipo de categoría de arco**



Fuente: Elaboración propia

A partir de ambas definiciones, es posible determinar aquellos arcos que no cumplen con el grado de saturación menor al 90% y que la velocidad de operación resultante quede fuera de los intervalos en el Cuadro 18-2. Al realizar la revisión de los arcos viales del área de estudio existen 6 arcos de la red modelada del área urbana en estudio que no cumplen con las definiciones de saturación y velocidad. Estos arcos se presentan en la ilustración siguiente.

**Ilustración 18-5 Arcos con grado de saturación mayor al 90% y velocidad de capacidad fuera del intervalo**



Fuente: Elaboración propia

A partir de los arcos destacados en la ilustración se construyó el cuadro siguiente resumen con las variables correspondientes.

**Cuadro 18-3 Arcos que poseen un grado de saturación mayor al 90% y que poseen una velocidad de capacidad fuera del intervalo**

Arco	Entre	Categoría Eje	Velocidad a capacidad según categoría de arco (km/hr)	Velocidad a capacidad Modelada (km/hr)	Grados de Saturación %
José A. Délano	El Tranque-Portal de la Aguada	Troncal	10	8	120%
Santa Blanca	C. Turístico-C. Fernández Vial	Colectora	10	8	120%
Raúl Labbé	Acc. Costanera Norte-M. Escrivá de Balaguer	Troncal	10	9	110%
La Dehesa	El Tranque- Robles	Troncal	10	9	110%
La Dehesa	Robles-Raúl Labbé	Troncal	10	7	120%
El Huinganal	El Gabino-El Rodeo	Troncal	10	6	120%

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro se presentan los grados de saturación y velocidad a capacidad para los seis arcos de la red que requieren revisión. Se observa que 5 de ellos se encuentran en categoría Troncal y corresponden en todos los casos a tramos aislados sobre los ejes, lo que sugiere una recomendación de mejora localizada, por sobre algún tipo de cambio de categoría o ensanche dada la extensión del punto en conflicto.

Por esta razón se plantea realizar análisis y soluciones tácticas en los cruces conflictivos con la finalidad de mejorar las variables de servicio del sistema y mitigar los impactos que provocaría la implementación del escenario de uso de suelo con incentivos analizado en esta sección.

## 19 AJUSTE DEL ESCENARIO PROYECTADO CON INCENTIVOS

A partir de las instancias de exposición y consulta pública, en el marco de lo prescrito en el art 43 LGUC, y el artículo 2.1.11 LGUC, se acogieron observaciones al plan que implicaron ajustes normativos que finalmente se tradujeron en el proyecto del plan. El presente capítulo presenta un análisis general de los cambios que producen los ajustes mencionados, a nivel de viajes generados y atraídos totales (para todos los modos) en el área de estudio.

### 19.1 DEFINICIÓN ESCENARIO USO DE SUELOS

#### 19.1.1 Número de hogares

El número total de hogares definido para este escenario ajustado es de 51.600 hogares, correspondiente a un 3,3% (equivalente a 1.665 hogares) de incremento con respecto al escenario con incentivos anteriormente presentado (ver capítulo 17). A nivel de hogares por nivel socioeconómico se calcula una caída de 300 hogares para el estrato alto y un incremento de 1.300 y 900 hogares para los niveles medio alto y medio. El detalle para cada zona se presenta en el cuadro siguiente.

**Cuadro 19-1 Número de hogares por nivel socioeconómico en la comuna de Lo Barnechea, Escenario ajustado Anteproyecto con incentivos**

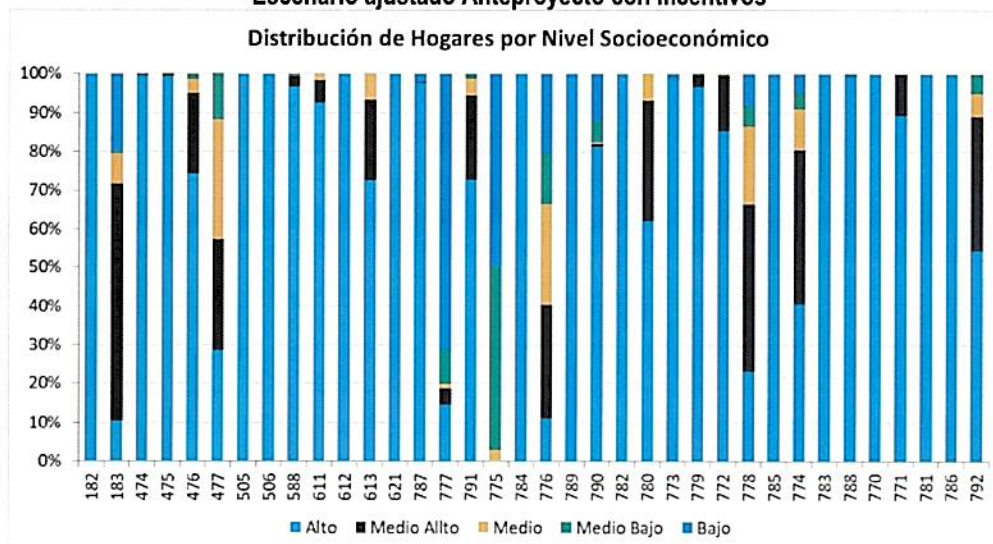
Zona	Número de hogares				
	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
182	-	-	-	-	1.974
183	121	2	46	366	62
474	-	-	-	2	1.711
475	-	-	0	7	1.203
476	-	7	17	102	363
477	1	220	583	545	538
505	-	-	-	-	1.199
506	-	-	-	-	468
588	1	-	2	13	466
611	-	-	16	64	1.000
612	-	-	-	-	1.454
613	-	-	308	968	3.372
621	-	-	-	-	371
787	9	1	0	0	456
777	1.912	237	33	113	390
791	5	10	54	272	905
775	775	732	47	-	-
784	-	-	-	-	2.141
776	324	208	415	469	174
789	-	-	-	-	438
790	530	231	21	36	3.535

Zona	Número de hogares				
	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
782	-	-	-	-	593
780	-	-	98	442	881
773	14	2	-	-	871
779	-	-	-	26	754
772	-	-	3	222	1.313
778	173	98	405	875	464
785	-	-	-	-	1.054
774	120	97	252	956	972
783	-	-	-	-	2.714
788	-	-	-	1	657
770	-	-	-	-	1.954
771	-	-	-	18	150
781	-	-	-	-	948
786	-	-	-	-	404
792	3	96	121	699	1.101
<b>Total</b>	<b>3.987</b>	<b>1.941</b>	<b>2.424</b>	<b>6.196</b>	<b>37.051</b>

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico siguiente se representa la distribución porcentual de hogares por nivel socioeconómico. Tal como en los escenarios revisados anteriormente, se observa una alta predominancia del estrato alto, a excepción de las zonas 183, 477, 776, 778, 774 y 792 en dónde se tiene una mayor participación de los estratos medio alto y medio.

**Gráfico 19-1 Distribución porcentual de hogares por nivel socioeconómico a nivel de zonas – Escenario ajustado Anteproyecto con incentivos**



Fuente: Elaboración propia

En la figura siguiente se presentan los hogares por nivel socioeconómico distribuidos espacialmente en el área urbana en estudio que se consideran en la definición de este escenario ajustado.

**Ilustración 19-1 Número de hogares por nivel socioeconómico Escenario ajustado Anteproyecto con incentivos**



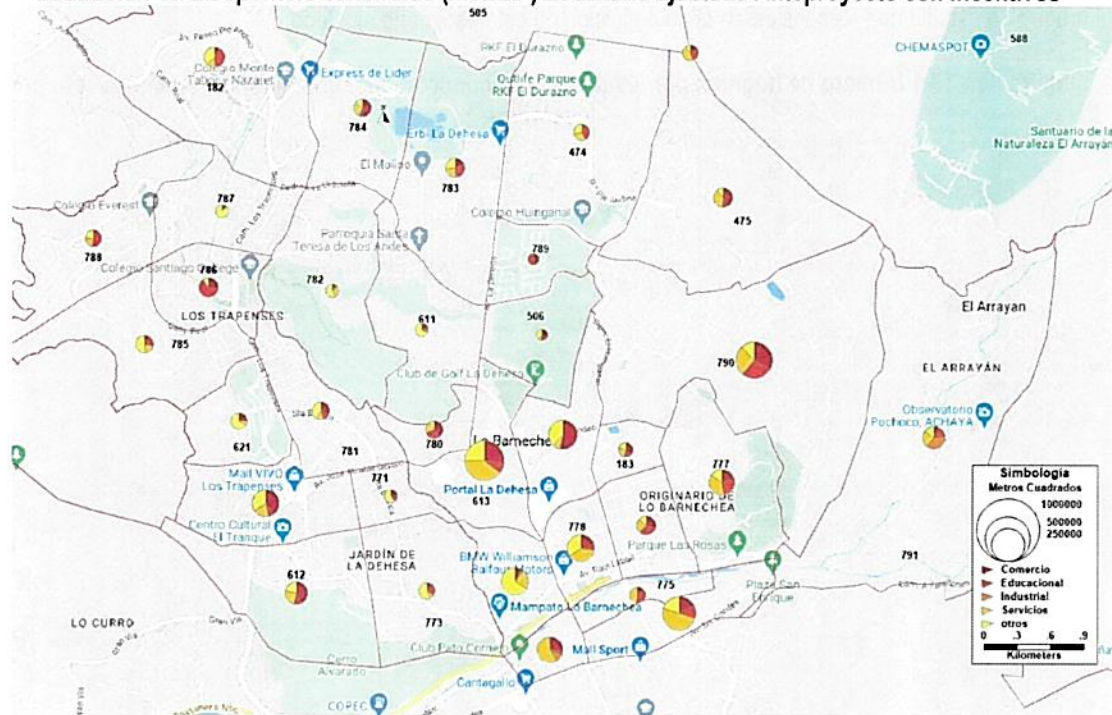
Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

En la figura se observa que predomina ampliamente el nivel socioeconómico alto en gran parte del área de estudio. En el sector sur y central de la comuna se aprecia una composición más heterogénea con respecto a la distribución por nivel de ingreso de los hogares.

**19.1.2 Superficies construidas por tipo de uso de suelo**

A continuación, se presenta el aporte de cada una de las variables de desarrollo urbano en las zonas de modelación del área de estudio. En la figura se eliminó la superficie habitacional dada su predominancia en la comuna, de esta manera es posible apreciar los aportes del resto de las variables.

**Ilustración 19-2 Superficie construida (metros<sup>2</sup>) Escenario ajustado Anteproyecto con incentivos**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

Al revisar la composición de las zonas se observa que los mayores desarrollos de superficie se encuentran en el sector centro sur de la comuna (zonas 613, 774, 778 y 790), mientras que en el sector oriente de la comuna los aportes son menores.

Para revisar los valores detalladamente, en el cuadro siguiente se presenta la composición en términos de superficies definida en el escenario ajustado Anteproyecto con incentivos.

**Cuadro 19-2 Superficie construida Escenario ajustado Anteproyecto con incentivos**

Zona	Superficie construida en metros cuadrados					
	Habitacional	Comercial	Servicio	Industrial	Educativo	Otros
182	551.808	5.795	10.153	1.432	31.635	28.782
183	53.843	9.990	6.014	1.181	2.615	4.898
474	340.262	1.170	12.121	23	15.329	10.392
475	314.551	27.813	23.845	156	5.505	6.842
476	81.269	1.115	2.756	1.253	0	2.969
477	105.090	32.564	72.612	12.324	7.110	972
505	389.424	5.509	14.591	60	8.684	2.949
506	45.079	1.630	350	74	773	1.848
588	41.332	0	55	593	0	4.050
611	153.851	2.153	1.008	1.182	1.388	11.750
612	319.255	40.258	23.711	397	10.048	20.450

Zona	Superficie construida en metros cuadrados					
	Habitacional	Comercial	Servicio	Industrial	Educacional	Otros
613	573.981	100.463	145.557	1.827	32.196	94.193
621	161.670	5.226	2.679	39	2.682	20.411
787	191.534	120	12	364	798	8.680
777	158.599	24.507	45.523	960	33.432	18.796
791	370.806	6.839	23.680	39.128	15.557	14.930
775	89.938	4.121	15.485	768	12.740	159
784	355.218	20.303	12.252	1.270	3.456	6.311
776	120.977	15.257	12.851	1.621	17.140	6.919
789	95.510	2.588	63	0	2.519	133
790	707.294	98.553	80.070	3.407	85.760	36.452
782	202.743	544	4.298	843	575	8.482
780	189.473	19.339	10.750	45	14.577	4.476
773	192.591	3.169	2.986	782	8.644	19.956
779	158.883	96.608	12.719	2.826	791	69.859
772	233.007	11.605	34.269	2.021	2.516	99.936
778	174.146	32.752	63.715	624	10.707	55.101
785	231.051	2.614	9.338	1.225	9.013	22.914
774	291.816	44.709	132.391	1.887	33.951	53.158
783	477.617	11.460	16.123	2.331	18.662	17.073
788	169.157	57	9.512	726	18.972	8.553
770	265.032	61.857	29.353	1.180	11.005	53.136
771	43.429	2.382	218	329	1.223	6.081
781	205.487	12.492	5.766	965	4.263	16.001
786	105.889	16.421	181	1.622	43.095	5.998
792	182.571	5.487	21.766	2.528	662	20.409
<b>Total</b>	<b>8.344.183</b>	<b>727.470</b>	<b>858.772</b>	<b>87.991</b>	<b>468.021</b>	<b>764.019</b>

Fuente: Elaboración propia

Al comparar estos totales con respecto al escenario presentado anteriormente, se tiene un incremento en el total de metros cuadrados equivalente a un 3,5%. Al revisar las principales modificaciones a nivel de variables se tiene que la superficie Servicio aumenta en casi un 6% seguido por educación con un 4,3%

### 19.1.3 Número de matrículas

A continuación, se presenta el número de matrículas para los niveles Básico, Medio y Superior (para los niveles que se consideran en el modelo estratégico) en detalle para cada una de las zonas que comprende el área de estudio de la comuna.

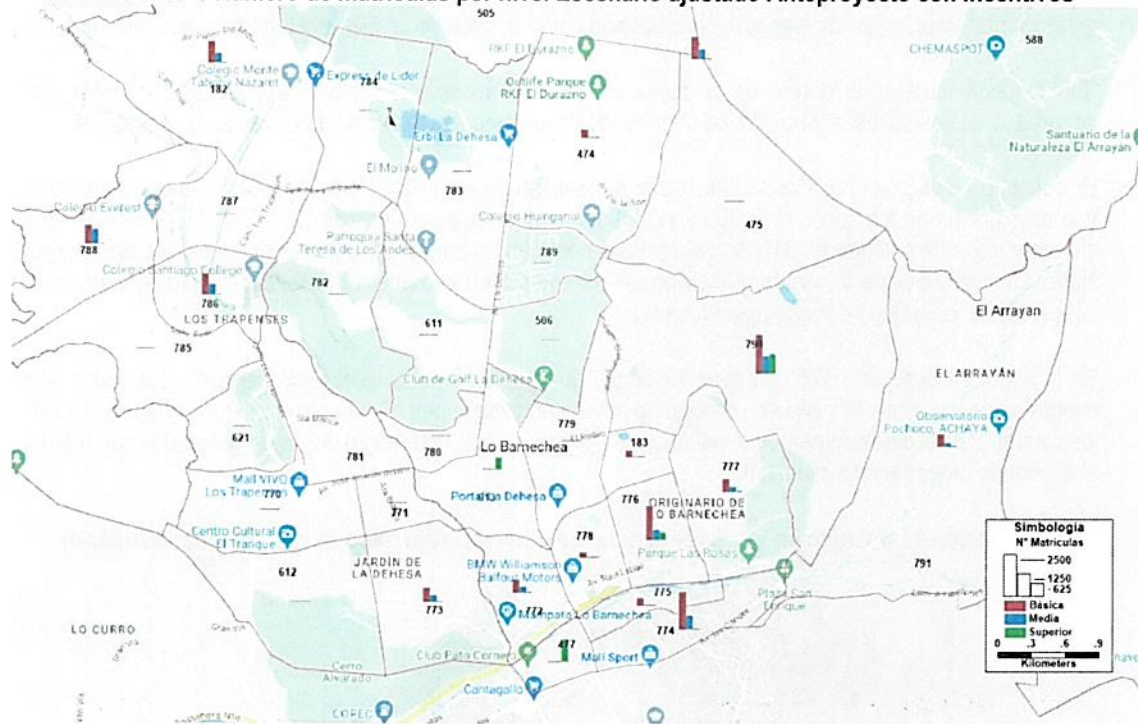
**Cuadro 19-3 Número de matrículas por nivel de enseñanza, a nivel de zonas en la comuna de Lo Barnechea, Escenario ajustado Anteproyecto con incentivos**

Zona	Número de matrículas por nivel de educación		
	Básica	Media	Superior
182	1.094	496	0
183	129	0	0
474	263	0	0
475	0	0	0
476	0	0	0
477	0	0	1.157
505	1.112	483	0
506	0	0	0
588	0	0	0
611	0	0	0
612	0	0	0
613	0	0	489
621	0	0	0
787	0	0	0
777	572	216	0
791	479	131	0
775	265	0	0
784	0	0	0
776	1.904	574	451
789	0	0	0
790	2.229	1.015	1.132
782	0	0	0
780	0	0	0
773	678	333	0
779	0	0	0
772	536	254	0
778	45	0	0
785	0	0	0
774	2.196	822	0
783	0	0	0
788	941	772	0
770	0	0	0
771	0	0	0
781	0	0	0
786	1.069	534	0
792	0	0	0
<b>Total</b>	<b>13.512</b>	<b>5.630</b>	<b>3.229</b>

Fuente: Elaboración propia

En la figura siguiente, se presentan a distribución espacial de las matrículas por nivel estudiantil en el área de estudio. En la figura se observa que éstas se concentran principalmente en 2 sectores de la comuna, zonas del sector Sur-Poniente (790, 776 y 774) y sector Nor-poniente (788-756 y 182).

**Ilustración 19-3 Número de matrículas por nivel Escenario ajustado Anteproyecto con incentivos**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

Al comparar este escenario ajustado con el escenario anteriormente modelado se calcula una caída de un 2% en el total de matrículas (equivalente a poco más de 500), concentrándose en los niveles básicos y medios, mientras que el número de matrículas universitarias no presenta diferencias significativas.

**19.2 NÚMERO DE VIAJES**

A partir del escenario ajustado, utilizando los modelos de generación y atracción, se obtienen los siguientes totales de viajes por propósito en el sistema de transporte.

**Cuadro 19-4 Total de viajes modelados a partir del Escenario ajustado Anteproyecto con incentivos**

Propósito	Viajes	%
Trabajo	1.626.348	49,8%
Estudios 1	410.543	12,6%
Estudios 2	562.714	17,2%
Otros	663.238	20,3%
Total	3.262.844	100,0%

Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos presentados en el cuadro se calcula que este escenario ajustado produce un incremento de un 1% con respecto al total de viajes del escenario anterior.

El análisis que se presenta a continuación se considera el total de viajes de todos los propósitos (trabajo, estudio1, estudio2 y otros) y todos los modos (auto, transporte público, taxicolectivo, caminata). Es importante

tener en consideración que, dado los escenarios anteriormente evaluados, el modo auto es aquel que concentra la mayor participación en los viajes desde y hacia la comuna (más de un 75% del total de viajes en la comuna),

Con respecto al análisis dentro de la comuna de Lo Barnechea, al realizar la comparación entre viajes generados totales del escenario ajustado con respecto al anterior, se observan los siguientes casos.

En cuanto a los viajes generados se tiene un incremento en prácticamente toda el área de estudio, presentando una disminución en las zonas 475, 790 y 774 mientras que en las zonas 783, 621, 777, 780 y 477 se tienen incrementos que van entre un 35% a 10% de incremento en las zonas. La localización de estas últimas (sector Norte, Central y Sur de la comuna) implican un incremento en el número de viajes de esas zonas pasando desde 84.000 a 86.000 viajes apropiadamente.

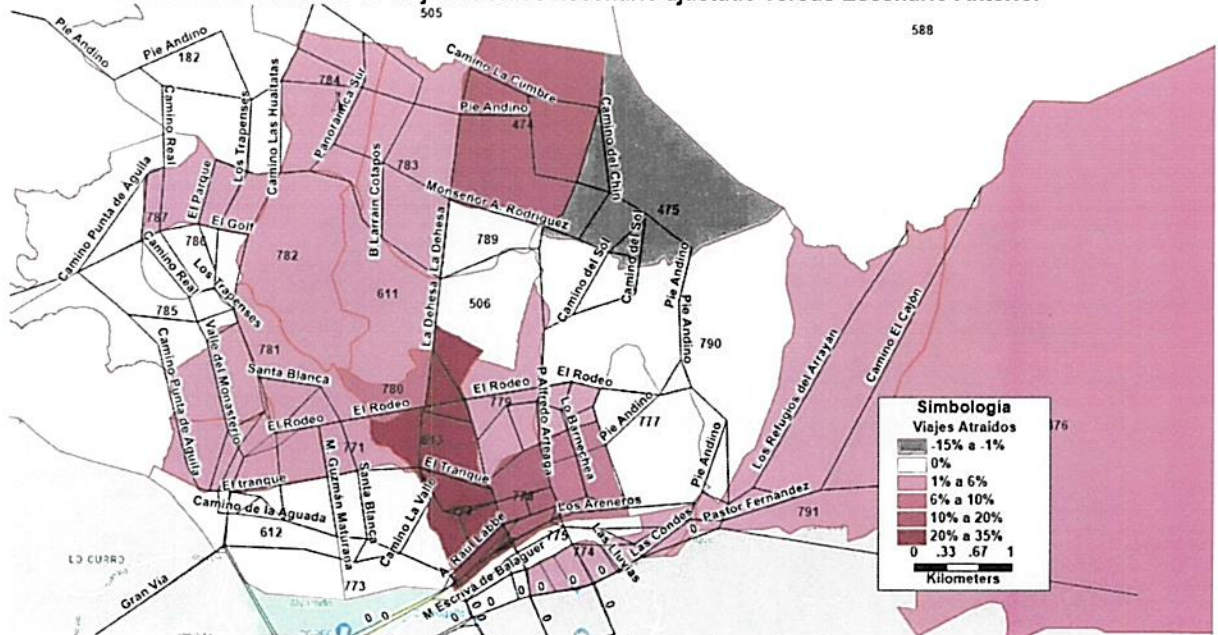
En la figura se tiene en color gris aquellas zonas que presentan una disminución en los viajes generados, mientras que las zonas blancas son las que no presentan variaciones. En cuanto a las zonas de tonos verdes, los colores más oscuros corresponden a las zonas con un mayor incremento de viajes generados con respecto al escenario anteriormente modelado.



En la figura siguiente se presentan las diferencias porcentuales de los viajes atraídos entre el escenario ajustado y el anterior escenario modelado. En color gris se encuentran aquellas zonas que presentan una disminución en los viajes atraídos, mientras que las zonas blancas son las que no presentan variaciones. En cuanto a las zonas de tonos rojos, los colores más oscuros corresponden a las zonas con un mayor incremento de viajes con respecto al escenario anteriormente modelado.

Al revisar los viajes atraídos totales se aprecia que los mayores incrementos (que van entre un 20% a 35%) se localizan en las zonas 474, 613 y 772 (sector Norte, Centro y Sur de la Comuna). Dado la ubicación de estos puntos, potencialmente impactarían en las variables de servicio del sistema, ya que se tiene un mayor número de viajes que llegan hasta esos puntos. Para analizar el comportamiento del resto de las zonas de la comuna, se presenta la figura siguiente.

**Ilustración 19-5 Variación de viajes atraídos Escenario ajustado versus Escenario Anterior**

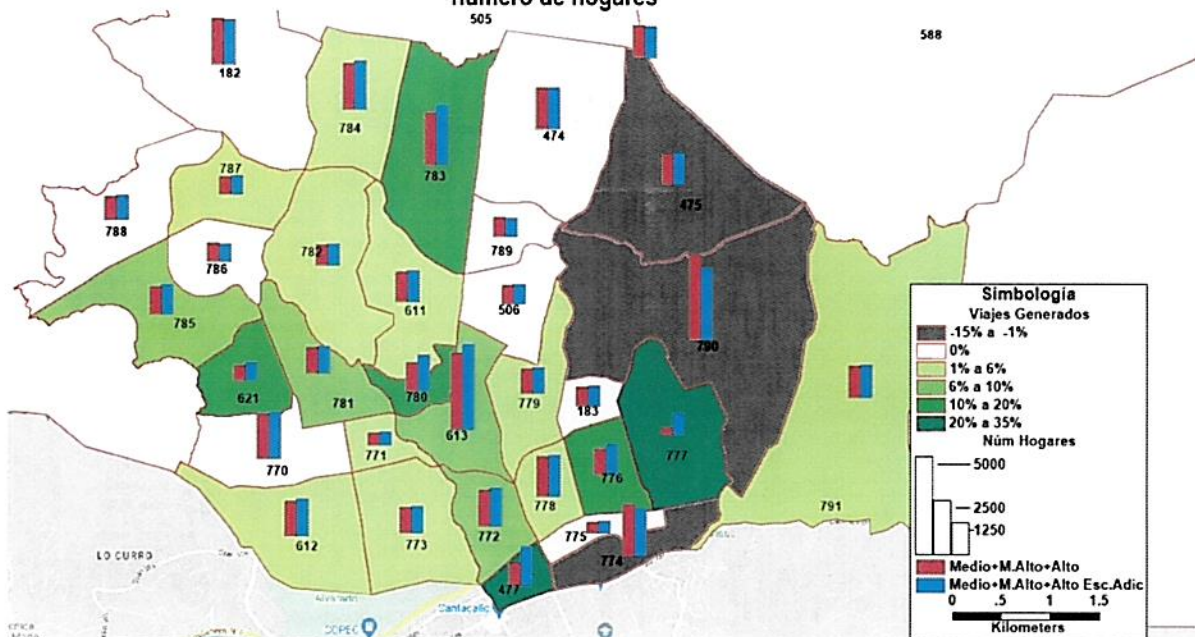


Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

### 19.3 COMENTARIOS

Al comparar el escenario ajustado de uso de suelo con el escenario anteriormente modelado, se observa un incremento de viajes generados y atraídos al interior de la comuna. Este hecho tiene una directa relación con el incremento en el número de hogares incorporados en el nuevo escenario, en especial los niveles socioeconómicos medio y medio-alto los cuales poseen mayores tasas de motorización por hogares. Lo anterior se observa en la figura siguiente donde se han graficado ambas variables. En barras de color azul y rojo se observan los hogares de ingreso medio, medio alto y alto de los escenarios anterior y ajustado, y en verde se muestran las diferencias en viajes generados al comparar ambos escenarios, observándose, tal como se ha explicado, las mayores diferencias en viajes donde hay mayores diferencias de hogares

**Ilustración 19-6 Variación de viajes generados Escenario ajustado Anteproyecto con incentivos y número de hogares**



Fuente: Elaboración propia en imagen de fondo en Google Maps®

Los viajes atraídos en punta mañana, por otra parte, se explican principalmente por las superficies de otro tipo de usos tales como comercio, servicios, industrial, etc. además del número de matrículas de los establecimientos educacionales disponibles (enseñanza básica, media y superior).

A modo de resumen, los cambios que genera este escenario ajustado en comparación al último evaluado son un incremento de un 3% en el número de hogares, una caída de 2% en el número total de matrículas y un incremento de un 2% en la superficie total en las variables de uso de suelo. Estas modificaciones se traducen en un incremento de un 2,4% equivalente a 2.200 viajes generados y en un incremento de un 4,1% equivalente a cerca de 4.500 viaje atraídos en el área de estudio.

Este incremento corresponde al total de viajes en las 2 horas iniciales que considera el modelo estratégico (06:30-07:30 y 07:30-08:30). En el cuadro siguiente, se presentan los totales de viajes por modo en ambos horarios en el área de estudio.

**Cuadro 19-5 Viajes generados por modo al interior de Lo Barnechea, Escenario ajustado Anteproyecto con incentivos**

	Caminata	Transporte Público	Taxi Colectivo	Auto-acompañante	Matriz Equilibrio (Auto-chofer+taxi)	Total
07:30-08:30	2.878	23.781	129	29.970	54.038	110.795
06:30-07:30	469	18.735	95	16.415	20.162	55.877

Fuente: Elaboración propia

Tal como muestra el cuadro, en este escenario ajustado los viajes generados en la comuna en la hora punta mañana alcanzan los 110.795 viajes, en comparación con los 109.426 viajes que se generaban en el escenario anterior, calculándose que este escenario ajustado solo genera un adicional de 1.369 viajes generados en la

comuna. Considerando la proporción de viajes en transporte privado en la comuna, de aproximadamente un 49%, se puede estimar que de estos viajes habría unos 670 viajes en auto adicionales en este escenario.

Cabe recordar, según los resultados presentados en el capítulo 8, que el escenario con incentivos, planteaba un total de viajes en auto en la comuna de cerca de 54 mil viajes, en comparación con los 19 mil viajes del escenario de calibración, por lo que estos 670 viajes adicionales generan un incremento que se considera marginal.

Si bien estos viajes adicionales debiesen generar algunos efectos puntuales en la red, el escenario con incentivos y el escenario ajustado cuentan con volúmenes de viajes semejantes, estimándose que los impactos globales en la red serán similares en ambos.

