

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Presentado por.

**Luis Felipe Fernández Isaza
Edgar German Torres Torres**

Proyecto de grado, para optar al título de:

Ingeniero civil

Director:

Fernando Rey Valderrama

Universidad Santo Tomás - Colombia

Facultad De Ingeniería Civil

Bogotá D.C., Colombia

2019

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Resumen

La finalidad del proyecto es realizar un estudio de movilidad del corredor vial que comprende los municipios Facatativá, Madrid, Bojacá, Funza y Mosquera. Este estudio de movilidad tendrá como énfasis el análisis de oferta y demanda, estudio de cargas-aforos, la ejecución de una propuesta de integración con base en los Figuras de polígonos de carga, ingreso y egreso de pasajeros y distribución de velocidades en hora valle y hora pico, todo esto, con el fin de analizar cómo la construcción del proyecto Regiotram afectará a la región.

El sector de estudio es elegido a causa del impacto presentado por la implementación del tren de cercanías en las empresas de transporte intermunicipales que atienden estas rutas, con el fin, de llevar a cabo una completa integración con el transporte público de la Sabana de Bogotá.

Este estudio busca identificar cómo será la recepción de la gente al proyecto Regiotram, así mismo, con ayuda de los datos aforados en el corredor vial de la sabana entre el municipio Facatativá y la ciudad Bogotá D.C se buscara comprender cuales son las zonas con más ingreso y egreso de pasajeros, esto, con el fin, de cuantificar cómo el Regiotram afectara de manera positiva a la región y cómo las rutas intermunicipales existentes se ven en la obligación de buscar una integración que beneficie a la comunidad y a su actividad económica.

Palabras clave: estudio de movilidad, Regiotram, transporte intermunicipal.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Abstract

The purpose of the project is to carry out a mobility study of the road corridor that includes the municipalities Facatativá, Madrid, Bojacá, Funza and Mosquera. This mobility study will focus on the analysis of supply and demand, study of load-gauging and the execution of an integration proposal based on the graphs of polygons of load, entry and progress of passengers and speed distribution in valley hour and rush hour, all this, in order to analyze how the construction of the Regiotram project will affect the region.

The study sector is chosen because of the impact presented by the implementation of the suburban train in the intermunicipal transport companies that serve these routes, in order to carry out a complete installation with the public transport of the Sabana de Bogotá.

This project seeks to identify how the reception of people to the Regiotram project will be, likewise with the help of the data stored in the road corridor of the savannah between the Facatativá municipality and the city of Bogotá DC, it seeks to understand which are the areas with more Passenger entry and exit, this in order to quantify how the Regiotram will positively affect the region and how the intermunicipal routes affected should seek an integration that benefits the community and its economic activity.

Keywords: mobility study, Regiotram, intermunicipal transport.

CONTENIDO

Contenido

LISTA DE TABLAS.....	7
LISTA DE FIGURAS	10
Introducción	15
Formulación Del Problema	16
Justificación.....	17
Objetivos	18
Objetivos Específicos.....	18
Sistema de Transporte Intermunicipal de Pasajeros en los municipios de Facatativá, Madrid, Mosquera Funza y Bojacá.....	19
Transporte Intermunicipal.....	19
Distancias entre destinos	22
Rutas.....	27
Regiotram.....	41
Información general	41
Antecedentes	49
Finalidad.....	49
Movilidad en el corredor occidental de la Región Capital Bogotá-Cundinamarca	49
Conexión con el proyecto del aeropuerto El Dorado 2	50

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

ESTUDIO DE MOVILIDAD	51
Metodología	51
Procedimiento	51
Formatos.....	52
Procesamiento de datos y obtención de resultados	55
Estudio de demanda	55
Método	55
Procedimiento de campo	56
Procesamiento de información y generación de resultados.....	56
Encuesta a la comunidad acerca del Regiotram y su impacto que generara en la movilidad.....	59
Conceptos metodológicos	59
Planificación y realización de la encuesta.....	62
Redacción del cuestionario.....	63
Que preguntas formular.....	63
Diseño y selección de la muestra	66
Población.....	66
Muestra.....	66
Procesamiento de información y generación de resultados.....	68
Mosquera.....	69
Zonas de influencia	69
Aforos.....	70

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Encuestas	91
Funza	96
Zonas de influencia	96
Aforos.....	97
Encuestas.....	118
Madrid.....	124
Zonas de influencia	124
Aforos.....	125
Encuestas.....	147
Facatativá	152
Zonas de influencia	152
Aforos.....	153
Encuestas.....	173
BOJACÁ	179
Zonas de influencia	179
Aforos.....	180
Encuestas.....	202
CONCLUSIONES	208
REFERENCIAS	211

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Distribución del parque automotor y cantidad de pasajeros intermunicipales	20
Tabla 2 Cantidad y capacidad de unidades intermunicipales de ingreso	21
Tabla 3 Empresas transportadoras	22
Tabla 4 Distancia y tiempo de recorrido de los buses intermunicipales	23
Tabla 5 Escenario base demanda REGIOTRAM	46
Tabla 6 Datos ingreso y egreso de pasajeros Mosquera lunes (hora valle)	71
Tabla 7 Datos ingreso y egreso de pasajeros Mosquera lunes (hora pico)	73
Tabla 8 Datos ingreso y egreso de pasajeros Mosquera miércoles (hora valle)	74
Tabla 9 Datos ingreso y egreso de pasajeros Mosquera miércoles (hora pico)	76
Tabla 10 Datos ingreso y egreso de pasajeros Mosquera sábado (hora valle)	77
Tabla 11 Datos ingreso y egreso de pasajeros Mosquera sábado (hora pico)	79
Tabla 12 Estudio de recorrido y demora Mosquera lunes (hora valle)	85
Tabla 13 Estudio de recorrido y demora Mosquera miércoles (hora valle)	85
Tabla 14 Estudio de recorrido y demora Mosquera sábado (hora valle)	86
Tabla 15 Estudio de recorrido y demora Mosquera lunes (hora pico)	86
Tabla 16 Estudio de recorrido y demora Mosquera miércoles (hora pico)	87
Tabla 17 Estudio de recorrido y demora Mosquera sábado (hora pico)	87
Tabla 18 parámetros evaluados Mosquera	90
Tabla 19 Datos ingreso y egreso de pasajeros Funza lunes (hora valle)	98
Tabla 20 Datos ingreso y egreso de pasajeros Funza lunes (hora pico)	100
Tabla 21 Datos ingreso y egreso de pasajeros Funza miércoles (hora valle)	101
Tabla 22 Datos ingreso y egreso de pasajeros Funza miércoles (hora pico)	103
Tabla 23 Datos ingreso y egreso de pasajeros Funza sábado (hora valle)	104
Tabla 24 Datos ingreso y egreso de pasajeros Funza sábado (hora pico)	106
Tabla 25 Estudio de recorrido y demora Funza lunes (hora valle)	112
Tabla 26 Estudio de recorrido y demora Funza miércoles (hora valle)	113
Tabla 27 Estudio de recorrido y demora Funza sábado (hora valle)	113
Tabla 28 Estudio de recorrido y demora Funza lunes (hora pico)	114
Tabla 29 Estudio de recorrido y demora Funza miércoles (hora pico)	114

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 30 Estudio de recorrido y demora Funza sábado (hora pico)	115
Tabla 31 Parámetros evaluados Funza	117
Tabla 32 Frecuencias Madrid	126
Tabla 33 Datos ingreso y egreso de pasajeros Madrid lunes (hora valle)	127
Tabla 34 Datos ingreso y egreso de pasajeros Madrid lunes (hora pico)	128
Tabla 35 Datos ingreso y egreso de pasajeros Madrid miércoles (hora valle)	130
Tabla 36 Datos ingreso y egreso de pasajeros Madrid miércoles (hora pico)	131
Tabla 37 Datos ingreso y egreso de pasajeros Madrid sábado (hora valle)	133
Tabla 38 Datos ingreso y egreso de pasajeros Madrid sábado (hora pico)	134
Tabla 39 Estudio de recorrido y demora Madrid lunes (hora valle)	141
Tabla 40 Estudio de recorrido y demora Madrid miércoles (hora valle)	141
Tabla 41 Estudio de recorrido y demora Madrid sábado (hora valle)	142
Tabla 42 Estudio de recorrido y demora Madrid lunes (hora pico)	142
Tabla 43 Estudio de recorrido y demora Madrid miércoles (hora pico)	143
Tabla 44 Estudio de recorrido y demora Madrid sábado (hora pico)	143
Tabla 45 Parámetros evaluados Madrid	146
Tabla 46 Frecuencias Facativá	153
Tabla 47 Datos ingreso y egreso de pasajeros Facativá lunes (hora valle)	154
Tabla 48 Datos ingreso y egreso de pasajeros Facativá lunes (hora pico)	155
Tabla 49 Datos ingreso y egreso de pasajeros Facativá miércoles (hora valle)	157
Tabla 50 Datos ingreso y egreso de pasajeros Facativá miércoles (hora pico)	158
Tabla 51 Datos ingreso y egreso de pasajeros Facativá sábado (hora valle)	160
Tabla 52 Datos ingreso y egreso de pasajeros Facativá sábado (hora pico)	161
Tabla 53 Estudio de recorrido y demora Facativá lunes (hora valle)	167
Tabla 54 Estudio de recorrido y demora Facativá miércoles (hora valle)	168
Tabla 55 Estudio de recorrido y demora Facativá sábado (hora valle)	168
Tabla 56 Estudio de recorrido y demora Facativá lunes (hora pico)	169
Tabla 57 Estudio de recorrido y demora Facativá miércoles (hora pico)	169
Tabla 58 Estudio de recorrido y demora Facativá sábado (hora pico)	170
Tabla 59 Parámetros evaluados Facativá	172
Tabla 60 Frecuencias Bojacá	181

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 61 Datos ingreso y egreso de pasajeros Bojacá lunes (hora valle).....	182
Tabla 62 Datos ingreso y egreso de pasajeros Bojacá lunes (hora pico).....	184
Tabla 63 Datos ingreso y egreso de pasajeros Bojacá miércoles (hora valle).....	185
Tabla 64 Datos ingreso y egreso de pasajeros Bojacá miércoles (hora pico).....	187
Tabla 65 Datos ingreso y egreso de pasajeros Bojacá sábado (hora valle)	188
Tabla 66 Datos ingreso y egreso de pasajeros Bojacá sábado (hora pico)	190
Tabla 67 Estudio de recorrido y demora Bojacá lunes (hora valle)	196
Tabla 68 Estudio de recorrido y demora Bojacá miércoles (hora valle)	197
Tabla 69 Estudio de recorrido y demora Facatativá sábado (hora valle)	197
Tabla 70 Estudio de recorrido y demora Bojacá lunes (hora pico)	198
Tabla 71 Estudio de recorrido y demora Bojacá miércoles (hora pico)	198
Tabla 72 Estudio de recorrido y demora Bojacá sábado (hora pico).....	199
Tabla 73 Parámetros evaluados Bojacá	201

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1 Ruta vial (Bogotá – Funza), (Funza – Bogotá)</i>	<i>23</i>
<i>Figura 2 Ruta vial (Bogotá – Mosquera), (Mosquera – Bogotá).....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 3 Ruta vial (Bogotá – Madrid), (Madrid – Bogotá)</i>	<i>25</i>
<i>Figura 4 Ruta vial (Bogotá – Bojacá), (Bojacá – Bogotá)</i>	<i>26</i>
<i>Figura 5 Ruta vial (Bogotá - Facativá), (Facativá – Bogotá)</i>	<i>27</i>
<i>Figura 6 Tabla amarilla ruta Teusaca (Bogotá – Mosquera)</i>	<i>28</i>
<i>Figura 7 Tabla blanca ruta Triunfo (Bogotá – Mosquera).....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 8 Tabla blanca ruta Triunfo (Bogotá – Mosquera).....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 9 Ruta expreso del sol (Bogotá – Funza)</i>	<i>31</i>
<i>Figura 10 Ruta Autoboy (Bogotá – Funza).....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 11 Ruta Autoboy (Bogotá – Funza).....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 12 Ruta Sabana (Bogotá – Madrid)</i>	<i>34</i>
<i>Figura 13 Ruta Sotram (Bogotá – Funza).....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 14 Ruta Transoriente (Bogotá – Funza).....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 15 Ruta Transgalaxia (Bogotá – Facativá).....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 16 Ruta Transgalaxia aerovan (Bogotá – Facativá)</i>	<i>37</i>
<i>Figura 17 Ruta Americana (Bogotá – Facativá)</i>	<i>38</i>
<i>Figura 18 Ruta Rápido Santa (Bogotá – Facativá)</i>	<i>39</i>
<i>Figura 19 Ruta Ayacucho (Bogotá – Facativá)</i>	<i>40</i>
<i>Figura 20 Ruta Andina (Bogotá – Facativá)</i>	<i>41</i>
<i>Figura 21 Trazado ramal al metro e intersección pk0+900 corredores férreos principales (existentes).....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 22 Empalme ramal metro con corredor principal</i>	<i>44</i>
<i>Figura 23 Sección vial Av. Ferrocarril contemplando el proyecto REGIOTRAM</i>	<i>44</i>
<i>Figura 24 Corredor férreo área urbana</i>	<i>45</i>
<i>Figura 25 Corredor férreo área suburbana.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 26 Formatos de campo Aforo de pasajeros.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 27 Formato de campo estudio de recorrido y demoras</i>	<i>54</i>
<i>Figura 28 Encuesta (preguntas).....</i>	<i>65</i>

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

<i>Figura 29 Tipos de muestras</i>	<i>67</i>
<i>Figura 30 Mapa Mosquera-zonas de influencia</i>	<i>70</i>
<i>Figura 31 Polígonos de carga Mosquera lunes hora valle.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 32 Polígonos de carga Mosquera lunes hora pico.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 33 Polígonos de carga Mosquera miércoles hora valle.....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 34 Polígonos de carga Mosquera miércoles hora pico.....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 35 Polígonos de carga Mosquera sábado hora valle.....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 36 Polígonos de carga Mosquera sábado hora valle.....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 37 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Mosquera lunes (hora valle)..</i>	<i>80</i>
<i>Figura 38 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Mosquera lunes (hora pico)...</i>	<i>81</i>
<i>Figura 39 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Mosquera miércoles (hora valle)</i>	<i>82</i>
<i>Figura 40 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Mosquera miércoles (hora pico)</i>	<i>82</i>
<i>Figura 41 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Mosquera sábado (hora valle)</i>	<i>83</i>
<i>Figura 42 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Mosquera sábado (hora pico)</i>	<i>84</i>
<i>Figura 43 Velocidades de operación Mosquera hora valle</i>	<i>88</i>
<i>Figura 44 velocidades de operación Mosquera hora pico.....</i>	<i>89</i>
<i>Figura 45 Resultados encuesta Mosquera (pregunta 1)</i>	<i>92</i>
<i>Figura 46 Resultados encuesta Mosquera (pregunta 2)</i>	<i>92</i>
<i>Figura 47 Resultados encuesta Mosquera (pregunta 3)</i>	<i>93</i>
<i>Figura 48 Resultados encuesta Mosquera (pregunta 4)</i>	<i>93</i>
<i>Figura 49 Resultados encuesta Mosquera (pregunta 5)</i>	<i>94</i>
<i>Figura 50 Ubicación desarrollo de encuestas Mosquera</i>	<i>95</i>
<i>Figura 51 Ubicación desarrollo de encuestas Mosquera</i>	<i>95</i>
<i>Figura 52 Mapa Funza-zonas de influencia.....</i>	<i>97</i>
<i>Figura 53 Polígono de carga Funza lunes (hora valle).....</i>	<i>99</i>
<i>Figura 54 Polígono de carga Funza lunes (hora pico).....</i>	<i>100</i>
<i>Figura 55 Polígono de carga Funza Miércoles (hora valle)</i>	<i>102</i>
<i>Figura 56 Polígono de carga Funza miércoles (hora pico).....</i>	<i>103</i>

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

<i>Figura 57</i>	<i>Polígono de carga Funza sábado (hora valle).....</i>	<i>105</i>
<i>Figura 58</i>	<i>Polígono de carga Funza sábado (hora pico).....</i>	<i>106</i>
<i>Figura 59</i>	<i>ascenso, descenso y permanencias acumuladas Funza lunes (hora valle).....</i>	<i>107</i>
<i>Figura 60</i>	<i>ascenso, descenso y permanencias acumuladas Funza lunes (hora pico).....</i>	<i>108</i>
<i>Figura 61</i>	<i>ascenso, descenso y permanencias acumuladas Funza miércoles (hora valle)</i>	<i>109</i>
<i>Figura 62</i>	<i>ascenso, descenso y permanencias acumuladas Funza miércoles (hora pico).</i>	<i>110</i>
<i>Figura 63</i>	<i>ascenso, descenso y permanencias acumuladas Funza sábado (hora valle)....</i>	<i>111</i>
<i>Figura 64</i>	<i>ascenso, descenso y permanencias acumuladas Funza sábado (hora pico)....</i>	<i>111</i>
<i>Figura 65</i>	<i>Velocidades de operación Funza hora valle</i>	<i>115</i>
<i>Figura 66</i>	<i>Velocidades de operación Funza hora pico</i>	<i>116</i>
<i>Figura 67</i>	<i>Resultados encuesta Funza (pregunta 1)</i>	<i>119</i>
<i>Figura 68</i>	<i>Resultados encuesta Funza (pregunta 2)</i>	<i>119</i>
<i>Figura 69</i>	<i>Resultados encuesta Funza (pregunta 3)</i>	<i>120</i>
<i>Figura 70</i>	<i>Resultados encuesta Funza (pregunta 4)</i>	<i>121</i>
<i>Figura 71</i>	<i>Resultados encuesta Funza (pregunta 5)</i>	<i>121</i>
<i>Figura 72</i>	<i>Ubicación desarrollo de encuestas Funza</i>	<i>123</i>
<i>Figura 73</i>	<i>Ubicación desarrollo de encuestas Funza</i>	<i>123</i>
<i>Figura 74</i>	<i>Mapa Madrid-zonas de influencia.....</i>	<i>125</i>
<i>Figura 75</i>	<i>Polígonos de carga Madrid lunes hora valle</i>	<i>127</i>
<i>Figura 76</i>	<i>Polígonos de carga Madrid lunes hora pico</i>	<i>129</i>
<i>Figura 77</i>	<i>Polígonos de carga Madrid miércoles hora valle</i>	<i>130</i>
<i>Figura 78</i>	<i>Polígonos de carga Madrid miércoles hora pico.....</i>	<i>132</i>
<i>Figura 79</i>	<i>Polígonos de carga Madrid sábado hora valle</i>	<i>133</i>
<i>Figura 80</i>	<i>Polígonos de carga Madrid sábado hora pico.....</i>	<i>135</i>
<i>Figura 81</i>	<i>ascenso, descenso y permanencias acumuladas Madrid lunes (hora valle).....</i>	<i>136</i>
<i>Figura 82</i>	<i>ascenso, descenso permanencias acumuladas Madrid lunes (hora pico).....</i>	<i>137</i>
<i>Figura 83</i>	<i>ascenso, descenso permanencias acumuladas Madrid miércoles (hora valle).</i>	<i>138</i>
<i>Figura 84</i>	<i>ascenso, descenso permanencias acumuladas Madrid miércoles (hora pico) .</i>	<i>138</i>
<i>Figura 85</i>	<i>ascenso, descenso permanencias acumuladas Madrid sábado (hora valle)....</i>	<i>139</i>
<i>Figura 86</i>	<i>ascenso, descenso permanencias acumuladas Madrid sábado (hora pico)</i>	<i>140</i>

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

<i>Figura 87 Velocidades de operación Madrid hora valle</i>	<i>144</i>
<i>Figura 88 Velocidades de operación Madrid hora pico</i>	<i>145</i>
<i>Figura 89 Resultados encuesta Madrid (pregunta 1)</i>	<i>147</i>
<i>Figura 90 Resultados encuesta Madrid (pregunta 2)</i>	<i>148</i>
<i>Figura 91 Resultados encuesta Madrid (pregunta 3)</i>	<i>148</i>
<i>Figura 92 Resultados encuesta Madrid (pregunta 4)</i>	<i>149</i>
<i>Figura 93 Resultados encuesta Madrid (pregunta 5)</i>	<i>149</i>
<i>Figura 94 Ubicación desarrollo de encuestas Madrid</i>	<i>151</i>
<i>Figura 95 Mapa Facativá-zonas de influencia</i>	<i>152</i>
<i>Figura 96 Polígonos de carga Facativá lunes hora valle.....</i>	<i>154</i>
<i>Figura 97 Polígonos de carga Facativá lunes hora pico.....</i>	<i>156</i>
<i>Figura 98 Polígonos de carga Facativá Miércoles hora valle</i>	<i>157</i>
<i>Figura 99 Polígonos de carga Facativá Miércoles hora pico.....</i>	<i>159</i>
<i>Figura 100 Polígonos de carga Facativá sábado hora valle.....</i>	<i>160</i>
<i>Figura 101 Polígonos de carga Facativá Sábado hora pico.....</i>	<i>162</i>
<i>Figura 102 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Facativá lunes (hora valle)</i> <i>.....</i>	<i>163</i>
<i>Figura 103 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Facativá lunes (hora pico)</i> <i>.....</i>	<i>163</i>
<i>Figura 104 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Facativá miércoles (hora valle)</i> <i>.....</i>	<i>164</i>
<i>Figura 105 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Facativá miércoles (hora pico)</i> <i>.....</i>	<i>165</i>
<i>Figura 106 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Facativá sábado (hora valle)</i> <i>.....</i>	<i>166</i>
<i>Figura 107 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Facativá sábado (hora pico)</i> <i>.....</i>	<i>166</i>
<i>Figura 108 Velocidades de operación Facativá hora valle.....</i>	<i>170</i>
<i>Figura 109 Velocidades de operación Facativá hora pico.....</i>	<i>171</i>
<i>Figura 110 Resultados encuesta Facativá (pregunta 1)</i>	<i>174</i>
<i>Figura 111 Resultados encuesta Facativá (pregunta 2)</i>	<i>174</i>

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

<i>Figura 112 Resultados encuesta Facatativá (pregunta 3)</i>	<i>175</i>
<i>Figura 113 Resultados encuesta Facatativá (pregunta 4)</i>	<i>176</i>
<i>Figura 114 Resultados encuesta Facatativá (pregunta 5)</i>	<i>176</i>
<i>Figura 115 Ubicación desarrollo de encuestas Facatativá</i>	<i>178</i>
<i>Figura 116 Ubicación desarrollo de encuestas Facatativá</i>	<i>178</i>
<i>Figura 117 Mapa Bojacá-zonas de influencia</i>	<i>180</i>
<i>Figura 118 Polígonos de carga Bojacá lunes hora valle.....</i>	<i>183</i>
<i>Figura 119 Polígonos de carga Bojacá lunes hora pico</i>	<i>184</i>
<i>Figura 120 Polígonos de carga Bojacá Miércoles hora valle</i>	<i>186</i>
<i>Figura 121 Polígonos de carga Bojacá Miércoles hora pico</i>	<i>187</i>
<i>Figura 122 Polígonos de carga Bojacá sábado hora valle</i>	<i>189</i>
<i>Figura 123 Polígonos de carga Bojacá Sábado hora pico.....</i>	<i>190</i>
<i>Figura 124 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Bojacá lunes (hora valle)...</i>	<i>192</i>
<i>Figura 125 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Bojacá lunes (hora pico)....</i>	<i>192</i>
<i>Figura 126 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Bojacá miércoles (hora valle)</i> <i>.....</i>	<i>193</i>
<i>Figura 127 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Bojacá miércoles (hora pico)</i> <i>.....</i>	<i>194</i>
<i>Figura 128 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Bojacá sábado (hora valle)</i>	<i>195</i>
<i>Figura 129 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Bojacá sábado (hora pico)</i>	<i>195</i>
<i>Figura 130 Velocidades de operación Bojacá hora valle.....</i>	<i>199</i>
<i>Figura 131 Velocidades de operación Bojacá hora pico.....</i>	<i>200</i>
<i>Figura 132 Resultados encuesta Bojacá (pregunta 1)</i>	<i>202</i>
<i>Figura 133 Resultados encuesta Bojacá (pregunta 2)</i>	<i>203</i>
<i>Figura 134 Resultados encuesta Bojacá (pregunta 3)</i>	<i>203</i>
<i>Figura 135 Resultados encuesta Bojacá (pregunta 4)</i>	<i>204</i>
<i>Figura 136 Resultados encuesta Bojacá (pregunta 5)</i>	<i>204</i>
<i>Figura 137 Ubicación desarrollo de encuestas Bojacá</i>	<i>206</i>
<i>Figura 138 Ubicación desarrollo de encuestas Bojacá</i>	<i>206</i>

Introducción

Las simulaciones de los sistemas de transporte tienen como objetivo el servir de soporte de movilidad urbana. Su papel es el de proporcionar descripciones cuantitativas de un conjunto de magnitudes relevantes tales como: volúmenes de pasajeros, flujos, ocupaciones, tiempos de viaje, etc., para el caso de este proyecto se busca generar una alternativa al sistema de transporte intermunicipal mediante la integración de sistemas de transporte.

El desarrollo de este proyecto se fundamenta en la búsqueda de soluciones al impacto que va a generar el tren de cercanías, planteando una alternativa de integración de transporte para estos dos sistemas, con el fin, de que ambos sistemas se complementen y proporcionen un mejor medio de transporte para la población de las zonas afectadas.

Para el proyecto, se desarrollan aforos de pasajeros, estudios de recorridos, demoras y frecuencias entre buses, con esto, caracterizamos la influencia que tiene el sistema y el funcionamiento de este, ya que, es necesario determinar qué beneficios y qué desventajas puede traer a la comunidad el Regiotram.

Con este proyecto se quiere dejar planteada una alternativa de transporte integrado entre el servicio de movilidad intermunicipal actual y el Regiotram en los municipios de Facatativá, Madrid, Mosquera, Funza y Bojacá, pues, el fin de este es garantizar un mejor sistema para la comunidad, con tiempos óptimos y mayores áreas de cubrimiento.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Formulación Del Problema

La Gobernación de Cundinamarca, conjuntamente con el Ministerio de Transporte y la Agencia Nacional de Infraestructura, viene gestionando el proyecto Regiotram, el primero de 4 proyectos que busca mejorar la movilidad en las principales salidas de la capital, e incrementar el nivel de calidad de vida de los habitantes que comprenden la zona de influencia.

Regiotram será una gran ayuda para la población que vive en los municipios de Madrid, Funza, Mosquera, Facatativá y Bojacá, los cuales deben trasladarse hasta Bogotá para ejercer sus actividades, laborales y/o sociales, por ello, desde la gobernación de Cundinamarca en sociedad con la alcaldía de Bogotá, se han adelantado los estudios técnicos, legales, financieros y medio ambientales para la construcción del mismo, el cual ya cuenta con el presupuesto nacional y departamental.

A pesar de residir en la zona de influencia del proyecto, una parte de la población no se encuentra informada sobre su construcción o las ventajas que brindará a la comunidad y al municipio, parte de la sociedad desinformada son las empresas prestadoras del servicio intermunicipal de transporte, las cuales, según la vocera de la gobernación de Cundinamarca, no han logrado establecer una comunicación fluida.

Esta falta de comunicación puede llevar a un problema o un beneficio de movilidad y operación por parte del Regiotram y los buses intermunicipales, ya que, si se logra integrar el sistema de transporte público colectivo con el Regiotram se alcanzará una mayor calidad en el sistema de transporte, en caso contrario, se generará una competencia entre los buses de transporte intermunicipal y el Regiotram, lo que conllevará un efecto económico en la región.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Justificación

Esta iniciativa nace en el foro “ACCESSTREN” realizado por el semillero vías con la colaboración del compañero Jhosep Malagón Torres el día 8 de noviembre del 2017 , donde se mencionó en la sección del conversatorio, el hecho de que no se ha presentado una comunicación fluida entre la Gobernación de Cundinamarca y la ANI (Agencia Nacional de Infraestructura) con las empresas prestadoras del servicio de transporte público colectivo, aparte de las ventajas que creemos que se presentarán en la movilidad de la zona occidental de Bogotá, aliviando el tráfico por la calle 13 y ofreciendo una nueva opción de transporte para llegar al centro en un menor tiempo; el beneficio que tendrán los usuarios que viven a las afueras de Bogotá, regiones como Funza, Madrid, Mosquera y Facatativá, se verá afectado en sus recorridos, ya que, estos serán de una forma más rápida, lo cual, permitirá reducir el tiempo de transporte entre sus obligaciones y hogares.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Objetivos

- Analizar el impacto en la movilidad que generará la construcción del tren de cercanías (Regiotram), con el fin de cuantificar las ventajas y desventajas que presentan las distintas zonas urbanas.

Objetivos Específicos

- Determinar qué porcentaje de la población prefiere cada medio de transporte y estimar las variables de cada elección.
- Realizar un estudio de origen destino de los buses intermunicipales
- Realizar un estudio de cargas y aforos de los buses intermunicipales

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Sistema de Transporte Intermunicipal de Pasajeros en los municipios de Facatativá, Madrid, Mosquera Funza y Bojacá

Transporte Intermunicipal

El transporte Intermunicipal de pasajeros es aquel transporte por carretera que se ofrece en condiciones de libertad de acceso, calidad en el servicio y seguridad de los pasajeros, sujeto a una contraprestación económica. El tipo de transporte presentado en estos municipios suele ser de tipo básico, lo cual significa que prestan un servicio normal para cualquier tipo de público llevado a cabo por empresas privadas.

Estas empresas de transporte intermunicipal son intermediarias entre los usuarios y los propietarios de los vehículos; definen las características de los servicios; necesitan obtener un derecho de uso de ruta para poder operar entre dos localizaciones, pueden proveer servicios de intermediación: comerciales, seguros, logísticos y financieros, en general, se remuneran a través de un porcentaje sobre los ingresos del servicio de transporte, y también pueden tener vehículos de su propiedad.

Según un estudio realizado por el Ministerio de Transporte en el 2005 en Colombia aproximadamente hay 375.231 vehículos de transporte de pasajeros, aproximadamente 43.000 son de servicio intermunicipal. En la siguiente tabla podemos ver la distribución del parque automotor de pasajeros intermunicipal por configuración.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 1 Distribución del parque automotor y cantidad de pasajeros intermunicipales

TIPO DE VEHICULO	CANTIDAD
AUTOMOVIL	6,884
BUS	13,881
BUS ABIERTO	29
BUSETA	5,486
CAMIONETA	1,299
CAMPERO	3,186
ESCALERA	184
MICROBUS	12,258
MIXTO	22
TOTAL	43,229

Nota: Tomado de Subdirección del Ministerio de Transporte- Grupo de informática (2005)

La mayor participación en los vehículos de pasajeros para el servicio intermunicipal corresponde a los buses, con el 32.11%, seguido por los microbuses, con un 28.36%, automóviles, con el 15.92% y busetas, con el 12.69%; en los municipios de Facatativá, Madrid, Mosquera, Funza, y Bojacá los buses intermunicipales más utilizados son los microbuses y las busetas que cubren la totalidad de las rutas que prestan las empresas de transporte para estos municipios, entre ellos, y comunicándolos con Bogotá.

La capacidad ofrecida por los vehículos intermunicipales de pasajeros es: la cantidad de carga expresada en pasajeros que pueden transportar todos los vehículos que circulan por el país, en un solo viaje, en la siguiente tabla se muestra la cantidad total de unidades distribuidas por configuración, con la respectiva capacidad ofrecida.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 2 Cantidad y capacidad de unidades intermunicipales de ingreso

TIPO VEHICULO	CANTIDAD	CAPACIDAD
AUTOMOVIL	6,884	27,792
BUS	13,881	507,975
BUS ABIERTO	29	1,049
BUSETA	5,486	118,354
CAMIONETA	1,299	10,400
CAMPERO	3,186	24,010
ESCALERA	184	7,275
MICROBUS	12,258	168,246
MIXTO	22	909
TOTAL	43,229	866,010

Nota: Tomado de Subdirección de Transporte Ministerio de Transporte- Grupo de informática

Según el Ministerio de Transporte la capacidad ofrecida por el parque automotor intermunicipal de pasajeros en Colombia es de 866.010 pasajeros. La mayor capacidad de pasajeros ofrecida está en los buses con 507.975 pasajeros que corresponden al 58.66%, siguen en su orden los microbuses y busetas con 19.43% y 13.67% respectivamente. Es de notar que la capacidad transportadora de los automóviles es muy baja, ya que, es de 27.792 pasajeros, que corresponden al 3.21% del total, aun cuando este tipo de vehículos participan con el 15.92% del parque.

Las empresas de Transporte intermunicipal que funcionan actualmente en los municipios de Facatativá, Madrid, Mosquera, Funza, y Bojacá se muestran en la tabla número 3.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 3 Empresas transportadoras

EMPRESA	DEPARTAMENTO	LOCALIDAD
TRANSPORTADORA EL TRIUNFO S A	Cundinamarca	Bogota D.C.
TRANSPORTES Y SERVICIOS TEUSACA S A S	Cundinamarca	Bogota D.C.
TRANSPORTES CUNDINAMARCA S A	Cundinamarca	Bogota D.C.
EXPRESO DE LA SABANA S A S	Cundinamarca	Bogota D.C.
TRANSPORTES BERMUDEZ S A	Cundinamarca	Bogota D.C.
FLOTA AYACUCHO S A	Cundinamarca	Bogota D.C.
FLOTA ANDINA LTDA	Cundinamarca	Bogota D.C.
EXPRESO DEL SOL SAS	Cundinamarca	Bogota D.C.

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Distancias entre destinos

Actualmente las rutas transportadoras tienen un mismo destino final, saliendo desde los municipios hasta Bogotá, este, es la Avenida de las Américas con calle 13, en el cual retornan el servicio hacia sus respectivos lugares de origen.

Los tiempos obtenidos se tomaron en recorridos realizados dentro de los buses tomando en cuenta solo los tiempos en marcha de estos, quitando las pérdidas de tiempo por demoras, ascenso y descenso de pasajeros y otras causas que pudieran retrasar el servicio.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 4 Distancia y tiempo de recorrido de los buses intermunicipales

ORIGEN	DESTINO	DISTANCIA (Km)	TIEMPO (min)
BOGOTÁ AV AMERICAS CON CALLE 13	FUNZA	18,1	50
BOGOTÁ AV AMERICAS CON CALLE 13	MOSQUERA	19,1	60
BOGOTÁ AV AMERICAS CON CALLE 13	MADRID	24,3	90
BOGOTÁ AV AMERICAS CON CALLE 13	BOJACA	39	100
BOGOTÁ AV AMERICAS CON CALLE 13	FACATATIVA	39,7	120

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 1 Ruta vial (Bogotá – Funza), (Funza – Bogotá)

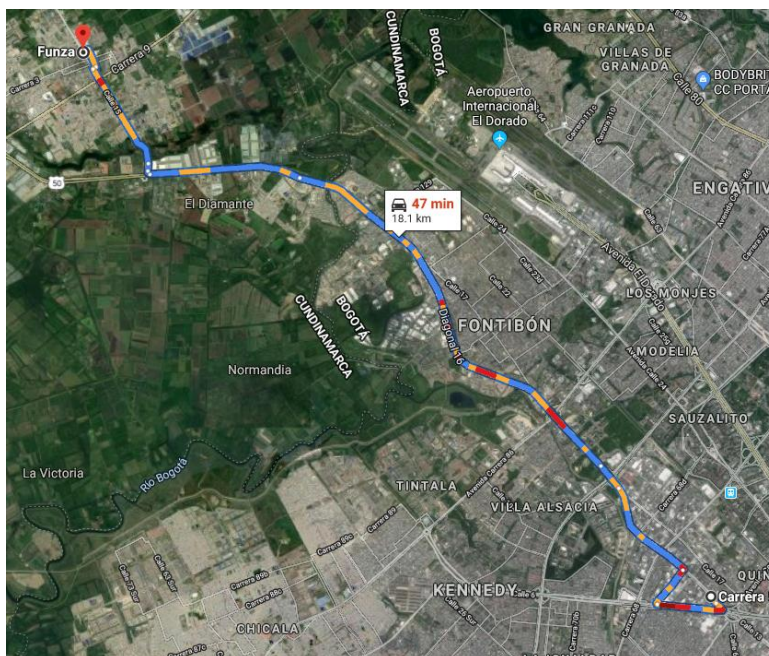


Figura 1 tomada de Google maps

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

El recorrido entre Funza y Bogotá relativamente es corto, pero, se debe tener en cuenta que en la salida y entrada de Bogotá se generan varios problemas de tráfico, lo cual causa demoras en los tiempos de recorrido de este trayecto.

Figura 2 Ruta vial (Bogotá – Mosquera), (Mosquera – Bogotá)

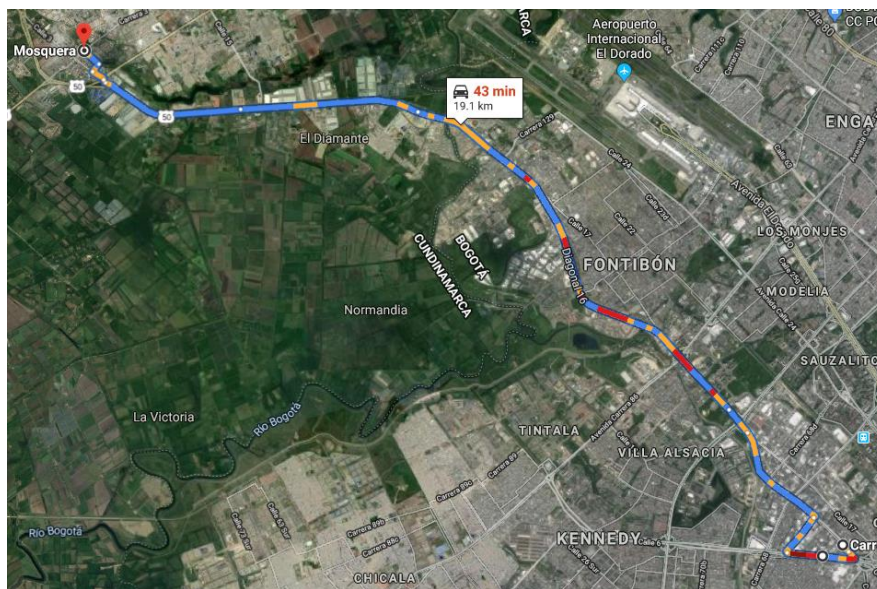


Figura 2 tomada de Google maps

El recorrido entre Mosquera y Bogotá presenta los mismos problemas de tiempos que Funza y Bogotá, ya que, al entrar y salir de Bogotá toman la misma ruta, haciendo que su desplazamiento sea más lento y genere demoras para llegar al lugar de destino.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 3 Ruta vial (Bogotá – Madrid), (Madrid – Bogotá)

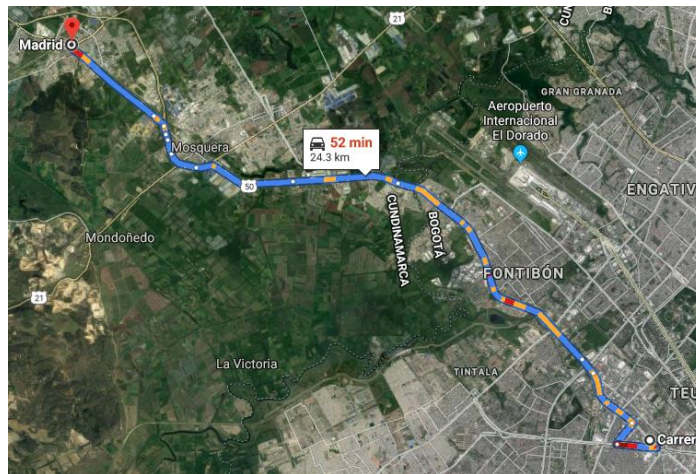


Figura 3 tomada de Google maps

El recorrido de Madrid a Bogotá supera en kilometraje al de Funza y Mosquera, lo cual genera que su tiempo de recorrido sea superior, añadiendo los mismos problemas en la entrada y salida de Bogotá, el tiempo puede disminuir si la ruta a escoger es directo Madrid en el caso de que se tome desde Bogotá ya que existen otras rutas que entran a Mosquera y Funza, por ende, se aumente el tiempo de recorrido de esta ruta, lo mismo sucede en sentido contrario, si se toma un bus que sea directo Bogotá tomando las variantes y no entrando a los municipios cercanos el tiempo es menor, pero si la ruta del bus es de las que entra tanto a Mosquera como a Funza se demora un poco más el recorrido.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 4 Ruta vial (Bogotá – Bojacá), (Bojacá – Bogotá)

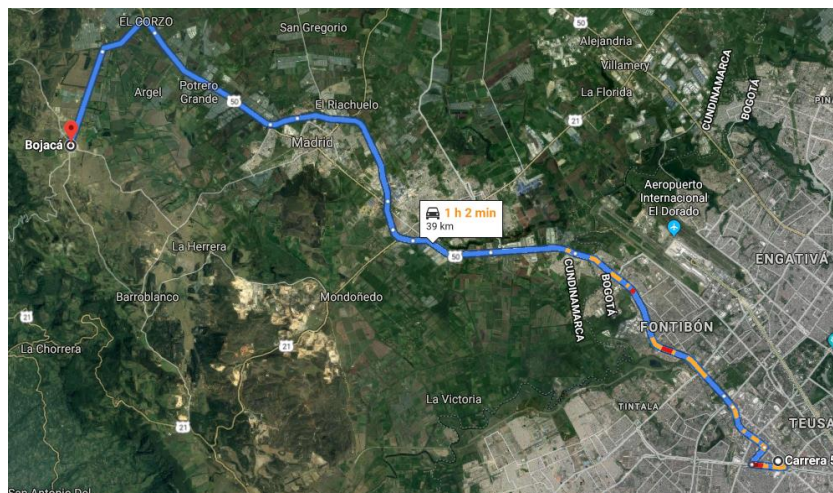


Figura 4 tomada de Google maps

El recorrido entre Bojacá y Bogotá es más directo, ya que, las rutas que prestan este servicio son parecidas a las de Madrid, puesto que, algunas entran a Mosquera y a Funza generando demoras en los recorridos, mencionando que entran a Madrid obligatoriamente para continuar la ruta, pero, también existe una ruta que toma las variantes de Mosquera y Funza, entrando aun así a Madrid, reduciendo los tiempos de recorrido.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 5 Ruta vial (Bogotá - Facatativá), (Facatativá – Bogotá)

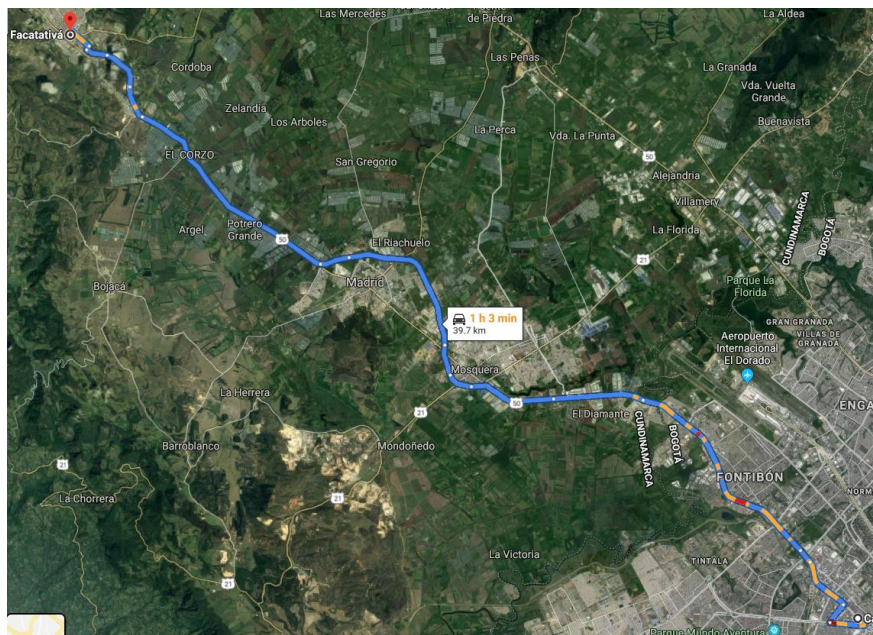


Figura 5 tomada de Google maps

La ruta entre Facatativá y Bogotá en ambos sentidos es más directa que todas las mencionadas anteriormente, ya que, esta toma todas las variantes haciendo que su tiempo de recorrido sea menor, aunque su kilometraje no excede los 50 km, igual, se presentan demoras tanto en la entrada y salida de Bogotá haciendo que no se desarrolle en el tiempo optimo previsto.

Rutas

Las rutas intermunicipales se dividen en trayectos directos y otros que entran en los municipios, para este estudio y como se mencionó en el capítulo de transporte intermunicipal, se tendrán en cuenta las rutas de los municipios Mosquera, Funza, Madrid, Bojacá y Facatativá.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Las empresas que manejan las rutas de Mosquera son:

- Teusaca
- Triunfo

Estas comprenden 3 tipos de tablas las cuales se dividen por color, variando en sí su recorrido interno en el municipio de Mosquera.

Las tablas que se manejan son:

Amarilla:

Esta ruta circula por los barrios: Poblado, Santa Ana, Alejandría, la urbanización cercana a la biblioteca municipal de Mosquera y el centro del pueblo donde se ubica el parque municipal; ya de este punto comienza su recorrido sub urbano con destino Bogotá.

Figura 6 Tabla amarilla ruta Teusaca (Bogotá – Mosquera)



Figura 6 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Blanca:

Esta ruta circula por los barrios: Poblado, Santa Ana, Alejandría, la urbanización cercana a la biblioteca municipal de Mosquera, barrios cercanos a las empresas de Purina y a la empresa Doria y el centro del pueblo donde se ubica el parque municipal; ya de este punto comienza su recorrido sub urbano con destino Bogotá en la av. de las Américas con calle 13.

Figura 7 Tabla blanca ruta Triunfo (Bogotá – Mosquera)



Figura 7 Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Roja:

Esta ruta circula por los barrios: Poblado, Santa Ana, Nueva Castilla, la urbanización cercana a la biblioteca municipal de Mosquera, barrios cercanos a las empresas de Purina y a la empresa Doria y el centro del pueblo donde se ubica el parque municipal; ya de este

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

punto comienza su recorrido sub urbano con destino Bogotá en la av. de las Américas con calle 13.

Figura 8 Tabla blanca ruta Triunfo (Bogotá – Mosquera)



Figura 8 Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Las empresas que manejan las rutas de Funza son:

- Expreso del sol
- Autoboy
- Cundinamarca

Expreso del sol:

Esta ruta circula por los barrios: Poblado, Santa Ana, Alejandría, trébol, el centro del pueblo donde se ubica el parque municipal y el barrio 3 esquinas; ya de este punto comienza su recorrido sub urbano con destino Bogotá en la av. de las Américas con calle 13.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 9 Ruta expreso del sol (Bogotá – Funza)



Figura 9 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Autoboy:

Esta ruta circula por los barrios: Poblado, Santa Ana, Villa Paul, trébol, el centro del pueblo donde se ubica el parque municipal y el barrio 3 esquinas; ya de este punto comienza su recorrido sub urbano con destino Bogotá en la av. de las Américas con calle 13.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 10 Ruta Autoboy (Bogotá – Funza)



Figura 10 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Cundinamarca:

Esta ruta circula por los barrios: Poblado, Santa Ana, Villa Paul, trébol, el centro del pueblo donde se ubica el parque municipal y el barrio 3 esquinas; ya de este punto comienza su recorrido sub urbano con destino Bogotá en la av. de las Américas con calle 13.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 11 Ruta Autoboy (Bogotá – Funza)



Figura 11 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Las empresas que manejan las rutas de Madrid son:

- Sabana
- Sotram
- Transoriente

Sabana:

Esta ruta circula por las urbanizaciones 1, 2, 3, 4,5 y 6 del municipio, para posteriormente circular por la vía principal, pasando por el parque principal y toda la zona comercial, posterior a este recorrido toma la vía principal rumbo a Bogotá, pasando por la variante de Mosquera y siguiendo el trayecto a la capital en la av. de las Américas con calle 13.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 12 Ruta Sabana (Bogotá – Madrid)



Figura 12 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Sotram:

Esta ruta circula por las urbanizaciones 1, 2, 3, 4,5 y 6 del municipio para posteriormente circular por la vía principal pasando por el parque y toda la zona comercial, posterior a este recorrido toma la vía principal rumbo a Bogotá, pasando por la variante de Mosquera y siguiendo el trayecto principal a la capital en la av. de las Américas con calle 13.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 13 Ruta Sotram (Bogotá – Funza)



Figura 13 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Transoriente:

Esta ruta circula por las urbanizaciones 1, 2, 3, 4, 5 y 6 del municipio para posteriormente circular por la vía principal pasando por el parque y toda la zona comercial, posterior a este recorrido toma la vía principal rumbo a Bogotá cruzando a través del municipio de Mosquera y siguiendo el trayecto principal a la capital en la av. de las Américas con calle 13.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 14 Ruta Transoriente (Bogotá – Funza)



Figura 14 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Las empresas que manejan las rutas de Facatativá son:

- Transgalaxia
- Americana
- Rápido Santa
- Ayacucho
- Andina

Transgalaxia:

Esta ruta comprende un recorrido directo al municipio por lo que no ingresa a ninguno de los municipios que quedan a su paso como podría ser Mosquera o Madrid, sino que, este se limita a pasar por las variantes; posterior a esto, circula por el corzo (variante a Bojaca), hace ingreso al pueblo donde circula por la vía principal desde la calle 1 hasta la calle 15 donde hace el ingreso a patios.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 15 Ruta Transgalaxia (Bogotá – Facatativá)



Figura 15 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Así mismo presenta una versión en aerovan.

Figura 16 Ruta Transgalaxia aerovan (Bogotá – Facatativá)



Figura 16 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Americana:

Esta ruta comprende un recorrido directo al municipio, por lo que no ingresa a ninguno de los municipios que quedan a su paso como podría ser Mosquera o Madrid, sino que este se limita a pasar por las variantes; posterior a esto circula por el corzo (variante a Bojacá), hace ingreso al pueblo donde circula por la vía principal desde la calle 1 hasta la calle 15 donde hace el ingreso a patios.

Figura 17 Ruta Americana (Bogotá – Facativá)



Figura 17 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Rápido Santa:

Esta ruta comprende un recorrido directo al municipio, por lo que no ingresa a ninguno de los municipios que quedan a su paso como podría ser Mosquera o Madrid, sino que, este se limita a pasar por las variantes; posterior a esto circula por el corzo (variante a Bojaca),

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

hace ingreso al pueblo donde circula por la vía principal desde la calle 1 hasta la calle 15 donde hace el ingreso a patios.

Figura 18 Ruta Rápido Santa (Bogotá – Facativá)



Figura 18 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Ayacucho:

Esta ruta comprende un recorrido al municipio ingresando a los municipios de Mosquera y Madrid, en ambos, circula por las vías principales y hace su recorrido frente a los parques municipales (zonas de mayor ingreso y egreso de pasajeros); posterior a esto, circula por el corzo (variante a Bojacá), hace ingreso al pueblo donde circula por la vía principal desde la calle 1 hasta la calle 15, acá gira hacia el interior del municipio llegando a su lugar de disposición final.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 19 Ruta Ayacucho (Bogotá – Facatativá)



Figura 19 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Andina:

Esta ruta comprende un recorrido al municipio, ingresando a Mosquera y Madrid, en ambos municipios circula por las vías principales y hace su recorrido frente a los parques municipales (zonas de mayor ingreso y egreso de pasajeros); posterior a esto circula por el corzo (variante a Bojacá), hace ingreso al pueblo donde va por la vía principal desde la calle 1 hasta la calle 15, aquí gira hacia el interior del municipio y encuentra su lugar de disposición final.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 20 Ruta Andina (Bogotá – Facatativá)



Figura 20 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Regiotram

Información general

Es un sistema de transporte ferroviario que emplea un vehículo eléctrico ligero con doble funcionalidad, en los tramos sub-urbanos actúa con un tren de cercanías con velocidades de hasta 100km/h, en la ciudad funciona como un tranvía, logrando, una integración urbana y tiempos de viaje competitivos; con el REGIOTRAM se busca mejorar la movilidad urbana y de la región por medio de 2 nuevas líneas en doble vía, las cuales, comenzaran en la estación Facatativá 1 hasta la estación de la central del tren de la sabana, facilitando así la movilidad entre la capital y los municipios cercanos (Mosquera, Funza,

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Madrid, Bojacá y Facatativá), así mismo, será un medio de transporte que unirá el futuro proyecto del dorado 2 y el dorado 1.

Este proyecto nace a raíz de un esquema de contratación público privada entre las empresas Torrescamara, Stadler y la constructora Conconcreto, realizando los estudios de pre-factibilidad y factibilidad, los cuales, fueron desechados por la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) debido a temas de costos y operación, aun así, este proyecto fue rescatado en amparo de la ley 1508 de 2012 artículo 16 por la función pública, utilizando estos estudios y debido al interés del gobierno nacional en apostar por la multimodalidad de la infraestructura del transporte de pasajeros en la región de la sabana de Bogotá, se reestructura el proyecto como iniciativa pública por medio de la empresa férrea regional.

Este proyecto recibe el respaldo del plan de desarrollo nacional 2014-2018 y de el plan de desarrollo de Cundinamarca 2016-2020 los cuales lo ubican con proyecto prioritario , haciendo parte del objetivo nacional de intervenir y modernizar la infraestructura férrea del país en pro del desarrollo de la modalidad en la capital del país, ya con estos avales el proyecto se declara de importancia estratégica gracias al CONPES 3902 de 2017 y a principios de noviembre de 2017 se firma el convenio de cofinanciación entre la nación, el departamento y la Empresa Férrea Regional.

El corredor del proyecto cuenta con 2 tramos los cuales están divididos en el tramo urbano que inicia en el ramal metro en la carrera 17 con calle 25 y continua por las vías del barrio Santa Fe hasta llegar la diagonal 19 con carrera 19 donde continuara con la vía férrea existente hasta el municipio de Facatativá el cual consistiría el ramal sub-urbano, el trayecto propuesto para esta sección del tramo se definió como un trazado férreo que cumpla las condiciones de un tranvía urbano tanto en secciones, radios de curvatura urbana

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 22 Empalme ramal metro con corredor principal



Figura 22 empresa férrea regional. EFR. 2019. Documento de estructuración proyecto Regiotram

Este corredor se ubicara en el separador central de la Av. Ferrocarril, la cual presenta una sección vial tipo V2 con 60 m de ancho y donde se puede apreciar una franja amplia para el sistema férreo como se puede observar en la figura número 22.

Figura 23 Sección vial Av. Ferrocarril contemplando el proyecto REGIOTRAM

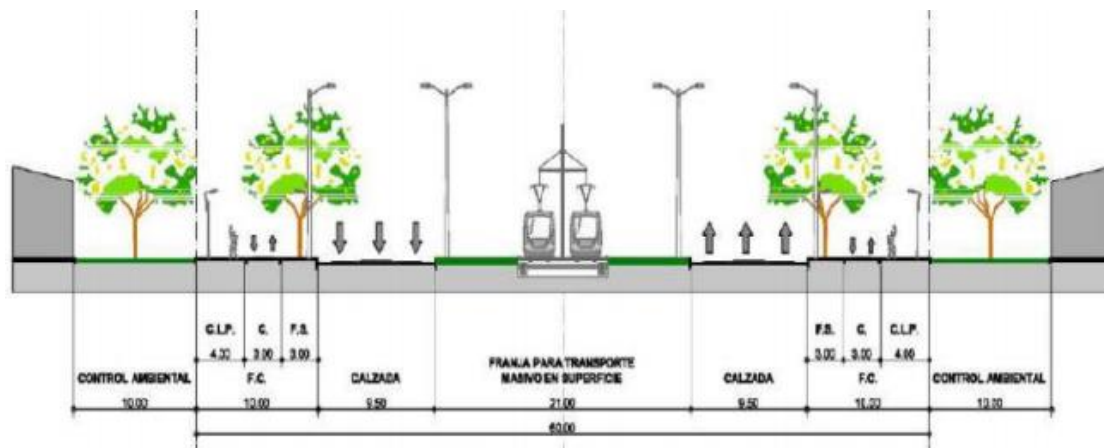


Figura 23 POT Bogotá (2004)

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

La infraestructura existente consiste en una trocha angosta de 914 mm la cual funciona bidireccionalmente para el transporte de carga, en su mayoría presenta capas de balasto y durmientes de concreto o madera.

El proyecto comprenderá 9 estaciones en la zona urbana (Bogotá) las cuales estarán ubicadas en calle 26, carrera 30, carrera 40, carrera 50, AV. 68, AV. Boyacá, AV. Ciudad de Cali, Fontibón y Catam. Así mismo en el sector urbano se gestionara la construcción de 4 puentes férreos, puentes a desnivel y un puente para el paso sobre un cuerpo de agua (ubicado entre la Av. Cali y la Av. Boyacá sobre la calle 22). Así mismo en el área suburbana el proyecto presentara 8 estaciones ubicadas en Funza, Mosquera, Madrid, el corzo y Facatativá, para este corredor también se han de realizar 4 puentes para el paso del sistema sobre cuerpos de agua y un puente vehicular, cabe resaltar que el sistema contara con 2 zonas de patios una ubicada después de la Av. 68 y uno en el sector del corzo.

Figura 24 Corredor férreo área urbana



Figura 24 empresa férrea regional. EFR. 2019. Documento de estructuración proyecto Regiotram

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 25 Corredor férreo área suburbana



Figura 25 empresa férrea regional. EFR. 2019. Documento de estructuración proyecto REGIOTRAM

Para este proyecto la Empresa Férrea Regional contrato a la firma STEER bajo el contrato No. EFR-020-2018 con el fin de estimar la demanda potencial del proyecto REGIOTRAM obteniendo los siguientes datos.

Tabla 5 Escenario base demanda Regiotram

Año	2024	2032	2036	2044	2048
Carga máxima (pphps)	8406	7285	7452	8624	8742
Carga Tramo Principal (pphps)	2849	3280	3462	3876	3917
Carga Tramo Madrid-Facatativa (pphps)	1587	2271	2430	2566	2479

Nota: empresa férrea regional. EFR. 2019. Documento de estructuración proyecto Regiotram

Para estimar la variación de la demanda a lo largo del día se utilizaron los aforos realizados por STEER al largo de la estructuración en dos puntos:

- Peaje Rio Bogotá
- Salida del Portal 80

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Esos dos puntos caracterizan la movilidad entre Bogotá y la Sabana Occidente, que constituye la mayor parte del mercado el REGIOTRAM (hasta los 95% en 2032). El periodo pico de la mañana en el sentido Facativá-Bogotá es el periodo de mayor demanda del sistema, la hora pico está entre las 6 y las 7 de la mañana.

El pico de la tarde es más bajo que el de la mañana, en el sentido Bogotá-Facativá, el periodo de pico de la mañana es menos importante, así como el pico de la tarde, se presume que la demanda es menor concentrada y se diluye sobre un periodo mayor que por la mañana. El día sábado es parecido al día laborable, pero con volúmenes menos importantes y el día domingo tiene una demanda estable al largo del día. Lo mismo ocurre en el sentido Bogotá-Facativá que en el sentido Facativá-Bogotá.”(EFR, 2019, p.20).

Con estos datos la EFR realizado un plan de operación el cual consiste en un escenario para el año 0 del proyecto (2024) el cual consiste en:

Día laboral y sábado:

- Primer viaje sentido Facativá - Bogotá: 4.00
- Primer viaje sentido Bogotá – Facativá: 4.30
- Último viaje sentido Facativá – Bogotá: 22.00
- Último viaje sentido Bogotá – Facativá: 22.30

Día domingo y festivo:

- Primer viaje sentido Facativá - Bogotá: 5.00
- Primer viaje sentido Bogotá – Facativá: 5.00
- Último viaje sentido Facativá – Bogotá: 21.30

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

- Último viaje sentido Bogotá – Facatativá: 21.30

Ya con los datos de demanda y operación horaria se especifican las velocidades del sistema las cuales variaran según las intersecciones de la línea y sus entornos por lo tanto el sistema prevé el uso de 3 secciones diferentes.

Ramal metro, entre la estación “Calle 26” y el Km 1+200:

- 50 km/h en los alineamientos rectos
- 15 km/h en las curvas cerradas (con radio de 30-40m)
- 30 km/h en los cruces semafóricos

Zona Bogotá, cuando la línea se ubica en el derecho de vía existente con implantación segregada:

- entre 50 y 70 km/h de máximo
- 50 km/h para los cruces con barreras

Zona de Sabana:

- hasta 70 o 100 km/h según el desempeño del material rodante.
- Restricción en las zonas urbanas de Madrid, Mosquera y Facatativá por hasta 50-70 km/h también dependiente del número de cruces viales.
- 50 km/h para los cruces con barreras en zonas urbanas hasta 100 km/h para los demás cruces (según contexto).

Para la estructuración del material rodante la EFR sustituirá todo el material existente debido a sus malas condiciones las cuales presentan demasiado deterioro contemplando así (rieles, traviesas, balasto, camadas de suelo existente y camadas de plataforma).

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Antecedentes

El gobierno nacional mediante la ley 1753 de 2015, en el artículo 31, por primera vez estableció la posibilidad de que las entidades territoriales y el Gobierno nacional realizaran inversiones en la etapa pre operativa, en infraestructura física y adquisición de material rodante para sistemas de metro o transporte férreo interurbano de pasajeros, como lo son los sistemas de trenes de cercanías.

En el Documento CONPES 3677 Movilidad integral para la Región Capital Bogotá-Cundinamarca se definió por primera vez una visión integral de la movilidad para la Región Capital, posteriormente en el Documento CONPES 3882 y con el Documento CONPES 3899 se precisaron y validaron los diez requisitos técnicos para acceder a la cofinanciación por parte de la nación y posterior declaración de importancia estratégica.

Cabe resaltar que en el Documento 3882 la Gobernación de Cundinamarca y la Alcaldía Mayor de Bogotá acordaron desarrollar un estudio de validación de las cifras de la demanda captada por el Regiotram, con el fin de hacer una estimación y un análisis de sensibilidad del impacto generado por la implementación del sistema sobre el SITM de Bogotá y su estructura tarifaria actual.

Finalidad

Movilidad en el corredor occidental de la Región Capital Bogotá-Cundinamarca

El corredor de la calle 13 es un eje de conexión esencial entre el distrito Capital y los municipios que se ubican en el occidente de la ciudad, hace parte de uno de los corredores

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

viales más importantes que conecta la capital con el occidente del país. Estos municipios concentran aproximadamente un 14% de la población del Departamento de Cundinamarca sin considerar la población de Bogotá y un 79% de la población de la Sabana de Occidente.

Conexión con el proyecto del aeropuerto El Dorado 2

El proyecto Regiotram de Occidente resultara fundamental para facilitar las conexiones desde y hacia un nuevo aeropuerto en la sabana, denominado El Dorado 2. El Gobierno nacional, a través de una estructuración técnica, legal y financiera del aeropuerto El Dorado 2 adelantada desde el año 2016 y contratada por la Agencia Nacional de infraestructura, ha identificado la importancia de crear una conexión ferroviaria entre la ciudad y el aeropuerto El Dorado con el nuevo aeropuerto a construirse entre los municipios de Madrid y Facatativá.

ESTUDIO DE MOVILIDAD

Metodología

Un estudio de movilidad es una herramienta de planificación de un conjunto de actuaciones dirigidas a implantar formas de desplazamiento que garanticen las necesidades de movilidad de todos los ciudadanos en un marco geográfico específico.

Este tipo de estudio permite en general, conocer los hábitos y necesidades de desplazamiento de los usuarios en un determinado territorio o medio de transporte, evaluar el impacto de cambios en la oferta, como lo es en este caso la incorporación de un nuevo sistema de transporte (Regiotram).

Un estudio de movilidad aporta información sobre los flujos de desplazamiento en distintas franjas horarias, la dinámica territorial (volumen de desplazamiento dentro distintas zonas, en este caso municipios), los modos de transporte utilizados, el motivo principal del desplazamiento, el volumen de transbordos realizados (intermodalidad), la demanda de transporte público, entre otros aspectos adicionales, facilitando un diagnóstico preciso de las necesidades de transporte del territorio.

Los resultados se presentan a través de mapas temáticos que faciliten la lectura y comprensión de los resultados.

Procedimiento

Antes de realizar los trabajos de campo es necesario hacer un reconocimiento en el que se observan el funcionamiento de las diferentes rutas, frecuencias de salida y llegada de vehículos, y horarios de funcionamiento.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Los estudios de campo consisten en la toma de datos en los vehículos en movimiento de cada ruta, anotando la cantidad de pasajeros que suben y bajan en sitios estratégicos, tiempos de recorrido, demoras según causa y distancia entre estos puntos; también se realiza una respectiva encuesta “Origen/Destino” a algunos pasajeros preguntándoles hacia donde se dirigen (el origen es el lugar donde se toma el servicio). Para las distancias se utiliza el odómetro o el “cuenta kilómetros” de los vehículos o el de un celular en su respectivo caso, registrando al inicio y al paso por cada punto de referencia. Se debe registrar la salida y llegada de vehículos en el sitio de acopio (como el parque, plaza de mercado o terminal de transporte); anotando la frecuencia de salida y llegada de cada vehículo y el número de pasajeros con que llegan y salen.

Formatos

Los formatos a utilizar en la toma y registro de datos en los trabajos de campo son como se muestran en las Figuras 26 y 27, que pueden y deben ser modificados según las características particulares del estudio que se realice.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 26 Formatos de campo Aforo de pasajeros

AFORO DE PASAJEROS Método de seguimiento						
Aforador _____		Supervisor _____		Ruta _____		
Fecha(dd/mm/aaaa) ____/____/____		Dia de la semana _____		Empresa _____		
Hora (Hora Militar): Salida _____		Llegada _____		Clase de vehículo: Bus _____ Busetta _____ Micro _____ Escalera _____ Taxi _____		
Capacidad _____		Sentados _____		de Pie _____		
Sitio	Suben			Bajan		
	Pasajeros	Total	Acum	Pasajeros	Total	Acum
Observaciones: _____						
Origen/Destino						
Hora	Origen	Destino				
Observaciones: _____						

Figura 26 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 27 Formato de campo estudio de recorrido y demoras

Figura 27 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Procesamiento de datos y obtención de resultados

Estudio de demanda

Este estudio se constituye en información básica para una adecuada planificación del transporte. Al planificar el transporte también se pretenden inferir los cambios en la demanda del transporte, debidas a modificaciones al sistema actual. Para determinar la demanda actual de transporte hay varios métodos que se puedan corroborar mutuamente, algunos de estos más comúnmente usados son:

Estudio de origen y destino: se puede realizar con encuestas, uso de boletos, y otros
Estudio de ascenso y descenso de pasajeros: se efectúa de mejor manera a bordo de los vehículos que prestan el servicio de transporte Por lo general, y para estudios como el propuesto, la principal forma de información es el estudio de ascenso y descenso de pasajeros, que debe realizarse en períodos de alta y baja demanda (períodos pico y no pico).

Método

Este tipo de estudio requiere de una planificación adecuada que permita: Definir las rutas a aforar, Conocer los tiempos de recorrido de las rutas, para la programación del personal, y Definir el personal necesario y capacitarlo (se deben incluir recorridos de reconocimiento). El personal debe tener relojes sincronizados para permitir comparaciones y chequeos; es importante la simultaneidad de cierta información. Los aforadores deben ubicarse cerca de las puertas dentro del vehículo para facilitar su labor y la confiabilidad de la información. En cada vehículo se deben ubicar tantas personas como puertas para pasajeros tenga el vehículo, así en general para los microbuses un encuestador, y para buses

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

uno cerca de la puerta delantera y otro de la puerta trasera; al fin del recorrido se verifica que el formato esté debidamente diligenciado.

Procedimiento de campo

Una vez elaborados y probados los formatos, se define el personal necesario, quienes deben diligenciar todos los espacios que aparecen en el encabezado de los formatos respectivos y registrar la cantidad de pasajeros que suben y bajan en cada parada del vehículo, y el sitio respectivo.

Procesamiento de información y generación de resultados

Una vez obtenida la información se procesa de acuerdo con las necesidades del estudio. Se deben construir polígonos de carga y curvas de permanencia, calcular la velocidad comercial y de operación, demoras, índice de pasajeros por kilómetro (IPK), índice de rotación (John Posada, Carlos González, 2010).

Polígono de carga:

Ilustra la cantidad de pasajeros, por tramo, que permanecen en el vehículo.

Curva de permanencia:

Figura que muestra, por tramos, el ascenso y descenso de pasajeros, pasajeros que permanecen en el vehículo, y los ascensos y descensos acumulados.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Velocidad comercial:

Media espacial de las velocidades instantáneas, se calcula con la expresión:

$$Velocidad\ comercial = \frac{Longitud\ de\ la\ ruta}{Tiempo\ de\ recorrido} \quad (1)$$

El tiempo de recorrido es la diferencia entre la hora de inicio y terminación del viaje.

Velocidad de operación:

Es el percentil 85, Se define como percentil 85 de una distribución de velocidades, a aquella a la cual el 85% de los vehículos, circulando libremente, la igualan o van más lentos. Dicho de otra manera, es aquella velocidad que solo es superada por el 15% de los vehículos circulando libremente de las velocidades observadas.

Tiempo de demoras:

Tiempo en que el vehículo permanece detenido, por cualquier razón.

Capacidad del vehículo:

Número máximo de pasajeros que puede transportar el vehículo.

Ocupación crítica (oc):

Máxima ocupación registrada en el vehículo en un tramo de ruta.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Índice de rotación (k):

Factor que sirve para definir la rotación de la demanda.

$$k = \frac{\text{Total de pasajeros transportados en un viaje}}{\text{Ocupación crítica}} \quad (2)$$

Planeamiento de ruta:

Es la forma como se dispone la oferta para atender la demanda; se realiza mediante la determinación de parámetros como: frecuencia, intervalo y capacidad transportadora.

Frecuencia requerida:

Es el número de vehículos necesarios para cubrir la demanda de una hora determinada, sin tener en cuenta el tiempo de recorrido de las unidades.

$$\text{Frecuencia requerida(veh/h)} = \frac{\text{Demanda por el servicio(pas/h)}}{\text{Capacidad ofrecida(pas/h)}} \quad (3)$$

Intervalo:

Es el tiempo que transcurre entre el despacho de dos unidades de transporte.

$$\text{Intervalo(min)} = \frac{\text{Período de operación(min)}}{\text{Frecuencia requerida(veh/h)}} \quad (4)$$

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Capacidad transportadora:

Número de vehículos necesario para cubrir la demanda

Capacidad mínima:

Vehículos necesarios para cubrir la demanda máxima.

$$Vehículos\ necesarios(veh) = \frac{Tiempo\ total(min)}{Intervalo(min)} \quad (5)$$

Capacidad máxima:

Es una capacidad mayor a la mínima (usualmente 20%) para atender la demanda por eventualidades y porque parte del parque automotor debe estar en mantenimiento.

Encuesta a la comunidad acerca del Regiotram y su impacto que generara en la movilidad

Conceptos metodológicos

La encuesta es un método de investigación importante por las potenciales contribuciones al desarrollo del conocimiento propio de las ciencias sociales. Explora la opinión pública y los valores vigentes de una sociedad, temas de significación científica y de importancia en las sociedades democráticas. Aborda las nociones básicas, conceptos y criterios para tomar decisiones relacionadas con el diseño de encuestas y procedimientos que lleven el análisis de datos y las instrucciones para efectuar cálculos estadísticos.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

El muestreo es un procedimiento que responde a la necesidad de información estadística precisa sobre la población y los conjuntos de elementos que la conforman; el muestreo trata con investigaciones parciales sobre la población que apuntan a inferir a la población completa. Una muestra bien seleccionada de unos cuantos miles de individuos puede representar con gran precisión una población de millones (Andrés Gutiérrez, 2015).

Es requisito fundamental de una buena muestra que las características de interés que existen en la población se reflejen en la muestra de la manera más cercana posible, para esto se necesitan definir los siguientes conceptos (Andrés Gutiérrez, 2015):

- Población objetivo: es la colección completa de todas las unidades que se quieren estudiar.
- Muestra: es un subconjunto de la población.
- Unidad de muestreo: es el objeto a ser seleccionado en la muestra que permitirá el acceso a la unidad de observación
- Unidad de observación: es el objeto sobre el que finalmente se realiza la medición.
- Variable de interés: es la característica propia de los individuos sobre la que se realiza la inferencia para resolver los objetivos de la investigación.

En la teoría de muestreo la variable de interés no se supone como una variable aleatoria sino como una cantidad fija o una característica propia de las unidades que componen la población.

Por encuesta se entiende una investigación estadística con las siguientes características (Andrés Gutiérrez, 2015):

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

1. El objetivo de una encuesta es proveer información acerca de la población finita y/o acerca de subpoblaciones de interés especial.
2. Asociado con cada elemento de la población existe una o más variables de interés.

Una encuesta permite conseguir información sobre características poblacionales desconocidas llamadas parámetros. Estas son funciones de los valores de las variables de interés y son desconocidos y requeridos.
3. El acceso y observación de los elementos de la población se establece mediante un algoritmo de muestreo, que es un mecanismo que asocia los elementos de la población con unidades de muestreo.
4. Una muestra de elementos se escoge. Esto puede ser hecho mediante la selección de las unidades de observación en el esquema. Una muestra es probabilística si se realiza mediante un mecanismo probabilístico y se conoce la probabilidad de selección de todas las posibles muestras.
5. Los elementos seleccionados en la muestra son observados y se realiza el proceso de medición; es decir para cada elemento de la muestra la variable de interés se mide y sus valores se graban.
6. Los valores grabados de las variables son usados para calcular estimaciones de los parámetros de interés.
7. Las estimaciones son finalmente publicadas. Estas sirven para la toma de decisiones.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Planificación y realización de la encuesta

La planificación y realización de una encuesta requiere cumplir una serie de etapas que pueden resumirse de la siguiente manera:

- Elaboración del problema o tema.
- Definición de la población objetivo
- Diseño de la muestra
- Redacción del cuestionario o preparación de las preguntas.
- Preparación de la tarea de campo para la recolección de la información.
- Capacitación de los encuestadores.
- Evaluación del funcionamiento del cuestionario y del trabajo de campo.
- Revisión y codificación de las respuestas.
- Elaboración de la matriz de los datos.
- Ingreso de los datos.
- Procesamiento y análisis de datos
- Cálculos estadísticos.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Redacción del cuestionario

Cuando se prepara una encuesta, es conveniente localizar el mayor número posible de antecedentes: encuestas previas, informes de sus resultados, los cuestionarios utilizados, las instrucciones a los encuestadores, etc. Los antecedentes sirven, en la medida que no induzcan meramente a la imitación, por que sugieren formas de proceder y ayudan a pensar el trabajo propio.

Un cuestionario propio estará más ajustado a las necesidades concretas del estudio. Puede adoptarse cierta manera de preguntar si parece conveniente o se sabe que funciona bien. Pueden utilizarse algunas preguntas de una encuesta anterior, reproduciéndolas de manera exacta, si la comparación de las respuestas de entonces con las de ahora es una finalidad importante (Andrés Gutiérrez, 2015).

Que preguntas formular

El primer interrogante que nos planteamos es que preguntas hacer. La respuesta a este interrogante solo puede hacerse por medio de una adecuada elaboración del problema. Para decidir si se incluirá o no determinada pregunta, o se solicitará o no determinado dato, hay que saber que se hará con ese dato o con la respuesta a la pregunta. No conviene incluir en el cuestionario preguntas de las que no se sepa, con al menos cierta precisión, como serán utilizada en el análisis.

Al comenzar la redacción del cuestionario, el investigador debe procurar aclararse cuales son los interrogantes que nos planteamos en relación al tema de estudio y cuales son la preguntas que se deben formular al encuestado. No se deben preguntar al encuestado las preguntas técnicas que el investigador desea contestar (Vidal Díaz de Rada, 2009).

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

El tipo de preguntas que se formularán en este estudio de movilidad serán del tipo cerrado con respuestas de opción múltiple, por lo general, la elaboración de preguntas cerradas dedica más tiempo que la formulación de preguntas abiertas. Esto compensa en el momento del análisis, pues es más fácil procesar y analizar respuestas a preguntas cerradas que a preguntas abiertas, por tal motivo se diseñó la encuesta con este tipo de preguntas.

El cuestionario se realizó a través de un formulario de Google con una totalidad de 5 preguntas las cuales aplican para todos los municipios involucrados en este estudio, las preguntas designadas a realizar son las que se muestran a continuación:

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 28 Encuesta (preguntas)

¿Conoce el sistema REGIOTRAM?

☐ SI

☐ No

¿estaría dispuesto a reducir su tiempo de viaje por un aumento en el costo del pasaje?

☐ SI

☐ NO

¿Cuanto estaría dispuesto a pagar de mas por este medio de transporte?

☐ \$500 - \$1000

☐ \$1000 - \$2000

☐ MAS DE \$2000

☐ No esta dispuesto

¿Cuanto estaría dispuesto a movilizarse para abordar el sistema REGIOTRAM?

☐ 50m-100m

☐ 100m-200m

☐ mas de 200m

Generalmente utiliza los medios de transporte intermunicipales para:

☐ BOGOTA D.C.

☐ Otros municipios

☐ Variantes entre municipios

Figura 28 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Diseño y selección de la muestra

En la encuesta, los parámetros de muestreo son de gran importancia tanto cuando se intenta alcanzar un panorama de las diferentes posiciones existentes con respecto al impacto generado por la integración del REGIOTRAM. El procedimiento de muestreo debe proporcionar las máximas garantías de representación.

Población

Se denomina población al conjunto de sujetos u objetos que poseen en común cierto o ciertos atributos específicos, que la definen. Aunque por lo general interesan poblaciones compuestas por personas, también las hay cuyos miembros no son personas: los bancos de una escuela, los cuadernos de los alumnos, los programas de TV, los libros de la biblioteca, las escuelas de un departamento, los grupos primarios, las publicaciones sobre cierto tema realizadas en los dos últimos años. El concepto de la población es más amplio desde el punto de vista de vista demoFigura (Livio Grasso, 2006).

La población escogida en este estudio de movilidad son aquellas personas que viven o se dirigen hacia los municipios de estudio; Facatativá, Madrid, Mosquera, Funza y Bojacá; para llegar a su destino final ya sea otro municipio aledaño o a BOGOTA D.C. para realizar sus respectivas labores diarias ya sea ir a trabajar, a cumplir alguna cita o cualquiera que sea sus razones para abordar este medio de transporte.

Muestra

Se denomina muestra a un subconjunto de una población, si esas muestras son o no representativas de la población que nos interesa o si son adecuadas o no para realizar el

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

estudio que se intenta concretar, es otra cuestión. Los términos de población y muestra son relativos y dependen de las definiciones adoptadas y de las finalidades y alcances de cada estudio en particular.

Para disponer de una muestra es necesario seleccionar los elementos de la población que la conforman. La forma de hacerlo, en un caso concreto, se denomina diseño de la muestra.

Al diseñar una muestra las preocupaciones centrales son:

- Que sea representativa de la población objeto
- Que sea lo más económica posible sin perder eficacia
- Existen diferentes formas de diseñar una muestra. A continuación, se presenta un cuadro en el que se menciona distintos tipos de muestras.

Figura 29 Tipos de muestras

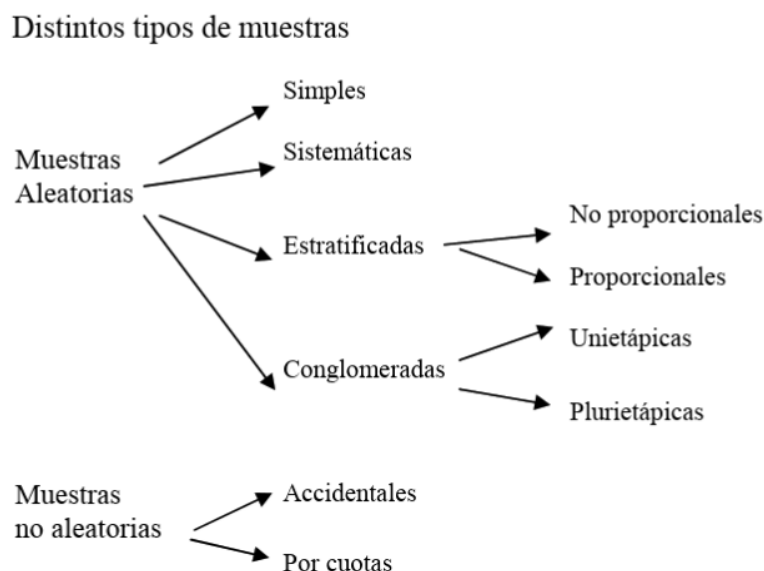


Figura 29 Tomado de Encuestas: elementos para su diseño y análisis Livio Grasso 2005

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

El tipo de muestra escogido para el desarrollo de este estudio de movilidad fueron las muestras aleatorias simples.

Este tipo de muestreo es la base de todos los otros. A partir del marco de referencia se seleccionan al azar tantos elementos como se desee para la muestra, el muestreo aleatorio simple es de fácil realización siempre que se tenga una población cuyos elementos sean enumerables fácilmente, En el caso de este estudio de movilidad la muestra escogida son todas aquellas personas sin importar la edad ni género que se movilizan desde los municipios de estudio; Facatativá, Madrid, Mosquera, Funza y Bojacá; en el sistema de buses intermunicipales para llegar a su destino final ya sea otro municipio aledaño o a BOGOTÁ D.C. para realizar sus respectivas labores diarias ya sea ir a trabajar, a cumplir alguna cita o cualquiera que sea sus razones para abordar este medio de transporte.

Procesamiento de información y generación de resultados

Con los datos de las rutas que cubren los diferentes municipios se obtienen resultados para los días en los cuales se realizaron los trabajos de campo: lunes, jueves (días típicos laborales) y sábado (día atípico fin de semana) se muestran con tres graficas principales para cada municipio. El aforo de frecuencias de las rutas que cubren los municipios de estudio se desarrolló en la av. Américas donde inician las rutas hacia los municipios, adicional al aforo desarrollado por nosotros obtuvimos información de los despachadores de estas complementando el trabajo realizado uniendo la información en una sola tabla.

El desarrollo de los aforos de pasajeros se realizó tanto en hora valle como en hora pico abordando un bus y haciendo el respectivo seguimiento de la cantidad de pasajeros que suben y descienden del vehículo contándolos en intervalos de sitios estratégicos como se ve

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

en los formatos que se presentan en los anexos. Las horas pico que manejan los sistemas de transporte intermunicipal se dividen en dos, una que es por la mañana desde las 5 am hasta las 7 am desde los municipios de estudio hacia la ciudad de Bogotá llevando a la gente hacia sus diferentes actividades realizadas en la capital y la otra es por la tarde después de las 5 de la tarde regresando desde Bogotá hacia los municipios, como se ven en los formatos en estas horas la capacidad de los buses van al máximo inclusive en algunos casos exceden los límites de capacidad que proporciona el bus transportando más gente de la recomendada.

Mosquera

Zonas de influencia

En el estudio realizado pudimos observar que al abordar el bus existen dos zonas de mayor influencia por la gente, en cambio, al tiempo de descender de este las personas no tienen un punto específico, sino que se bajan en múltiples zonas del municipio.

Zonas de mayor influencia de abordaje:

- Parque principal de Mosquera
- Biblioteca de Mosquera

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 30 Mapa Mosquera-zonas de influencia



Figura 30 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Aforos

Las empresas que cubren las rutas de Mosquera manejan una frecuencia distribuida entre 3 y 5 minutos aproximadamente, saliendo del municipio hacia la ciudad de Bogotá con una ruta circular, esto se dio debido a que estas rutas son muy parecidas al interior del municipio, por ende, se requirió el intercalado de buses a labor.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Polígonos de carga:

Se observa la información de los pasajeros que quedan en cada sitio o punto de control, para este estudio se realizó una toma de datos los días lunes, miércoles y sábado, en dos franjas horarias (pico y valle).

Lunes:

Tabla 6 Datos ingreso y egreso de pasajeros Mosquera lunes (hora valle)

poligono de carga dia lunes (hora valle)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
estacion americas - clI53	5	5	0	0	5
avenida 68	0	5	0	0	5
avenida boyaca	2	7	0	0	7
avenida cali	2	9	0	0	9
éxito	1	10	2	2	8
zito	0	10	0	2	8
rio bogota	0	10	0	2	8
peaje	0	10	0	2	8
parque principal	0	10	3	5	5
biblioteca municipal	0	10	2	7	3
alejandria	0	10	1	8	2
santa ana	0	10	0	8	2
nueva castilla	0	10	1	9	1
poblado	0	10	1	10	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 31 Polígonos de carga Mosquera lunes hora valle

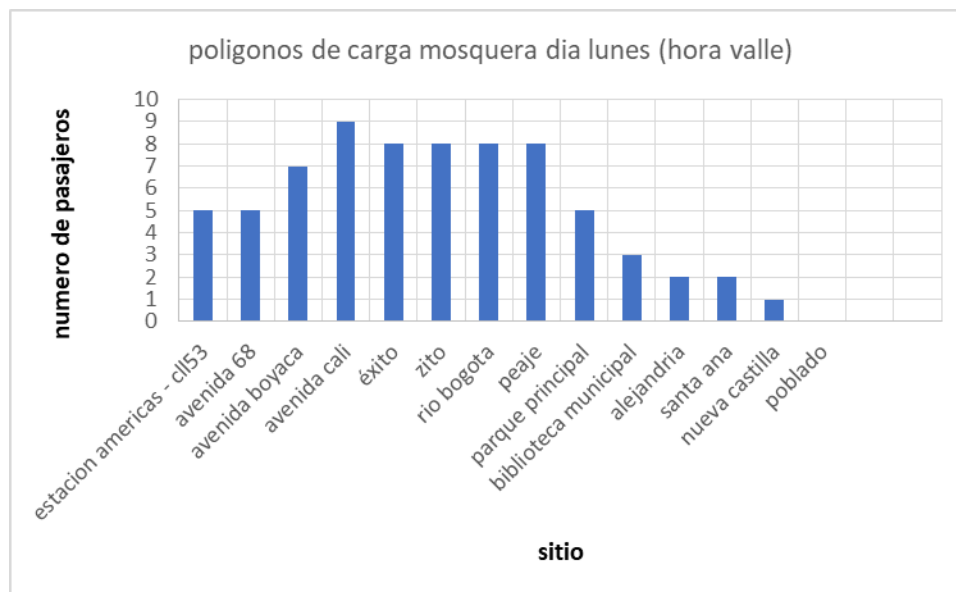


Figura 31 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Según los datos obtenidos, el ingreso de pasajeros se da únicamente en la ciudad de Bogotá, ingresando 10 personas para todo el trayecto, para la salida de pasajeros del bus se observa que 2 usuarios hacen su parada en la misma ciudad y 8 en el municipio de Mosquera.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 7 Datos ingreso y egreso de pasajeros Mosquera lunes (hora pico)

poligono de carga dia lunes (hora pico)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
poblado	4	4	0	0	4
nueva castilla	5	9	0	0	9
santa ana	3	12	0	0	12
alejandria	3	15	0	0	15
biblioteca municipal	3	18	0	0	18
parque principal	8	26	0	0	26
peaje	2	28	0	0	28
rio bogota	0	28	5	5	23
zito	0	28	3	8	20
éxito	2	30	4	12	18
avenida cali	0	30	2	14	16
avenida boyaca	0	30	4	18	12
avenida 68	0	30	6	24	6
estacion americas - cll53	0	30	6	30	0

Nota : Fernández Isaza,L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 32 Polígonos de carga Mosquera lunes hora pico

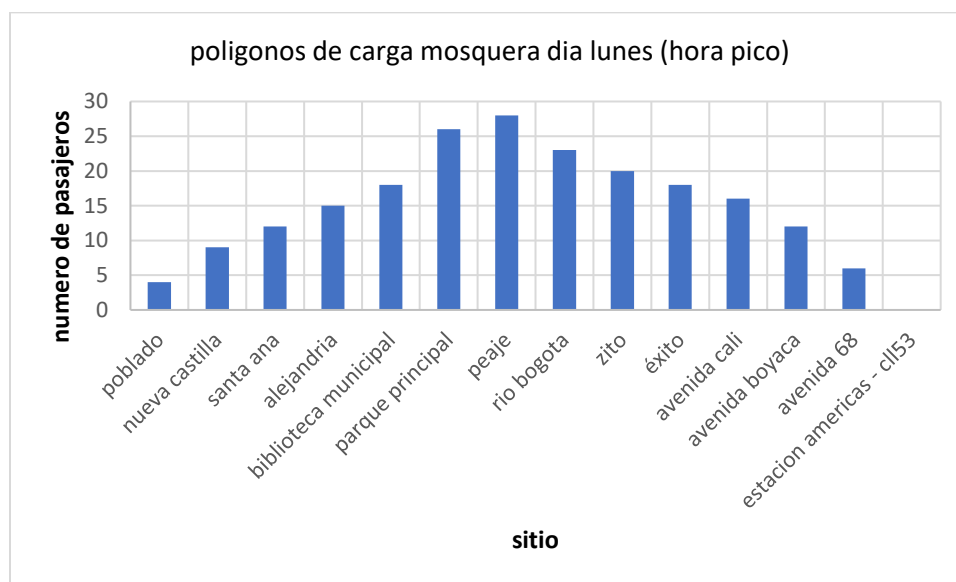


Figura 32 Fernández Isaza,L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

En los datos enunciados en la tabla 7 se observa que el ingreso de pasajeros es en su mayoría en el municipio de Mosquera y una mínima parte en el sector del peaje y Bogotá, llegando así a su máxima capacidad en el tramo peaje – Bogotá, cabe observar que el descenso de pasajeros se realiza de manera distribuida a lo largo de los puntos en la ciudad, para un total de 30 pasajeros transportados.

Miércoles:

Tabla 8 Datos ingreso y egreso de pasajeros Mosquera miércoles (hora valle)

poligono de carga dia miercoles (hora valle)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
estacion americas - cl153	3	3	0	0	3
avenida 68	1	4	0	0	4
avenida boyaca	1	5	0	0	5
avenida cali	2	7	0	0	7
éxito	2	9	1	1	8
zito	0	9	1	2	7
rio bogota	1	10	1	3	7
peaje	0	10	0	3	7
parque principal	5	15	1	4	11
biblioteca municipal	1	16	2	6	10
alejandria	0	16	2	8	8
santa ana	0	16	2	10	6
nueva castilla	0	16	3	13	3
poblado	0	16	3	16	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 33 Polígonos de carga Mosquera miércoles hora valle

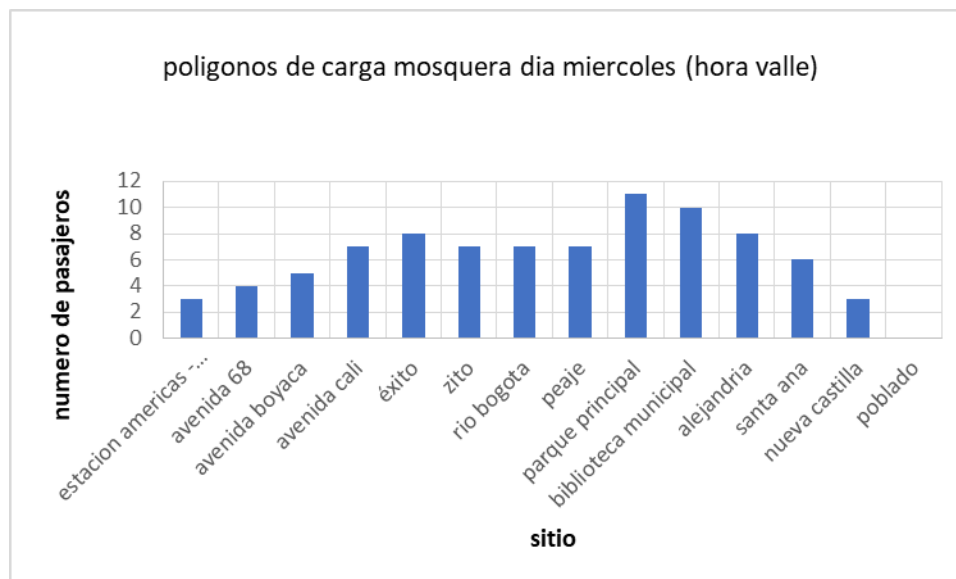


Figura 33 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Los datos obtenidos el día miércoles permiten observar que el sistema de buses presta un servicio intermunicipal como zonal ya que como se observa en la tabla 8 hay un alza en los pasajeros que ingresan al sistema en el parque principal, así mismo en la salida de pasajeros varios usuarios que realizaron su egreso en Bogotá provenían de la misma ciudad.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 9 Datos ingreso y egreso de pasajeros Mosquera miércoles (hora pico)

poligono de carga dia miercoles (hora pico)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
poblado	6	6	0	0	6
nueva castilla	4	10	0	0	10
santa ana	4	14	0	0	14
alejandria	1	15	0	0	15
biblioteca municipal	6	21	0	0	21
parque principal	10	31	0	0	31
peaje	1	32	0	0	32
rio bogota	3	35	8	8	27
zito	0	35	1	9	26
éxito	0	35	8	17	18
avenida cali	1	36	2	19	17
avenida boyaca	0	36	1	20	16
avenida 68	0	36	1	21	15
estacion americas - cl153	0	36	15	36	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 34 Polígonos de carga Mosquera miércoles hora pico

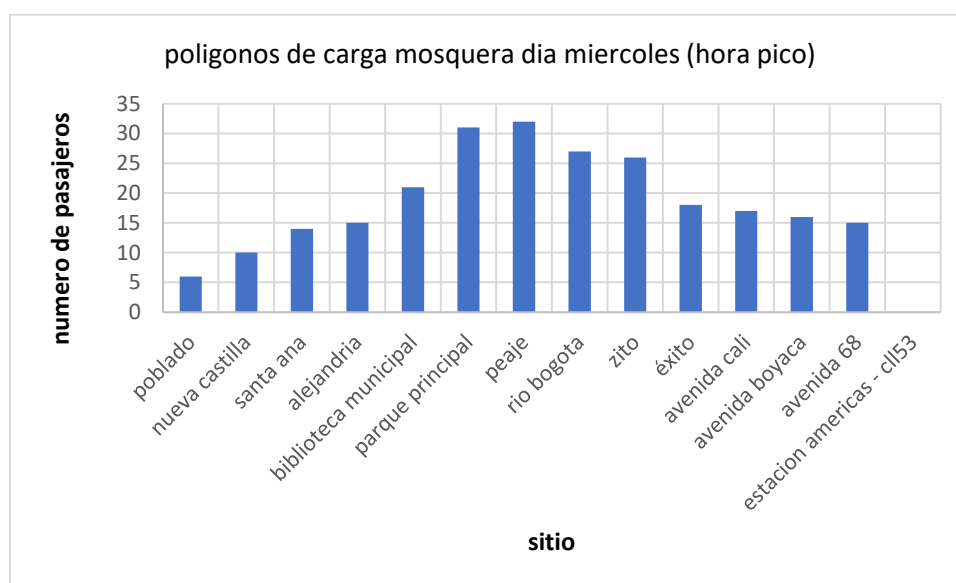


Figura 34 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

En los datos enunciados en la tabla 9 se observa que el ingreso de pasajeros es en su mayoría en el municipio de Mosquera y una mínima parte en el sector del peaje y rio Bogotá, llegando así a su máxima capacidad en el tramo peaje – rio Bogotá, cabe observar que el descenso de pasajeros se realiza de manera distribuida a lo largo de los puntos en la ciudad con un gran descenso en el último punto del trayecto (américas – cll53), para un total de 36 pasajeros transportados.

Sábado:

Tabla 10 Datos ingreso y egreso de pasajeros Mosquera sábado (hora valle)

poligono de carga día sabado (hora valle)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
estacion americas - cll53	2	2	0	0	2
avenida 68	0	2	0	0	2
avenida boyaca	2	4	0	0	4
avenida cali	2	6	0	0	6
éxito	1	7	2	2	5
zito	1	8	0	2	6
rio bogota	0	8	0	2	6
peaje	0	8	0	2	6
parque principal	0	8	4	6	2
biblioteca municipal	0	8	0	6	2
alejandria	0	8	0	6	2
santa ana	0	8	0	6	2
nueva castilla	0	8	0	6	2
poblado	0	8	2	8	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 35 Polígonos de carga Mosquera sábado hora valle

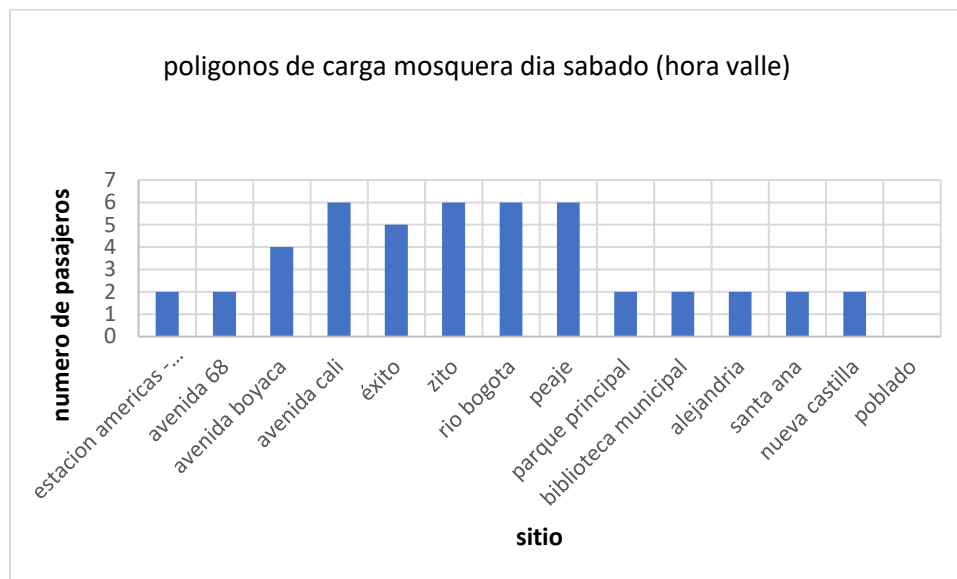


Figura 35 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

El movimiento en el día sábado fue bajo en relación a los pasajeros que usaron el sistema ya que solo se contó con 8 pasajeros, estos igual que en los otros días hicieron su ingreso en la ciudad de Bogotá y su salida fue principalmente en Mosquera con excepción de 2 pasajeros que usaron el bus para movilizarse dentro de la ciudad.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 11 Datos ingreso y egreso de pasajeros Mosquera sábado (hora pico)

poligono de carga día sabado (hora pico)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
poblado	1	1	0	0	1
nueva castilla	2	3	0	0	3
santa ana	2	5	0	0	5
alejandria	3	8	0	0	8
biblioteca municipal	1	9	0	0	9
parque principal	2	11	0	0	11
peaje	0	11	0	0	11
rio bogota	0	11	0	0	11
zito	0	11	0	0	11
éxito	3	14	3	3	11
avenida cali	0	14	3	6	8
avenida boyaca	0	14	2	8	6
avenida 68	0	14	4	12	2
estacion americas - cl153	0	14	2	14	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 36 Polígonos de carga Mosquera sábado hora valle

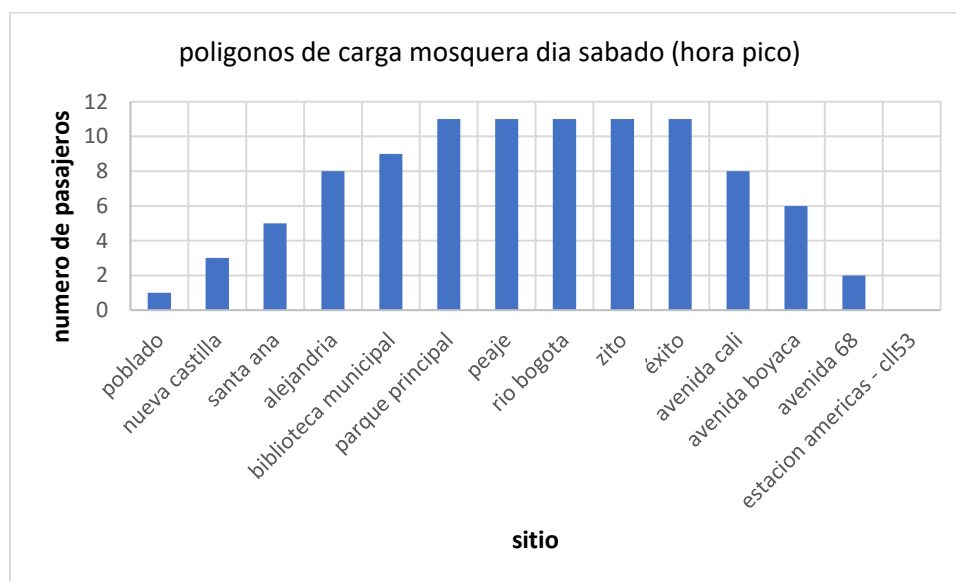


Figura 36 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

El movimiento en el día sábado fue bajo en relación a los pasajeros que usaron el sistema ya que solo se contó con 14 pasajeros llevando así el bus a capacidad media, estos igual que en los otros días hicieron su ingreso en el municipio y su salida fue principalmente en Bogotá con excepción de 2 pasajeros que usaron el bus para movilizarse dentro de la ciudad.

Ascenso, descenso y permanencia acumulados:

Formato en el cual queda consignada la información de los pasajeros que suben, bajan y quedan en el bus de manera acumulada por sitio de control, este tipo de grafico tiene como objetivo ilustrar tanto los puntos de equilibrio en el flujo de pasajeros, como, una comparación entre los polígonos de carga y la fluctuación de los pasajeros con respecto a los puntos estratégicos.

- Diagrama de ascenso, descenso y permanencia acumuladas día lunes

Figura 37 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Mosquera lunes (hora valle)

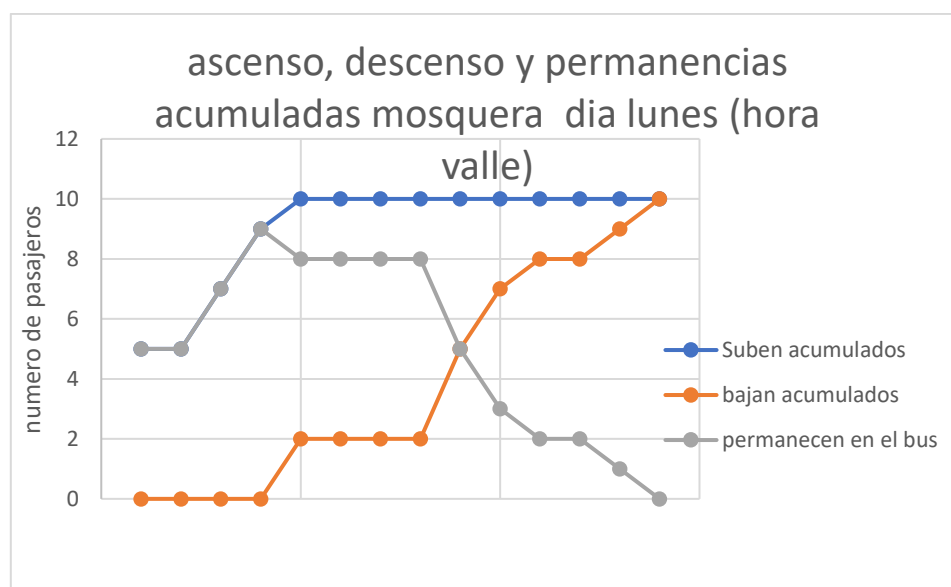


Figura 37 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 38 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Mosquera lunes (hora pico)

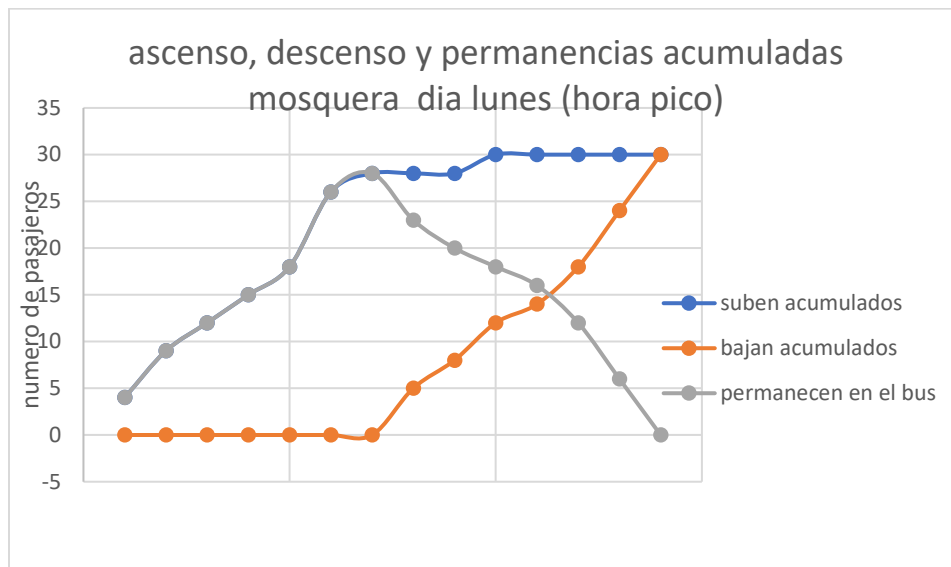


Figura 38 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Podemos observar que la cantidad de pasajeros en hora valle comparada con la hora pico en el día lunes es considerable ya que se manejan una diferencia de alrededor de 20 pasajeros de diferencia, las zonas de abordaje en ambas horas se mantienen parejas recogiendo en los sitios estratégicos en los inicios de la ruta y en su mayoría de pasajeros descienden del vehículo hasta llegar al municipio en estudio o el destino final en Bogotá y una cantidad mínima se bajan en zonas intermedias como el éxito y el rio Bogotá.

- Diagrama de ascenso, descenso y permanencia acumuladas día miércoles

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 39 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Mosquera miércoles (hora valle)

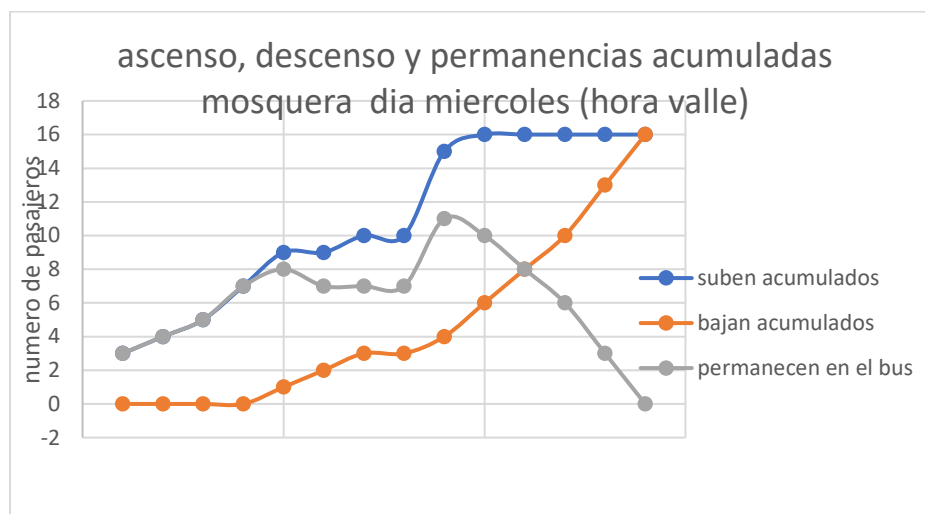


Figura 39 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 40 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Mosquera miércoles (hora pico)

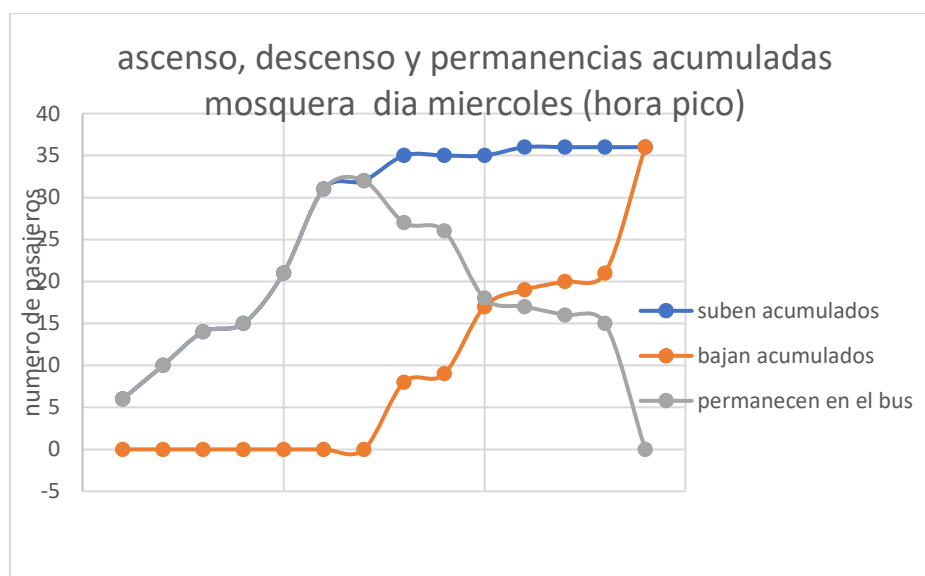


Figura 40 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

El día miércoles se ve una diferencia parecida al día lunes de pasajeros entre horas pico y hora valle con 20 pasajeros, observamos que en las horas valle la gente que aborda el sistema descende de este en zonas intermedias de Bogotá en cambio en las horas pico se mantienen los pasajeros hasta llegar a su destino final en Bogotá.

- Diagrama de ascenso, descenso y permanencia acumuladas los sábados

Figura 41 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Mosquera sábado (hora valle)

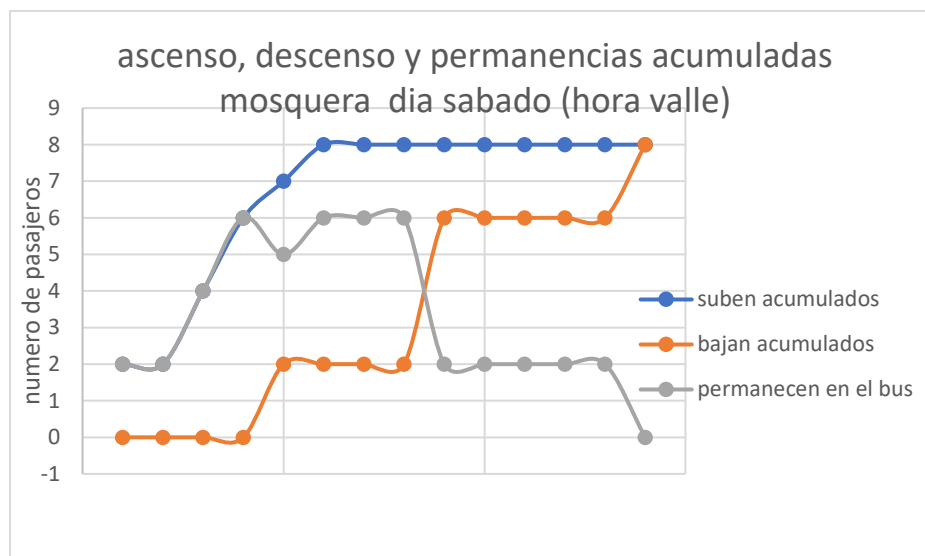


Figura 41 Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 42 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Mosquera sábado (hora pico)

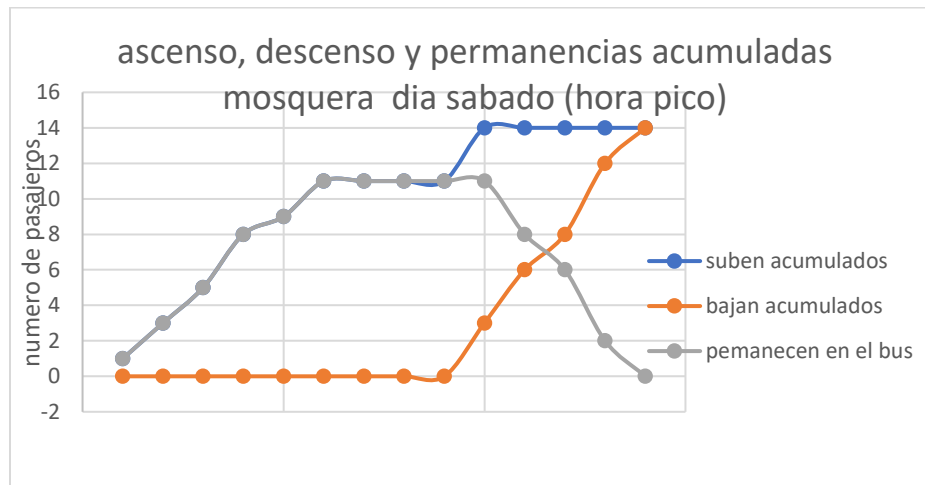


Figura 42 Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

El día sábado no manejan la misma cantidad de pasajeros que se maneja entre semana reduciendo su cantidad considerablemente, pero se mantienen las mismas relaciones de descenso de pasajeros tanto en hora valle como en hora pico.

Velocidades de recorrido:

En este diagrama se busca comparar las distintas velocidades que presentan los buses frente a la zona horaria y el día, con el fin de contrastar las zonas con menor y mayor velocidad de recorrido.

Para realizar este diagrama se llenó el formato de estudio de recorrido y demoras mostrada en los anexos con la cual se generaron las siguientes tablas de datos.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

- Tablas de estudio de recorrido y demora lunes, miércoles y sábado (hora valle).

Tabla 12 Estudio de recorrido y demora Mosquera lunes (hora valle)

estudio de recorrido y demoras tramo Bogota - Mosquera día lunes (hora valle)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)	h	tiempo acumulado (min)	velocidad de operación (km/h)
De	A					
estacion americas - clI53	avenida 68	1,8	7	0,12	7	15
avenida 68	avenida boyaca	1,8	7	0,12	14	15
avenida boyaca	avenida cali	1,7	10	0,17	24	10
avenida cali	éxito	2,4	9	0,15	33	16
éxito	zito	1,6	4	0,07	37	24
zito	peaje	2,9	4	0,07	41	43
peaje	parque principal	5,8	13	0,22	54	27
parque principal	biblioteca municipal	1,05	3	0,05	57	21
biblioteca municipal	alejandria	1,3	4	0,07	61	19
alejandria	santa ana	0,75	3	0,05	64	15
santa ana	nueva castilla	0,85	4	0,07	68	13
nueva castilla	poblado	0,7	2	0,03	70	21
	distancia total (km)	22,65				

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Tabla 13 Estudio de recorrido y demora Mosquera miércoles (hora valle)

estudio de recorrido y demoras tramo Bogota - Mosquera día miercoles (hora valle)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)	h	tiempo acumulado (min)	velocidad de operación (km/h)
De	A					
estacion americas - clI53	avenida 68	1,8	2	0,03	2	54
avenida 68	avenida boyaca	1,8	2	0,03	4	54
avenida boyaca	avenida cali	1,7	2	0,03	6	51
avenida cali	éxito	2,4	5	0,08	11	29
éxito	zito	1,6	9	0,15	20	11
zito	peaje	2,9	10	0,17	30	17
peaje	parque principal	5,8	10	0,17	40	35
parque principal	biblioteca municipal	1,05	4	0,07	44	16
biblioteca municipal	alejandria	1,3	2	0,03	46	39
alejandria	santa ana	0,75	2	0,03	48	22
santa ana	nueva castilla	0,85	2	0,03	50	25
nueva castilla	poblado	0,7	2	0,03	52	21
	distancia total (km)	22,65				

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 14 Estudio de recorrido y demora Mosquera sábado (hora valle)

estudio de recorrido y demoras tramo Bogota - Mosquera dia sabado (hora valle)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)	h	tiempo acumulado (min)	velocidad de operación (km/h)
De	A					
estacion americas - clI53	avenida 68	1,8	2	0,03	2	54
avenida 68	avenida boyaca	1,8	5	0,08	7	22
avenida boyaca	avenida cali	1,7	5	0,08	12	20
avenida cali	éxito	2,4	8	0,13	20	18
éxito	zito	1,6	10	0,17	30	10
zito	peaje	2,9	35	0,58	65	5
peaje	parque principal	5,8	9	0,15	74	39
parque principal	biblioteca municipal	1,05	6	0,10	80	10
biblioteca municipal	alejandria	1,3	2	0,03	82	39
alejandria	santa ana	0,75	2	0,03	84	22
santa ana	nueva castilla	0,85	2	0,03	86	25
nueva castilla	poblado	0,7	2	0,03	88	21
	distancia total (km)	22,65				

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

- Tablas de estudio de recorrido y demora lunes, miércoles y sábado (hora pico).

Tabla 15 Estudio de recorrido y demora Mosquera lunes (hora pico)

estudio de recorrido y demoras tramo Mosquera - Bogota dia lunes (hora pico)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)	h	tiempo acumulado (min)	velocidad de operación (km/h)
De	A					
poblado	nueva castilla	0,7	5	0,08	5	8
nueva castilla	santa ana	0,85	5	0,08	10	10
santa ana	alejandria	0,75	5	0,08	15	9
alejandria	biblioteca municipal	1,3	5	0,08	20	16
biblioteca municipal	parque principal	1,05	10	0,17	30	6
parque principal	peaje	5,8	7	0,12	37	50
peaje	zito	2,9	4	0,07	41	43
zito	éxito	1,6	4	0,07	45	24
éxito	avenida cali	2,4	4	0,07	49	36
avenida cali	avenida boyaca	1,7	3	0,05	52	34
avenida boyaca	avenida 68	1,8	8	0,13	60	13
avenida 68	estacion americas - clI53	1,8	12	0,20	72	9
	distancia total (km)	22,65				

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 16 Estudio de recorrido y demora Mosquera miércoles (hora pico)

estudio de recorrido y demoras tramo Mosquera - Bogota día miercoles (hora pico)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)	h	tiempo acumulado (min)	velocidad de operación (km/h)
De	A					
poblado	nueva castilla	0,7	6	0,10	6	7
nueva castilla	santa ana	0,85	5	0,08	11	10
santa ana	alejandria	0,75	5	0,08	16	9
alejandria	biblioteca municipal	1,3	5	0,08	21	16
biblioteca municipal	parque principal	1,05	7	0,12	28	9
parque principal	peaje	5,8	9	0,15	37	39
peaje	zito	2,9	6	0,10	43	29
zito	éxito	1,6	7	0,12	50	14
éxito	avenida cali	2,4	9	0,15	59	16
avenida cali	avenida boyaca	1,7	10	0,17	69	10
avenida boyaca	avenida 68	1,8	3	0,05	72	36
avenida 68	estacion americas - clI53	1,8	3	0,05	75	36
	distancia total (km)	22,65				

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Tabla 17 Estudio de recorrido y demora Mosquera sábado (hora pico)

estudio de recorrido y demoras tramo Mosquera - Bogota día sabado (hora pico)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)	h	tiempo acumulado (min)	velocidad de operación (km/h)
De	A					
poblado	nueva castilla	0,7	5	0,08	5	8
nueva castilla	santa ana	0,85	5	0,08	10	10
santa ana	alejandria	0,75	5	0,08	15	9
alejandria	biblioteca municipal	1,3	5	0,08	20	16
biblioteca municipal	parque principal	1,05	5	0,08	25	13
parque principal	peaje	5,8	13	0,22	38	27
peaje	zito	2,9	6	0,10	44	29
zito	éxito	1,6	6	0,10	50	16
éxito	avenida cali	2,4	10	0,17	60	14
avenida cali	avenida boyaca	1,7	10	0,17	70	10
avenida boyaca	avenida 68	1,8	12	0,20	82	9
avenida 68	estacion americas - clI53	1,8	10	0,17	92	11
	distancia total (km)	22,65				

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 43 Velocidades de operación Mosquera hora valle

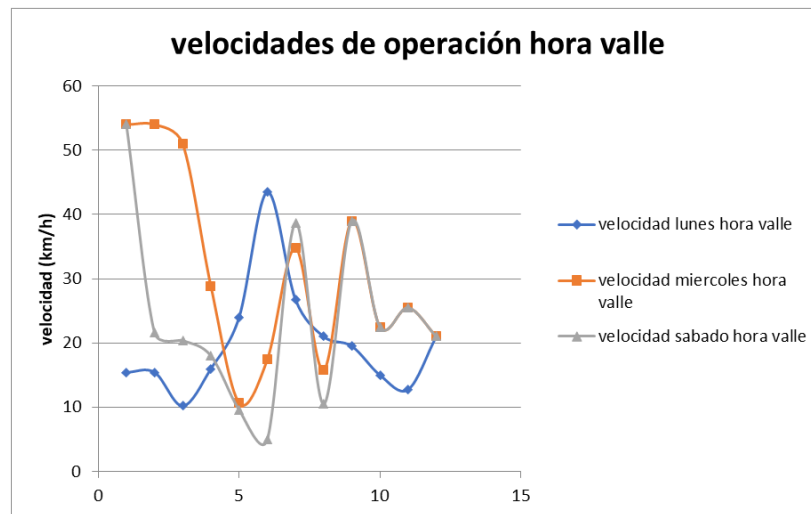


Figura 43 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Las velocidades de recorrido en los días miércoles y sábado fueron bastante similares en su comportamiento, en especial en los sectores de Mosquera y la salida de Bogotá, se puede observar que el recorrido que hace el bus dentro de la ciudad de Bogotá está expuesto a una mayor cantidad de varianzas con respecto a su velocidad de desarrollo ya que en estos tramos se intensifica la cantidad de vehículos automotores lo que permite una saturación del corredor vial y conlleva a una baja en la velocidad del vehículo.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 44 velocidades de operación Mosquera hora pico

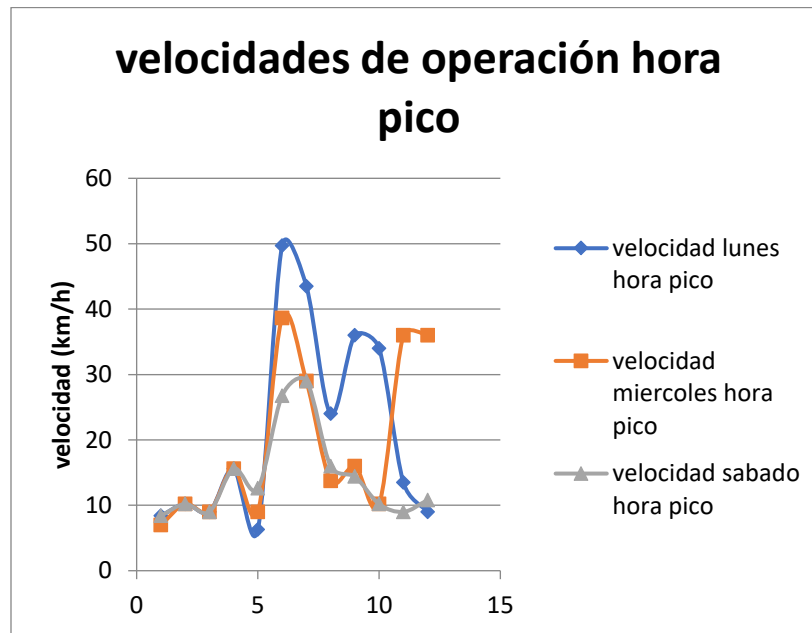


Figura 44 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Las velocidades de recorrido fueron bastante similares en su comportamiento durante los tramos en el municipio de Mosquera, en el momento de ingresar a la ciudad de Bogotá se pierde esta similitud, ya que como se observa en el figura 44 el día lunes tuvo mayores velocidades que en los días miércoles y sábado, esto debido a que el bus está expuesto a una mayor cantidad de varianzas con respecto a su velocidad de desarrollo ya que en estos tramos se intensifica la cantidad de vehículos automotores lo que permite una saturación del corredor vial y conlleva a una baja en la velocidad del vehículo.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 18 parámetros evaluados Mosquera

parametro evaluado	unidad	valor
tipo de vehiculo		microbus
capacidad	pasajeros	32
tiempo de recorrido promedio hora valle	minutos	70
tiempo de recorrido promedio hora pico	minutos	80
distancia del recorrido	km	22,65
velocidad hora valle promedio	km/h	20
velocidad hora pico promedio	km/h	17
frecuencia de salida hora valle	minutos	10
frecuencia de salida hora pico	minutos	3

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Como se puede observar en los datos anteriormente expuestos, Mosquera presenta un estado de movilidad y velocidades de servicio similares en los días lunes y sábado, ya que, para estos días sus velocidades promedio fueron de 15 y 19(km/h) se puede corroborar en la figura 44, así mismo, se encuentra que los tramos (zito- éxito y zito – peaje) son críticos para la movilidad en la calle 13, gracias al alto volumen de tráfico de la ciudad.

En torno al tránsito fuera de la ciudad, las zonas con menor velocidad fueron (parque principal y biblioteca municipal), aunque, en este caso las demoras son causadas principalmente por el ingreso y egreso de pasajeros y por el conductor, el cual bajo su velocidad a propósito.

Cabe resaltar, que en las horas valle hubo una velocidad promedio de viaje de 20 km/h lo que nos indica que, aunque no es una hora de grandes movimientos de pasajeros la calidad de la vía, la movilidad en el corredor y el alto tráfico de vehículos de carga influyen

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

de manera negativa, incrementando el tiempo del trayecto, los costos en combustible y el tiempo de trabajo de los operarios.

El día con mayor velocidad de servicio fue el miércoles, tanto para hora pico como para hora valle, aun así, en las horas pico no hubo grandes velocidades debido al alto tránsito presentado en los tramos (parque principal – peaje, éxito- av. Cali y av. Cali – av. Boyacá) así mismo, con base a los datos observados en el figura 44 parte de esta demora en el tramo éxito – av. Cali se debe a la salida de pasajeros en el punto éxito; de igual modo con las gráficas de polígonos de carga se observa que para los trayectos Mosquera- Bogotá las zonas de mayor ingreso de pasajeros se dan en el peaje y el parque principal, todo esto, debido a que en ese lugar transcurre la vía principal y presenta una bahía para recoger y dejar pasajeros.

Encuestas

Las encuestas realizadas a la población de Mosquera se realizaron en los sitios estratégicos mencionados anteriormente, con un total de 80 encuestas realizadas nos arrojaron las siguientes respuestas acerca de la implementación del Regiotram:

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 45 Resultados encuesta Mosquera (pregunta 1)

¿Conoce el sistema REGIOTRAM?

80 respuestas

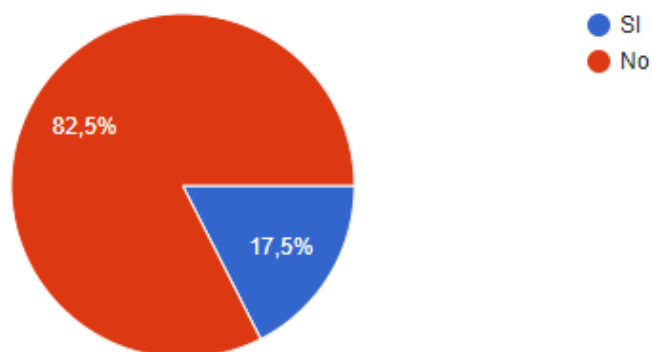


Figura 45 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 46 Resultados encuesta Mosquera (pregunta 2)

¿estaría dispuesto a reducir su tiempo de viaje por un aumento en el costo del pasaje?

80 respuestas

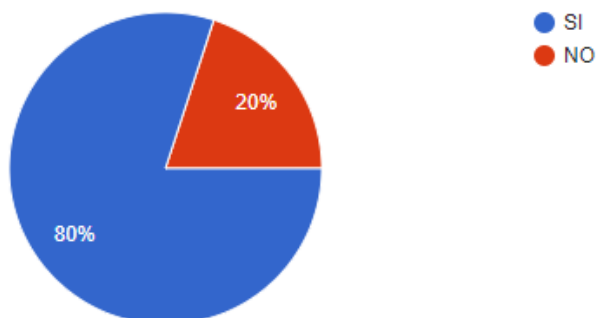


Figura 46 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 47 Resultados encuesta Mosquera (pregunta 3)

¿Cuanto estaría dispuesto a pagar de mas por este medio de transporte?

80 respuestas

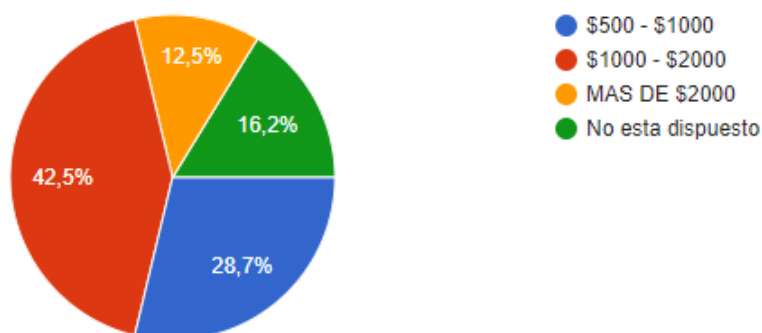


Figura 47 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 48 Resultados encuesta Mosquera (pregunta 4)

¿Cuanto estaría dispuesto a movilizarse para abordar el sistema REGIOTRAM?

80 respuestas

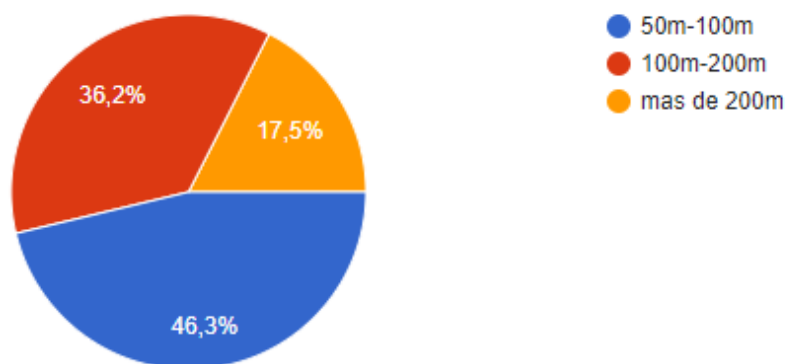


Figura 48 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 49 Resultados encuesta Mosquera (pregunta 5)

Generalmente utiliza los medios de transporte intermunicipales para:

79 respuestas

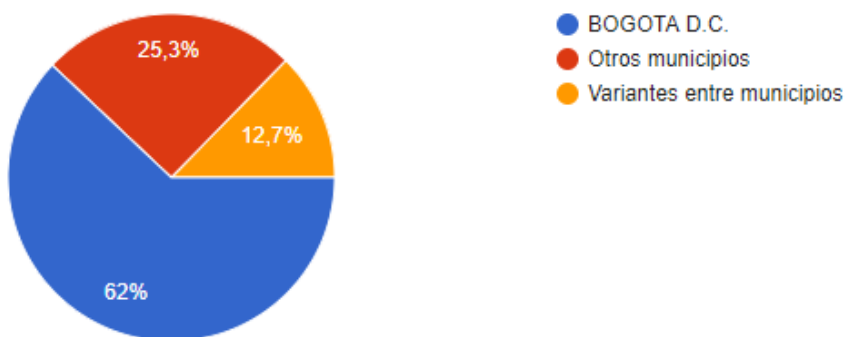


Figura 49 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

En las encuestas realizadas en el municipio de Mosquera podemos observar que la mayoría de gente no conoce acerca del Regiotram puesto que no se ha dado la necesaria información en la zona acerca de este nuevo medio de transporte, también se presenta que el 80% de la gente estaría dispuesta a pagar un poco más para llegar más rápido a su destino del cual de este porcentaje el valor que estarían dispuestos a subir sería entre 1.000 y 2.000 pesos de más. La gente estaría dispuesta a tener que desplazarse de su habitual zona de ingreso al sistema intermunicipal para poder abordar el tren ligero con un porcentaje del 46,3% entre los encuestados de 50 a 100 metros de donde actualmente toma un servicio de transporte intermunicipal el 36,2% estaría dispuesto a movilizarse un poco más entre los 100 y 200 metros y un restante 17,5% estaría dispuesto a tener que desplazarse más de 200 metros.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Por lo general la mayoría de las personas que abordan un sistemas de transporte intermunicipal se dirigen hacia la ciudad de Bogotá D.C como se observa en la Figura número 49, el restante del agente en porcentajes inferiores se movilizan entre municipios o a las industrias que quedan en la variantes de estos.

Figura 50 Ubicación desarrollo de encuestas Mosquera

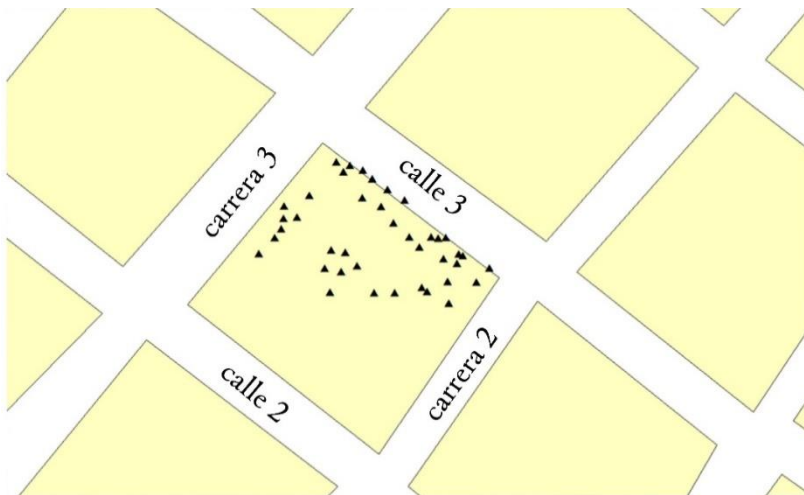


Figura 50 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 51 Ubicación desarrollo de encuestas Mosquera



Figura 51 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

La ubicación de las encuestas se realizó mediante la aplicación UTM Geo Map, puesto que para este trabajo es de vital importancia tener la ubicación exacta de los lugares donde la gente aborda los sistemas de transporte intermunicipal para en un futuro estudio mejorar estas zonas o cambiarlas para obtener un mejor servicio de transporte.

Funza

Zonas de influencia

Dentro de Funza los pasajeros que descienden del bus lo hacen a lo largo del trayecto de la ruta dentro del municipio, en cambio para abordar el bus encontramos 4 zonas de mayor influencia en las cuales la cantidad de gente que sube a este medio de transporte es mayor que en otras zonas, estas zonas de mayor influencia son:

- Alrededores del parque principal de Funza
- Calle 15 con Carrera 9
- 3 esquinas
- Paradero

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 52 Mapa Funza-zonas de influencia

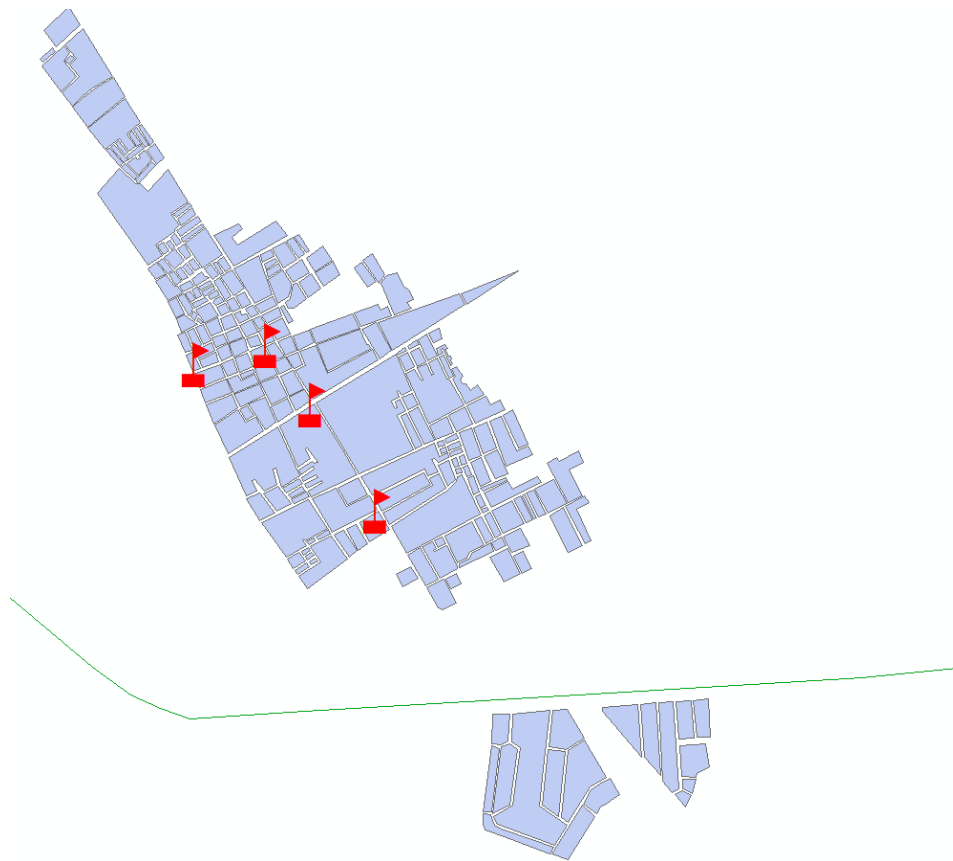


Figura 52 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Aforos

Los aforos de la ruta Funza – Bogotá comprendieron el recorrido que hacen los buses intermunicipales, el cual, circula por las siguientes zonas: Poblado, Villa Paul, parque principal y 3 esquinas, se encontró, que igual que con el municipio Mosquera, las empresas manejan una itinerancia cada 3 minutos hora pico y 5 minutos hora valle, en este caso en particular, no hay un convenio entre las empresas prestadoras del servicio, por lo cual, la empresa con mayor tránsito en el corredor es EXPRESO DEL SOL.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Polígonos de carga:

Se observa la información de los pasajeros que quedan en cada sitio o punto de control, para este estudio se realizó una toma de datos los lunes, miércoles y sábado, en dos franjas horarias (pico y valle).

Lunes:

Tabla 19 Datos ingreso y egreso de pasajeros Funza lunes (hora valle)

poligono de carga dia lunes (hora valle)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
estacion americas - cl153	3	3	0	0	3
avenida 68	2	5	0	0	5
avenida boyaca	1	6	0	0	6
avenida cali	0	6	0	0	6
éxito	2	8	3	3	5
rio bogota	0	8	0	3	5
3 esquinas	0	8	2	5	3
calle 15 / carrera 9	0	8	1	6	2
parque principal	0	8	1	7	1
paradero final	0	8	1	8	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 53 Polígono de carga Funza lunes (hora valle)

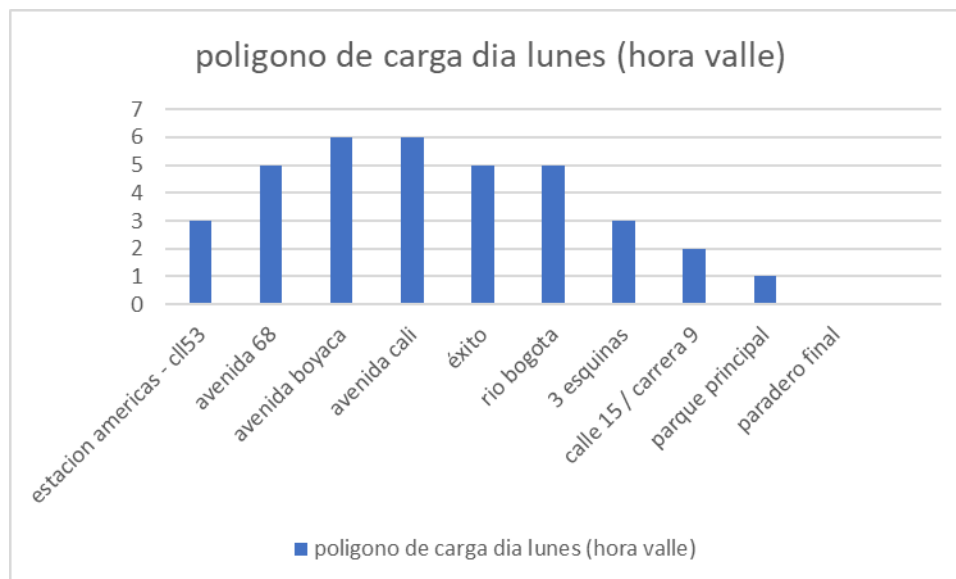


Figura 53 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Según los datos obtenidos, el ingreso de pasajeros se da únicamente en la ciudad de Bogotá, ingresando 8 personas para todo el trayecto lo cual se considera muy bajo para la capacidad del bus, para la salida de pasajeros del bus se observa que 3 usuarios hacen su parada en la misma ciudad y 5 en el municipio de Funza.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 20 Datos ingreso y egreso de pasajeros Funza lunes (hora pico)

poligono de carga dia lunes (hora pico)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
paradero inicial	6	6	0	0	6
parque funza	7	13	0	0	13
calle 15/ carrera 9	5	18	0	0	18
3 esquinas	4	22	0	0	22
rio bogota	0	22	0	0	22
éxito	0	22	3	3	19
avenida cali	2	24	4	7	17
avenida boyaca	2	26	2	9	17
avenida 68	0	26	8	17	9
estacion americas - clI53	0	26	9	26	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 54 Polígono de carga Funza lunes (hora pico)

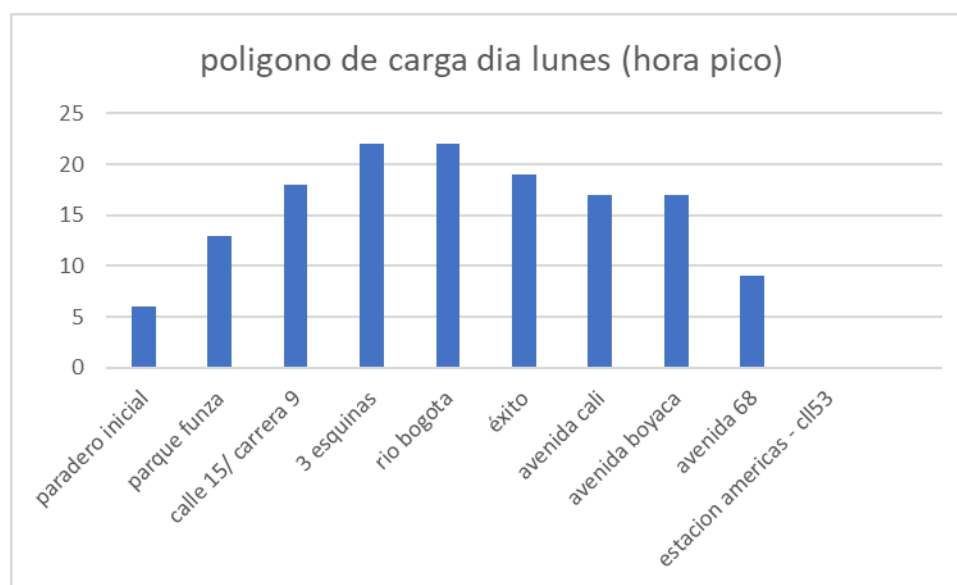


Figura 54 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

En los datos enunciados en la tabla 20 se observa que el ingreso de pasajeros es en su mayoría en el municipio de Funza y una mínima parte en los sectores de avenida Cali y avenida Boyacá, llegando así a su máxima cantidad de pasajeros en el tramo 3 esquinas – rio Bogotá, cabe observar que el descenso de pasajeros se realiza de manera distribuida a lo largo de los puntos en la ciudad, para un total de 26 pasajeros transportados.

Miércoles:

Tabla 21 Datos ingreso y egreso de pasajeros Funza miércoles (hora valle)

poligono de carga dia miercoles (hora valle)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
estacion americas - cl53	5	5	0	0	5
avenida 68	1	6	0	0	6
avenida boyaca	2	8	0	0	8
avenida cali	0	8	0	0	8
éxito	1	9	2	2	7
rio bogota	0	9	0	2	7
3 esquinas	0	9	1	3	6
calle 15 / carrera 9	0	9	1	4	5
parque principal	0	9	3	7	2
paradero final	0	9	2	9	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 55 Polígono de carga Funza Miércoles (hora valle)

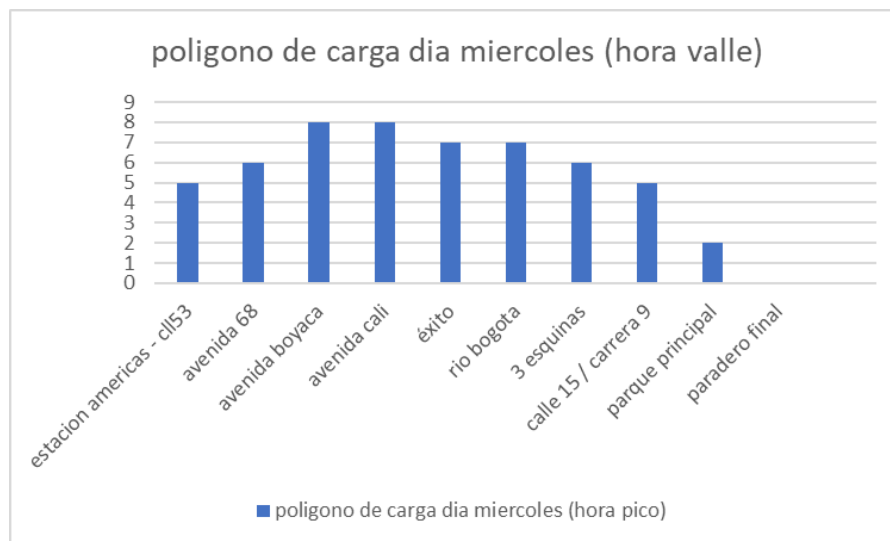


Figura 55 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Según los datos obtenidos, el ingreso de pasajeros se da únicamente en la ciudad de Bogotá, ingresando 9 personas para todo el trayecto lo cual se considera muy bajo para la capacidad del bus, para la salida de pasajeros del bus se observa que 2 usuarios hacen su parada en la misma ciudad y 7 en el municipio de Funza.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 22 Datos ingreso y egreso de pasajeros Funza miércoles (hora pico)

poligono de carga dia miercoles (hora pico)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
paradero inicial	7	7	0	0	7
parque funza	5	12	0	0	12
calle 15/ carrera 9	4	16	0	0	16
3 esquinas	6	22	0	0	22
rio bogota	0	22	0	0	22
éxito	3	25	3	3	22
avenida cali	2	27	4	7	20
avenida boyaca	3	30	4	11	19
avenida 68	0	30	10	21	9
estacion americas - cl153	0	30	9	30	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 56 Polígono de carga Funza miércoles (hora pico)

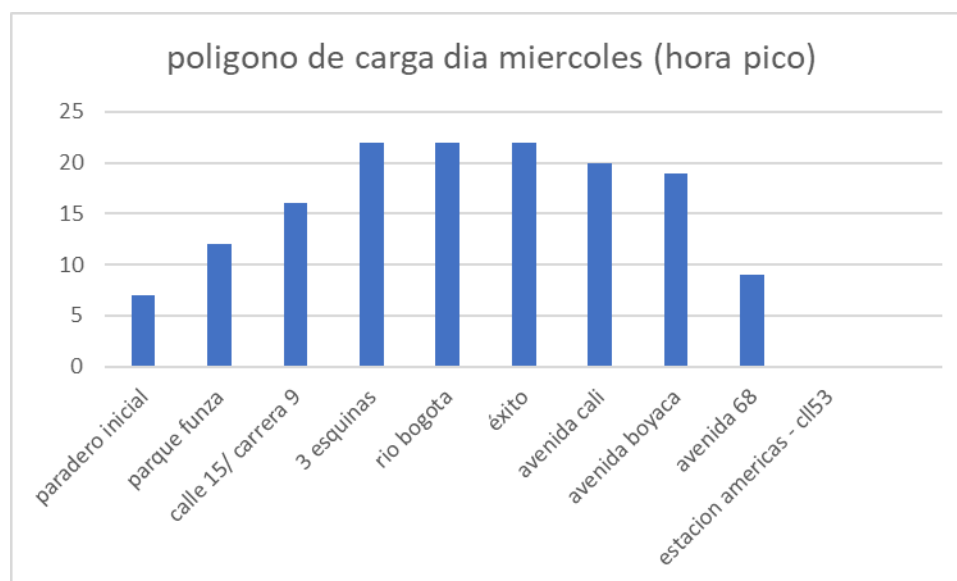


Figura 56 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

En los datos enunciados en la tabla 22 se observa que el ingreso de pasajeros es en su mayoría en el municipio de Funza y una parte en el sector de éxito, avenida Cali y avenida Boyacá, llegando así a su mayor cantidad de usuarios dentro del automotor en el tramo 3 esquinas – avenida Cali, cabe observar que el descenso de pasajeros se realiza de manera distribuida a lo largo de los puntos en la ciudad con un gran descenso en el punto del trayecto (avenida 68), para un total de 30 pasajeros transportados.

Sábado:

Tabla 23 Datos ingreso y egreso de pasajeros Funza sábado (hora valle)

poligono de carga dia sabado (hora valle)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
estacion americas - cl153	2	2	0	0	2
avenida 68	1	3	0	0	3
avenida boyaca	1	4	0	0	4
avenida cali	0	4	0	0	4
éxito	3	7	2	2	5
rio bogota	0	7	0	2	5
3 esquinas	0	7	1	3	4
calle 15 / carrera 9	0	7	2	5	2
parque principal	0	7	1	6	1
paradero final	0	7	1	7	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 57 Polígono de carga Funza sábado (hora valle)

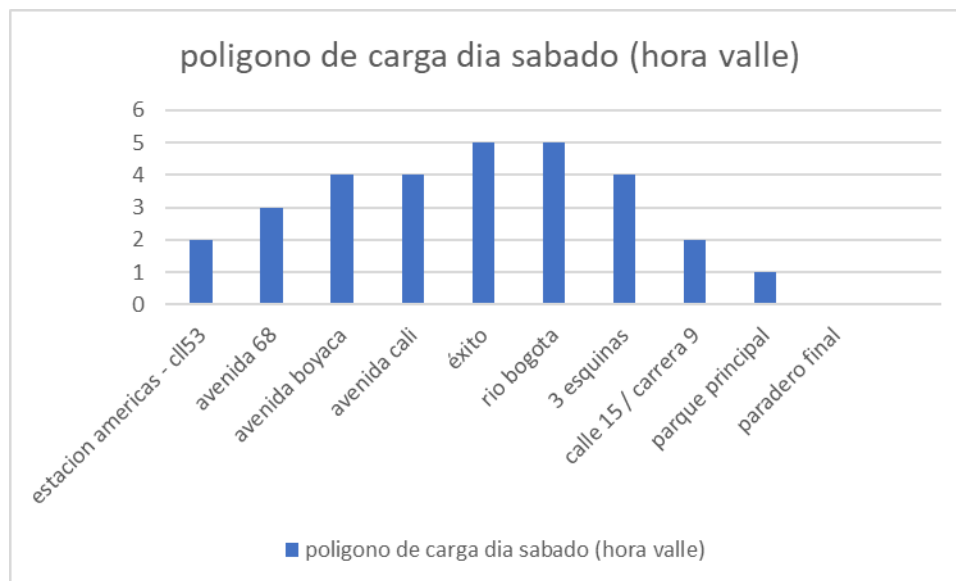


Figura 57 Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

El movimiento en el día sábado fue bajo en relación a los pasajeros que usaron el sistema ya que solo se contó con 7 pasajeros, estos igual que en los otros días hicieron su ingreso en la ciudad de Bogotá y su salida fue principalmente en Funza con excepción de 2 pasajeros que usaron el bus para movilizarse dentro de la ciudad.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 24 Datos ingreso y egreso de pasajeros Funza sábado (hora pico)

poligono de carga dia sabado (hora pico)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
paradero inicial	3	3	0	0	3
parque funza	2	5	0	0	5
calle 15/ carrera 9	2	7	0	0	7
3 esquinas	3	10	0	0	10
rio bogota	0	10	0	0	10
éxito	4	14	5	5	9
avenida cali	2	16	4	9	7
avenida boyaca	1	17	2	11	6
avenida 68	0	17	5	16	1
estacion americas - cl153	0	17	1	17	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 58 Polígono de carga Funza sábado (hora pico)

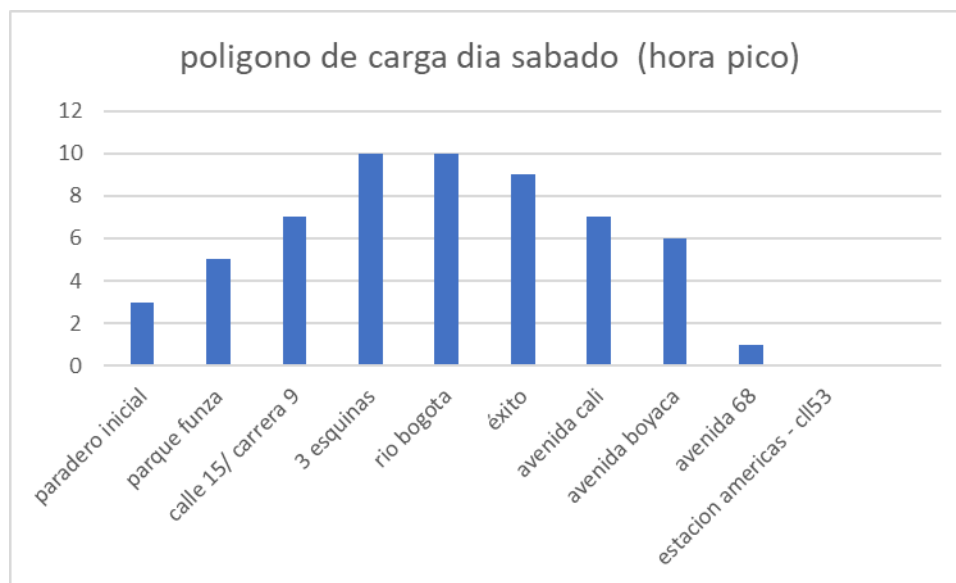


Figura 58 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

El movimiento en el día sábado fue bajo en relación a los pasajeros que usaron el sistema ya que solo se contó con 17 pasajeros llevando así el bus a capacidad media, estos hicieron su ingreso a lo largo de todo el trayecto ya que varios usaron el bus para trayectos dentro de la ciudad.

Ascenso, descenso y permanencia acumulados:

Formato en el cual queda consignada la información de los pasajeros que suben, bajan y quedan en el bus de manera acumulada por sitio de control, este tipo de grafico tiene como objetivo ilustrar tanto los puntos de equilibrio en el flujo de pasajeros, como una comparación entre los polígonos de carga y la fluctuación de los pasajeros con respecto a los puntos estratégicos.

- Diagrama de ascenso, descenso y permanencia acumuladas los días lunes

Figura 59 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Funza lunes (hora valle)

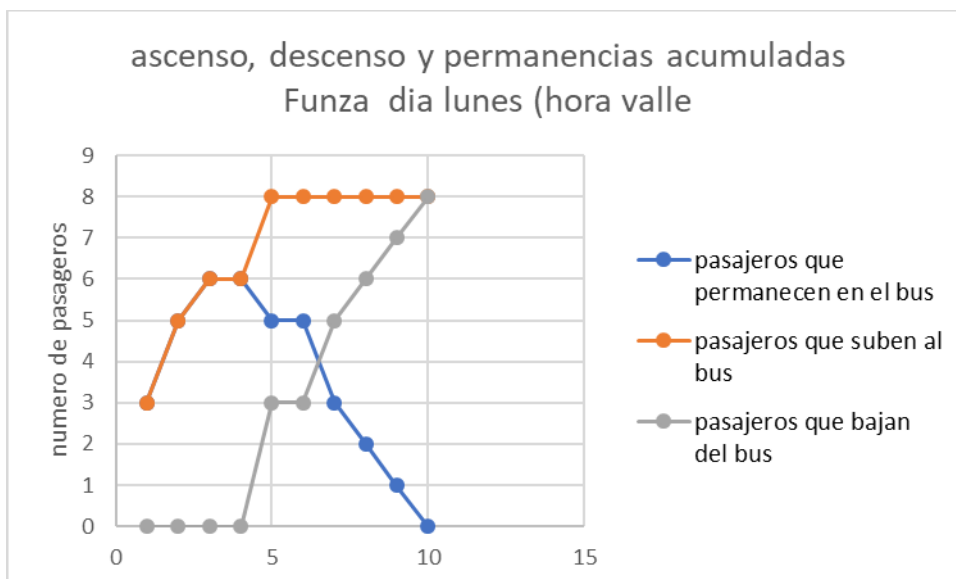


Figura 59 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 60 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Funza lunes (hora pico)

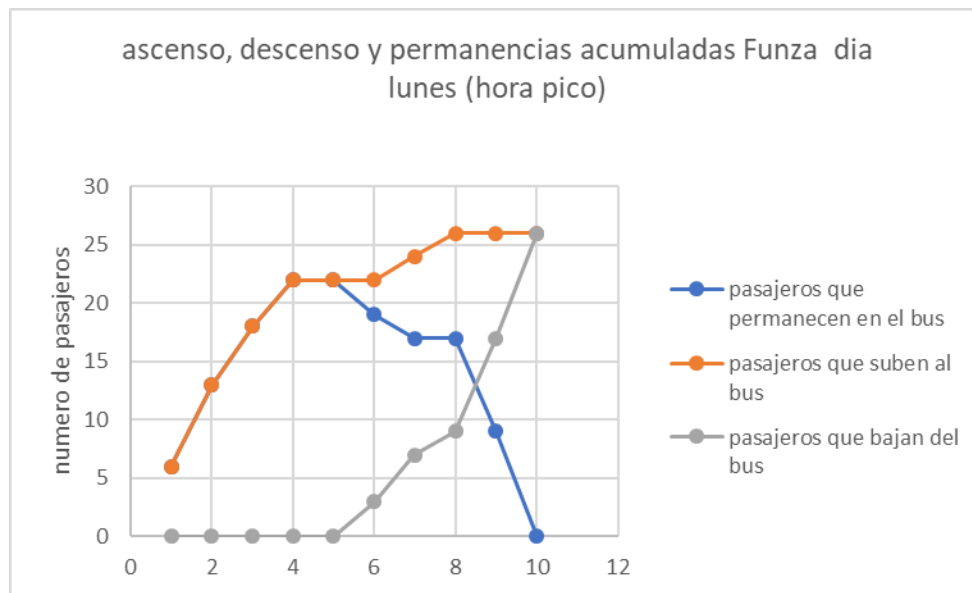


Figura 60 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Podemos observar que en Funza la cantidad de pasajeros en hora valle comparada con la hora pico en el día lunes es considerable ya que se manejan una diferencia de pasajeros entre 15 y 20, las zonas de abordaje en ambas horas se mantienen parejas recogiendo en los sitios estratégicos en los inicios de la ruta y en su mayoría de pasajeros descienden del vehículo hasta llegar al municipio en estudio o el destino final en Bogotá y una cantidad mínima se bajan en zonas intermedias como el éxito y el río Bogotá.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

- Diagrama de ascenso, descenso y permanencia acumuladas los días miércoles

Figura 61 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Funza miércoles (hora valle)

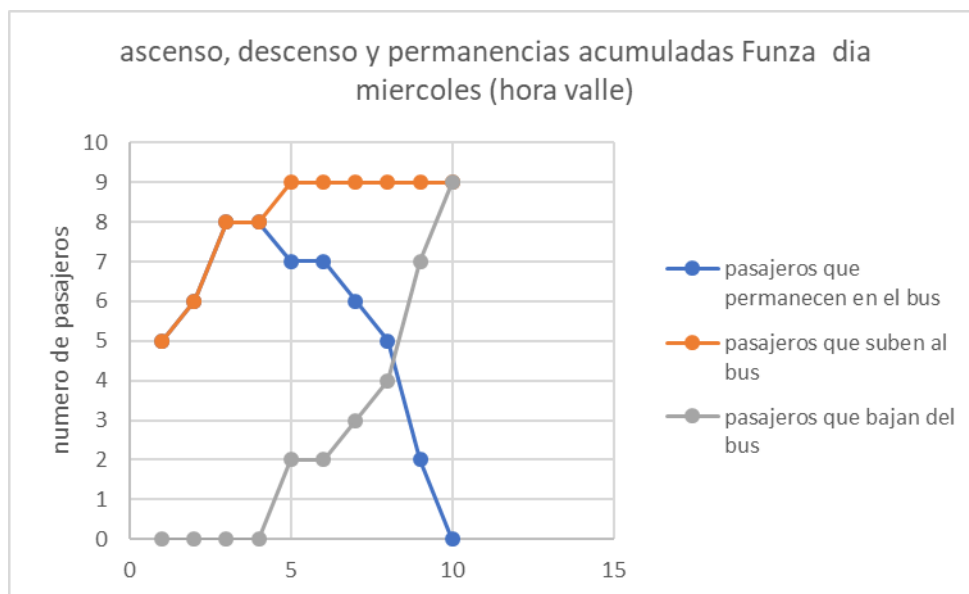


Figura 61 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 62 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Funza miércoles (hora pico)

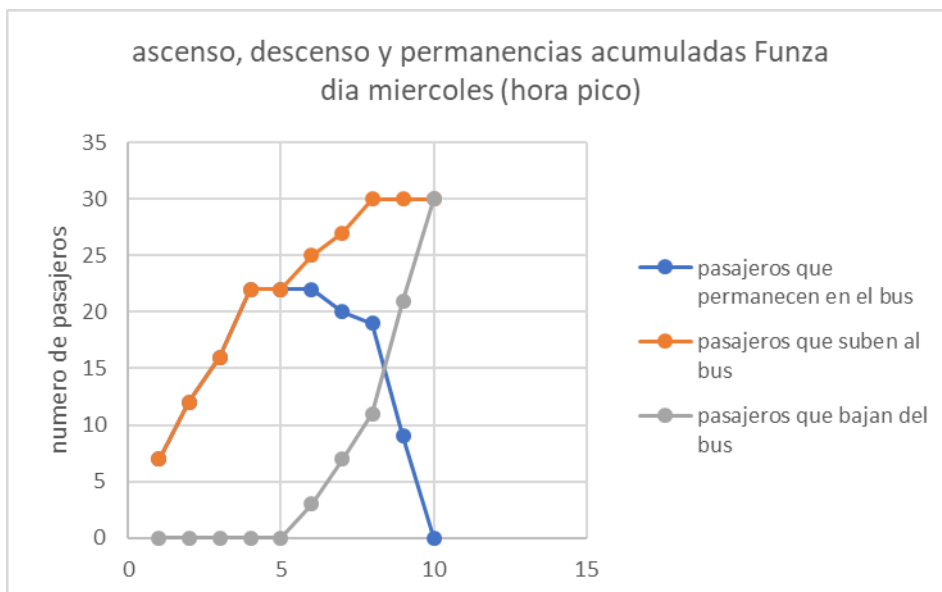


Figura 62 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

El día miércoles se ve una diferencia superior al día lunes de pasajeros entre horas pico y hora valle con más de 20 pasajeros, observamos que en las horas valle la gente que aborda el sistema desciende de este en zonas intermedias de Bogotá en cambio en las horas pico se mantienen los pasajeros hasta llegar a su destino final en la ciudad de Bogotá.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

- Diagrama de ascenso, descenso y permanencia acumuladas los días sábado

Figura 63 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Funza sábado (hora valle)

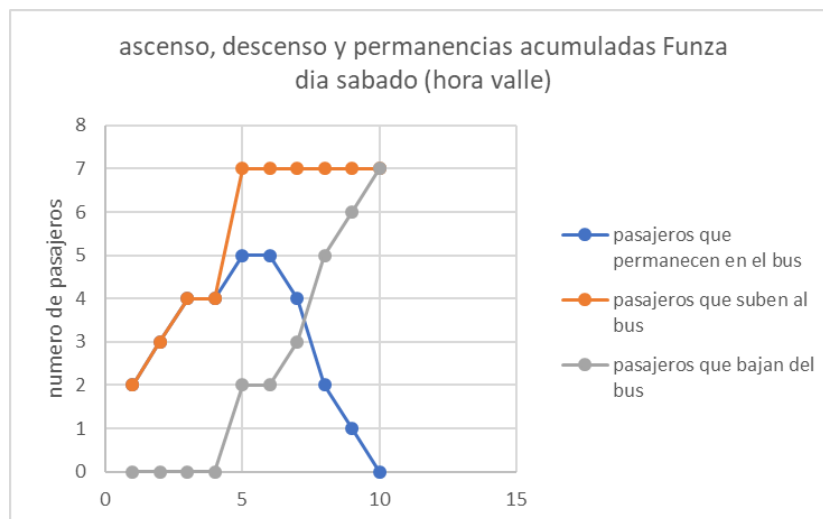


Figura 63 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 64 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Funza sábado (hora pico)

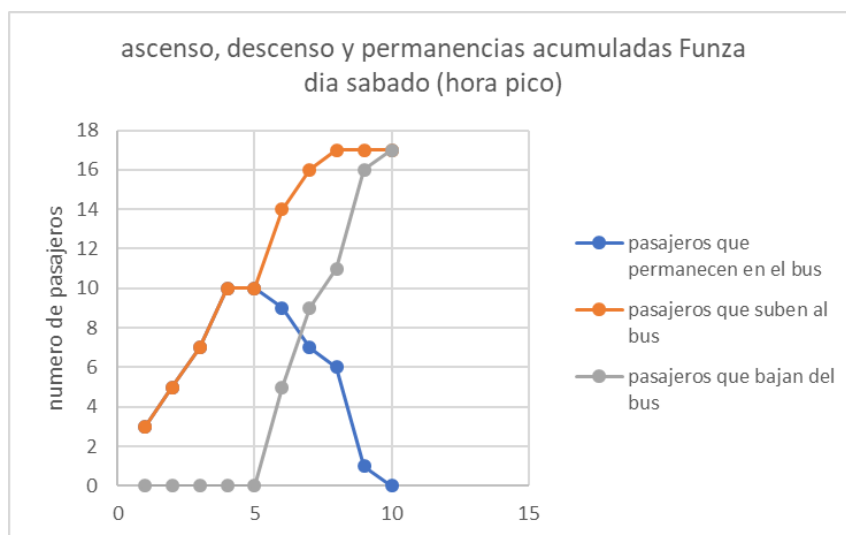


Figura 64 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

El día sábado no manejan la misma cantidad de pasajeros que se maneja entre semana reduciendo su cantidad considerablemente, pero se mantienen las mismas relaciones de descenso de pasajeros tanto en hora valle como en hora pico.

Velocidades de recorrido:

En este diagrama se busca comparar las distintas velocidades que presentan el bus frente a la zona horaria y el día, con el fin de contrastar las zonas con menor y mayor velocidad de recorrido.

Para realizar este diagrama se llenó el formato de estudio de recorrido y demoras mostrada en los anexos con la cual se generaron las siguientes tablas de datos.

- Tablas de estudio de recorrido y demora lunes, miércoles y sábado (hora valle).

Tabla 25 Estudio de recorrido y demora Funza lunes (hora valle)

estudio de recorrido y demoras tramo Bogota - funza dia lunes (hora valle)						
tramo		distancia	tiempo de recorrido	h	tiempo	velocidad
De	A	(km)	(min)		acumulado	de
estacion americas - cl153	avenida 68	1,8	8	0,13	8	13
avenida 68	avenida boyaca	1,7	9	0,15	17	11
avenida boyaca	avenida cali	2,4	11	0,18	28	13
avenida cali	éxito	1,6	4	0,07	32	24
éxito	rio bogota	7,6	8	0,13	40	57
rio bogota	3 esquinas	4,7	8	0,13	48	35
3 esquinas	calle 15 / carrera 9	0,75	7	0,12	55	6
calle 15 / carrera 9	parque principal	0,5	5	0,08	60	6
parque principal	paradero final	1,7	10	0,17	70	10
distancia total (km)		22,75				

Nota: Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 26 Estudio de recorrido y demora Funza miércoles (hora valle)

estudio de recorrido y demoras tramo Bogota - funza dia miercoles (hora valle)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)	h	tiempo acumulado	velocidad de
De	A					
estacion americas - cl153	avenida 68	1,8	8	0,13	8	13
avenida 68	avenida boyaca	1,7	7	0,12	15	15
avenida boyaca	avenida cali	2,4	11	0,18	26	13
avenida cali	éxito	1,6	7	0,12	33	14
éxito	rio bogota	7,6	17	0,28	50	27
rio bogota	3 esquinas	4,7	7	0,12	57	40
3 esquinas	calle 15 / carrera 9	0,75	6	0,10	63	7
calle 15 / carrera 9	parque principal	0,5	5	0,08	68	6
parque principal	paradero final	1,7	5	0,08	73	20
distancia total (km)		22,75				

Nota: Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Tabla 27 Estudio de recorrido y demora Funza sábado (hora valle)

estudio de recorrido y demoras tramo Bogota - funza dia sabado (hora valle)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)	h	tiempo acumulado (min)	velocidad de operación
De	A					
estacion americas - cl153	avenida 68	1,8	10	0,17	10	11
avenida 68	avenida boyaca	1,7	6	0,10	16	17
avenida boyaca	avenida cali	2,4	5	0,08	21	29
avenida cali	éxito	1,6	6	0,10	27	16
éxito	rio bogota	7,6	8	0,13	35	57
rio bogota	3 esquinas	4,7	7	0,12	42	40
3 esquinas	calle 15 / carrera 9	0,75	5	0,08	47	9
calle 15 / carrera 9	parque principal	0,5	8	0,13	55	4
parque principal	paradero final	1,7	5	0,08	60	20
distancia total (km)		22,75				

Nota: Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

- Tablas de estudio de recorrido y demora lunes, miércoles y sábado (hora pico).

Tabla 28 Estudio de recorrido y demora Funza lunes (hora pico)

estudio de recorrido y demoras tramo Funza - Bogota dia lunes (hora pico)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)	h	tiempo acumulado	velocidad de
De	A					
paradero inicial	parque funza	1,7	10	0,17	10	10
parque funza	calle 15/ carrera 9	0,5	6	0,10	16	5
calle 15/ carrera 9	3 esquinas	0,75	7	0,12	23	6
3 esquinas	rio bogota	4,7	7	0,12	30	40
rio bogota	éxito	7,6	6	0,10	36	76
éxito	avenida cali	1,6	9	0,15	45	11
avenida cali	avenida boyaca	2,4	6	0,10	51	24
avenida boyaca	avenida 68	1,7	2	0,03	53	51
avenida 68	estacion americas - clI53	1,8	9	0,15	62	12
distancia total (km)		37,3				

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Tabla 29 Estudio de recorrido y demora Funza miércoles (hora pico)

estudio de recorrido y demoras tramo Funza - Bogota dia miercoles (hora pico)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)	h	tiempo acumulado	velocidad de
De	A					
paradero inicial	parque funza	1,7	7	0,12	7	15
parque funza	calle 15/ carrera 9	0,5	5	0,08	12	6
calle 15/ carrera 9	3 esquinas	0,75	8	0,13	20	6
3 esquinas	rio bogota	4,7	8	0,13	28	35
rio bogota	éxito	7,6	7	0,12	35	65
éxito	avenida cali	1,6	6	0,10	41	16
avenida cali	avenida boyaca	2,4	7	0,12	48	21
avenida boyaca	avenida 68	1,7	7	0,12	55	15
avenida 68	estacion americas - clI53	1,8	7	0,12	62	15
distancia total (km)		37,3				

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 30 Estudio de recorrido y demora Funza sábado (hora pico)

estudio de recorrido y demoras tramo Funza - Bogota dia sabado (hora pico)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)	h	tiempo acumulado	velocidad de
De	A					
paradero inicial	parque funza	1,7	5	0,08	5	20
parque funza	calle 15/ carrera 9	0,5	7	0,12	12	4
calle 15/ carrera 9	3 esquinas	0,75	8	0,13	20	6
3 esquinas	rio bogota	4,7	15	0,25	35	19
rio bogota	éxito	7,6	15	0,25	50	30
éxito	avenida cali	1,6	7	0,12	57	14
avenida cali	avenida boyaca	2,4	8	0,13	65	18
avenida boyaca	avenida 68	1,7	8	0,13	73	13
avenida 68	estacion americas - cli53	1,8	5	0,08	78	22
distancia total (km)		37,3				

Nota: Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 65 Velocidades de operación Funza hora valle

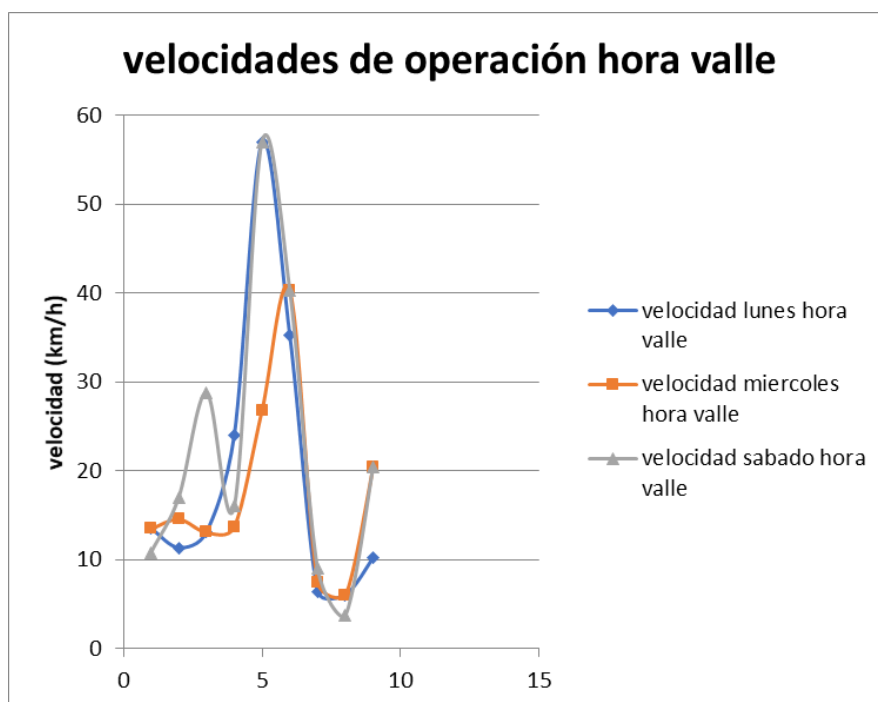


Figura 65 Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Las velocidades de recorrido fueron bastante similares en su comportamiento, en especial en los sectores de Funza y la salida de Bogotá, se puede observar que el recorrido que hace el bus dentro de la ciudad de Bogotá está expuesto a una mayor cantidad de varianzas con respecto a su velocidad de desarrollo ya que en estos tramos se intensifica la cantidad de vehículos automotores lo que permite una saturación del corredor vial y conlleva a una baja en la velocidad del vehículo, en los tramos internos de la ciudad de Bogotá las velocidades presentan bastante varianza y solo se normalizan en su comportamiento después del río Bogotá.

Figura 66 Velocidades de operación Funza hora pico

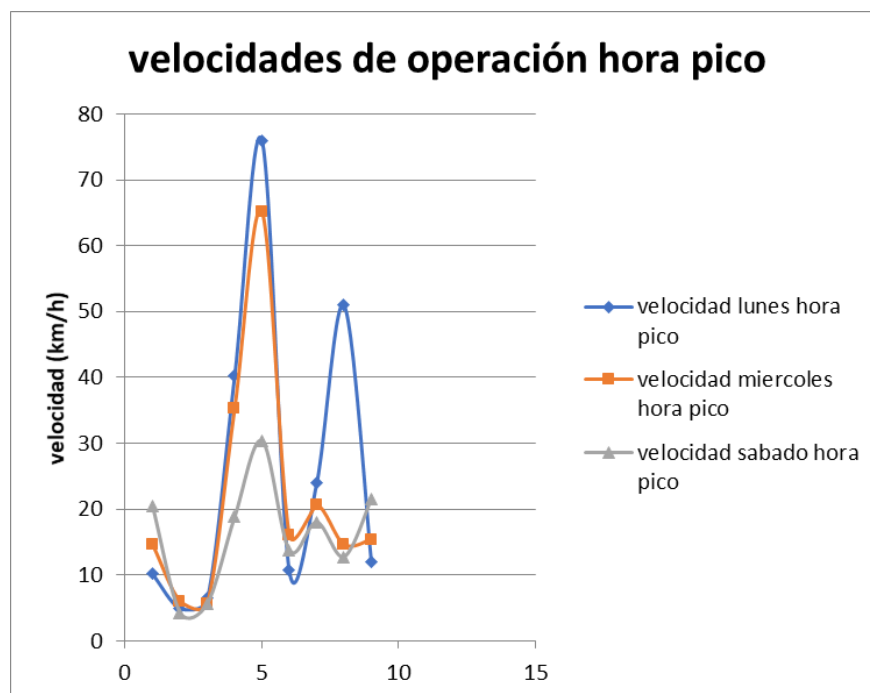


Figura 66 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Las velocidades de recorrido fueron bastante similares en su comportamiento durante los tramos en el municipio de Funza, en el momento de ingresar a la ciudad de Bogotá se pierde esta similitud, ya que como se observa en el figura 66 los días lunes y miércoles tuvieron mayores velocidades que el día sábado, esto debido a que el bus está expuesto a una mayor cantidad de varianzas con respecto a su velocidad de desarrollo ya que en estos tramos se intensifica la cantidad de vehículos automotores lo que permite una saturación del corredor vial y conlleva a una baja en la velocidad del vehículo.

Tabla 31 Parámetros evaluados Funza

parametro evaluado	unidad	valor
tipo de vehiculo		microbus
capacidad	pasajeros	32
tiempo de recorrido promedio hora valle	minutos	68
tiempo de recorrido promedio hora pico	minutos	67
distancia del recorrido	km	22,75
velocidad minima promedio	km/h	20
velocidad maxima promedio	km/h	17
frecuencia de salida hora valle	minutos	10
frecuencia de salida hora pico	minutos	3

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Con base a los datos recogidos en los distintos aforos, podemos observar cierto comportamiento recurrente en la movilidad del municipio, esto, se debe a que el grueso de los pasajeros transportados para la ruta Funza - Bogotá siempre es entre el punto calle 15 / carrera 19 y el punto éxito, así mismo, las rutas de este municipio tienen una tendencia a recibir más pasajeros en los puntos internos de Bogotá, esto lo podemos observar en las figuras 61 y 63.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Cabe observar gracias a las gráficas de ascenso, descenso y permanencias acumuladas que este municipio reparte la gran mayoría de sus pasajeros en los puntos internos de la ciudad de manera distribuida como se observa en los Figuras 60, 62 y 64.

Para las velocidades de los transportes del municipio se logró observar que en las horas pico contó con cierta frecuencia en su tiempo de recorrido, por ende, también en su velocidad promedio, así mismo se puede evidenciar que se mantuvo el comportamiento de las velocidades por tramo, variando solamente la velocidad del mismo, esto observable en la figura 66.

Según las tablas 28, 29 y 30 en los tramos calle15 /carrera9 - 3 esquinas – río Bogotá se observa un comportamiento similar, donde solo obtenemos como factor diferenciador el tiempo gastado en el tramo, esto, nos da a entender que tienen la misma velocidad promedio de recorrido entre tramos y solo influye el ingreso de pasajeros o el estado del tráfico.

Encuestas

Las encuestas realizadas a la población de Funza se realizaron en los sitios estratégicos mencionados anteriormente, con un total de 80 encuestas realizadas, nos arrojaron las siguientes respuestas acerca de la implementación del Regiotram:

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 67 Resultados encuesta Funza (pregunta 1)

¿Conoce el sistema REGIOTRAM?

80 respuestas

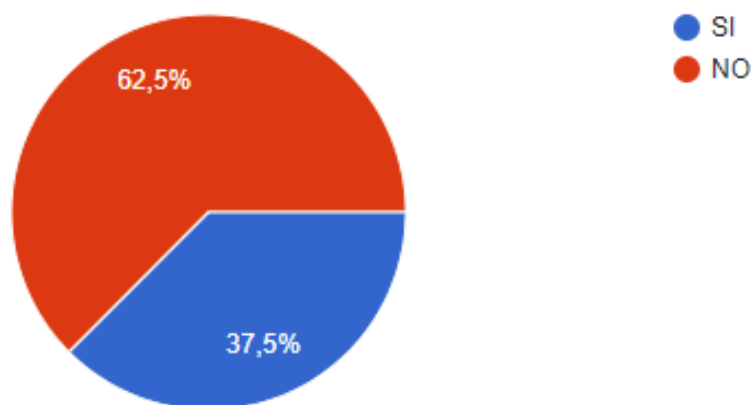


Figura 67 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 68 Resultados encuesta Funza (pregunta 2)

¿estaría dispuesto a reducir su tiempo de viaje por un aumento en el costo del pasaje?

80 respuestas

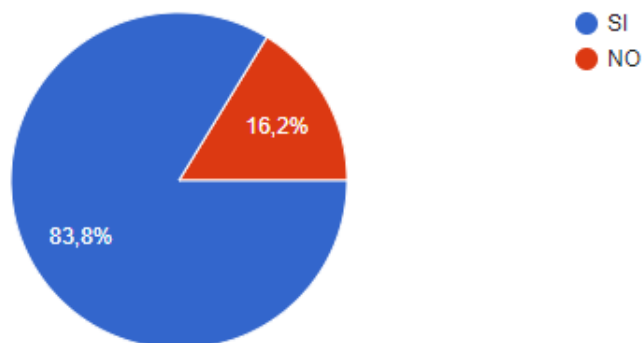


Figura 68 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 69 Resultados encuesta Funza (pregunta 3)

¿Cuanto estaría dispuesto a pagar de mas por este medio de transporte?

80 respuestas

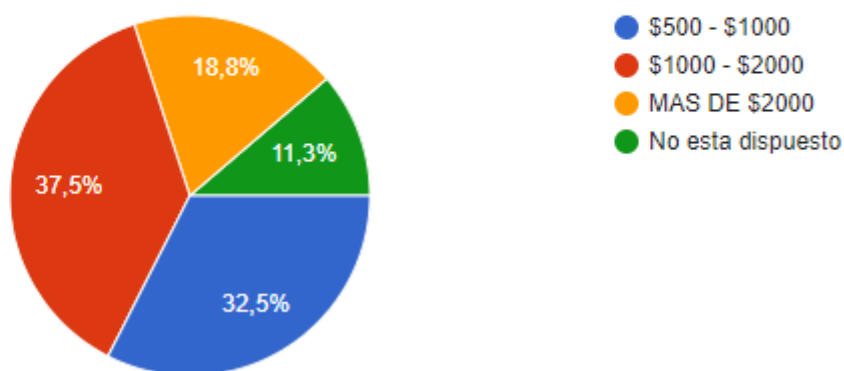


Figura 69 Fernández Isaza,L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 70 Resultados encuesta Funza (pregunta 4)

¿Cuanto estaría dispuesto a movilizarse para abordar el sistema REGIOTRAM?

80 respuestas

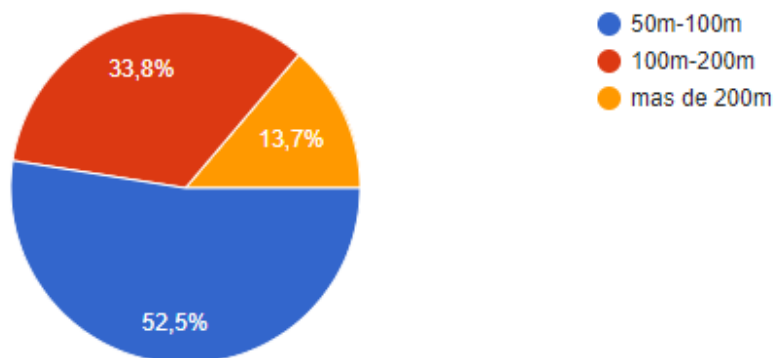


Figura 70 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 71 Resultados encuesta Funza (pregunta 5)

Generalmente utiliza los medios de transporte intermunicipales para:

79 respuestas

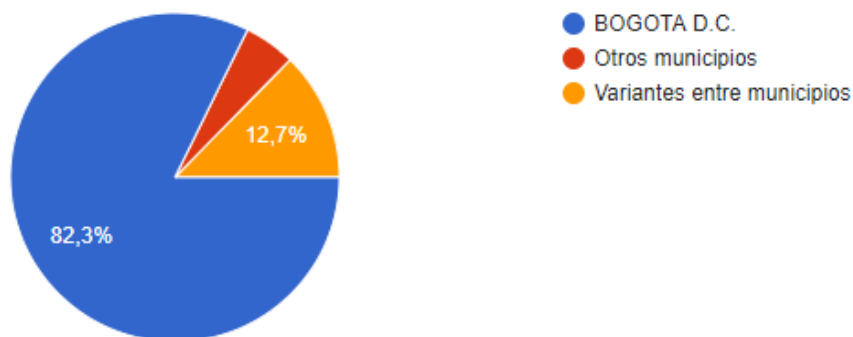


Figura 71 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

En las encuestas realizadas en el municipio de Funza podemos observar que el 62,5% de la gente encuestada no conoce acerca del Regiotram puesto que no se ha dado la necesaria información en la zona acerca de este nuevo medio de transporte, también se presenta que el 83,8% de la gente estaría dispuesta a pagar un poco más para llegar más rápido a su destino del cual de este porcentaje el valor que estarían dispuestos a subir sería entre 1.000 y 2.000 pesos con un 37,5% y 500 a 1.000 pesos con un 32,5%. La gente estaría dispuesta a tener que desplazarse de su habitual zona de ingreso al sistema intermunicipal para poder abordar el tren ligero con un porcentaje del 52,5% entre los encuestados de 50 a 100 metros de donde actualmente toma un servicio de transporte intermunicipal el 33,8% estaría dispuesto a movilizarse un poco más entre los 100 y 200 metros y un restante 13,7% estaría dispuesto a tener que desplazarse más de 200 metros.

Por lo general la mayoría de las personas que abordan un sistemas de transporte intermunicipal se dirigen hacia la ciudad de Bogotá D.C con un porcentaje del 82,3% como se observa en la figura número 71, el restante de la gente en porcentajes inferiores se movilizan entre municipios o a las industrias que quedan en la variantes de estos

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 72 Ubicación desarrollo de encuestas Funza

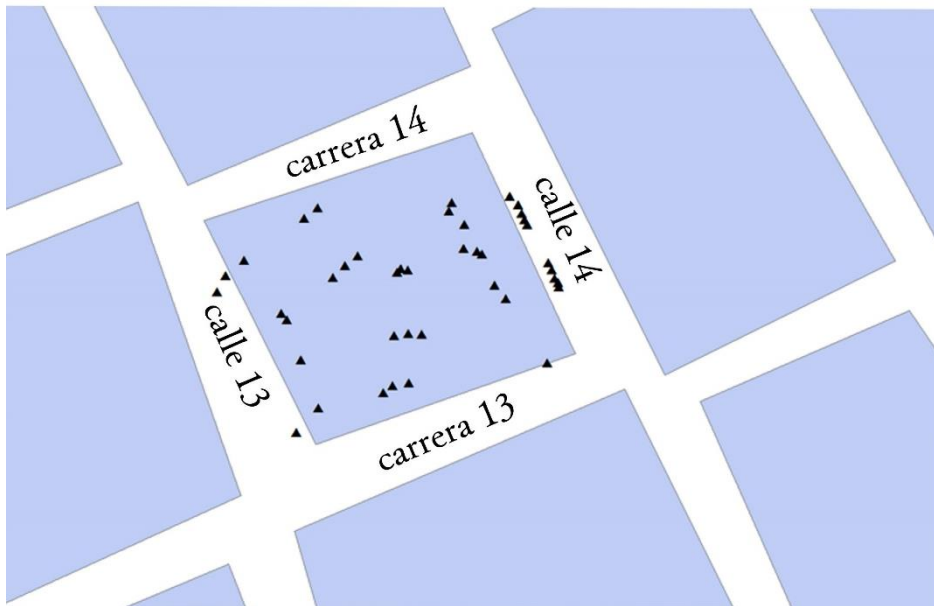


Figura 72 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Figura 73 Ubicación desarrollo de encuestas Funza

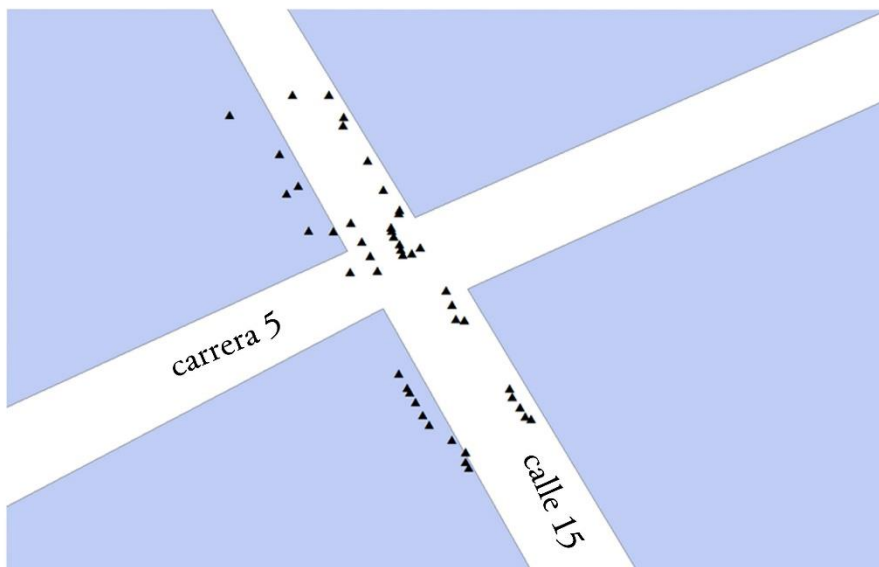


Figura 73 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

La ubicación de las encuestas se realizó mediante la aplicación UTM Geo Map, puesto que para este trabajo es de vital importancia tener la ubicación exacta de los lugares donde la gente aborda los sistemas de transporte intermunicipal para en un futuro estudio mejorar estas zonas o cambiarlas para obtener un mejor servicio de transporte.

Madrid

Zonas de influencia

Existen dos diferentes rutas que comunican el municipio de Madrid con Bogotá, una entra al municipio de Mosquera y la otra se mantiene por la variante. Dentro de Madrid la zona de mayor influencia es sobre la calle 7 en la cual la gente aborda y desciende de los buses de sistema intermunicipal, específicamente hay dos puntos que tienen una mayor representación de pasajeros sobre esta calle:

- Frente al parque principal de Madrid
- Frente a la Uniminuto

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 74 Mapa Madrid-zonas de influencia

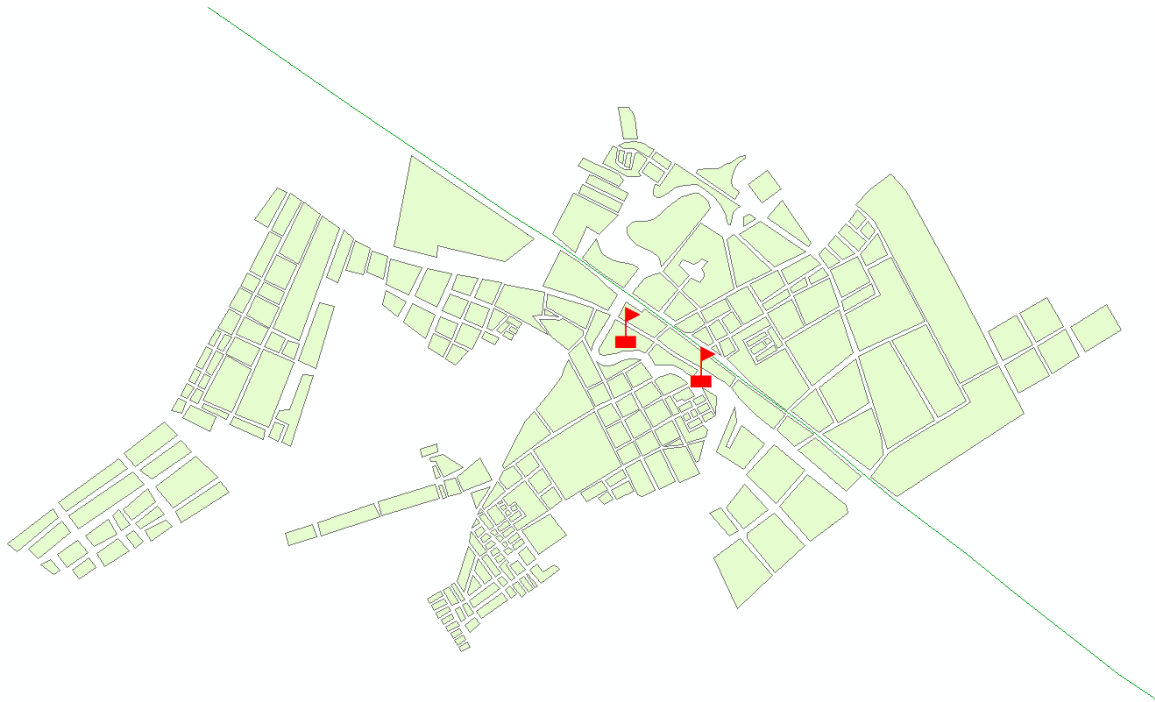


Figura 74 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Aforos

Las empresas que cubren las rutas de Madrid manejan una frecuencia distribuida de 6 minutos, saliendo desde Madrid hacia la ciudad de Bogotá, con una ruta circular, en la cual se mantiene la misma diferencia con la que salen desde el paradero ubicado en Madrid con algunas variaciones en tiempo debido a demoras surgidas durante el camino.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 32 Frecuencias Madrid

HORA	EMPRESA	HORA	EMPRESA
04:03	Andina	06:21	Sabana
04:09	Sabana	06:27	R Santa
04:15	Ayacucho	06:33	Americana
04:21	Santafe	06:39	Ayacucho
04:27	Sabana	06:45	Sabana
04:33	R Santa	06:51	Andina
04:39	Andina	06:57	Santafe
04:45	Ayacucho	07:03	Ayacucho
04:51	Americana	07:09	Sabana
04:57	R Santa	07:15	Americana
05:03	Americana	07:21	R Santa
05:09	Sabana	07:27	Andina
05:15	Andina	07:33	Santafe
05:21	Ayacucho	07:39	Ayacucho
05:27	Americana	07:45	Sabana
05:33	R Santa	07:51	R Santa
05:39	Ayacucho	07:57	Americana
05:45	Sabana	08:03	Andina
05:51	Santafe	08:09	Ayacucho
05:57	Ayacucho	08:15	Sabana
06:03	Americana	08:21	R Santa
06:06	Andina	08:27	Americana
06:09	Andina		
06:15	Ayacucho		

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Polígonos de carga:

Se observa la información de los pasajeros que quedan en cada sitio o punto de control, para este estudio se realizó una toma de datos los días lunes, miércoles y sábado, en dos franjas horarias (pico y valle).

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Lunes:

Tabla 33 Datos ingreso y egreso de pasajeros Madrid lunes (hora valle)

poligono de carga dia lunes (hora valle)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
estacion americas - cl153	4	4	0	0	4
avenida 68	3	7	0	0	7
avenida boyaca	1	8	0	0	8
avenida cali	0	8	0	0	8
éxito	2	10	2	2	8
rio bogota	0	10	0	2	8
mosquera	0	10	3	5	5
uniminuto	0	10	4	9	1
parque principal	0	10	1	10	0
calle 7/carrera 23	0	10	0	10	0
paradero final	0	10	0	10	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 75 Polígonos de carga Madrid lunes hora valle

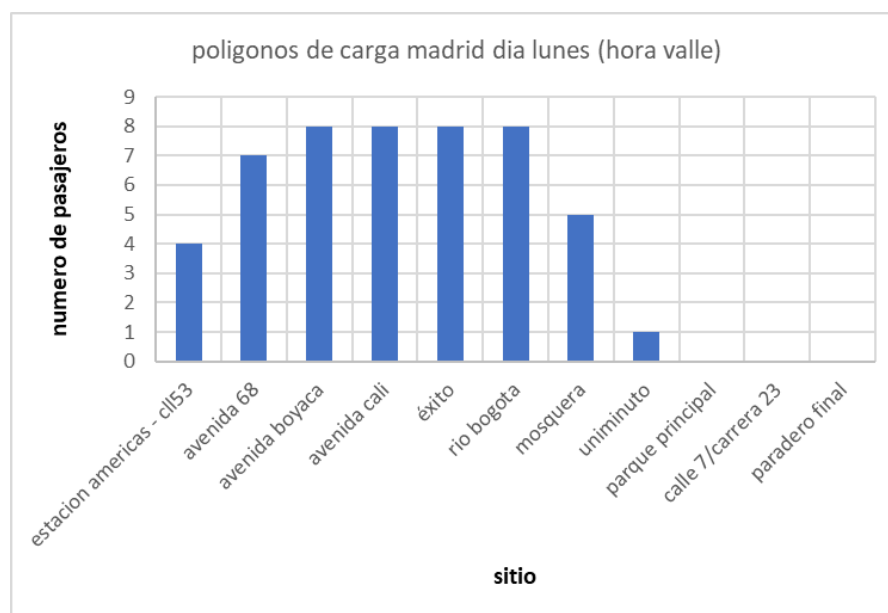


Figura 75 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Según los datos obtenidos, el ingreso de pasajeros se da únicamente en la ciudad de Bogotá, ingresando 10 personas para todo el trayecto lo cual se considera muy bajo para la capacidad del bus, para la salida de pasajeros del bus se observa que 2 usuarios hacen su parada en la misma ciudad y 8 en el municipio de Madrid.

Tabla 34 Datos ingreso y egreso de pasajeros Madrid lunes (hora pico)

poligono de carga dia lunes (hora pico)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
paradero inicial	7	7	0	0	7
calle principal	4	11	0	0	11
calle 7 /carrera 23	3	14	0	0	14
parque principal	5	19	0	0	19
uniminuto	7	26	0	0	26
mosquera	0	26	2	2	24
rio bogota	0	26	5	7	19
éxito	2	28	4	11	17
avenida cali	1	29	2	13	16
avenida boyaca	0	29	5	18	11
avenida 68	0	29	6	24	5
estacion americas - clI53	0	29	5	29	0

Nota: Fernández Isaza,L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 76 Polígonos de carga Madrid lunes hora pico



Figura 76 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

En los datos enunciados en la tabla 34 se observa que el ingreso de pasajeros es en su mayoría en el municipio de Madrid y una mínima parte en los sectores de avenida Cali y éxito, llegando así a su máxima cantidad de pasajeros en el tramo Uniminuto – Mosquera, cabe observar que el descenso de pasajeros se realiza de manera distribuida a lo largo de los puntos en la ciudad, para un total de 29 pasajeros transportados.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Miércoles:

Tabla 35 Datos ingreso y egreso de pasajeros Madrid miércoles (hora valle)

poligono de carga dia miercoles (hora valle)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
estacion americas - cl153	3	3	0	0	3
avenida 68	2	5	0	0	5
avenida boyaca	1	6	0	0	6
avenida cali	1	7	0	0	7
éxito	2	9	2	2	7
rio bogota	0	9	0	2	7
mosquera	0	9	1	3	6
uniminuto	0	9	2	5	4
parque principal	0	9	2	7	2
calle 7/carrera 23	0	9	2	9	0
paradero final	0	9	0	9	0

Nota: Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 77 Polígonos de carga Madrid miércoles hora valle

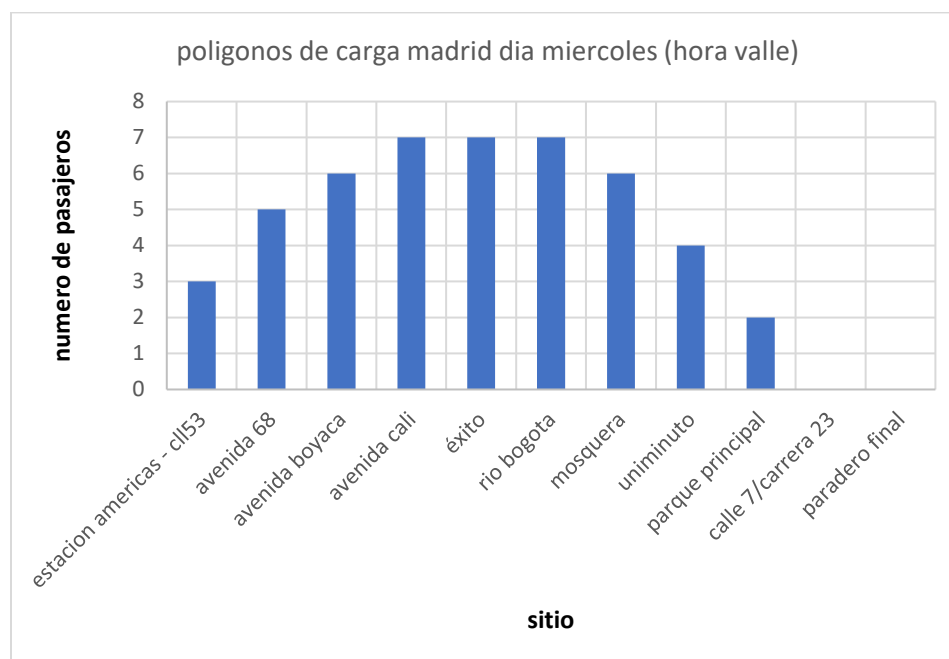


Figura 77 Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Según los datos obtenidos, el ingreso de pasajeros se da únicamente en la ciudad de Bogotá, ingresando 9 personas para todo el trayecto lo cual se considera muy bajo para la capacidad del bus, para la salida de pasajeros del bus se observa que 2 usuarios hacen su parada en la misma ciudad, 1 usuario en Mosquera y 6 en el municipio de Madrid.

Tabla 36 Datos ingreso y egreso de pasajeros Madrid miércoles (hora pico)

poligono de carga dia miercoles (hora pico)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
paradero inicial	9	9	0	0	9
calle principal	7	16	0	0	16
calle 7 /carrera 23	4	20	0	0	20
parque principal	5	25	0	0	25
uniminuto	3	28	0	0	28
mosquera	2	30	4	4	26
rio bogota	0	30	5	9	21
éxito	3	33	6	15	18
avenida cali	2	35	3	18	17
avenida boyaca	2	37	3	21	16
avenida 68	0	37	7	28	9
estacion americas - cl153	0	37	9	37	0

Nota: Fernández Isaza,L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 78 Polígonos de carga Madrid miércoles hora pico

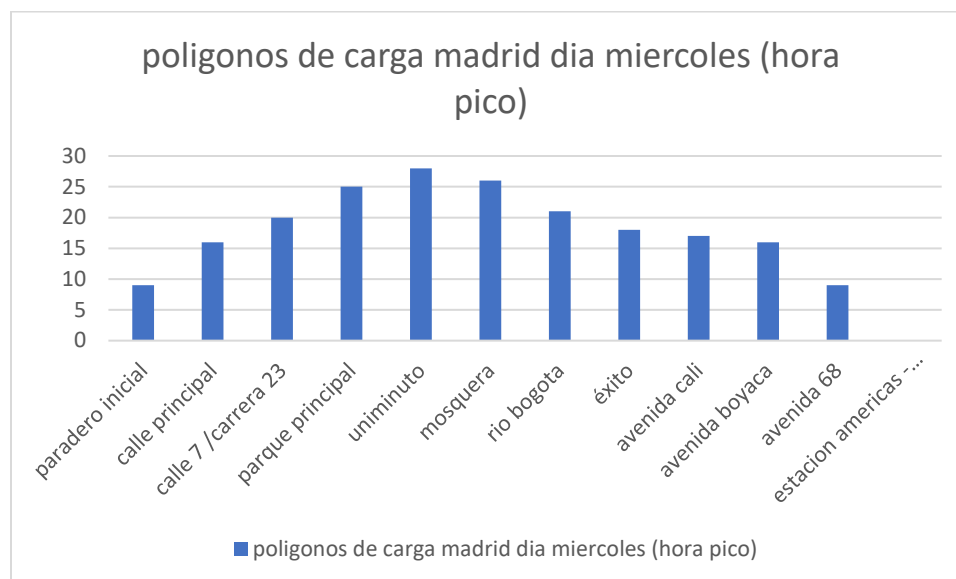


Figura 78 Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

En los datos enunciados en la tabla 36 se observa que el ingreso de pasajeros es en su mayoría en el municipio de Madrid, pero así mismo se cuenta con ingreso de usuarios en Mosquera y en la ciudad de Bogotá en el sector de éxito, avenida Cali y avenida Boyacá, llegando así a su mayor cantidad de usuarios dentro del automotor en el Uniminuto – Mosquera, cabe observar que el descenso de pasajeros se realiza de manera distribuida a lo largo de los puntos de la ciudad como en el municipio de Mosquera, para un total de 37 pasajeros transportados.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Sábado:

Tabla 37 Datos ingreso y egreso de pasajeros Madrid sábado (hora valle)

poligono de carga dia sabado (hora valle)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
estacion americas - cl153	2	2	0	0	2
avenida 68	2	4	0	0	4
avenida boyaca	0	4	0	0	4
avenida cali	0	4	0	0	4
éxito	2	6	0	0	6
rio bogota	0	6	0	0	6
mosquera	0	6	2	2	4
uniminuto	0	6	0	2	4
parque principal	0	6	2	4	2
calle 7/carrera 23	0	6	1	5	1
paradero final	0	6	1	6	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 79 Polígonos de carga Madrid sábado hora valle

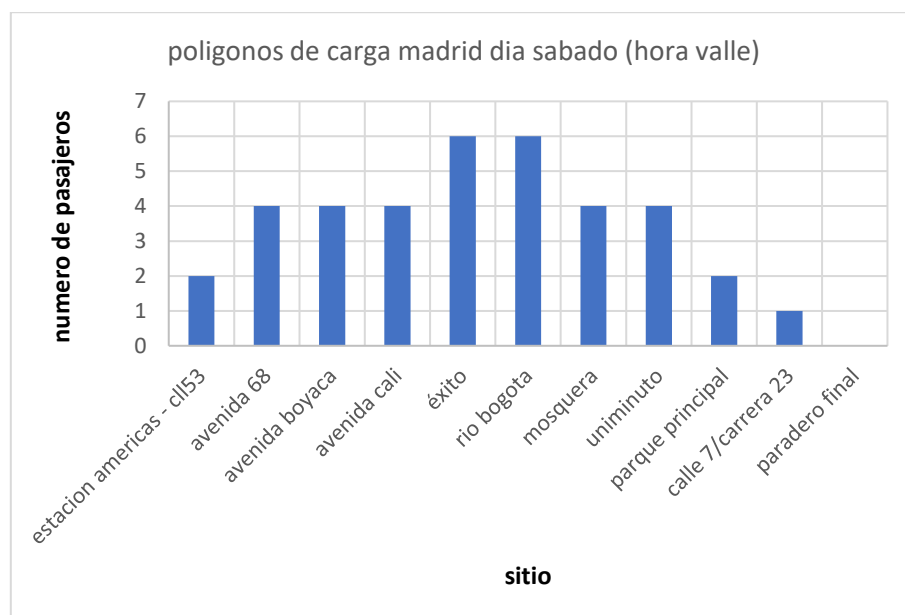


Figura 79 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

El movimiento en el día sábado fue bajo en relación a los pasajeros que usaron el sistema ya que solo se contó con 6 pasajeros, estos igual que en los otros días hicieron su ingreso en la ciudad de Bogotá y su salida fue principalmente en Madrid con excepción de 2 pasajeros que usaron el bus para movilizarse hasta el municipio de Mosquera.

Tabla 38 Datos ingreso y egreso de pasajeros Madrid sábado (hora pico)

poligono de carga dia sabado(hora pico)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
paradero inicial	2	2	0	0	2
calle principal	1	3	0	0	3
calle 7 /carrera 23	2	5	0	0	5
parque principal	2	7	0	0	7
uniminuto	2	9	0	0	9
mosquera	0	9	2	2	7
rio bogota	3	12	0	2	10
éxito	1	13	1	3	10
avenida cali	0	13	3	6	7
avenida boyaca	0	13	2	8	5
avenida 68	0	13	3	11	2
estacion americas - cl153	0	13	2	13	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 80 Polígonos de carga Madrid sábado hora pico

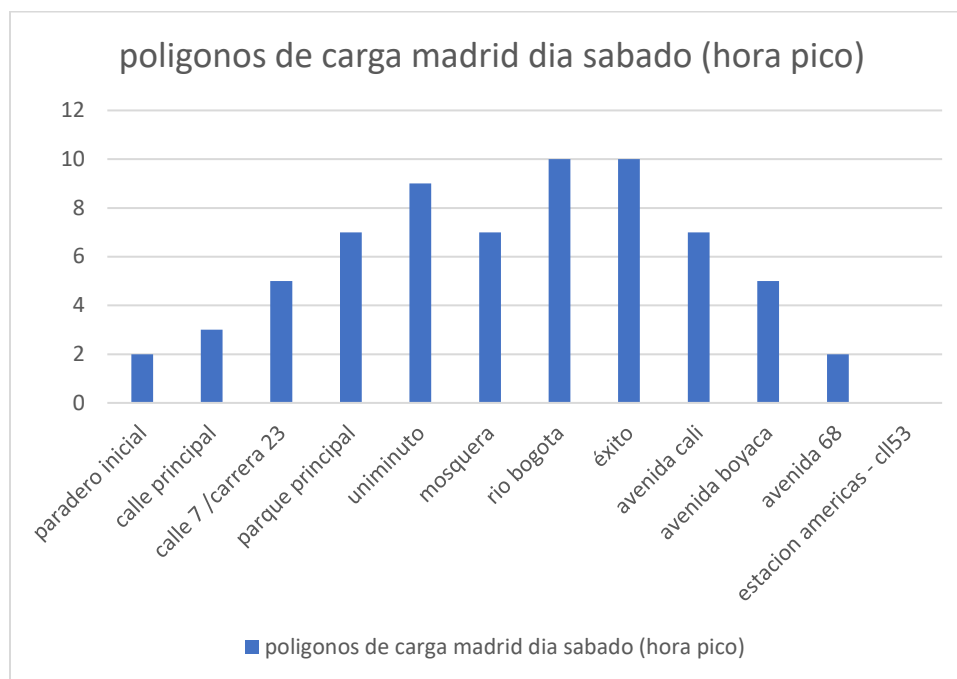


Figura 80 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

El movimiento en el día sábado fue bajo en relación a los pasajeros que usaron el sistema ya que solo se contó con 13 pasajeros llevando así el bus a capacidad media, estos hicieron su ingreso a lo largo de todo el trayecto ya que varios usaron el bus para trayectos dentro de la ciudad.

Ascenso, descenso y permanencia acumulados:

Formato en el cual queda consignada la información de los pasajeros que suben, bajan y quedan de manera acumulada por sitio de control, este tipo de grafico tiene como objetivo ilustrar tanto los puntos de equilibrio en el flujo de pasajeros, como una

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

comparación entre los polígonos de carga y la fluctuación de los pasajeros con respecto a los puntos estratégicos.

- Diagrama de ascenso, descenso y permanencia acumuladas día lunes

Figura 81 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Madrid lunes (hora valle)

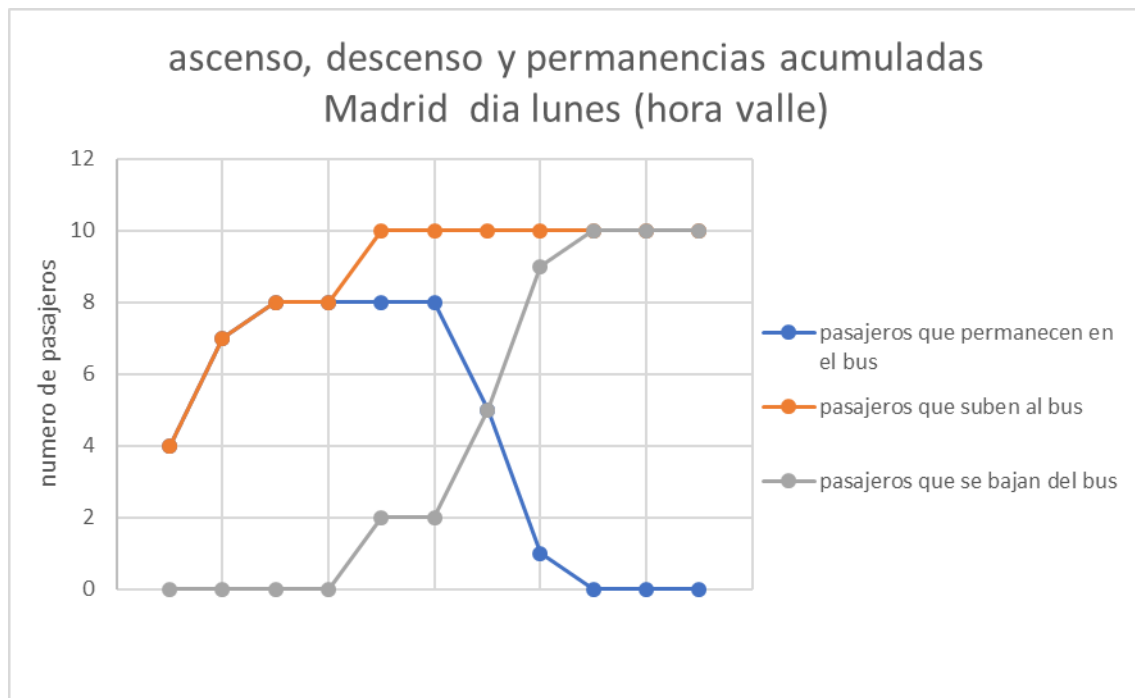


Figura 81 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 82 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Madrid lunes (hora pico)

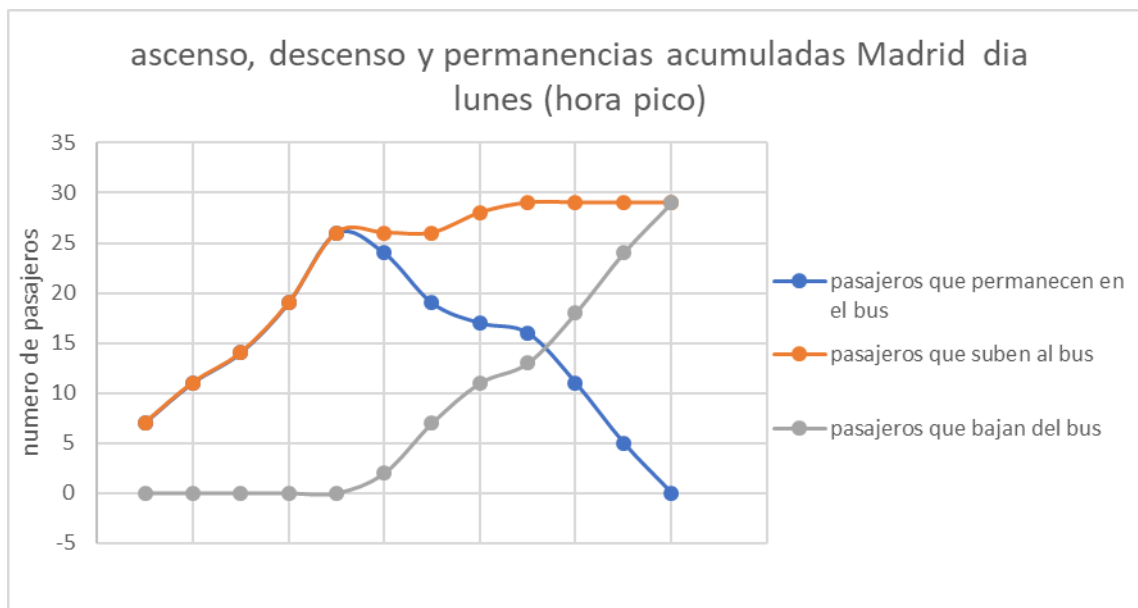


Figura 82 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Podemos observar que en Madrid la cantidad de pasajeros en hora valle comparada con la hora pico en el día lunes es considerable ya que se manejan una diferencia de pasajeros entre 15 y 20, las zonas de abordaje en ambas horas se mantienen parejas recogiendo en los sitios estratégicos en los inicios de la ruta y en su mayoría los pasajeros descienden del vehículo hasta llegar al municipio en estudio o el destino final en Bogotá y una cantidad mínima se bajan en zonas intermedias como el éxito y el rio Bogotá.

- Diagrama de ascenso, descenso y permanencia acumuladas día miércoles

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 83 ascenso, descenso permanencias acumuladas Madrid miércoles (hora valle)

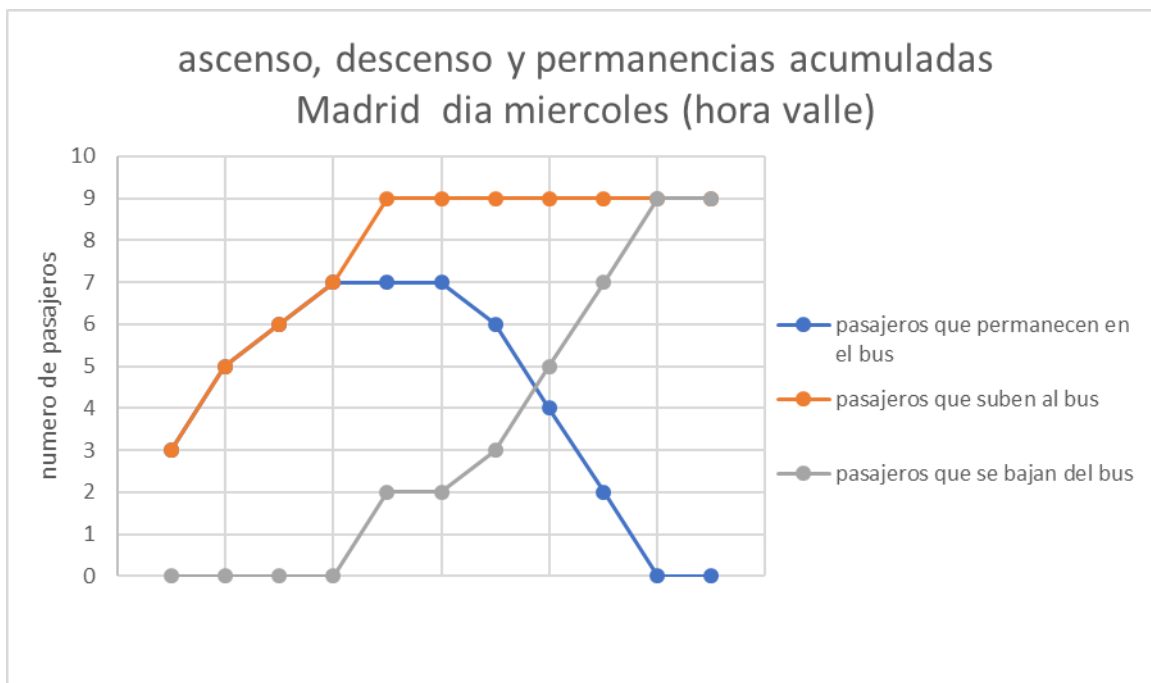


Figura 83: Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 84 ascenso, descenso permanencias acumuladas Madrid miércoles (hora pico)

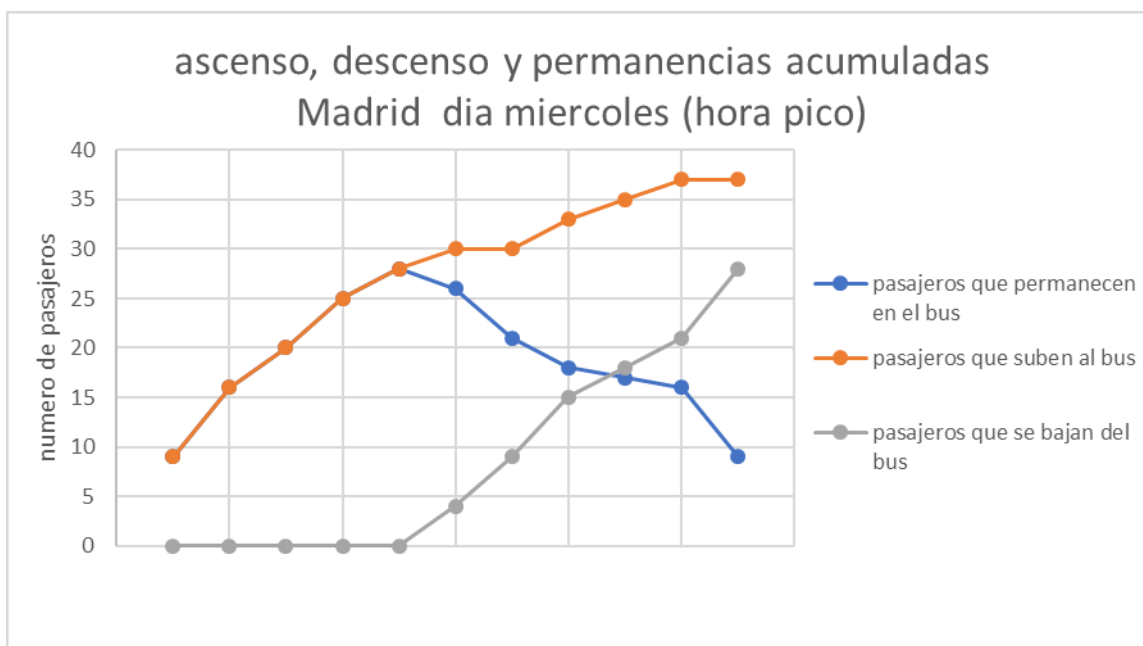


Figura 84 Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

El miércoles se ve una diferencia superior al día lunes de pasajeros entre horas pico y hora valle alrededor de 25 pasajeros, observamos que en las horas valle la gente que aborda el sistema descende de este en zonas intermedias de Bogotá utilizando como medio de transporte dentro de la ciudad en cambio en las horas pico se mantienen los pasajeros hasta llegar a su destino final en la ciudad de Bogotá utilizando el servicio en su mayoría como servicio intermunicipal y no tanto urbano dentro de Bogotá.

- Diagrama de ascenso, descenso y permanencia acumuladas día sábado

Figura 85 ascenso, descenso permanencias acumuladas Madrid sábado (hora valle)

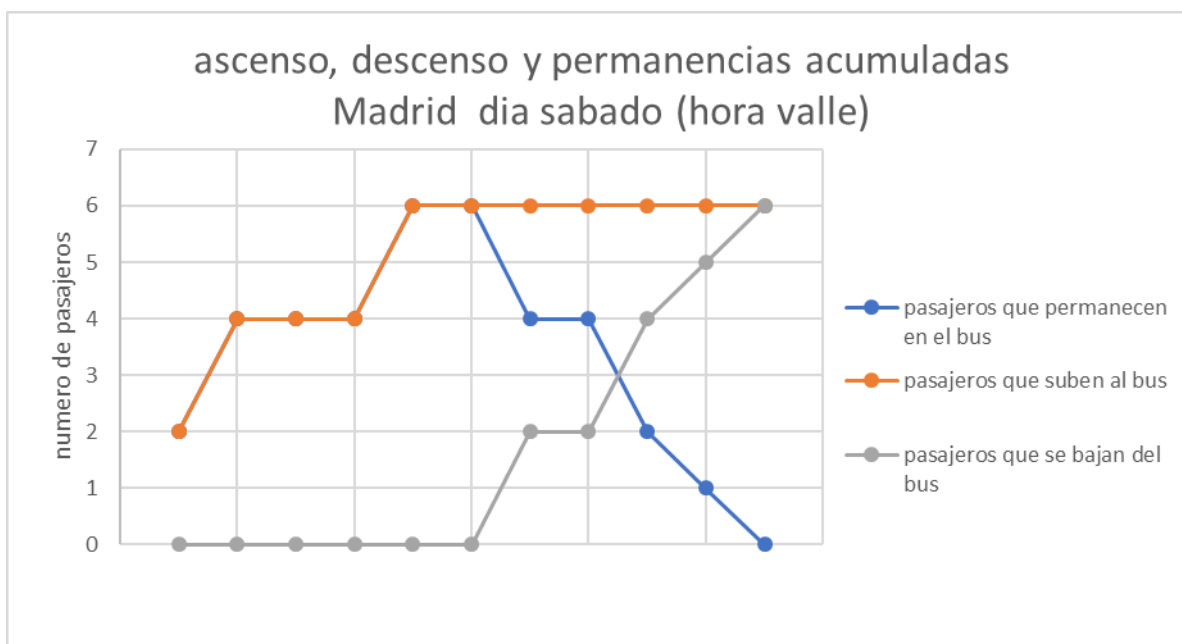


Figura 85 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 86 ascenso, descenso permanencias acumuladas Madrid sábado (hora pico)

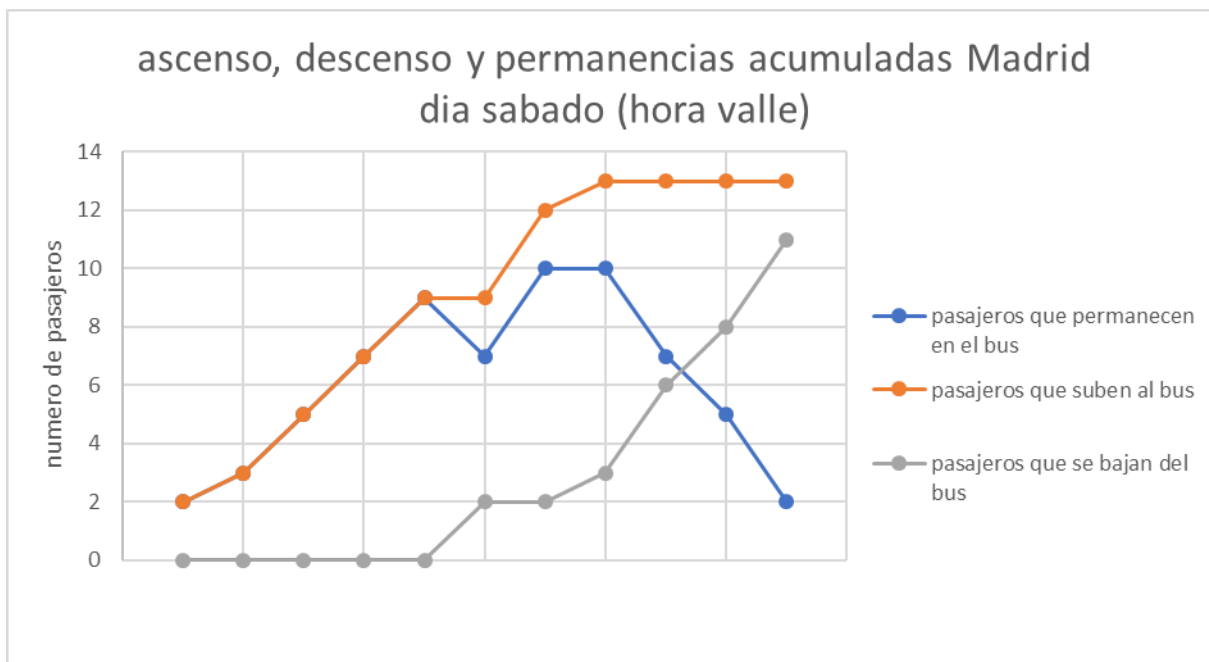


Figura 86 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

El sábado no manejan la misma cantidad de pasajeros que se maneja entre semana reduciendo su cantidad considerablemente, pero se mantienen las mismas relaciones de ascenso y descenso de pasajeros tanto en hora valle como en hora pico.

Velocidades de recorrido:

En este diagrama se busca comparar las distintas velocidades que presentan el bus frente a la zona horaria y el día, con el fin de contrastar las zonas con menor y mayor velocidad de recorrido.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Para realizar este diagrama se llenó el formato de estudio de recorrido y demoras mostrada en los anexos con la cual se generaron las siguientes tablas de datos.

- Tablas de estudio de recorrido y demora lunes, miércoles y sábado (hora valle).

Tabla 39 Estudio de recorrido y demora Madrid lunes (hora valle)

estudio de recorrido y demoras tramo Bogota - Madrid día lunes (hora valle)						
tramo		distancia	tiempo de recorrido	h	tiempo	velocidad de operación
De	A	(km)	(min)		acumulado	(km/h)
estacion americas - cl153	avenida 68	1,8	10	0,17	10	11
avenida 68	avenida boyaca	1,8	10	0,17	20	11
avenida boyaca	avenida cali	1,7	7	0,12	27	15
avenida cali	éxito	2,4	8	0,13	35	18
éxito	rio bogota	1,6	12	0,20	47	8
rio bogota	mosquera	6,8	13	0,22	60	31
mosquera	uniminuto	4,5	15	0,25	75	18
uniminuto	parque principal	0,3	7	0,12	82	3
parque principal	calle 7/carrera 23	1,8	7	0,12	89	15
calle 7/carrera 23	paradero final	2	5	0,08	94	24
distancia total (km)		24,7				

Nota : Fernández Isaza,L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Tabla 40 Estudio de recorrido y demora Madrid miércoles (hora valle)

estudio de recorrido y demoras tramo Bogota - Madrid día miercoles (hora valle)						
tramo		distancia	tiempo de recorrido	h	tiempo	velocidad de operación
De	A	(km)	(min)		acumulado	(km/h)
estacion americas - cl153	avenida 68	1,8	10	0,17	10	11
avenida 68	avenida boyaca	1,8	7	0,12	17	15
avenida boyaca	avenida cali	1,7	7	0,12	24	15
avenida cali	éxito	2,4	11	0,18	35	13
éxito	rio bogota	1,6	10	0,17	45	10
rio bogota	mosquera	6,8	8	0,13	53	51
mosquera	uniminuto	4,5	17	0,28	70	16
uniminuto	parque principal	0,3	5	0,08	75	4
parque principal	calle 7/carrera 23	1,8	5	0,08	80	22
calle 7/carrera 23	paradero final	2	6	0,10	86	20
distancia total (km)		24,7				

Nota : Fernández Isaza,L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 41 Estudio de recorrido y demora Madrid sábado (hora valle)

estudio de recorrido y demoras tramo Bogota - Madrid dia sabado (hora valle)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)	h	tiempo acumulado	velocidad de operación (km/h)
De	A					
estacion americas - cl153	avenida 68	1,8	10	0,17	10	11
avenida 68	avenida boyaca	1,8	10	0,17	20	11
avenida boyaca	avenida cali	1,7	7	0,12	27	15
avenida cali	éxito	2,4	8	0,13	35	18
éxito	rio bogota	1,6	15	0,25	50	6
rio bogota	mosquera	6,8	20	0,33	70	20
mosquera	uniminuto	4,5	13	0,22	83	21
uniminuto	parque principal	0,3	7	0,12	90	3
parque principal	calle 7/carrera 23	1,8	3	0,05	93	36
calle 7/carrera 23	paradero final	2	5	0,08	98	24
distancia total (km)		24,7				

Nota : Fernández Isaza,L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

- Tablas de estudio de recorrido y demora lunes, miércoles y sábado (hora pico).

Tabla 42 Estudio de recorrido y demora Madrid lunes (hora pico)

estudio de recorrido y demoras tramo Madrid - Bogota dia lunes (hora pico)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)	h	tiempo acumulado	velocidad de operación (km/h)
De	A					
paradero inicial	calle 7 /carrera 23	2	10	0,17	10	12
calle 7 /carrera 23	parque principal	1,8	8	0,13	18	13
parque principal	uniminuto	0,3	7	0,12	25	3
uniminuto	mosquera	4,5	8	0,13	33	34
mosquera	rio bogota	6,8	15	0,25	48	27
rio bogota	éxito	1,6	12	0,20	60	8
éxito	avenida cali	2,4	7	0,12	67	21
avenida cali	avenida boyaca	1,7	8	0,13	75	13
avenida boyaca	avenida 68	1,8	9	0,15	84	12
avenida 68	estacion americas - cl153	1,8	8	0,13	92	13
distancia total (km)		24,7				

Nota: Fernández Isaza,L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 43 Estudio de recorrido y demora Madrid miércoles (hora pico)

estudio de recorrido y demoras tramo Madrid - Bogota día miercoles (hora pico)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)	h	tiempo acumulado	velocidad de operación (km/h)
De	A					
paradero inicial	calle 7 /carrera 23	2	10	0,17	10	12
calle 7 /carrera 23	parque principal	1,8	5	0,08	15	22
parque principal	uniminuto	0,3	7	0,12	22	3
uniminuto	mosquera	4,5	13	0,22	35	21
mosquera	rio bogota	6,8	10	0,17	45	41
rio bogota	éxito	1,6	7	0,12	52	14
éxito	avenida cali	2,4	15	0,25	67	10
avenida cali	avenida boyaca	1,7	7	0,12	74	15
avenida boyaca	avenida 68	1,8	11	0,18	85	10
avenida 68	estacion americas - cl53	1,8	8	0,13	93	13
	distancia total (km)	24,7				

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Tabla 44 Estudio de recorrido y demora Madrid sábado (hora pico)

estudio de recorrido y demoras tramo Madrid - Bogota día sabado (hora pico)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)	h	tiempo acumulado	velocidad de operación (km/h)
De	A					
paradero inicial	calle 7 /carrera 23	2	5	0,08	5	24
calle 7 /carrera 23	parque principal	1,8	5	0,08	10	22
parque principal	uniminuto	0,3	7	0,12	17	3
uniminuto	mosquera	4,5	11	0,18	28	25
mosquera	rio bogota	6,8	9	0,15	37	45
rio bogota	éxito	1,6	8	0,13	45	12
éxito	avenida cali	2,4	12	0,20	57	12
avenida cali	avenida boyaca	1,7	13	0,22	70	8
avenida boyaca	avenida 68	1,8	10	0,17	80	11
avenida 68	estacion americas - cl53	1,8	7	0,12	87	15
	distancia total (km)	24,7				

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 87 Velocidades de operación Madrid hora valle

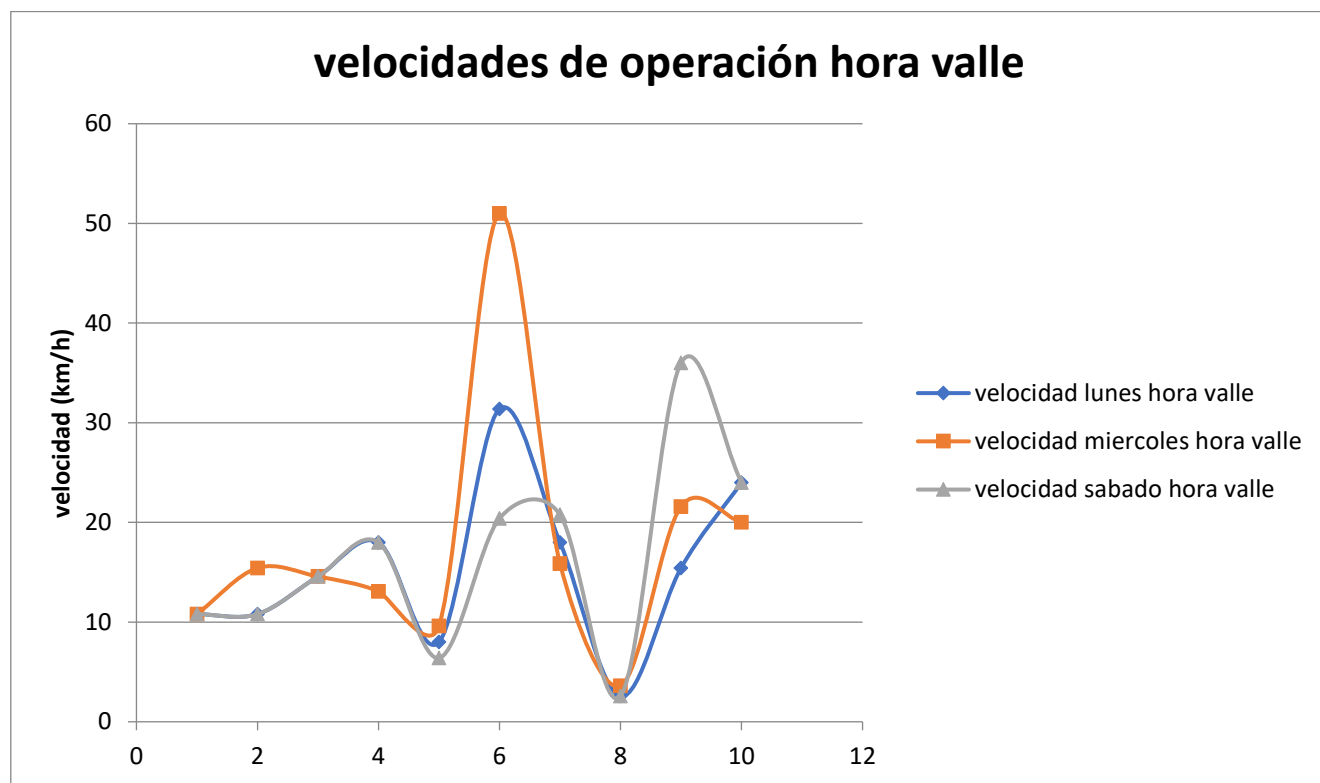


Figura 87 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Las velocidades de recorrido fueron bastante similares en su comportamiento, en especial en los sectores de Madrid, Mosquera y la salida de Bogotá, se puede observar que el recorrido que hace el bus dentro de la ciudad de Bogotá está expuesto a una mayor cantidad de varianzas con respecto a su velocidad de desarrollo ya que en estos tramos se intensifica la cantidad de vehículos automotores lo que permite una saturación del corredor vial y conlleva a una baja en la velocidad del vehículo, en los tramos internos de la ciudad de Bogotá las velocidades presentan bastante varianza y solo se normalizan en su comportamiento después del río Bogotá, se puede observar que el mayor pico de velocidad lo presenta en el tramo Mosquera – río Bogotá.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 88 Velocidades de operación Madrid hora pico

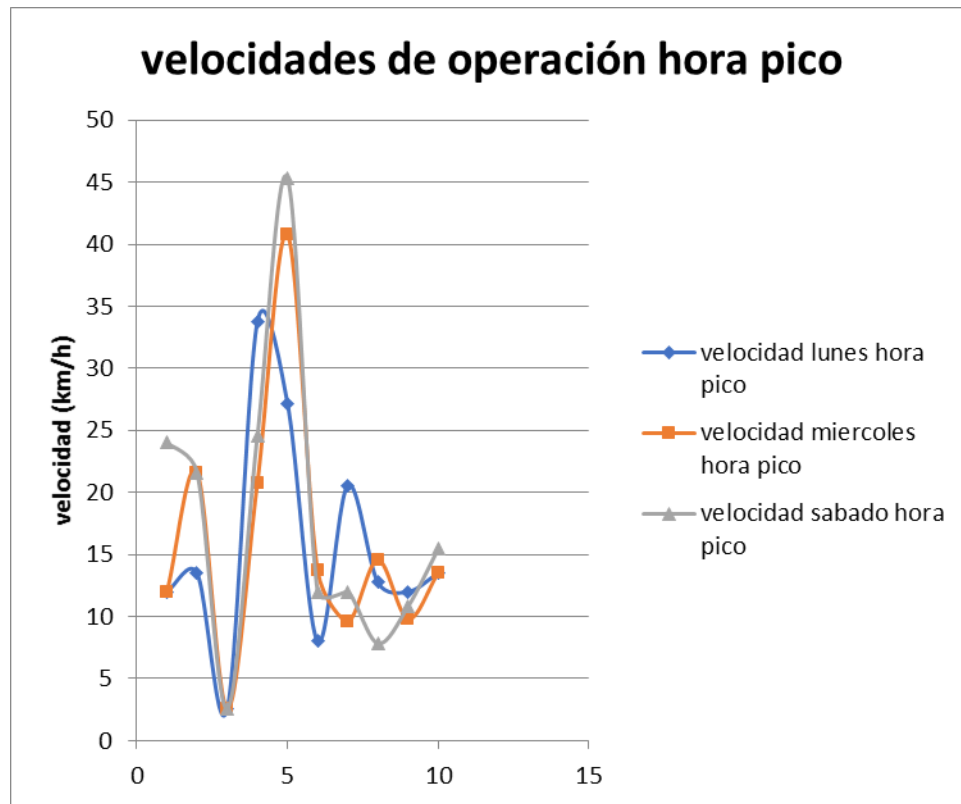


Figura 88 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Las velocidades de recorrido fueron bastante similares en su comportamiento durante los tramos en el municipio de Madrid y Mosquera, en el momento de ingresar a la ciudad de Bogotá se pierde esta similitud, ya que como se observa en el figura 88 todos los días se presentó una similitud en las velocidades como sus comportamientos, esto debido a que el bus está expuesto a una mayor cantidad de varianzas con respecto a su velocidad de desarrollo ya que en estos tramos se intensifica la cantidad de vehículos automotores lo que permite una saturación del corredor vial y conlleva a una baja en la velocidad del vehículo.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 45 Parámetros evaluados Madrid

parametro evaluado	unidad	valor
tipo de vehiculo		microbus
capacidad	pasajeros	32
tiempo de recorrido promedio hora valle	minutos	93
tiempo de recorrido promedio hora pico	minutos	91
distancia del recorrido	km	24,7
velocidad minima promedio	km/h	16
velocidad maxima promedio	km/h	16
frecuencia de salida hora valle	minutos	10
frecuencia de salida hora pico	minutos	3

Nota: Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Como se puede observar en la figura 88, la ruta de Madrid cruza por 2 zonas críticas en cuanto a su velocidad, las cuales son (éxito – río Bogotá) y (Uniminuto – parque principal de Madrid), para este caso, la zona (éxito – río Bogotá) afecta a todas las rutas prestadoras del servicio y la zona (Uniminuto – parque principal) sólo afecta a las empresas del municipio; esto se debe a que en el tramo (Uniminuto – parque principal) los conductores bajan su velocidad a propósito con el fin de incentivar el ingreso de pasajeros y facilitar el egreso de estos, de este modo se genera tráfico en el corredor vial.

En las Figuras de polígonos de carga, especialmente las Figuras 75, 76 y 77 se puede apreciar como el municipio de Mosquera cumple un importante papel en la movilidad de este corredor, gracias a que es un punto de ingreso y egreso de pasajeros; esto se debe a la ruta, ya que, al atravesar el parque de Mosquera ofrece una variante en el transporte a la población de este municipio, pero limita la población de Madrid que debe tomar este

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

servicio, esto se observa en la figura 75 y la figura 81 donde la curva de pasajeros que permanecen en el bus solo decrece después del municipio Mosquera.

Encuestas

Las encuestas realizadas a la población de Madrid se realizaron en los sitios estratégicos mencionados anteriormente, con un total de 60 encuestas realizadas nos arrojaron las siguientes respuestas acerca de la implementación del REGIOTRAM:

Figura 89 Resultados encuesta Madrid (pregunta 1)

¿Conoce el sistema REGIOTRAM?

60 respuestas

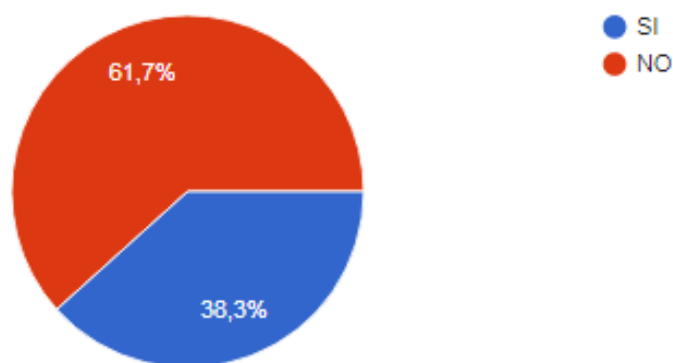


Figura 89 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 90 Resultados encuesta Madrid (pregunta 2)

¿estaría dispuesto a reducir su tiempo de viaje por un aumento en el costo del pasaje?

60 respuestas

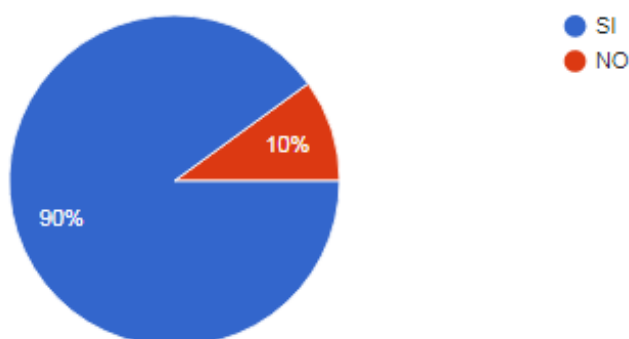


Figura 89 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 91 Resultados encuesta Madrid (pregunta 3)

¿Cuanto estaría dispuesto a pagar de mas por este medio de transporte?

60 respuestas

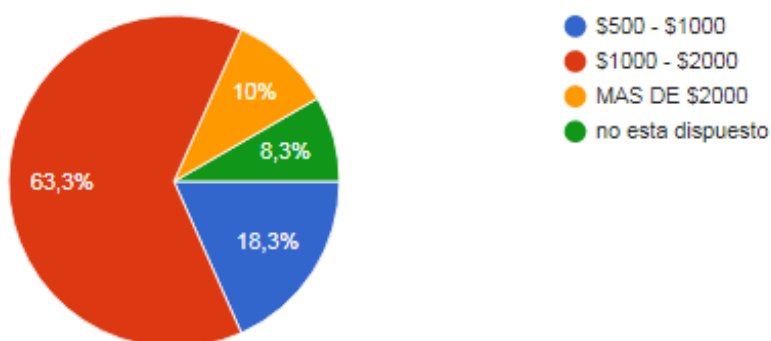


Figura 91 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 92 Resultados encuesta Madrid (pregunta 4)

¿Cuanto estaría dispuesto a movilizarse para abordar el sistema REGIOTRAM?

60 respuestas

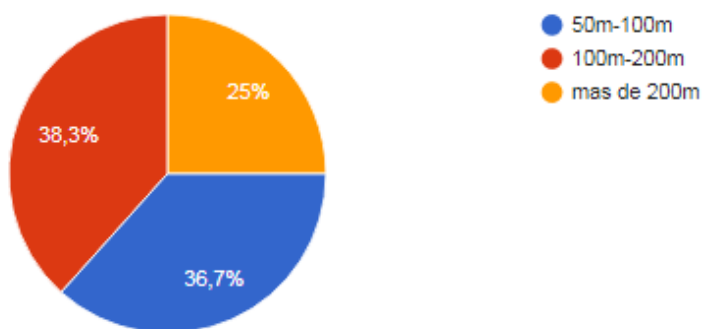


Figura 92 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 93 Resultados encuesta Madrid (pregunta 5)

Generalmente utiliza los medios de transporte intermunicipales para:

59 respuestas

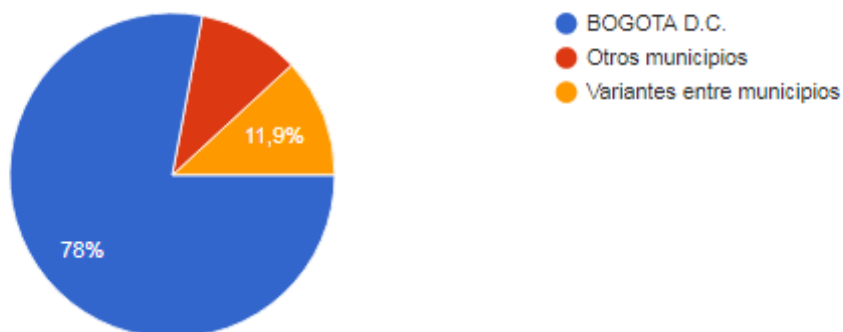


Figura 93 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

En las encuestas realizadas en el municipio de Madrid podemos observar que el 61,7% de la gente encuestada no conoce acerca del Regiotram, también se presenta que el 90% de la gente estaría dispuesta a pagar un poco más para llegar más rápido a su destino del cual de este porcentaje el valor que estarían dispuestos a subir con más del 50% sería entre 1.000 y 2.000 pesos. La gente estaría dispuesta a tener que desplazarse de su habitual zona de ingreso al sistema intermunicipal para poder abordar el tren ligero con porcentajes más parejos entre las opciones con un 36,7% entre los encuestados de 50 a 100 metros de donde actualmente toma un servicio de transporte intermunicipal el 38,3% estaría dispuesto a movilizarse un poco más entre los 100 y 200 metros y un restante del 25% estaría dispuesto a tener que desplazarse más de 200 metros.

Por lo general la mayoría de las personas que abordan un sistemas de transporte intermunicipal se dirigen hacia la ciudad de Bogotá D.C con un porcentaje del 78% como se observa en la figura número 93, el restante de la gente en porcentajes inferiores se movilizan entre municipios o a las industrias que quedan en la variantes de estos

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 94 Ubicación desarrollo de encuestas Madrid



Figura 94 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

La ubicación de las encuestas se realizó mediante la aplicación UTM Geo Map, puesto que para este trabajo es de vital importancia tener la ubicación exacta de los lugares donde la gente aborda los sistemas de transporte intermunicipal para en un futuro estudio mejorar estas zonas o cambiarlas para obtener un mejor servicio de transporte.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Facatativá

Zonas de influencia

En el estudio realizado pudimos observar que al abordar el bus existen dos zonas de mayor influencia por la gente, de igual modo, al tiempo de descender de este las personas tienen los mismos puntos específicos para bajarse.

Zonas de mayor influencia de abordaje y descenso:

- Calle 5/carrera 1
- Patios

Figura 95 Mapa Facatativá-zonas de influencia

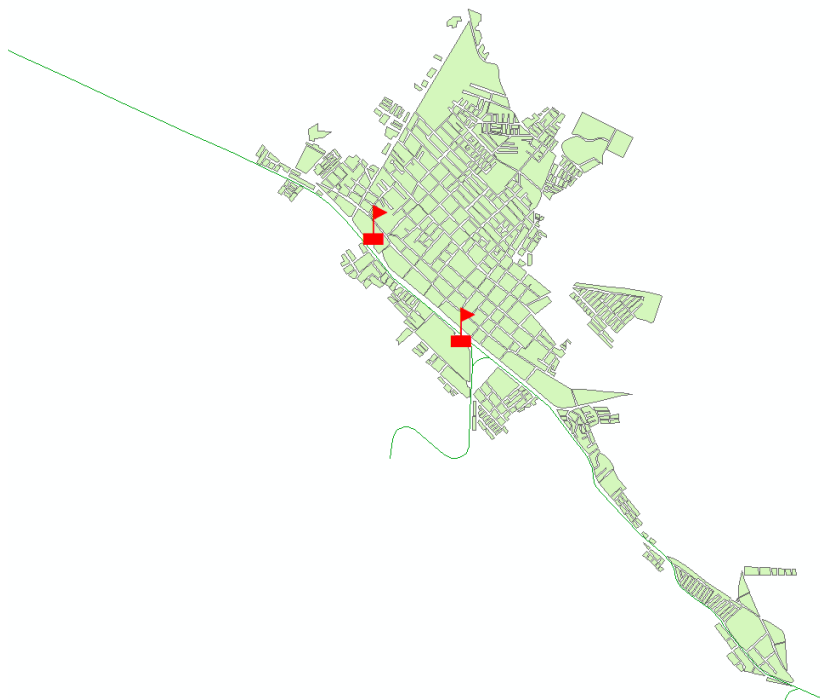


Figura 95 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Aforos

Las empresas que cubren las rutas de Facativá manejan una frecuencia distribuida entre todas las empresas, saliendo de Facativá hacia la ciudad de Bogotá, con una ruta circular, en la cual se mantiene la misma diferencia con la que salen del paradero ubicado en Facativá con algunas variaciones en tiempo debido a demoras surgidas durante el camino como se muestra en la Tabla 46.

Tabla 46 Frecuencias Facativá

HORA FACA	NO-VEHICULO	HORA-BTA	HORA FACA	NO-VEHICULO	HORA-BTA
4:42	269	8:29	5:00	222	9:14
5:01	249		8:20	246	
5:08	248	9:15	5:30	275	
5:32	252	9:13	5:57	212	9:45
5:50	274	9:29	7:16	277	
6:27	276	9:34	8:03	207	
6:44	281		8:36	242	
6:57	205	9:58	8:56	227	
7:13	226		8:45	236	
7:38	241		8:38	210	
7:45	268	8:59	9:01	278	
4:46	271		6:51	261	
	211		7:15	264	
8:23	218		7:25	215	
8:40	230		7:48	260	
7:53	256		5:10	262	
6:48	202	9:41	6:00	270	

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Polígonos de carga:

Se observa la información de los pasajeros que quedan en cada sitio o punto de control, para este estudio se realizó una toma de datos los días lunes, miércoles y sábado, en dos franjas horarias (pico y valle).

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Lunes:

Tabla 47 Datos ingreso y egreso de pasajeros Facatativá lunes (hora valle)

poligono de carga dia lunes (hora valle)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
estacion americas - clI53	3	3	0	0	3
avenida 68	4	7	0	0	7
avenida boyaca	2	9	0	0	9
avenida cali	1	10	0	0	10
éxito	3	13	0	0	13
rio bogota	0	13	0	0	13
variante mosquera	0	13	0	0	13
variante madrid	0	13	0	0	13
corzo	0	13	5	5	8
calle 5 / carrera 1	0	13	6	11	2
paradero final	0	13	2	13	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 96 Polígonos de carga Facatativá lunes hora valle

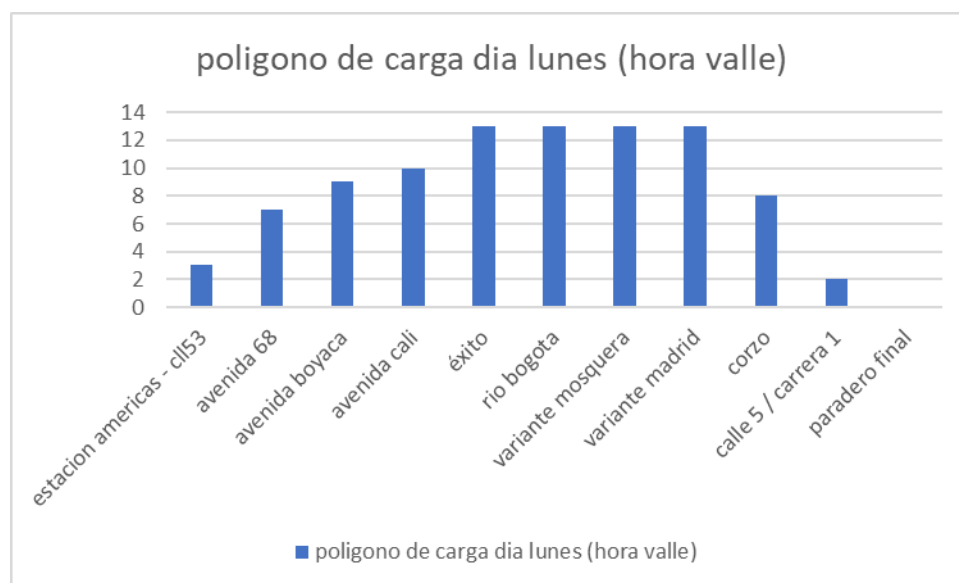


Figura 96 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Según los datos obtenidos, el ingreso de pasajeros se da únicamente en la ciudad de Bogotá, ingresando 13 personas para todo el trayecto lo cual se considera muy bajo para la capacidad del bus, para la salida de pasajeros del bus se observa que 5 usuarios hacen su parada en el corzo y 8 en el municipio de Facatativá.

Tabla 48 Datos ingreso y egreso de pasajeros Facatativá lunes (hora pico)

poligono de carga dia lunes (hora pico)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
paradero inicial	15	15	0	0	15
calle 5 / carrera 1	12	27	0	0	27
corzo	4	31	0	0	31
variante madrid	0	31	0	0	31
variante mosquera	0	31	0	0	31
rio bogota	0	31	3	3	28
éxito	0	31	4	7	24
avenida cali	0	31	5	12	19
avenida boyaca	0	31	4	16	15
avenida 68	0	31	7	23	8
estacion americas - cl153	0	31	8	31	0

Nota: Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 97 Polígonos de carga Facatativá lunes hora pico

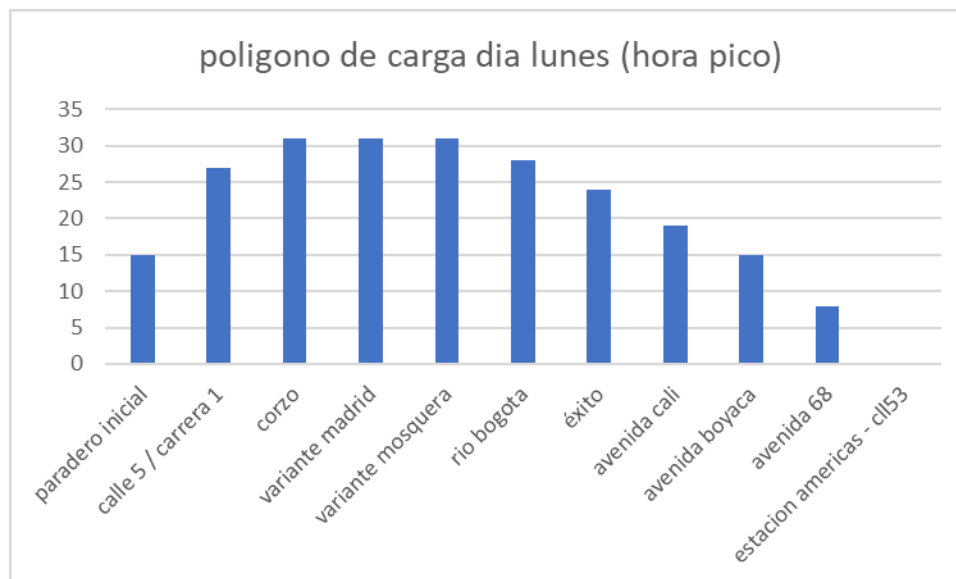


Figura 97 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

En los datos enunciados en la tabla 48 se observa que el ingreso de pasajeros es únicamente en el municipio de Facatativá, llegando así a su máxima cantidad de pasajeros en el tramo corzo – rio Bogotá, cabe observar que el descenso de pasajeros se realiza de manera distribuida a lo largo de los puntos en la ciudad, para un total de 31 pasajeros transportados.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Miércoles:

Tabla 49 Datos ingreso y egreso de pasajeros Facatativá miércoles (hora valle)

poligono de carga dia miercoles (hora valle)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
estacion americas - cl153	5	5	0	0	5
avenida 68	2	7	0	0	7
avenida boyaca	1	8	0	0	8
avenida cali	1	9	0	0	9
éxito	3	12	0	0	12
rio bogota	0	12	0	0	12
variante mosquera	0	12	0	0	12
variante madrid	0	12	0	0	12
corzo	0	12	2	2	10
calle 5 / carrera 1	0	12	4	6	6
paradero final	0	12	6	12	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 98 Polígonos de carga Facatativá Miércoles hora valle

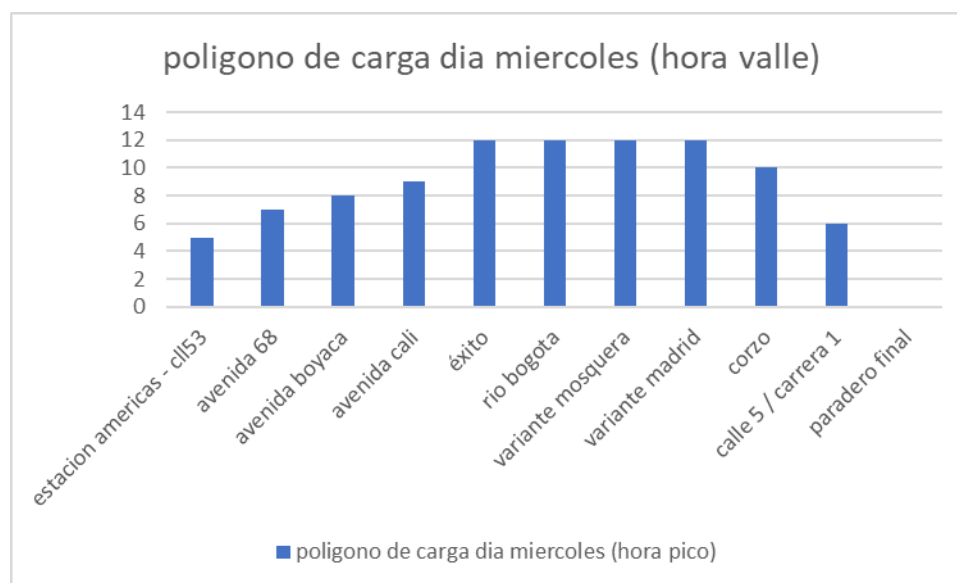


Figura 98 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Según los datos obtenidos, el ingreso de pasajeros se da únicamente en la ciudad de Bogotá, ingresando 12 personas para todo el trayecto lo cual se considera medianamente bajo para la capacidad del bus, para la salida de pasajeros del bus se observa que todos los usuarios realizan su salida en el corzo o Facatativá.

Tabla 50 Datos ingreso y egreso de pasajeros Facatativá miércoles (hora pico)

poligono de carga dia miercoles (hora pico)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
paradero inicial	16	16	0	0	16
calle 5 / carrera 1	15	31	0	0	31
corzo	2	33	0	0	33
variante madrid	0	33	0	0	33
variante mosquera	0	33	2	2	31
rio bogota	0	33	0	2	31
éxito	2	35	4	6	29
avenida cali	1	36	6	12	24
avenida boyaca	0	36	5	17	19
avenida 68	0	36	10	27	9
estacion americas - cl153	0	36	9	36	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 99 Polígonos de carga Facatativá Miércoles hora pico

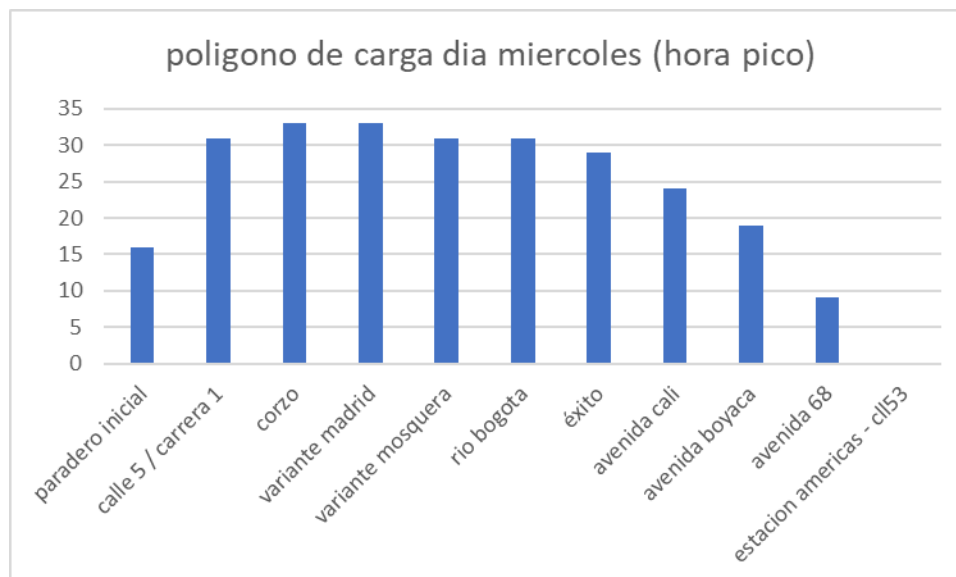


Figura 99 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

En los datos enunciados en la tabla 50 se observa que el ingreso de pasajeros es en su mayoría en el municipio de Facatativá, pero así mismo se cuenta con ingreso de usuarios en el corzo y en la ciudad de Bogotá en el sector de éxito y avenida Cali, llegando así a su mayor cantidad de usuarios dentro del automotor en el tramo corzo – variante Mosquera, cabe observar que el descenso de pasajeros se realiza de manera distribuida a lo largo de los puntos de la ciudad como en el municipio de Mosquera, para un total de 36 pasajeros transportados.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Sábado:

Tabla 51 Datos ingreso y egreso de pasajeros Facatativá sábado (hora valle)

poligono de carga dia sabado (hora valle)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
estacion americas - cl153	5	5	0	0	5
avenida 68	2	7	0	0	7
avenida boyaca	1	8	0	0	8
avenida cali	0	8	0	0	8
éxito	2	10	0	0	10
rio bogota	0	10	0	0	10
variante mosquera	0	10	0	0	10
variante madrid	0	10	0	0	10
corzo	0	10	3	3	7
calle 5 / carrera 1	0	10	4	7	3
paradero final	0	10	3	10	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 100 Polígonos de carga Facatativá sábado hora valle

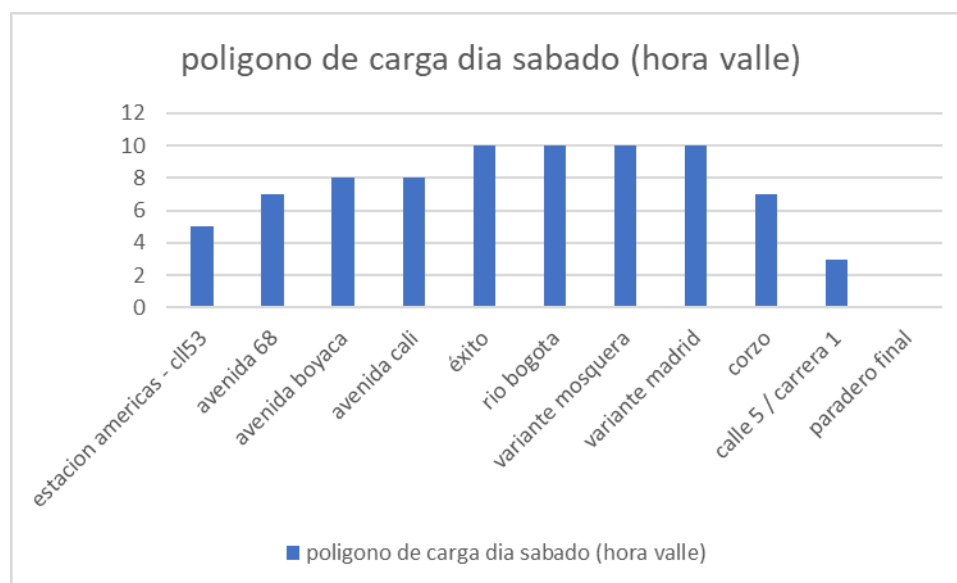


Figura 100 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

El movimiento en el día sábado fue bajo en relación a los pasajeros que usaron el sistema ya que solo se contó con 10 pasajeros, estos igual que en los otros días hicieron su ingreso en la ciudad de Bogotá y su salida fue principalmente en Facatativá con excepción de 3 pasajeros que usaron el bus para movilizarse hasta el Corzo.

Tabla 52 Datos ingreso y egreso de pasajeros Facatativá sábado (hora pico)

poligono de carga dia sabado (hora pico)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
paradero inicial	15	15	0	0	15
calle 5 / carrera 1	4	19	0	0	19
corzo	2	21	0	0	21
variante madrid	0	21	0	0	21
variante mosquera	0	21	0	0	21
rio bogota	0	21	0	0	21
éxito	0	21	2	2	19
avenida cali	0	21	2	4	17
avenida boyaca	0	21	1	5	16
avenida 68	0	21	10	15	6
estacion americas - cl153	0	21	6	21	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 101 Polígonos de carga Facatativá Sábado hora pico

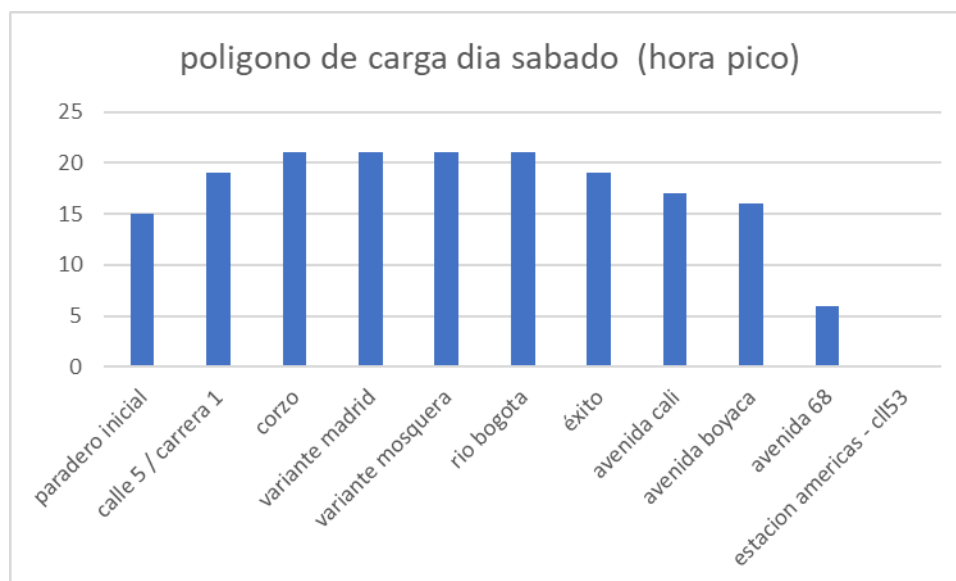


Figura 101 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

En los datos enunciados en la tabla 52 se observa que el ingreso de pasajeros es únicamente en el municipio de Facatativá, llegando así a su máxima cantidad de pasajeros en el tramo corzo – éxito, cabe observar que el descenso de pasajeros se realiza de manera distribuida a lo largo de los puntos en la ciudad, para un total de 21 pasajeros transportados. Ascenso, descenso y permanencia acumulados:

Formato en el cual queda consignada la información de los pasajeros que suben, bajan y quedan de manera acumulada por sitio de control, este tipo de grafico tiene como objetivo ilustrar tanto los puntos de equilibrio en el flujo de pasajeros, como una comparación entre los polígonos de carga y la fluctuación de los pasajeros con respecto a los puntos estratégicos.

- Diagrama de ascenso, descenso y permanencia acumuladas día lunes

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 102 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Facativá lunes (hora valle)

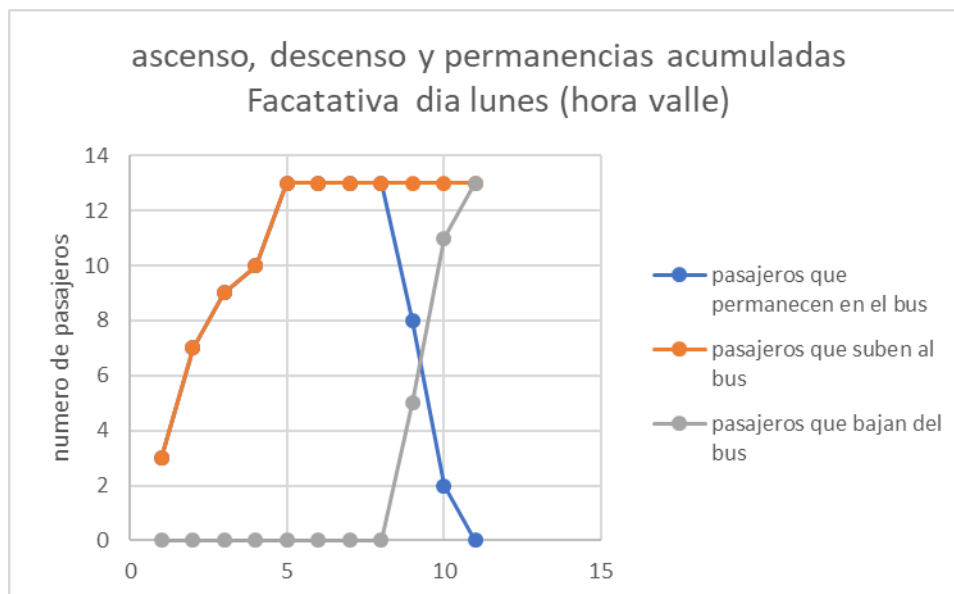


Figura 102 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 103 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Facativá lunes (hora pico)

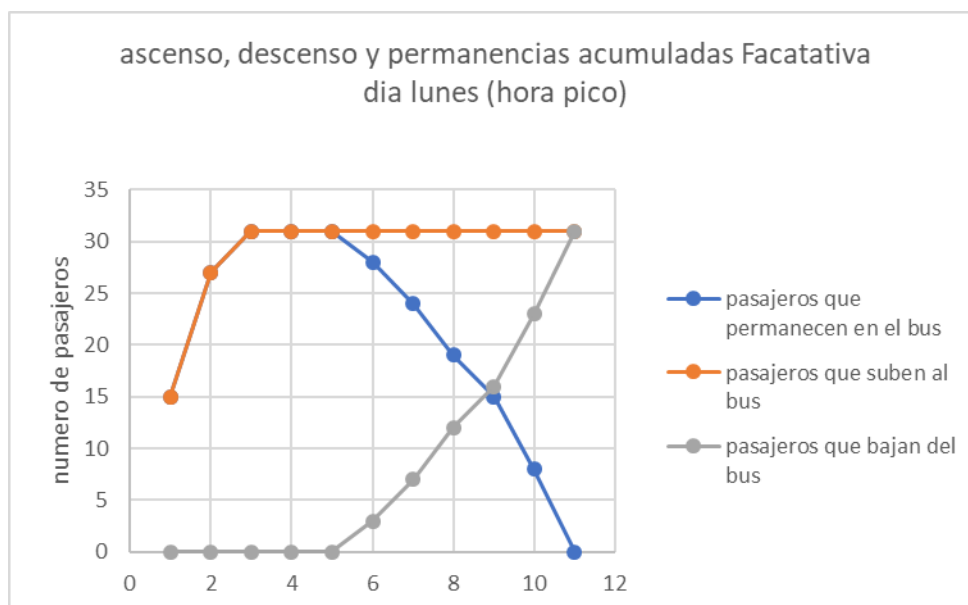


Figura 103 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Podemos observar que en Facatativá por la capacidad de los buses manejan mucho más pasajeros que Funza y Mosquera, la cantidad de pasajeros en hora valle comparada con la hora pico en el día lunes es considerable con una diferencia de un poco menos de 20 pasajeros, las zonas de abordaje en ambas horas se mantienen parejas recogiendo en los sitios estratégicos en los inicios de la ruta y en su mayoría de pasajeros descienden del vehículo hasta llegar al municipio en estudio o el destino final en Bogotá, al ser un servicio directo el descenso de pasajeros se realiza en las partes finales de las rutas con un porcentaje muy bajo de descenso entre municipios.

- Diagrama de ascenso, descenso y permanencia acumuladas día miércoles

Figura 104 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Facatativá miércoles (hora valle)

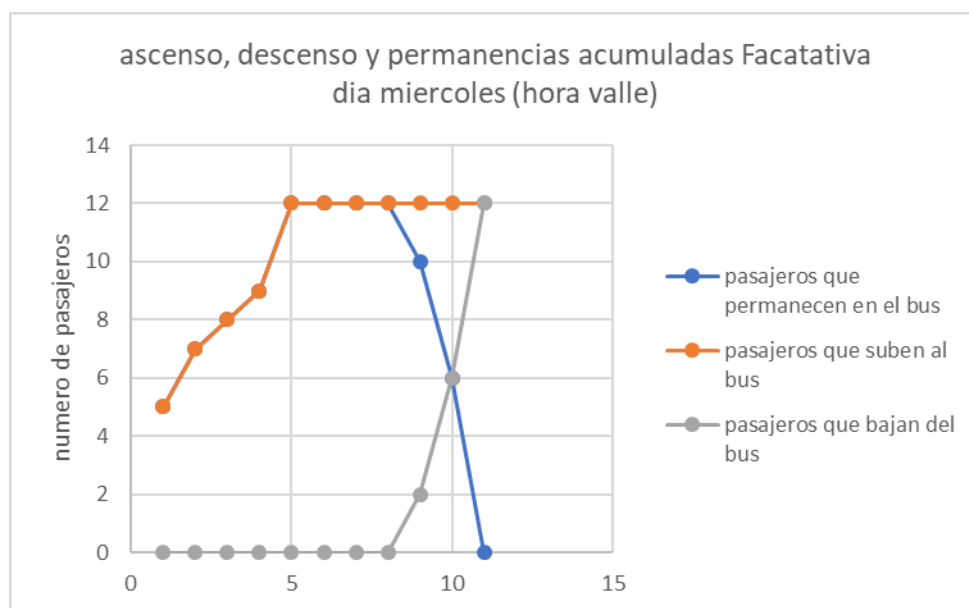


Figura 104 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 105 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Facativá miércoles (hora pico)

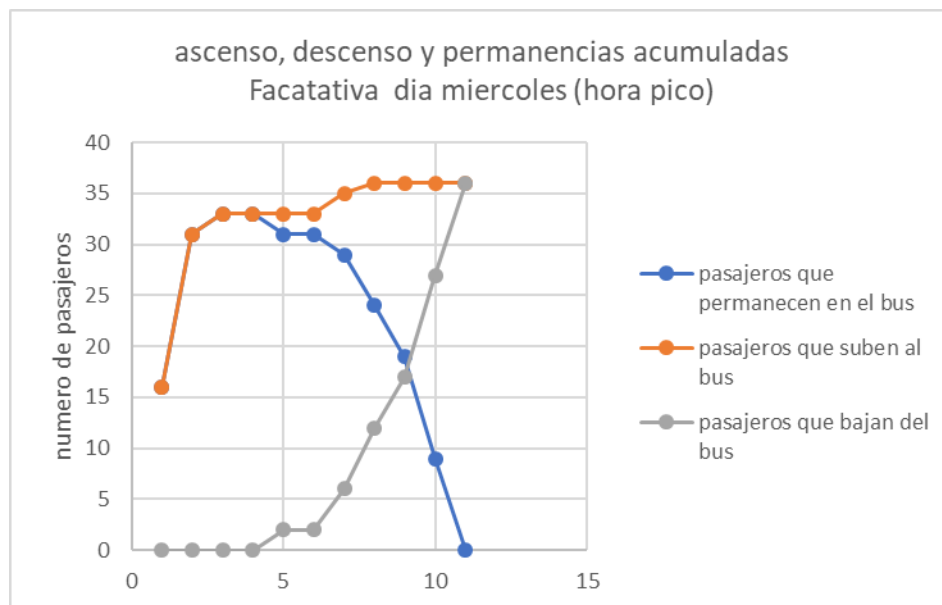


Figura 105 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

El miércoles se ve una capacidad un poco superior al día lunes de pasajeros entre horas pico y hora valle con una diferencia de 23 pasajeros, observamos que en las horas valle como en horas pico la gente que aborda el sistema descende hasta llegar a su destino final en la ciudad de Bogotá o en el municipio de estudio.

- Diagrama de ascenso, descenso y permanencia acumuladas los sábados

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 106 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Facativá sábado (hora valle)

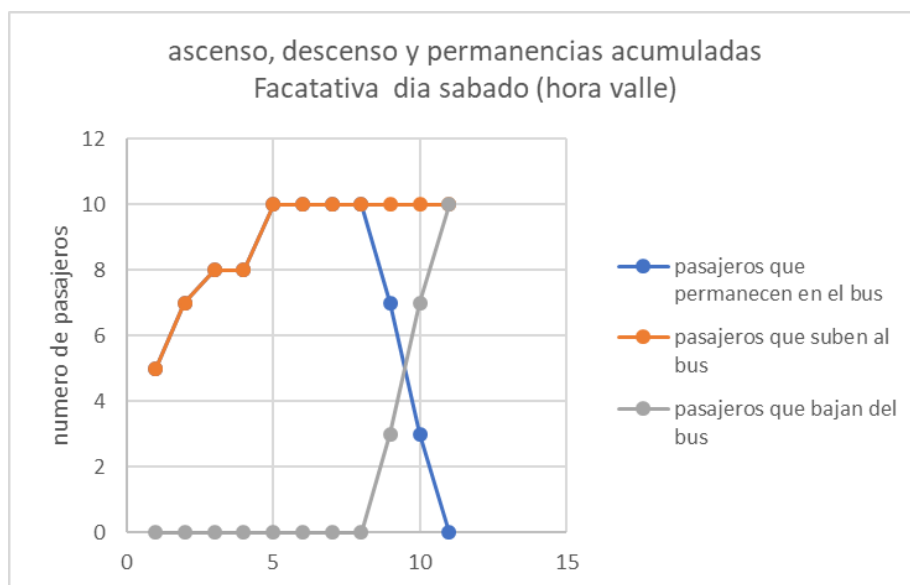


Figura 106 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 107 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Facativá sábado (hora pico)

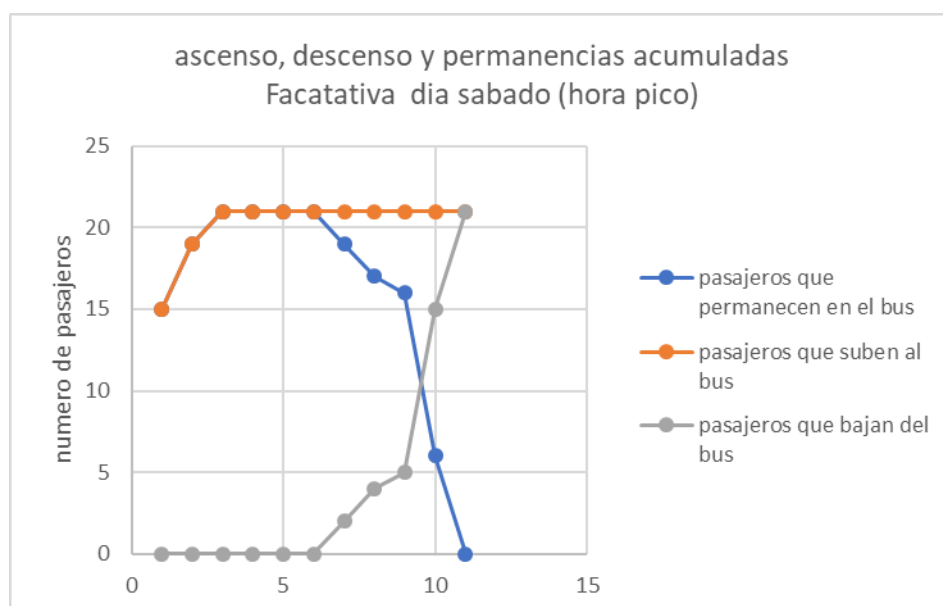


Figura 107 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

El sábado no manejan la misma cantidad de pasajeros que se maneja entre semana reduciendo su cantidad considerablemente aunque en hora pico llevan una buena cantidad de pasajeros a comparación de otros municipios, se mantienen las mismas relaciones de descenso de pasajeros tanto en hora valle como en hora pico como en los otros días de la semana.

Velocidades de recorrido:

En este diagrama se busca comparar las distintas velocidades que presentan el bus frente a la zona horaria y el día, con el fin de contrastar las zonas con menor y mayor velocidad de recorrido.

Para realizar este diagrama se llenó el formato de estudio de recorrido y demoras mostrada en los anexos con la cual se generaron las siguientes tablas de datos.

- Tablas de estudio de recorrido y demora lunes, miércoles y sábado (hora valle).

Tabla 53 Estudio de recorrido y demora Facatativá lunes (hora valle)

estudio de recorrido y demoras tramo Bogota - facatativa dia lunes (hora valle)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)	h	tiempo acumulado	velocidad de
De	A					
estacion americas - cl53	avenida 68	1,8	10	0,17	10	11
avenida 68	avenida boyaca	1,8	10	0,17	20	11
avenida boyaca	avenida cali	1,7	13	0,22	33	8
avenida cali	éxito	2,4	12	0,20	45	12
éxito	rio bogota	1,6	13	0,22	58	7
rio bogota	variante mosquera	7,6	14	0,23	72	33
variante mosquera	variante madrid	4,8	13	0,22	85	22
variante madrid	corzo	9	15	0,25	100	36
corzo	calle 5 / carrera 1	6,4	20	0,33	120	19
calle 5 / carrera 1	paradero final	2	15	0,25	135	8
	distancia total (km)	39,1				

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 54 Estudio de recorrido y demora Facatativá miércoles (hora valle)

estudio de recorrido y demoras tramo Bogota - facatativa día miercoles (hora valle)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)	h	tiempo acumulado	velocidad de
De	A					
estacion americas - cl153	avenida 68	1,8	7	0,12	7	15
avenida 68	avenida boyaca	1,8	5	0,08	12	22
avenida boyaca	avenida cali	1,7	8	0,13	20	13
avenida cali	éxito	2,4	10	0,17	30	14
éxito	rio bogota	1,6	12	0,20	42	8
rio bogota	variante mosquera	7,6	13	0,22	55	35
variante mosquera	variante madrid	4,8	10	0,17	65	29
variante madrid	corzo	9	15	0,25	80	36
corzo	calle 5 / carrera 1	6,4	25	0,42	105	15
calle 5 / carrera 1	paradero final	2	12	0,20	117	10
distancia total (km)		39,1				

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Tabla 55 Estudio de recorrido y demora Facatativá sábado (hora valle)

estudio de recorrido y demoras tramo Bogota - facatativa día sabado (hora valle)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)	h	tiempo acumulado (min)	velocidad de operación
De	A					
estacion americas - cl153	avenida 68	1,8	10	0,17	10	11
avenida 68	avenida boyaca	1,8	7	0,12	17	15
avenida boyaca	avenida cali	1,7	8	0,13	25	13
avenida cali	éxito	2,4	6	0,10	31	24
éxito	rio bogota	1,6	9	0,15	40	11
rio bogota	variante mosquera	7,6	12	0,20	52	38
variante mosquera	variante madrid	4,8	13	0,22	65	22
variante madrid	corzo	9	27	0,45	92	20
corzo	calle 5 / carrera 1	6,4	16	0,27	108	24
calle 5 / carrera 1	paradero final	2	17	0,28	125	7
distancia total (km)		39,1				

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

- Tablas de estudio de recorrido y demora lunes, miércoles y sábado (hora pico).

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 56 Estudio de recorrido y demora Facativá lunes (hora pico)

estudio de recorrido y demoras tramo Facativá - Bogotá día lunes (hora pico)						
tramo		distancia	tiempo de recorrido	h	tiempo	velocidad
De	A	(km)	(min)		acumulado	de
paradero inicial	calle 5 / carrera 1	2	4	0,07	4	30
calle 5 / carrera 1	corzo	6,4	20	0,33	24	19
corzo	variante madrid	9	15	0,25	39	36
variante madrid	variante mosquera	4,8	11	0,18	50	26
variante mosquera	rio bogota	7,6	8	0,13	58	57
rio bogota	éxito	1,6	9	0,15	67	11
éxito	avenida cali	2,4	13	0,22	80	11
avenida cali	avenida boyaca	1,7	10	0,17	90	10
avenida boyaca	avenida 68	1,8	15	0,25	105	7
avenida 68	estacion americas - clI53	1,8	10	0,17	115	11
	distancia total (km)	39,1				

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Tabla 57 Estudio de recorrido y demora Facativá miércoles (hora pico)

estudio de recorrido y demoras tramo Madrid - Bogotá día miércoles (hora pico)						
tramo		distancia	tiempo de recorrido	h	tiempo	velocidad
De	A	(km)	(min)		acumulado	de
paradero inicial	calle 5 / carrera 1	2	13	0,22	13	9
calle 5 / carrera 1	corzo	6,4	22	0,37	35	17
corzo	variante madrid	9	15	0,25	50	36
variante madrid	variante mosquera	4,8	17	0,28	67	17
variante mosquera	rio bogota	7,6	13	0,22	80	35
rio bogota	éxito	1,6	15	0,25	95	6
éxito	avenida cali	2,4	12	0,20	107	12
avenida cali	avenida boyaca	1,7	13	0,22	120	8
avenida boyaca	avenida 68	1,8	13	0,22	133	8
avenida 68	estacion americas - clI53	1,8	9	0,15	142	12
	distancia total (km)	39,1				

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 58 Estudio de recorrido y demora Facativá sábado (hora pico)

estudio de recorrido y demoras tramo Madrid - Bogota dia sabado (hora pico)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)	h	tiempo acumulado	velocidad de
De	A					
paradero inicial	calle 5 / carrera 1	2	10	0,17	10	12
calle 5 / carrera 1	corzo	6,4	15	0,25	25	26
corzo	variante madrid	9	17	0,28	42	32
variante madrid	variante mosquera	4,8	13	0,22	55	22
variante mosquera	rio bogota	7,6	12	0,20	67	38
rio bogota	éxito	1,6	13	0,22	80	7
éxito	avenida cali	2,4	15	0,25	95	10
avenida cali	avenida boyaca	1,7	15	0,25	110	7
avenida boyaca	avenida 68	1,8	15	0,25	125	7
avenida 68	estacion americas - clI53	1,8	7	0,12	132	15
distancia total (km)		39,1				

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 108 Velocidades de operación Facativá hora valle

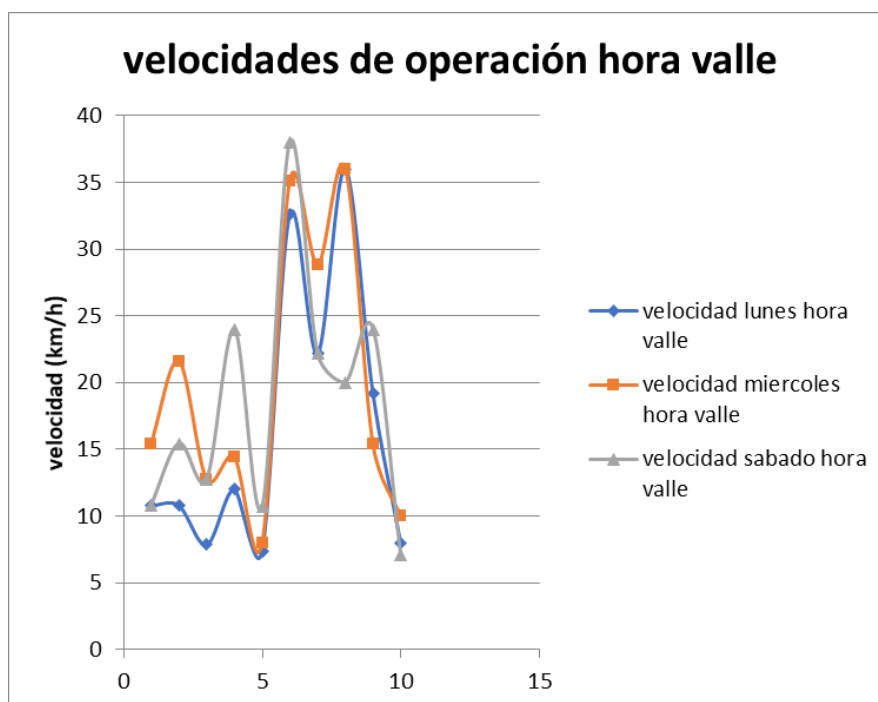


Figura 108 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Las velocidades de recorrido fueron bastante similares en su comportamiento, en especial en los sectores de Facativá, Madrid y Mosquera se puede observar que el recorrido que hace el bus dentro de la ciudad de Bogotá está expuesto a una mayor cantidad de varianzas con respecto a su velocidad de desarrollo ya que en estos tramos se intensifica la cantidad de vehículos automotores lo que permite una saturación del corredor vial y conlleva a una baja en la velocidad del vehículo, en los tramos internos de la ciudad de Bogotá las velocidades presentan bastante varianza y solo se normalizan en su comportamiento después del río Bogotá, se puede observar que el mayor pico de velocidad lo presenta en el tramo Corzo – variante Mosquera.

Figura 109 Velocidades de operación Facativá hora pico

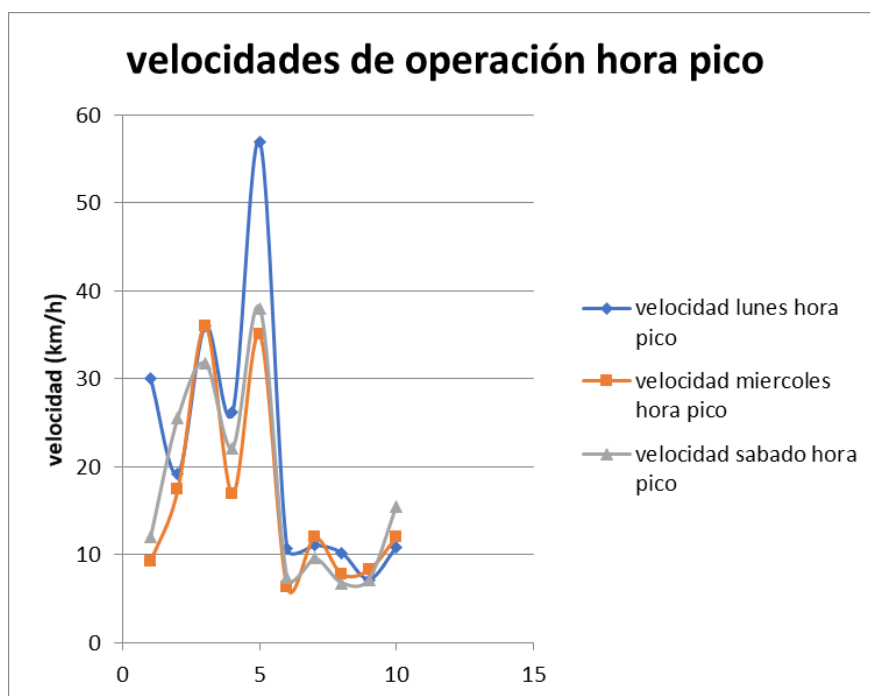


Figura 109 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Las velocidades de recorrido fueron bastante similares en su comportamiento durante los tramos en el municipio de Facativá, Madrid y Mosquera, en el momento de ingresar a la ciudad de Bogotá se pierde esta similitud, ya que como se observa en la figura 109 todos los días se presentó una similitud en las velocidades como sus comportamientos, esto debido a que el bus está expuesto a una mayor cantidad de varianzas con respecto a su velocidad de desarrollo ya que en estos tramos se intensifica la cantidad de vehículos automotores lo que permite una saturación del corredor vial y conlleva a una baja en la velocidad del vehículo.

Tabla 59 Parámetros evaluados Facativá

parametro evaluado	unidad	valor
tipo de vehiculo		microbus
capacidad	pasajeros	32
tiempo de recorrido promedio hora valle	minutos	126
tiempo de recorrido promedio hora pico	minutos	130
distancia del recorrido	km	24,7
velocidad minima promedio	km/h	19
velocidad maxima promedio	km/h	18
frecuencia de salida hora valle	minutos	10
frecuencia de salida hora pico	minutos	3

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Con base a los datos recogidos en los distintos aforos podemos observar cierto comportamiento recurrente en la movilidad del municipio, esto se debe a que el grueso de los pasajeros transportados para la ruta Facativá - Bogotá siempre es entre el punto calle 5 / carrera 1, esto a causa de que es la salida de la plaza principal del municipio.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Gracias a las gráficas de ascenso, descenso y permanencias acumuladas se puede observar que este municipio reparte la gran mayoría de sus pasajeros en los puntos calle 5 / carrera 1, corzo y los paraderos principales como se puede observar en las figuras 103 y 104.

Para las velocidades del municipio se logró observar que en las horas pico contó con cierta frecuencia en su tiempo de recorrido, por ende, también en su velocidad promedio, aunque en las velocidades internas entre tramos presento una similitud en zonas de aumento de velocidad donde su única variación fue la velocidad del mismo, manteniendo el mismo comportamiento, esto observable en la figura 109.

Encuestas

Las encuestas realizadas a la población de Facatativá se realizaron en los sitios estratégicos mencionados anteriormente, con un total de 70 encuestas realizadas nos arrojaron las siguientes respuestas acerca de la implementación del Regiotram:

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 110 Resultados encuesta Facativá (pregunta 1)

¿Conoce el sistema REGIOTRAM?

70 respuestas

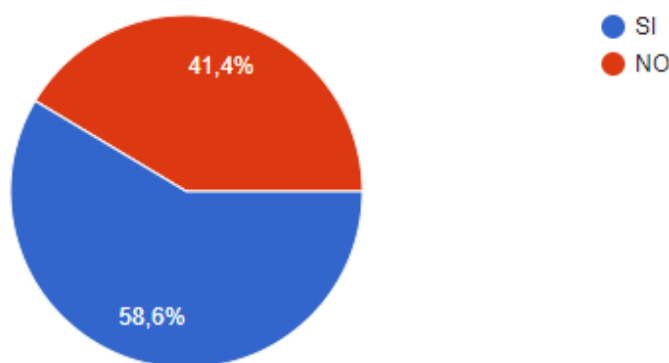


Figura 110 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 111 Resultados encuesta Facativá (pregunta 2)

¿estaría dispuesto a reducir su tiempo de viaje por un aumento en el costo del pasaje?

70 respuestas

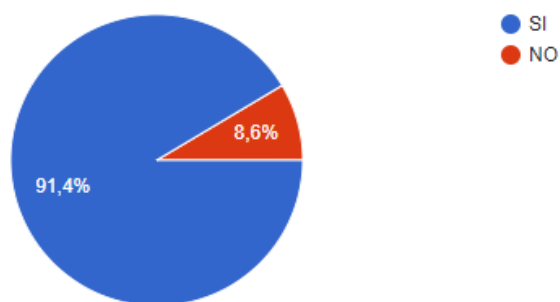


Figura 111 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 112 Resultados encuesta Facatativá (pregunta 3)

¿Cuanto estaría dispuesto a pagar de mas por este medio de transporte?

70 respuestas

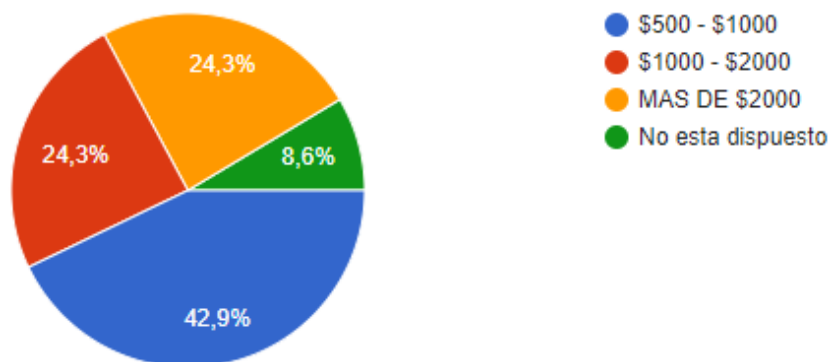


Figura 112 Fernández Isaza,L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 113 Resultados encuesta Facativá (pregunta 4)

¿Cuanto estaría dispuesto a movilizarse para abordar el sistema REGIOTRAM?

70 respuestas

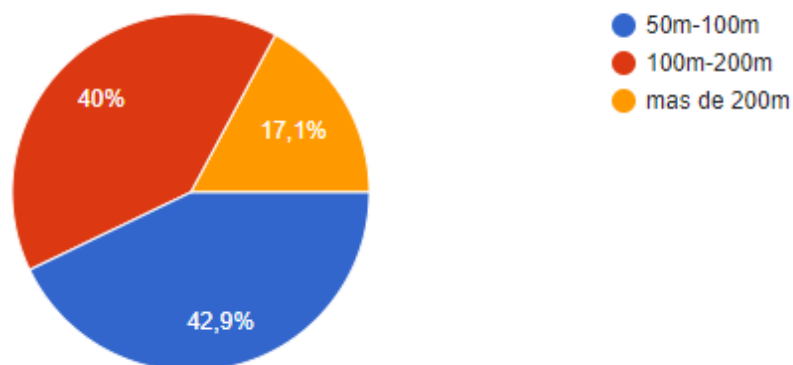


Figura 113 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 114 Resultados encuesta Facativá (pregunta 5)

Generalmente utiliza los medios de transporte intermunicipales para:

70 respuestas

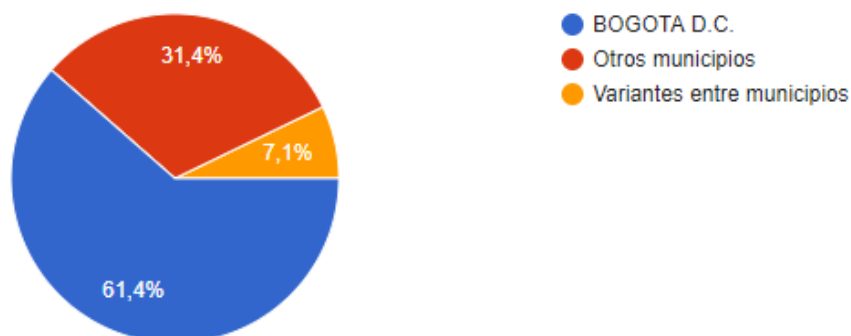


Figura 114 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

En las encuestas realizadas en el municipio de Madrid podemos observar que un poco más de la mitad de la población conoce este nuevo sistema de transporte que se implementará con un 58,6% de la, también se presenta que el 91,4% de la gente estaría dispuesta a pagar un poco más para llegar más rápido a su destino del cual de este porcentaje el valor que estarían dispuestos a subir en el pasaje el más popular con el 42,9% sería entre 500 y 1.000 pesos las demás opciones con porcentajes iguales del 24,3% para subir entre 1.000 y 2.000 pesos o más de 2.000 pesos el valor del pasaje. La gente estaría dispuesta a tener que desplazarse de su habitual zona de ingreso al sistema intermunicipal para poder abordar el tren ligero con porcentajes más parejos entre las opciones con un 42,9% entre los encuestados de 50 a 100 metros de donde actualmente toma un servicio de transporte intermunicipal el 40% estaría dispuesto a movilizarse un poco más entre los 100 y 200 metros y un restante del 17,1% estaría dispuesto a tener que desplazarse más de 200 metros.

Por lo general la mayoría de las personas que abordan un sistemas de transporte intermunicipal se dirigen hacia la ciudad de Bogotá D.C con un porcentaje de 61,4% inferior al de los otro municipios ya que en este se presenta que una buena cantidad de los encuestado se dirigen hacia otros municipio con un 31,4% y muy pocos se movilizan entre variantes.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 115 Ubicación desarrollo de encuestas Facativá

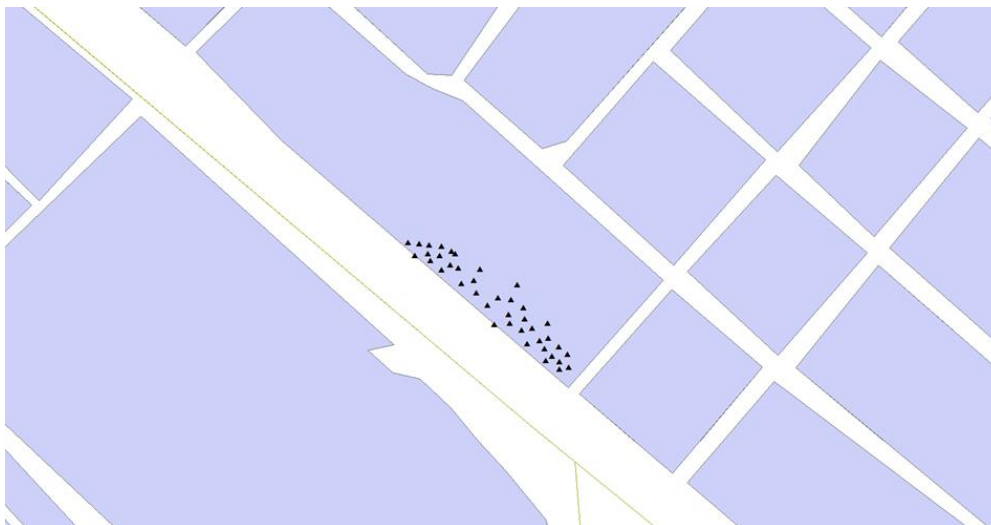


Figura 115 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Figura 116 Ubicación desarrollo de encuestas Facativá

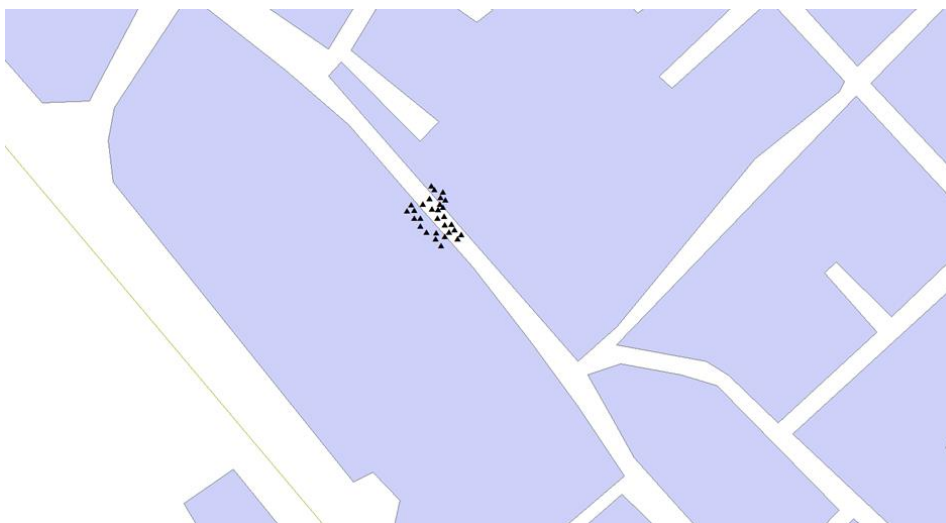


Figura 116 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

La ubicación de las encuestas se realizó mediante la aplicación UTM Geo Map, puesto que para este trabajo es de vital importancia tener la ubicación exacta de los lugares donde la gente aborda los sistemas de transporte intermunicipal para en un futuro estudio mejorar estas zonas o cambiarlas para obtener un mejor servicio de transporte.

BOJACÁ

Zonas de influencia

En el estudio realizado pudimos observar que al abordar el bus existen dos zonas de mayor influencia por la gente, de igual modo, al tiempo de descender los pasajeros presentan una distribución alrededor de las urbanizaciones cercanas al casco urbano del municipio y en la parada final que es cerca al parque principal.

Zonas de mayor influencia de abordaje descenso:

- Parque principal de Bojacá
- Carrera 6/ Calle 7

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 117 Mapa Bojacá-zonas de influencia

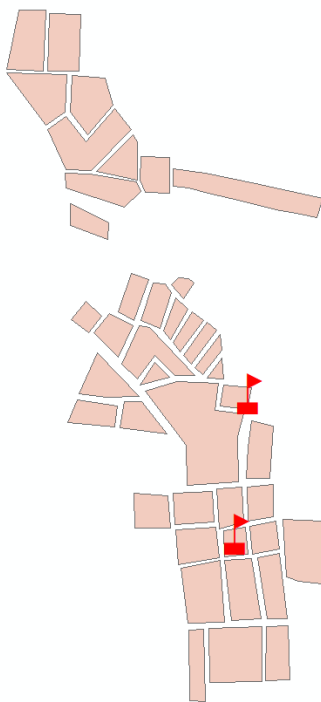


Figura 117 Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Aforos

Las empresas que cubren las rutas de Bojacá manejan una frecuencia distribuida entre todas las empresas saliendo de Bojacá hacia la ciudad de Bogotá, con una ruta circular en la cual mantienen la misma diferencia con la que salen desde el paradero como se ve en la Tabla 60.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 60 Frecuencias Bojacá

HORA BTA	NO-VEHICULO	HORA BCA	HORA BTA	NO-VEHICULO	HORA BCA
	121	4:32		121	13:15
	262	5:00		262	
	145	5:12		145	13:30
	143	5:25		143	13:45
4:12	166	5:52		166	14:35
4:30	270	6:00		270	
4:37	154	6:30		154	14:45
4:50	131	6:45		131	16:00
5:20	132	7:22		132	
5:30	110	7:30		110	16:15
5:37	118	7:45		118	16:30
5:45	120	8:00		120	16:45
	121	9:00		121	17:00
	262			262	
	145	9:15		145	17:15
	143	9:30		143	18:30
	166	9:45		166	18:45
	270			270	
	154	10:05		154	19:15
	131	10:30		131	19:40
	132			132	
	110	12:15		110	
	118	12:30		118	21:00
	120	12:52		120	

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Polígonos de carga:

Se observa la información de los pasajeros que quedan en cada sitio o punto de control, para este estudio se realizó una toma de datos los días lunes, miércoles y sábado, en dos franjas horarias (pico y valle).

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Lunes:

Tabla 61 Datos ingreso y egreso de pasajeros Bojacá lunes (hora valle)

poligono de carga dia lunes (hora valle)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
estacion americas - cl153	2	2	0	0	2
avenida 68	0	2	0	0	2
avenida boyaca	0	2	0	0	2
avenida cali	1	3	0	0	3
éxito	1	4	0	0	4
rio bogota	3	7	1	1	6
peaje	0	7	0	1	6
parque mosquera	0	7	0	1	6
uniminuto	2	9	0	1	8
parque madrid	0	9	0	1	8
corzo	0	9	0	1	8
bojaca paradero	0	9	8	9	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 118 Polígonos de carga Bojacá lunes hora valle



Figura 118 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Según los datos obtenidos, el ingreso de pasajeros se da en la ciudad de Bogotá ingresando 7 personas y en el municipio de Madrid 2 personas, esta cantidad de pasajeros se considera muy bajo para la capacidad del bus, para la salida de pasajeros del bus se observa que 1 usuario hace su parada en el rio Bogotá y 8 en el municipio de Bojaca.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 62 Datos ingreso y egreso de pasajeros Bojacá lunes (hora pico)

poligono de carga dia lunes (hora pico)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
paradero inicial	10	10	0	0	10
corzo	4	14	1	1	13
parque madrid	6	20	2	3	17
uniminuto	1	21	0	3	18
parque mosquera	5	26	2	5	21
peaje	0	26	0	5	21
rio bogota	2	28	8	13	15
éxito	0	28	6	19	9
avenida cali	0	28	0	19	9
avenida boyaca	0	28	0	19	9
avenida 68	0	28	2	21	7
estacion americas cli 53	0	28	7	28	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 119 Polígonos de carga Bojacá lunes hora pico

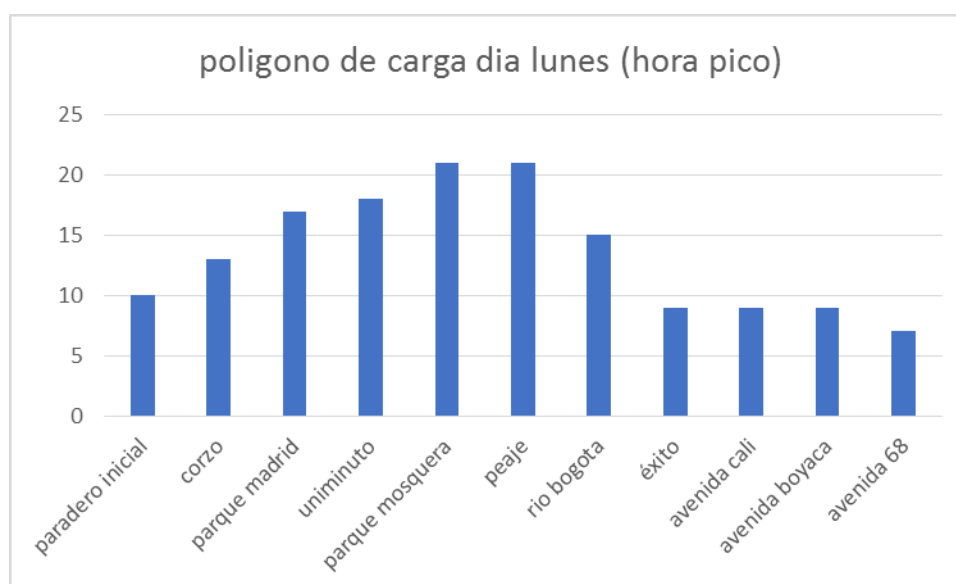


Figura 119 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

En los datos enunciados en la tabla 62 se observa que el ingreso de pasajeros es de comportamiento distribuido entre los municipios y variantes, llegando así a su máxima cantidad de pasajeros en el tramo parque de Mosquera – río Bogotá, cabe observar que el descenso de pasajeros se realiza de manera distribuida a lo largo de los puntos en la ciudad y los municipios para un total de 28 pasajeros transportados.

Miércoles:

Tabla 63 Datos ingreso y egreso de pasajeros Bojacá miércoles (hora valle)

poligono de carga dia miercoles (hora valle)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
estacion americas - cl153	5	5	0	0	5
avenida 68	1	6	0	0	6
avenida boyaca	2	8	0	0	8
avenida cali	0	8	0	0	8
éxito	0	8	0	0	8
rio bogota	4	12	3	3	9
peaje	0	12	0	3	9
parque mosquera	0	12	2	5	7
uniminuto	2	14	0	5	9
parque madrid	0	14	1	6	8
corzo	0	14	0	6	8
bojaca paradero	0	14	8	14	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 120 Polígonos de carga Bojacá Miércoles hora valle

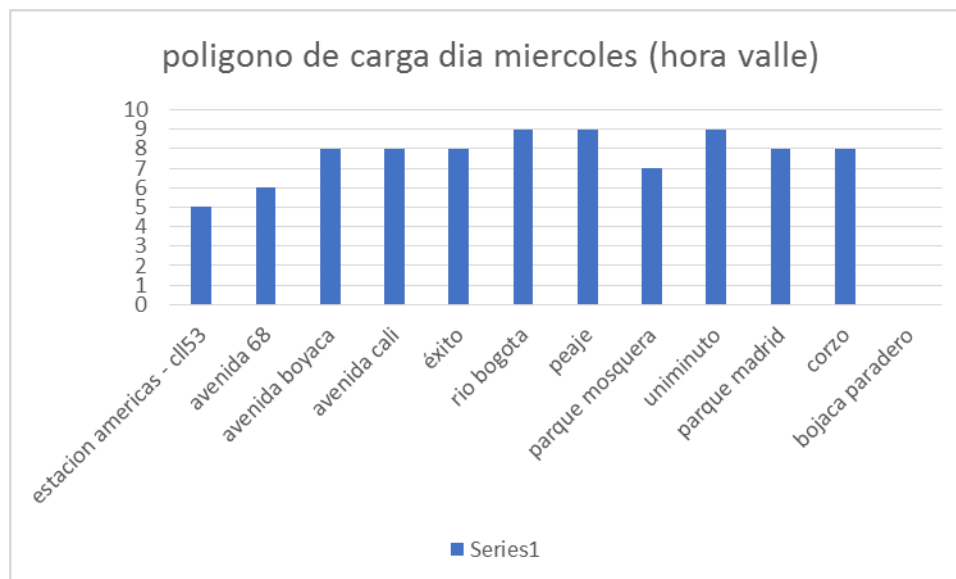


Figura 120 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Según los datos obtenidos, el ingreso de pasajeros se da en la ciudad de Bogotá ingresando 12 personas y en el municipio de Madrid 2 personas, esta cantidad de pasajeros se considera medianamente baja para la capacidad del bus, para la salida de pasajeros del bus se observa que 3 usuarios hacen su parada en el rio Bogotá, 2 en Mosquera y 1 en Madrid y 8 en el municipio de Bojaca.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 64 Datos ingreso y egreso de pasajeros Bojacá miércoles (hora pico)

poligono de carga dia miercoles (hora pico)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
paradero inicial	10	10	0	0	10
corzo	9	19	2	2	17
parque madrid	3	22	0	2	20
uniminuto	8	30	0	2	28
parque mosquera	4	34	8	10	24
peaje	0	34	2	12	22
rio bogota	0	34	10	22	12
éxito	1	35	3	25	10
avenida cali	0	35	1	26	9
avenida boyaca	0	35	0	26	9
avenida 68	0	35	5	31	4
estacion americas cli 53	0	35	4	35	0

Nota: Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 121 Polígonos de carga Bojacá Miércoles hora pico

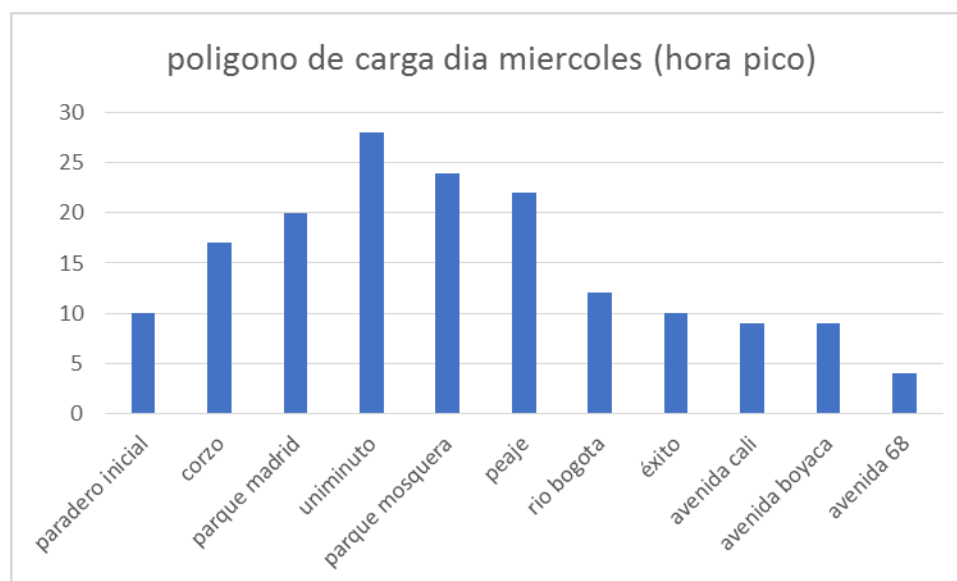


Figura 121 Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

En los datos enunciados en la tabla 64 se observa que el ingreso de pasajeros es de comportamiento distribuido entre los municipios y variantes, llegando así a su máxima cantidad de pasajeros en el tramo parque de Mosquera – río Bogotá, cabe observar que el descenso de pasajeros se realiza de manera distribuida a lo largo de los puntos en la ciudad y los municipios para un total de 35 pasajeros transportados.

Sábado:

Tabla 65 Datos ingreso y egreso de pasajeros Bojacá sábado (hora valle)

poligono de carga dia sabado (hora valle)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
estacion americas - clI53	14	14	0	0	14
avenida 68	2	16	0	0	16
avenida boyaca	0	16	0	0	16
avenida cali	1	17	0	0	17
éxito	0	17	0	0	17
rio bogota	0	17	0	0	17
peaje	0	17	0	0	17
parque mosquera	3	20	1	1	19
uniminuto	0	20	0	1	19
parque madrid	0	20	0	1	19
corzo	2	22	0	1	21
bojaca paradero	0	22	21	22	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 122 Polígonos de carga Bojacá sábado hora valle

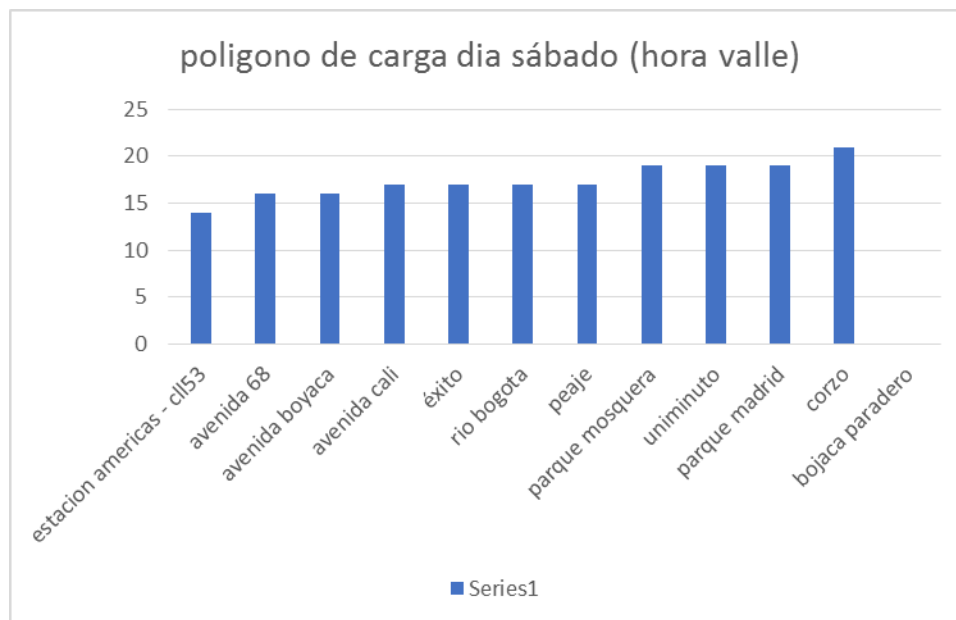


Figura 122 Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

En los datos enunciados en la tabla 66 se observa que el ingreso de pasajeros se presenta en los municipios de Madrid y Mosquera de manera baja, y con una gran taza en el municipio de Bojaca, llegando así a su máxima cantidad de pasajeros en el tramo parque de Corzo – Bojaca paradero, cabe observar que el descenso de pasajeros se realiza de manera distribuida a lo largo de los puntos en la ciudad y los municipios, para un total de 22 pasajeros transportados.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 66 Datos ingreso y egreso de pasajeros Bojacá sábado (hora pico)

poligono de carga dia sabado (hora pico)					
puntos estrategicos	ingreso de pasajeros	acumulado	egreso de pasajeros	acumulado	pasajeros en el bus
paradero inicial	22	22	0	0	22
corzo	0	22	0	0	22
parque madrid	2	24	3	3	21
uniminuto	1	25	8	11	14
parque mosquera	8	33	0	11	22
peaje	0	33	8	19	14
rio bogota	0	33	0	19	14
éxito	0	33	9	28	5
avenida cali	0	33	0	28	5
avenida boyaca	0	33	3	31	2
avenida 68	0	33	0	31	2
estacion americas cli 53	0	33	2	33	0

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 123 Polígonos de carga Bojacá Sábado hora pico

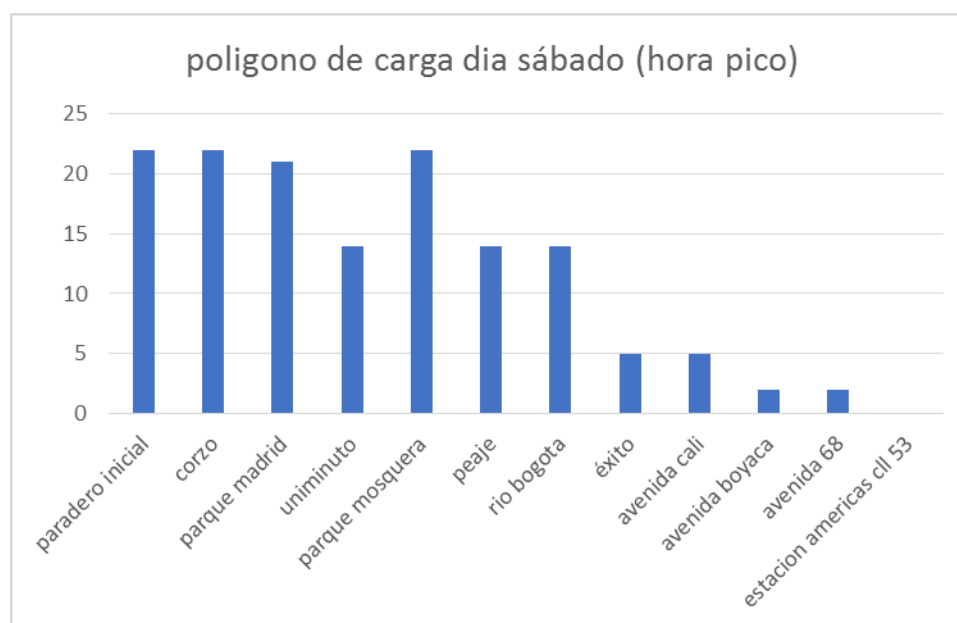


Figura 123 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

En los datos enunciados en la tabla 66 se observa que el ingreso de pasajeros se presenta en los municipios de Madrid y Mosquera de manera baja, y con una gran taza en el municipio de Bojaca, llegando así a su máxima cantidad de pasajeros en el tramo parque de Mosquera – peaje, cabe observar que el descenso de pasajeros se realiza de manera distribuida a lo largo de los puntos en la ciudad y los municipios, para un total de 33 pasajeros transportados.

Ascenso, descenso y permanencia acumulados:

Formato en el cual queda consignada la información de los pasajeros que suben, bajan y quedan de manera acumulada por sitio de control, este tipo de grafico tiene como objetivo ilustrar tanto los puntos de equilibrio en el flujo de pasajeros, como una comparación entre los polígonos de carga y la fluctuación de los pasajeros con respecto a los puntos estratégicos.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

- Diagrama de ascenso, descenso y permanencia acumuladas día lunes

Figura 124 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Bojacá lunes (hora valle)

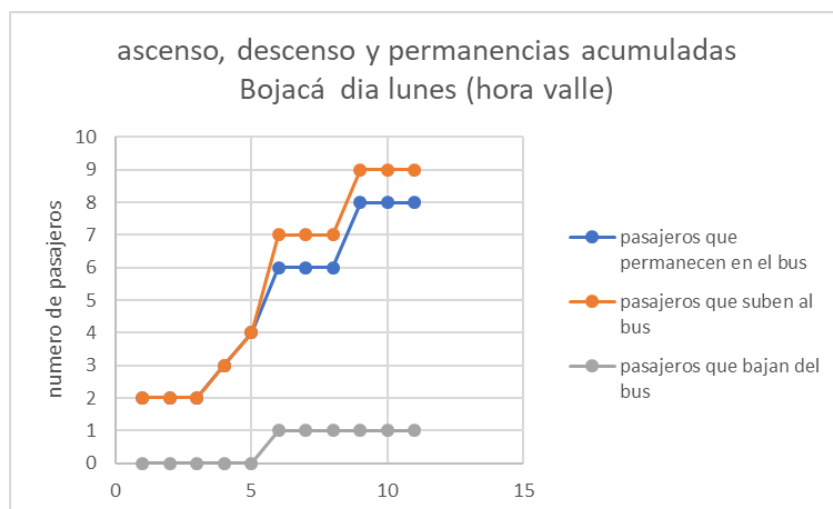


Figura 124 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 125 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Bojacá lunes (hora pico)

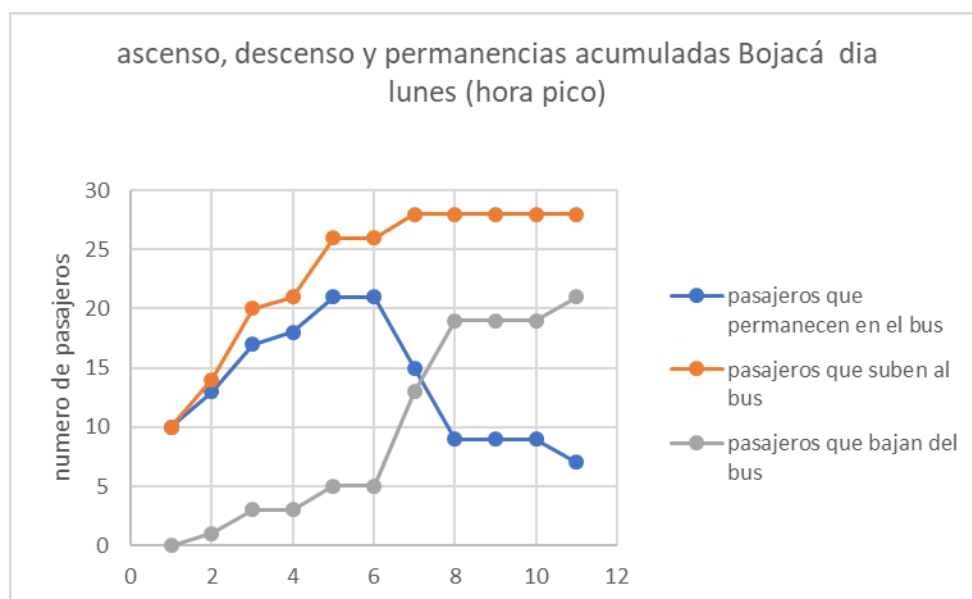


Figura 125 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Podemos observar que en Bojacá la cantidad de pasajeros en hora valle comparada con la hora pico en el día lunes es considerable ya que se manejan una diferencia de pasajeros entre 15 y 20 , las zonas de abordaje en ambas horas se mantienen parejas recogiendo en los sitios estratégicos en los inicios de la ruta y en su mayoría de pasajeros descienden del vehículo hasta llegar al municipio en estudio o el destino final en Bogotá y una cantidad mínima se bajan en zonas dentro de Bogotá .

- Diagrama de ascenso, descenso y permanencia acumuladas día miércoles

Figura 126 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Bojacá miércoles (hora valle)

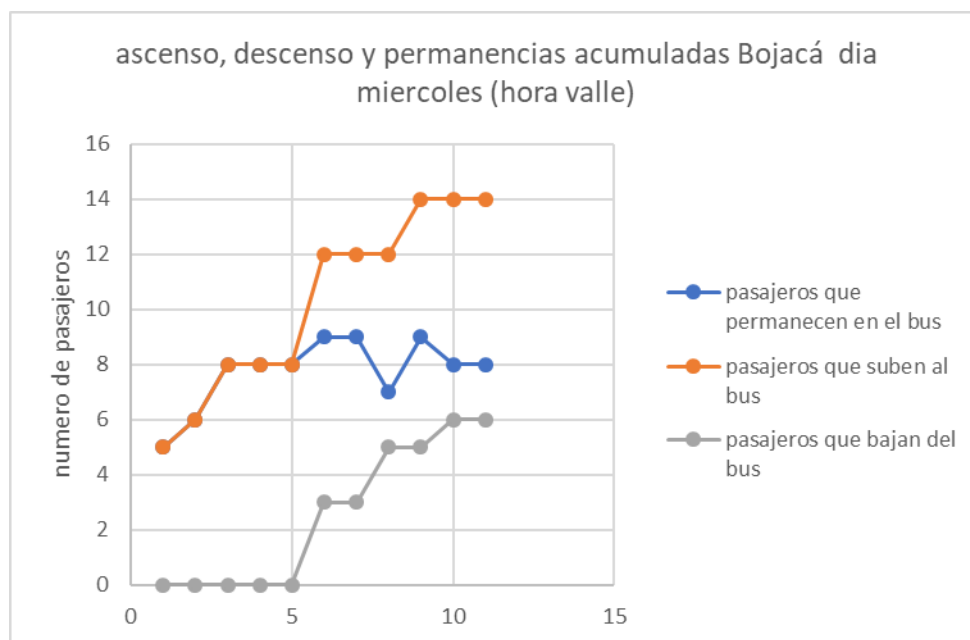


Figura 126 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 127 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Bojacá miércoles (hora pico)

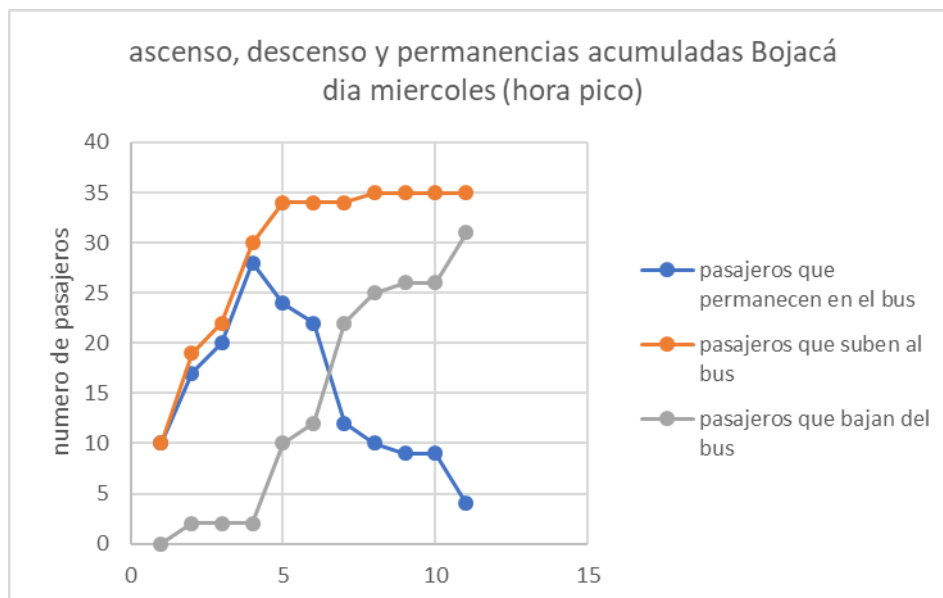


Figura 127 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

El miércoles se ve una diferencia superior al día lunes de pasajeros entre horas pico y hora valle con un poco más de 20 pasajeros, tanto en las horas valle como en las horas pico algunas personas que abordan este sistema descienden y ascienden en municipios intermedios ya que esta ruta a comparación de la de Facatativá no es directa si no que entra a municipios como Mosquera y Madrid.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

- Diagrama de ascenso, descenso y permanencia acumuladas los sábados

Figura 128 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Bojacá sábado (hora valle)

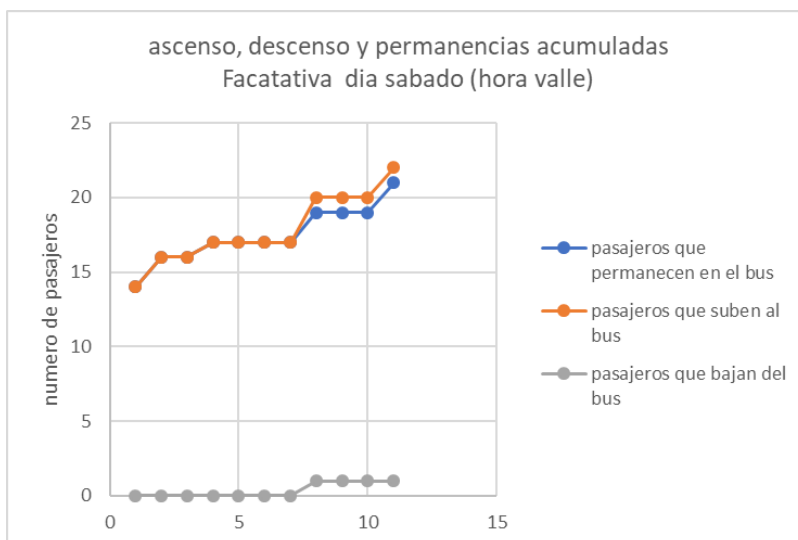


Figura 128 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 129 ascenso, descenso y permanencias acumuladas Bojacá sábado (hora pico)

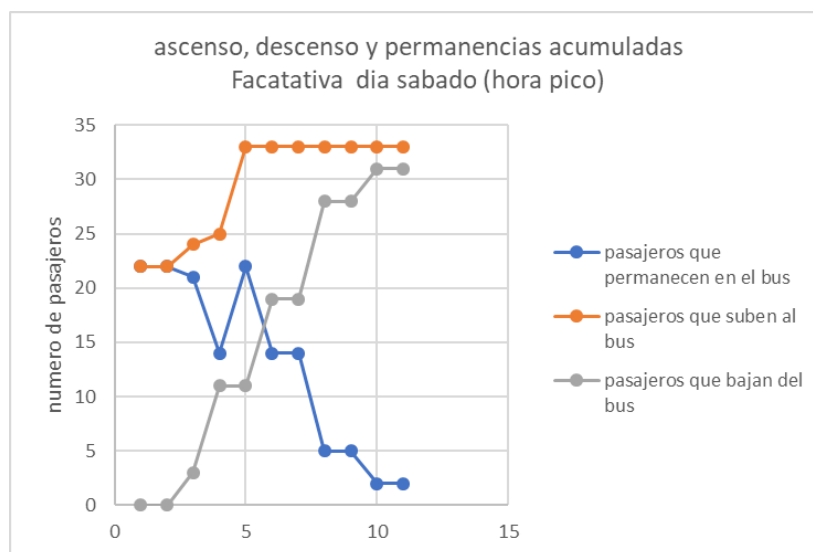


Figura 129 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

El sábado no manejan la misma cantidad de pasajeros que se maneja entre semana reduciendo su cantidad considerablemente, pero se mantienen las mismas relaciones de descenso y ascenso de pasajeros tanto en hora valle como en hora pico a comparación de los otros días de la semana.

Velocidades de recorrido:

En este diagrama se busca comparar las distintas velocidades que presentan el bus frente a la zona horaria y el día, con el fin de contrastar las zonas con menor y mayor velocidad de recorrido.

Para realizar este diagrama se llenó el formato de estudio de recorrido y demoras mostrada en los anexos con la cual se generaron las siguientes tablas de datos.

- Tablas de estudio de recorrido y demora lunes, miércoles y sábado (hora valle).

Tabla 67 Estudio de recorrido y demora Bojacá lunes (hora valle)

estudio de recorrido y demoras tramo Bogota - bojaca dia lunes (hora valle)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)		h	tiempo acumulado
De	A					
estacion americas - cl153	avenida 68	1,8	5		0,08	5
avenida 68	avenida boyaca	1,8	30		0,50	35
avenida boyaca	avenida cali	1,7	10		0,17	45
avenida cali	éxito	2,4	15		0,25	60
éxito	rio bogota	1,6	30		0,50	90
rio bogota	peaje	1,3	3		0,05	93
peaje	parque mosquera	5,8	5		0,08	98
parque mosquera	uniminuto	4,5	5		0,08	103
uniminuto	parque madrid	0,3	2		0,03	105
parque madrid	corzo	7,4	20		0,33	125
corzo	bojaca paradero	5,4	10		0,17	135
	distancia total (km)	34	tiempo total	135	2,25	v promedio
						15

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 68 Estudio de recorrido y demora Bojacá miércoles (hora valle)

estudio de recorrido y demoras tramo Bogota - bojaca día miercoles (hora valle)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)		h	tiempo acumulado
De	A					
estacion americas - cl153	avenida 68	1,8	5		0,08	5
avenida 68	avenida boyaca	1,8	8		0,13	13
avenida boyaca	avenida cali	1,7	14		0,23	27
avenida cali	éxito	2,4	7		0,12	34
éxito	rio bogota	1,6	9		0,15	43
rio bogota	peaje	1,3	3		0,05	46
peaje	parque mosquera	5,8	4		0,07	50
parque mosquera	uniminuto	4,5	30		0,50	80
uniminuto	parque madrid	0,3	5		0,08	85
parque madrid	corzo	7,4	10		0,17	95
corzo	bojaca paradero	5,4	7		0,12	102
	distancia total (km)	34	tiempo total	102	1,70	v promedio
						20

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Tabla 69 Estudio de recorrido y demora Facativá sábado (hora valle)

estudio de recorrido y demoras tramo Bogota - bojaca día sabado (hora valle)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)		h	tiempo acumulado (min)
De	A					
estacion americas - cl153	avenida 68	1,8	3		0,05	3
avenida 68	avenida boyaca	1,8	6		0,10	9
avenida boyaca	avenida cali	1,7	10		0,17	19
avenida cali	éxito	2,4	10		0,17	29
éxito	rio bogota	1,6	9		0,15	38
rio bogota	peaje	1,3	2		0,03	40
peaje	parque mosquera	5,8	7		0,12	47
parque mosquera	uniminuto	4,5	11		0,18	58
uniminuto	parque madrid	0,3	1		0,02	59
parque madrid	corzo	7,4	6		0,10	65
corzo	bojaca paradero	5,4	5		0,08	70
	distancia total (km)	34	tiempo total	70	1,17	v promedio
						29

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

- Tablas de estudio de recorrido y demora lunes, miércoles y sábado (hora pico).

Tabla 70 Estudio de recorrido y demora Bojacá lunes (hora pico)

estudio de recorrido y demoras tramo Bojaca - Bogota dia lunes (hora pico)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)	h	tiempo acumulado	velocidad de
De	A					
paradero inicial	corzo	5,4	3	0,05	3	108
corzo	parque madrid	7,4	20	0,33	23	22
parque madrid	uniminuto	0,3	5	0,08	28	4
uniminuto	parque mosquera	4,5	10	0,17	38	27
parque mosquera	peaje	5,8	10	0,17	48	35
peaje	rio bogota	1,3	5	0,08	53	16
rio bogota	éxito	1,6	5	0,08	58	19
éxito	avenida cali	2,4	12	0,20	70	12
avenida cali	avenida boyaca	1,7	5	0,08	75	20
avenida boyaca	avenida 68	1,8	5	0,08	80	22
avenida 68	estacion americas cli 53	1,8	5	0,08	85	22
distancia total (km)		34	tiempo	85	1,42	v promedio 24

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Tabla 71 Estudio de recorrido y demora Bojacá miércoles (hora pico)

estudio de recorrido y demoras tramo Bojaca - Bogota dia miercoles (hora pico)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)	h	tiempo acumulado	velocidad de
De	A					
paradero inicial	corzo	5,4	2	0,03	2	162
corzo	parque madrid	7,4	3	0,05	5	148
parque madrid	uniminuto	0,3	5	0,08	10	4
uniminuto	parque mosquera	4,5	15	0,25	25	18
parque mosquera	peaje	5,8	10	0,17	35	35
peaje	rio bogota	1,3	10	0,17	45	8
rio bogota	éxito	1,6	10	0,17	55	10
éxito	avenida cali	2,4	8	0,13	63	18
avenida cali	avenida boyaca	1,7	5	0,08	68	20
avenida boyaca	avenida 68	1,8	2	0,03	70	54
avenida 68	estacion americas cli 53	1,8	2	0,03	72	54
distancia total (km)		34	tiempo total	72	1,20	v promedio 28

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Tabla 72 Estudio de recorrido y demora Bojacá sábado (hora pico)

estudio de recorrido y demoras tramo Madrid - Bogota dia sabado (hora pico)						
tramo		distancia (km)	tiempo de recorrido (min)	h	tiempo acumulado	velocidad de
De	A					
paradero inicial	corzo	5,4	3	0,05	3	108
corzo	parque madrid	7,4	10	0,17	13	44
parque madrid	uniminuto	0,3	5	0,08	18	4
uniminuto	parque mosquera	4,5	20	0,33	38	13
parque mosquera	peaje	5,8	20	0,33	58	17
peaje	rio bogota	1,3	3	0,05	61	26
rio bogota	éxito	1,6	15	0,25	76	6
éxito	avenida cali	2,4	15	0,25	91	10
avenida cali	avenida boyaca	1,7	9	0,15	100	11
avenida boyaca	avenida 68	1,8	15	0,25	115	7
avenida 68	estacion americas cll 53	1,8	7	0,12	122	15
distancia total (km)		34	tiempo total	122	2,03	v promedio
						17

Nota: Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 130 Velocidades de operación Bojacá hora valle

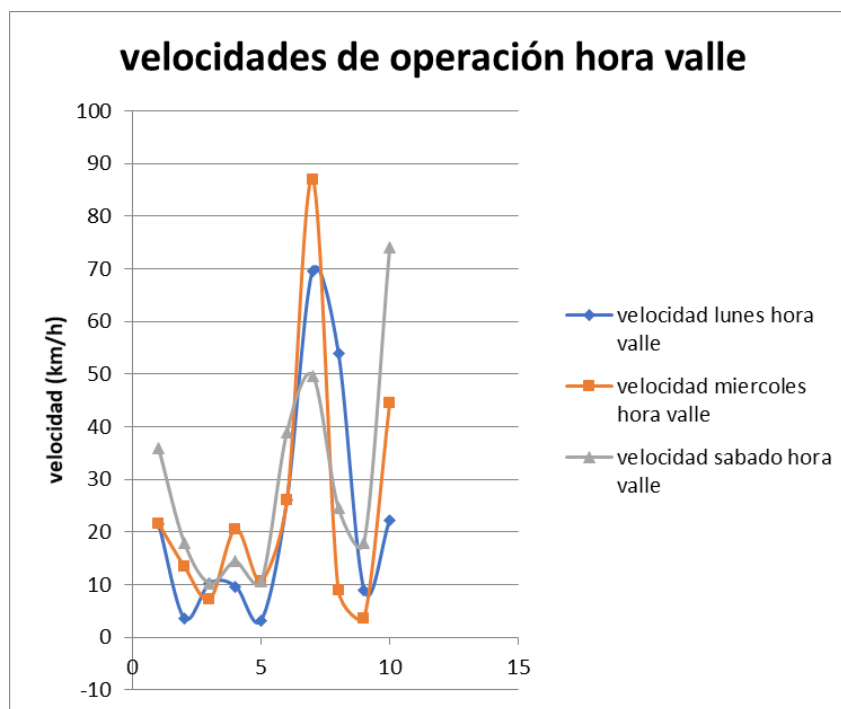


Figura 130 Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Las velocidades de recorrido fueron bastante similares en su comportamiento, en especial en los sectores de Bojaca, Madrid y Mosquera se puede observar que el recorrido que hace el bus dentro de la ciudad de Bogotá está expuesto a una mayor cantidad de varianzas con respecto a su velocidad de desarrollo ya que en estos tramos se intensifica la cantidad de vehículos automotores lo que permite una saturación del corredor vial y conlleva a una baja en la velocidad del vehículo, en los tramos internos de la ciudad de Bogotá las velocidades presentan bastante varianza y solo se normalizan en su comportamiento después del río Bogotá, se puede observar que el mayor pico de velocidad lo presenta en el tramo peaje – parque Mosquera.

Figura 131 Velocidades de operación Bojacá hora pico

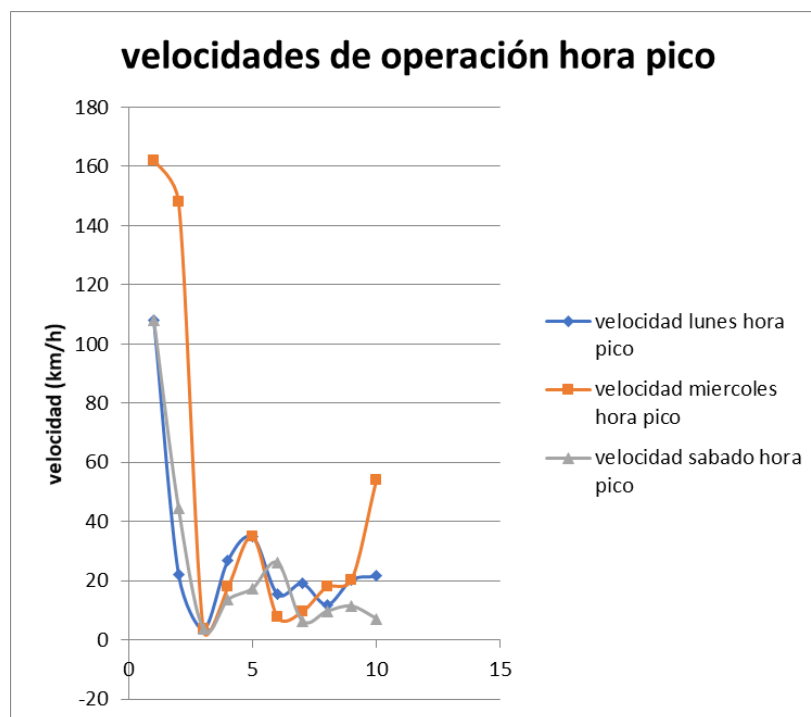


Figura 131 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Las velocidades de recorrido fueron bastante similares en su comportamiento durante los tramos en el municipio de Bojaca, Madrid y Mosquera, en el momento de ingresar a la ciudad de Bogotá se pierde esta similitud, ya que como se observa en la figura 131 todos los días se presentó una similitud en las velocidades como sus comportamientos, esto debido a que el bus está expuesto a una mayor cantidad de varianzas con respecto a su velocidad de desarrollo ya que en estos tramos se intensifica la cantidad de vehículos automotores lo que permite una saturación del corredor vial y conlleva a una baja en la velocidad del vehículo.

Tabla 73 Parámetros evaluados Bojacá

parametro evaluado	unidad	valor
tipo de vehiculo		microbus
capacidad	pasajeros	32
tiempo de recorrido promedio hora valle	minutos	7
tiempo de recorrido promedio hora pico	minutos	5
distancia del recorrido	km	24,7
velocidad minima promedio	km/h	48
velocidad maxima promedio	km/h	30
frecuencia de salida hora valle	minutos	10
frecuencia de salida hora pico	minutos	3

Nota: Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G.(2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

El caso de Bojacá es bastante distinto al de los municipios anteriormente nombrados, esto, debido a que la mayoría de pasajeros no se dirige a Bogotá, ya que, la mayoría toma este recorrido para movilizarse entre los municipios (figuras 125 y 127), así mismo el día sábado la intención de la gente si se ve normalizada a dirigirse desde Bogotá a el municipio y viceversa, esto se logra observar en la gráfica 128 y 129.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Cabe observar que en los días entre semana hay un grupo de pasajeros que viajan entre los municipios o entre las variantes esto permite observar como el sistema de buses intermunicipales podría funcionar al proyecto Regiotram como un sistema integrado donde de las zonas más alejadas de los municipios estos velen por dirigir a los pasajeros a las estaciones del tranvía.

Las velocidades del municipio se ven afectadas más que todo en los municipios de Madrid y Mosquera, especialmente en su paso por el parque principal.

Encuestas

Figura 132 Resultados encuesta Bojacá (pregunta 1)

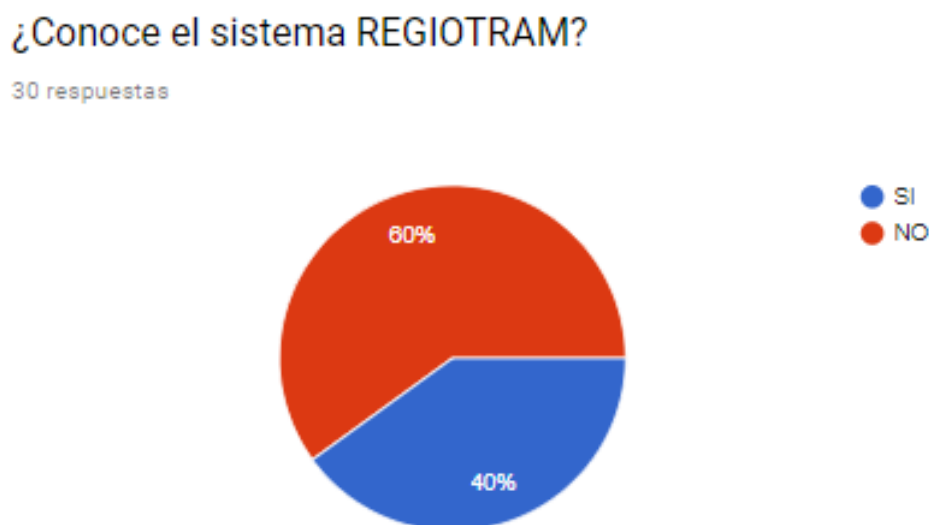


Figura 132 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 133 Resultados encuesta Bojacá (pregunta 2)

¿estaría dispuesto a reducir su tiempo de viaje por un aumento en el costo del pasaje?

30 respuestas

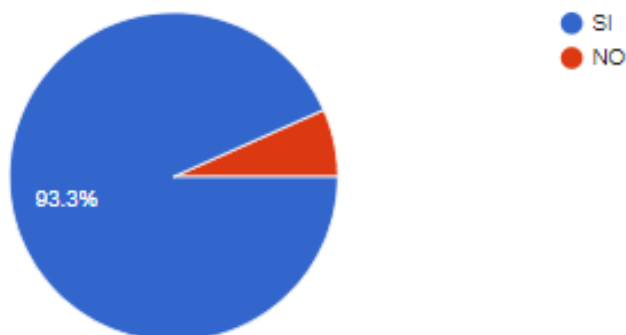


Figura 133 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 134 Resultados encuesta Bojacá (pregunta 3)

¿Cuanto estaría dispuesto a pagar de mas por este medio de transporte?

30 respuestas

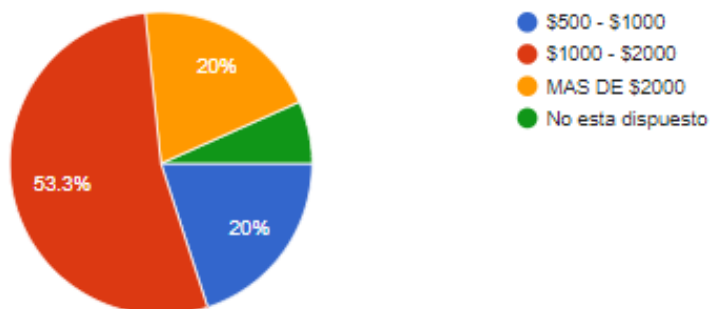


Figura 134 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 135 Resultados encuesta Bojacá (pregunta 4)

¿Cuanto estaría dispuesto a movilizarse para abordar el sistema REGIOTRAM?

30 respuestas

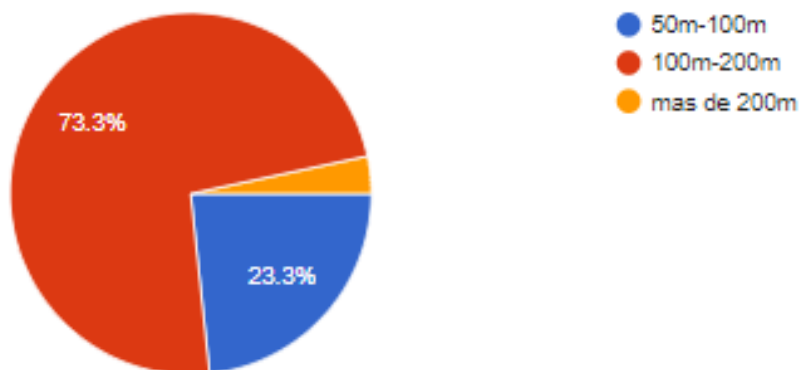


Figura 135 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Figura 136 Resultados encuesta Bojacá (pregunta 5)

Generalmente utiliza los medios de transporte intermunicipales para:

30 respuestas

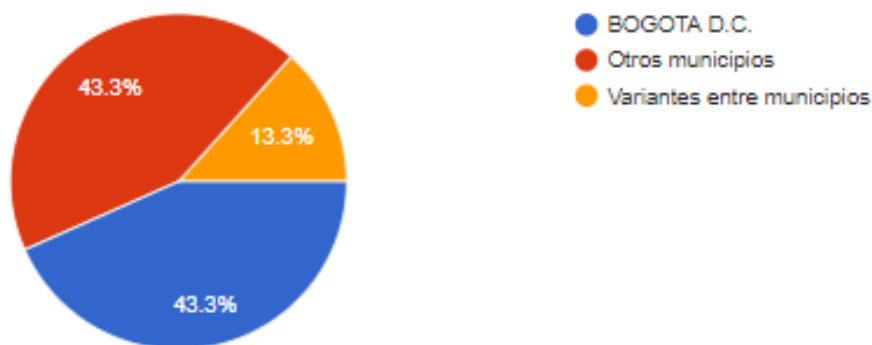


Figura 136 Fernández Isaza, L.F & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomas

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

En las encuestas realizadas en el municipio de Madrid podemos observar que el 60% de la gente encuestada no conoce acerca del Regiotram, también se presenta que casi en su totalidad con un porcentaje del 93,3% de la gente estaría dispuesta a pagar un poco más para llegar más rápido a su destino del cual de este porcentaje el valor que estarían dispuestos a subir con más del 50% sería entre 1.000 y 2.000 pesos. La gente estaría dispuesta a tener que desplazarse de su habitual zona de ingreso al sistema intermunicipal para poder abordar el tren ligero con porcentajes más parejos entre las opciones con un 73,3% entre los encuestados de 100 a 200 metros de donde actualmente toma un servicio de transporte intermunicipal el 23,3% estaría dispuesto a movilizarse un poco más entre los 50 y 100 metros y el restante estaría dispuesto a tener que desplazarse más de 200 metros.

Por lo general la mayoría de las personas que abordan un sistemas de transporte intermunicipal se dirigen hacia la ciudad de Bogotá D.C o municipios aledaños con un porcentaje igual del 43,3% como se observa en la figura número 136, el restante de la gente en porcentajes inferiores se movilizan entre municipios o a las industrias que quedan en la variantes de estos.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Figura 137 Ubicación desarrollo de encuestas Bojacá

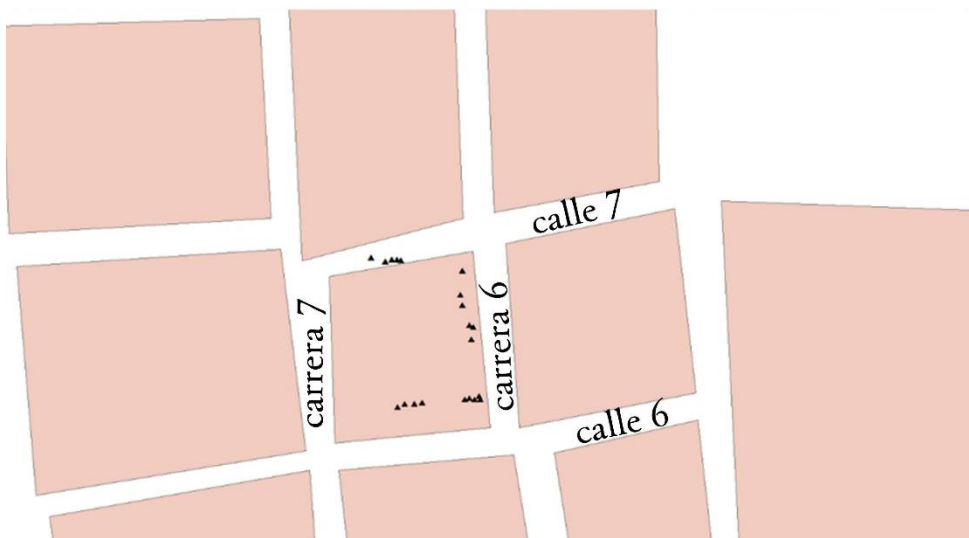


Figura 137 Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Figura 138 Ubicación desarrollo de encuestas Bojacá

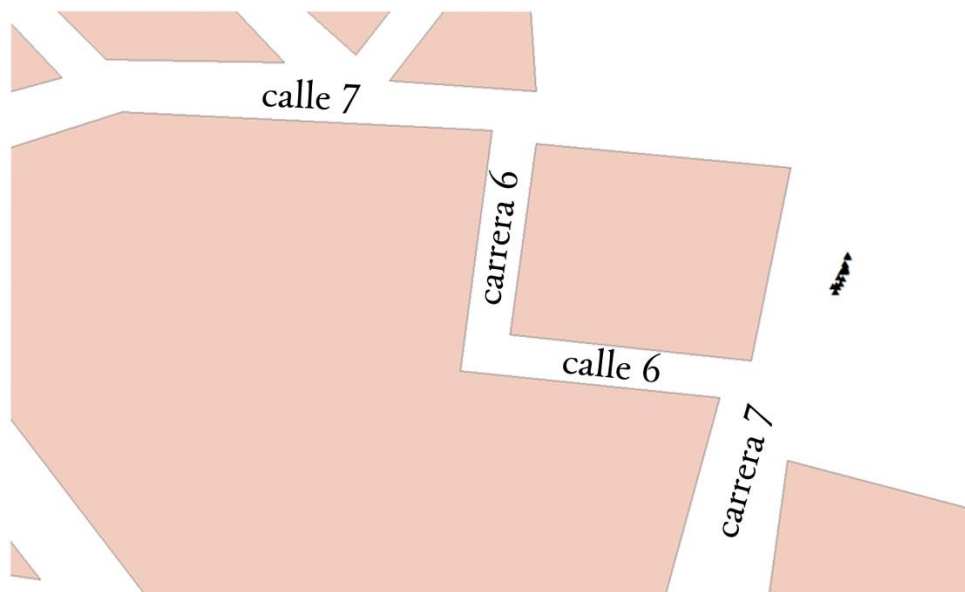


Figura 138 Fernández Isaza, L.F. & Torres Torres, E.G. (2019). Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram. Bogotá D.C. Universidad Santo Tomás

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

La ubicación de las encuestas se realizó mediante la aplicación UTM Geo Map, puesto que para este trabajo es de vital importancia tener la ubicación exacta de los lugares donde la gente aborda los sistemas de transporte intermunicipal para en un futuro estudio mejorar estas zonas o cambiarlas para obtener un mejor servicio de transporte.

CONCLUSIONES

El Regiotram de occidente es un proyecto neurálgico para la comunicación regional de Bogotá con los municipios de la Sabana de Occidente. Debido a los altos niveles de congestión de Bogotá, sumados al deficiente desarrollo de sistema multimodal que permita la eficiencia de los viajes urbanos e intermunicipales, hacen que este tipo de iniciativas resulten rentables. Según el Documento CONPES 3902 declara la importancia del proyecto Regiotram de occidente como una solución a la movilidad en el corredor de occidente de la Región Bogotá, con el fin de consolidar un sistema de transporte público entre Bogotá y los municipios de Funza, Mosquera, Madrid, Facatativá, y Bojacá.

El proyecto Regiotram de occidente permite una integración de otros medios de transporte, como lo puede ser mediante estaciones multimodales entre el Sistema Integrado de Transporte Masivo Transmilenio en Bogotá, los servicios de Transporte Intermunicipal en los municipios de estudio y el futuro “metro” de Bogotá, para esto se requiere de una integración física con aspectos como desarrollo de infraestructura, fases de operación y capacidad para hacer de este medio de transporte eficiente para la Región Bogotá.

Otra de las importancias del desarrollo de proyecto Regiotram en la Región Bogotá es que integra dos grandes proyectos, el Aeropuerto El Dorado 1 con el Aeropuerto El Dorado 2, el cual se encuentra ubicado entre Facatativá y Madrid, así como lo ha identificado el Gobierno Nacional a través de una estructuración técnica, legal y financiera del aeropuerto El Dorado 2 adelantada desde el año 2016 y contratada por la Agencia

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Nacional de Infraestructura. Ya que la integración de estos dos aeropuertos requiere de atributos especiales de seguridad, confiabilidad, rapidez y puntualidad, para lo cual, el sistema de tren ligero es considerado la alternativa más adecuada con base en otras experiencias similares en el mundo.

La recomendación de este proyecto, es la integración de medios de transporte, esto, permite grandes beneficios para la población de la Región Bogotá, ya que, disminuirá el tiempo de recorrido a los usuarios en su desplazamiento diario a Bogotá, en 25 minutos aproximadamente, esto, aplicado a los 38,3 millones de usuarios previstos para el año 2022 según el Documento CONPES 3902 generaría un ahorro en tiempo de 16 millones de horas por año, lo cual se traduce en un ahorro superior a los 160.000 millones de pesos, mediante la integración de las rutas de transporte intermunicipal y el Regiotram, se verán beneficios en los vehículos, ya que reducirán sus trayectos, reduciendo costos en combustible, en llantas y esforzando menos el motor, así mismo, tendrá beneficios para los conductores de este medio de transporte, debido a que, al aminorar los trayectos se ve un impacto directo en la condición física del conductor, evitando que tenga mucha fatiga durante un recorrido y puedan estar con mejores condiciones a la hora de desarrollar la ruta. Por lo mencionado anteriormente se generara un impacto socio ambiental, debido a la disminución de vehículos y buses, el proyecto genera un beneficio asociado a las menores emisiones de CO₂, valorado en 4.000 toneladas lo cual supone un ahorro de más de 5.000 millones de pesos como lo indica en Documento CONPES 3902.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Las problemáticas que han surgido para el desarrollo de este proyecto de transporte en la Región Bogotá es la financiación, ya que, se tuvo muchos problemas entre la gobernación de Cundinamarca y la Alcaldía Mayor de Bogotá; puesto que el actual Alcalde de Bogotá no quiso participar en el proyecto diciendo que el beneficio del Regiotram es exclusivamente para los municipios de la sabana de occidente, en cambio, Bogotá tendrá dificultades, ya que, los lugares donde pasaría el tren de cercanías necesitaría de obras para generar estos pasos, pero, nunca tuvieron en cuenta el beneficio que tendría este tren, descongestionando la calle 13 una de las vías con más problemáticas de movilidad en la ciudad, una integración directa de transporte con Transmilenio generando mayores ingresos económicos a este sistema.

Con el CONPES 3902 aprobado, la nación se compromete a cofinanciar el 68% de la obra, cuyo costo es de \$1,5 billones de pesos y la gobernación de Cundinamarca se compromete con el 32% lo cual equivale a \$480.000 millones de pesos para el desarrollo del proyecto siempre y cuando las voluntades políticas de los próximos gobernantes lo permitan.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

REFERENCIAS

Amezquita, L.L & Duran Matiz,D.F. (17 Febrero De 2016). Manual Para Estudios De Origen Y

Destino De Transporte De Pasajeros Y Mixto En Áreas Municipales, Distritales Y

Metropolitanas. Medellín: Universidad De Medellín.

Ayuntamiento Vitoria - Gasteiz. (2008). Plan De Movilidad Sostenible. Barcelona: Agencia De

Ecología Urbana.

Clau Consultors (2014). Tipos de estudios de movilidad y transporte. 22 De Agosto De 2019, De

Clau Consultors recuperado de

<Http://Www.Clauconsultors.Com/Es/Especializacion/Estudios-Movilidad-Transporte/Tipos-Estudios.Html>

Díaz de Rada, V. (2009). Análisis de datos de encuesta Desarrollo de una investigación completa utilizando SPSS. Barcelona. EDITORIAL UOC

Empresa Férrea Regional. (2019). Documento De Estructuración Técnica Proyecto Regiotram De

Occidente. Bogotá: ANI.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram

Grasso,L. (2006). Encuestas: elementos para su diseño y análisis, 1ª ed. – Córdoba. Argentina:

ENCUENTRO Grupo Editor

Gutiérrez, A (2015). Estrategias de muestreo Diseño de encuestas y estimación de parámetros segunda edición. Bogotá, D.C.

Liseth Johana Paz Mesù, L.J & Cifigura s Valencia, L.M. (2015). Estudio De Movilidad Para La Vía Cali-Jamundí Entre Carrera 102 Y 122 En El Sur De Cali. Cali: Pontificia Universidad Javeriana.

Ministerio de Transporte Oficina Asesora de Planeación. (2005) caracterización del Transporte en Colombia Diagnostico y Proyectos de Transporte e Infraestructura. Bogotá D.C. Ministerio de Transporte

Moreno Miranda, M.M. (03 De Diciembre De 2012). Transporte Y Movilidad En El Ordenamiento Territorial De Zipaquirá -Entre La Realidad Y La Necesidad-. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana

Posada Henao, J.J. & González Calderón, C.A. (15 De Febrero De 2010). Metodología Para Estudio De Demanda De Transporte Público De Pasajeros En Zonas Rurales. Antioquia: Universidad Nacional De Colombia.

Estudio de movilidad corredor sabana de Bogotá (Facatativá - Bogotá) teniendo en cuenta los cambios por la implementación del Regiotram