



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
INSTITUTO DE CIENCIAS MATEMÁTICAS
INGENIERÍA EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA

*“SIMULADOR MATEMÁTICO DEL NUEVO SISTEMA DE
TRANSPORTE MASIVO PARA LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.
TRONCAL ORQUIDEAS-CENTRO”*

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:
INGENIERA EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA

Presentada por:
Betsabé Maritza Mendoza Barahona

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO
2005

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser mi gran
compañía e inspiración
en todo momento de mi
vida.

A mis padres y
hermanos por el
inmenso amor que nos
tenemos

DEDICATORIA

**A MIS PADRES
A MIS HERMANOS
A MIS AMIGOS**

TRIBUNAL DE GRADUACION



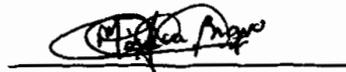
Ing. Robert Toledo
PRESIDENTE



Ing. Washington Armas Cabrera
DIRECTOR DE TESIS



Ing. Sandra García
VOCAL



Ing. Mónica Bravo
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)


Betsabé Mendoza Barahona

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se realizó la construcción del modelo de simulación que será capaz de predecir con una precisión del 95% el comportamiento de la troncal 7. Entre la información que se obtenga del simulador están las siguientes: las cola de espera de los pasajeros en los paraderos, la cantidad de personas que descienden del bus en un determinado paradero, la utilización de los buses, la cantidad de buses en circulación y demás resultados estadísticos que servirán de mucha ayuda para la administración de los procesos de operación del nuevo sistema de transporte masivo urbano de la ciudad de Guayaquil, denominado METROVÍA. En la presente tesis se realizó el simulador para la ruta Troncal 7 "Orquídeas-Centro".

Para verificar que el simulador cumple con los objetivos por el cual fue diseñado, se realizó un levantamiento de información requerida para alimentar el simulador en 19 paraderos, esta información es necesaria para validar el funcionamiento del simulador de manera general, ya que para validar el simulador de manera específica se utilizó datos falsos. Se analizó los resultados obtenidos en la simulación de la Troncal con variaciones en el tiempo entre salidas de los buses desde la terminal de integración, con la finalidad de comprobar la concordancia de los resultados en el simulador.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN	I
ÍNDICE GENERAL	II
ABREVIATURAS	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO 1

1. SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL METROVÍA	
1.1. Introducción.....	3
1.2. Actual Sistema de Transporte de la Ciudad de Guayaquil.....	4
1.3. Nuevo Sistema de Transporte Masivo para la Ciudad de Guayaquil.....	4
1.4. Diferencias entre el Actual y el Nuevo Sistema de Transporte de Guayaquil.....	6
1.5. Descripción del Sistema de Transportación METROVÍA.....	6
1.6. Descripción de la Ruta Troncal 7 “Orquídeas-Centro Urbano”.....	20

1.7. Políticas propuestas por la M.I. Municipalidad de Guayaquil, para el funcionamiento de la Troncal 7 "Orquídeas-Centro Urbano".....	24
---	----

CAPÍTULO 2

2. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN DE LA RUTA TRONCAL 7 "ORQUÍDEAS-CENTRO URBANO"	
2.1. Introducción.....	26
2.2. Etapas para la Construcción del Simulador Troncal 7 "Orquídeas-Centro Urbano".....	27
2.3. Softwares Utilizados en el Desarrollo del Simulador Troncal 7 "Orquídeas-Centro Urbano".....	28
2.4. Interacción de los Paquetes de Software Utilizados en la Creación del Simulador.....	31
2.5. Software de Simulación GPSS World 4.3.5.....	34
2.6. Codificación de Procesos en GPSS World.....	39
2.7. Diseño de la Base de Datos.....	65

CAPÍTULO 3

3. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	
3.1. Introducción.....	93
3.2. Metodología para la Recolección de Información.....	94

3.2.1. Selección de Paraderos.....	95
3.2.2. Selección de Días para el Levantamiento de Información.....	101
3.2.3. Selección de Horas para el Levantamiento de Información.....	102
3.3. Toma de Datos.....	107
3.3.1. Tiempo Entre Llegada de las Personas a los Paradero.....	107
3.3.2. Distribución del Destino de los Pasajeros.....	110
3.3.3. Sistema de Semaforización.....	115
3.3.4. Velocidad de los Buses Troncales.....	118
3.4. Determinación de las Distribuciones de Probabilidad.....	128
3.4.1. Llegadas de las Personas al Paradero.....	128
3.4.2. Distribución de Destinos de los Pasajeros.....	132

CAPÍTULO 4

4. VALIDACIÓN DEL SIMULADOR Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA SIMULACIÓN DE LA TRONCAL 7 "ORQUÍDEAS-CENTRO URBANO"

4.1. Introducción.....	160
4.2. Validación del Modelo de Simulación.....	161
4.3. Implementación del Simulador para el Sistema Metrovía Troncal 7 "Orquídeas-Centro Urbano".....	196

4.3.1. Información de la Ruta.....	196
4.3.2. Información de los Paraderos.....	204
4.3.3. Información de los Buses.....	239
4.4. Variación de Parámetros en el Simulador	250
4.4.1. Variación1-Tiempo entre Salidas de los Buses cada 2 minutos.....	251
4.4.2. Comparación de Políticas de Operación de la Troncal 7 "Orquídeas-Centro Urbano".....	271

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.....	286
5.2. Recomendaciones.....	295

ABREVIATURAS

A.M.:	Antes del Meridiano
Cdla:	Ciudadela
CTG:	Comisión de Tránsito del Guayas
FIFO:	First in first out (primeros en entrar, primeros en salir)
GPSS:	Sistema de Simulación de Propósitos Generales
I.:	Ilustre
K-S:	Kolmogorov-Smirnov
M.I.:	Muy Ilustre
PC:	Computadora personal
PEPS:	Primero en entrar primero en salir
PLUS:	Lenguaje de programación bajo simulación
P.M.:	Pasado el meridiano
SNA:	Atributos numéricos estándar
SQL:	Lenguaje de consulta estructurada
Vs.:	Versus

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Págs.

Gráfico 2.1	Interacción de los softwares	31
Gráfico 2.2	Diagrama Entidad-Relación	92
Gráfico 3.1	Histograma de probabilidad de una variable aleatoria Poisson con media 8 personas por minuto	132
Gráfico 4.1	Media, Límite inferior y límite superior de la variable contenido promedio de cola de espera de pasajeros	164
Gráfico 4.2	Media, Límite Inferior y Superior de la variable longitud máxima de cola de espera de los pasajeros en los paraderos	165
Gráfico 4.3	Tiempo entre salida de los buses desde la terminal de integración vs. Cola máxima de espera en el paradero	169
Gráfico 4.4	Tiempo entre salida de los buses desde la terminal de integración	169
Gráfico 4.5	Cola máxima de espera en el paradero	170
Gráfico 4.6	Simulación de la cola máxima de espera de pasajeros en el paradero utilizando el método mayor oferta vs. menor demanda	173
Gráfico 4.7	Simulación del tiempo promedio de espera de pasajeros en el paradero utilizando el método mayor oferta vs. menor demanda	174
Gráfico 4.8	Simulación de la Máxima utilización del bus utilizando los parámetros necesarios para validar el simulador mediante el método mayor oferta vs. menor demanda	175
Gráfico 4.9	Simulación de la cola máxima de espera en el paradero utilizando los parámetros necesarios para validar el simulador mediante el método menor oferta vs. mayor demanda	178
Gráfico 4.10	Simulación del Tiempo promedio de espera en el paradero utilizando los parámetros necesarios para validar el simulador mediante el método menor oferta vs. mayor demanda	179
Gráfico 4.11	Simulación de la Máxima utilización del bus utilizando los parámetros necesarios para validar el simulador mediante el método menor oferta vs. mayor demanda	180
Gráfico 4.12	Secuencia de Objetos que conforma la ruta troncal diseñada para efectos de validar el simulador	181
Gráfico 4.13	Número de Buses que Llegan al Paradero 1	190
Gráfico 4.14	Número de Buses que Llegan al Paradero 2	191
Gráfico 4.15	Número de Buses que Llegan al Terminal de Integración	192
Gráfico 4.16	Tiempo Total de Recorrido de Toda la Ruta	193
Gráfico 4.17	Numero de Pasajeros que Entraron a los Paraderos	193
Gráfico 4.18	Número Total de Vueltas	194
Gráfico 4.19	Tiempo máximo en llegar a cada paradero desde el paradero 0	197
Gráfico 4.20	Tiempos máximos en recorrer toda la ruta Troncal de acuerdo a los 5 días que funciona la ruta	203
Gráfico 4.21	Longitud máxima de cola de espera en los paraderos durante la semana de operación de la Troncal 7	205
Gráfico 4.22	Máximo ingreso de pasajeros a los paraderos durante la semana de operación de la Troncal 7	209
Gráfico 4.23	Total de entradas de pasajeros a los paraderos durante la semana de operación de la Troncal 7	213
Gráfico 4.24	Máximo tiempo de espera en los paraderos durante la semana de operación de la Troncal 7	216
Gráfico 4.25	Tiempo máximo de espera en el paradero vs. tiempo máximo de espera excluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.	221
Gráfico 4.26	Cantidad máxima de subidas al bus en los paraderos 40 paraderos, durante la semana de operación de la Troncal 7	223
Gráfico 4.27	Tiempos máximos de subidas al bus, ordenados los datos de forma descendente	226
Gráfico 4.28	Longitud máxima de bajadas del bus en los paraderos 40 paraderos, durante la semana de operación de la Troncal 7	229
Gráfico 4.29	Tiempo máximo de bajadas del bus en los paraderos 40 paraderos,	233

	ordenados los datos de forma descendente	
Gráfico 4.30	Tiempos máximos de subidas, bajadas y permanencia del bus en los 40 paraderos, durante la semana de operación de la Troncal 7	237
Gráfico 4.31	Cantidad máxima de buses en circulación, durante los 5 días que opera la ruta Troncal 7	239
Gráfico 4.32	Número de vueltas de buses por día	240
Gráfico 4.33	Cantidad total de buses que ingresaron a los 40 paraderos, en una hora ...	242
Gráfico 4.34	Cantidad total de buses que ingresaron a los 40 paraderos de 5:00-6:00 a.m.	243
Gráfico 4.35	Cantidad máxima de asientos ocupados que registra el bus antes de ingresar a los paraderos de la ruta Troncal 7	245
Gráfico 4.36	Comparación entre la máxima utilización del bus antes de ingresar a los paraderos vs. la capacidad del bus	245
Gráfico 4.37	Comparación entre los buses que no hicieron cola vs. los buses que hicieron cola para ingresar al paradero	248
Gráfico 4.38	Comparación entre los porcentajes de buses que no hicieron cola vs. los buses que hicieron cola para ingresar al paradero	250
Gráfico 4.39	Tiempo máximo de recorrido del bus, comparación entre las dos variantes	252
Gráfico 4.40	Comparación de la cantidad máxima de pasajeros en los paraderos	254
Gráfico 4.41	Comparación entre las dos variantes del tiempo máximo de espera en el paradero	256
Gráfico 4.42	Comparación entre las dos variantes de la cantidad máxima de subidas al bus	257
Gráfico 4.43	Comparación entre las dos variantes del tiempo máximo de subidas al bus	259
Gráfico 4.44	Comparación entre las dos variantes de la cantidad máxima de bajadas del bus	261
Gráfico 4.45	Comparación entre las dos variantes del tiempo máximo de bajadas del bus	262
Gráfico 4.46	Comparación entre las dos variantes del tiempo máximo de permanencia del bus en el paradero	264
Gráfico 4.47	Comparación entre las dos variantes del tiempo máximo de permanencia del bus en el paradero	266
Gráfico 4.48	Comparación entre las dos variantes del total de ingresos de buses al paradero durante una hora de operación de la Troncal	267
Gráfico 4.49	Comparación entre las dos variantes de la máxima utilización del bus	269
Gráfico 4.50	Comparación entre las dos variantes de la cantidad máxima de buses esperando ingresar al paradero	270

INDICE DE TABLAS

	Págs.
Tabla 1	Combinaciones de Políticas de Paraderos 50
Tabla 2	Campos de la tabla simulaciones 66
Tabla 3	Campos de la tabla días 67
Tabla 4	Elementos de la tabla días 67
Tabla 5	Relación de la tabla parametros con detalle_parametros 68
Tabla 6	Campos de la tabla parámetros 69
Tabla 7	Campos de la tabla detalle_parametros 70
Tabla 8	Campos de la tabla semáforos 70
Tabla 9	Campos de la tabla tipos_paraderos 72
Tabla 10	Campos de la tabla paraderos 72
Tabla 11	Campos de la tabla secuencia_objetos 74
Tabla 12	Campos de la tabla tiempos_semaforos 76
Tabla 13	Relación de la tabla tiempos_paraderos con detalle_tiempos 77
Tabla 14	Campos de la tabla tiempos_paraderos 78
Tabla 15	Campos de la tabla detalle_tiempos 79
Tabla 16	Campos de la tabla salidas_buses 79
Tabla 17	Campos de la tabla politica 82
Tabla 18	Elementos del campo politica_colas 83
Tabla 19	Elementos del campo politica_asc_desc 74
Tabla 20	Elementos del campo politica_espera_paradero 84
Tabla 21	Campos de la tabla tipo_distribucion 85
Tabla 22	Registros de la tabla tipo_distribucion 85
Tabla 23	Campos de la tabla tipo_funcion 86
Tabla 24	Registros de la tabla tipo_funcion 86
Tabla 25	Relación de la tabla distribuciones con detalle_distribuciones 87
Tabla 26	Campos de la tabla distribuciones 87
Tabla 27	Campos de la tabla detalle_distribuciones 89
Tabla 28	Registros del campo funcion 90
Tabla 29	Parámetros de la Distribución de Probabilidad 91
Tabla 30	Paraderos existentes 96
Tabla 31	Paraderos propuestos en zonas de vivienda 97
Tabla 32	Paraderos que servirán para el levantamiento de Información en la ruta Troncal 7 98
Tabla 33	Descripción de los paraderos de la ruta Troncal 7 100
Tabla 34	Paraderos pertenecientes a la Zona de Vivienda 104
Tabla 35	Horas pico y No pico de la llegada de las personas a los paraderos que pertenecen a la Zona de Vivienda 104
Tabla 36	Paraderos pertenecientes a la Zona Comercial 105
Tabla 37	Horas pico y No pico de la llegada de las personas a los paraderos que pertenecen a la Zona Comercial 105
Tabla 38	Horas pico y No pico de la llegada de las personas a los paraderos que pertenecen a la Zona de los Centros Comerciales 106
Tabla 39	Horas pico y No pico de la llegada de las personas a los paraderos ubicados en la Universidad Guayaquil 106
Tabla 40	Fecha del levantamiento de información de la llegada de las personas a los paraderos 109
Tabla 41	Matriz de Destinos de la información levantada en el paradero 0 113
Tabla 42	Fecha del levantamiento de información de la cantidad de personas que descienden en los paraderos 115
Tabla 43	Descripción de los semáforos de la ruta Troncal 7 117
Tabla 44	Intervalos de velocidad para distancias menores a 60 mts. 119
Tabla 45	Intervalos de velocidad para distancias mayores a 60 mts. 120
Tabla 46	Descripción de las zonas que conforma la ruta Troncal 7 120
Tabla 47	Obtención de Media y Desviación 125
Tabla 48	Media y Desviación del tiempo que tarda el bus troncal en llegar a los 126

	objetos que conforman la ruta Troncal 7	
Tabla 49	Estadística Descriptiva de la variable aleatoria personas que llegan al paradero 0 los días Lunes de 7:00 a.m. – 8:00 a.m.	131
Tabla 50	Obtención de la función de probabilidad empírica de la información levantada el día domingo al paradero 0	133
Tabla 51	Función de probabilidad empírica de la información levantada el día domingo al paradero 0	133
Tabla 52	Distribución de Frecuencia Absoluta de paraderos destinos	134
Tabla 53	Distribución de frecuencia relativa para los paraderos de destino	135
Tabla 54	Estadística del contenido promedio de la cola de espera de los pasajeros para un número determinado de iteraciones	163
Tabla 55	Estadística de la longitud máxima de la cola de espera de los pasajeros en los paraderos, para un número determinado de iteraciones	165
Tabla 56	Tiempos entre salida de los buses desde la Terminal de Integración	168
Tabla 57	Resultados de la simulación de la Cola Máxima de Espera en el Paradero para efectos de validar el simulador mediante las pruebas degenerativas	168
Tabla 58	Resultados de la simulación de la Cola Máxima de Espera de Pasajeros en el Paradero utilizando el método mayor oferta vs. menor demanda ...	173
Tabla 59	Resultados de la simulación del Tiempo promedio de espera de pasajeros en el paradero utilizando el método mayor oferta vs. menor demanda	174
Tabla 60	Resultados de la Máxima utilización del bus para efectos de validar el simulador mediante el método mayor oferta vs. menor demanda	175
Tabla 61	Resultados de la simulación de la Cola Máxima de Espera en el Paradero para efectos de validar el simulador mediante el método menor oferta vs. mayor demanda	177
Tabla 62	Resultados de la simulación del Tiempo promedio de espera en el paradero para efectos de validar el simulador mediante el método menor oferta vs. mayor demanda	178
Tabla 63	Resultados de la simulación de la Máxima utilización del bus para efectos de validar el simulador mediante el método menor oferta vs. mayor demanda	179
Tabla 64	Distancia entre Objetos en segundos	182
Tabla 65	Tiempo entre llegada de las personas a los paraderos	182
Tabla 66	Tiempo de Permanencia de los buses en los paraderos	182
Tabla 67	Tiempo de Llegada de los buses a los paraderos y a la terminal de integración	185
Tabla 68	Número de buses que llegan a los objetos	187
Tabla 69	Tiempo que tarda el bus en llegar a cada uno de los objetos que conforma la ruta	187
Tabla 70	Número de vueltas de los buses en la primera hora de operación	188
Tabla 71	Número de vueltas de los buses en la segunda hora de operación	189
Tabla 72	Segundos y minutos máximos para llegar a cada paradero, desde el paradero 0	197
Tabla 73	Segundos que tarda el bus en llegar a lo 10 primeros paraderos	199
Tabla 74	Segundos que tarda el bus en llegar a lo 10 siguientes paraderos	200
Tabla 75	Segundos que tarda el bus en llegar a lo 10 antepenúltimos paraderos ..	201
Tabla 76	Segundos que tarda el bus en llegar a lo 10 últimos paraderos	202
Tabla 77	Número de personas que máximo esperan en los paraderos la llegada del bus troncal	205
Tabla 78	Día y hora en que se generó la cola máxima de pasajeros en los 40 paraderos	207
Tabla 79	Máximo ingreso de personas en una determinada hora de operación de la Troncal 7	210
Tabla 80	Día y hora en que se generó los máximos ingresos de pasajeros en los 40 paraderos	211
Tabla 81	Ingreso total de pasajeros a los paraderos durante la semana de operación de la Troncal 7	214
Tabla 82	Segundos y minutos máximos de espera en los paraderos durante la	216

semana de operación de la Troncal 7 218

Tabla 83	Día y hora en que se originó el tiempo máximo de espera en los 40 paraderos	218
Tabla 84	Tiempo máximo de espera en el paradero, excluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.	222
Tabla 85	Cantidad máxima de subidas al bus en los paraderos 40 paraderos, durante la semana de operación de la Troncal 7	224
Tabla 86	Minutos y segundos máximos de subidas al bus, ordenados los datos de forma descendente	226
Tabla 87	Longitud máxima de bajadas del bus en los paraderos 40 paraderos, durante la semana de operación de la Troncal 7	229
Tabla 88	Segundos y minutos máximos de bajadas del bus en los paraderos 40 paraderos, ordenados de forma descendente	233
Tabla 89	Segundos máximos de espera del bus en los paraderos 40 paraderos, durante la semana de operación de la Troncal 7	236
Tabla 90	Número máximo de buses que ingresaron a los 40 paraderos en una hora	242
Tabla 91	Cantidad total de buses que ingresaron a los 40 paraderos de 5:00-6:00 a.m.	244
Tabla 92	Cantidad máxima de asientos ocupados que registra el bus antes de ingresar a los paraderos de la ruta Troncal 7	246
Tabla 93	Cantidad máxima de buses que no hicieron cola vs. cantidad máxima de buses que hicieron cola para ingresar al paradero	249
Tabla 94	Tiempo máximo de recorrido del bus en una semana de operación, comparación entre la dos variantes	252
Tabla 95	Comparación de la cantidad máxima de pasajeros en los paraderos	254
Tabla 96	Comparación entre las dos variantes del tiempo máximo de espera en el paradero	256
Tabla 97	Comparación entre las dos variantes de la cantidad máxima de subidas al bus	258
Tabla 98	Comparación entre las dos variantes del tiempo máximo de subidas al bus	259
Tabla 99	Comparación entre las dos variantes de la cantidad máxima de bajadas del bus	261
Tabla 100	Comparación entre las dos variantes del tiempo máximo de bajadas del bus	263
Tabla 101	Comparación entre las dos variantes del tiempo máximo de permanencia del bus en el paradero	265
Tabla 102	Comparación entre las dos variantes de la cantidad máxima de buses en circulación	266
Tabla 103	Comparación entre las dos variantes del total de ingresos de buses al paradero durante una hora de operación de la Troncal	268
Tabla 104	Comparación entre las dos variantes de la máxima utilización del bus ...	269
Tabla 105	Comparación entre las dos variantes de la cantidad máxima de buses esperando ingresar al paradero	271
Tabla 106	Análisis de la variable que guarda relación con los buses que ingresan al paradero	273
Tabla 107	Análisis de la variable que guarda relación con las personas que incesan al bus	274
Tabla 108	Análisis de la variable que guarda relación con el tiempo que tardan las personas en subir al bus	274
Tabla 109	Análisis de la variable que guarda relación con la cantidad de personas que se bajan del bus	276
Tabla 110	Análisis de la variable que guarda relación con el tiempo que tardan las personas en bajar del bus	276
Tabla 111	Análisis de la variable que guarda relación con el tiempo de permanencia del bus en el paradero	278
Tabla 112	Análisis de la variable que guarda relación con la cantidad de asientos ocupados del bus	279
Tabla 113	Análisis de la variable que guarda relación con la cantidad de buses en	281

	circulación	
Tabla 114	Análisis de la variable que guarda relación con la cantidad de buses que hicieron cola para ingresar al paradero	283
Tabla 115	Análisis de la variable que guarda relación con la longitud de la cola de espera de pasajeros en los paraderos	284

INTRODUCCIÓN

La simulación es una de las herramientas más importantes para analizar el diseño y la operación de sistemas. El proceso de simulación consiste en diseñar modelos computarizados que se comporten de forma similar al sistema real. Luego que se ha diseñado el modelo de simulación, se podrá evaluar políticas y estrategias para analizar los cambios en el comportamiento del sistema.

El estudio que se presenta a continuación tiene como principal objetivo construir un modelo de simulación, el cual deberá ser capaz de predecir el comportamiento del nuevo Sistema de Transportación Público Masivo para la ciudad de Guayaquil denominado METROVÍA TRONCAL 7 "Orquídeas-Centro Urbano".

El principal usuario del software de simulación es el Departamento Municipal de Transporte de la M.I. Municipalidad de Guayaquil, este software debe poseer una interfaz amigable y de fácil manejo.

Los análisis del comportamiento del sistema se lo realizará en base a las políticas de operación establecidas por el Municipio, y en función de nuevas políticas de operación.

Se validará el simulador para asegurarnos que el modelo cumple con los objetivos por el cual fue creado. En la primera etapa del proceso de validación se utilizará datos falsos, en la segunda etapa de validación se implementará el simulador a la ruta Troncal 7 "Orquídeas-Centro Urbano" utilizando los datos que se obtuvieron en el proceso del levantamiento de información. Fue necesario realizar un estudio ligero para la toma de datos ya que se requería validar el funcionamiento del simulador de forma general. Cabe recalcar que la metodología de la toma de datos no fue la más adecuada ya que realizar un estudio de esta magnitud requiere ser tema de una siguiente tesis. Las conclusiones están acorde a la información tomada, lo que implica que no son válidas para ser implementadas en el sistema real.

CAPÍTULO 1

1. SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO DE PASAJEROS DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL METROVÍA

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo tiene como objetivo describir el funcionamiento del nuevo sistema de transporte diseñado para la ciudad de Guayaquil. En la sección 1.2 se explica el funcionamiento del actual sistema de transporte. En la sección 1.3 se detalla las características de operación del nuevo sistema de transporte. Luego en la sección 1.4 se realiza la comparación entre ambos sistemas. En la sección 1.5 se describe el Sistema de Transportación METROVÍA. En la sección 1.6 se describe el funcionamiento de la ruta Troncal 7.

Finalmente en la sección 1.7 se detalla las políticas de operación establecidas por la M.I. Municipalidad de Guayaquil para el funcionamiento de la Troncal 7 “Orquídeas-Centro Urbano”.

1.2. ACTUAL SISTEMA DE TRANSPORTE DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

El actual sistema de transporte urbano está conformado por 72 cooperativas, las cuales abarcan un total de 166 recorridos ó rutas en las que funcionan 4.096 unidades de transporte legalmente registradas en la Comisión de Transito del Guayas. Esta excesiva cantidad de buses ha sido una de las principales causas de congestión vehicular, accidentes de tránsito y contaminación ambiental.

1.3. NUEVO SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO PARA LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

La Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil consciente del grave problema que representa el actual sistema de transporte público, ha decidido implementar un nuevo sistema de transporte denominado Sistema de Transporte Masivo Urbano de Guayaquil -SISTEMA METROVÍA- el cual tiene como fundamento la conformación de una red de corredores troncales de transporte automotor de elevada

capacidad, operados en vías exclusivas y alimentados por buses integrados física, operativa y tarifariamente, que permite dar una respuesta satisfactoria a las necesidades de movilidad de la población usuario del sistema.

Evolución del Sistema de Transporte Masivo

Este novedoso Sistema de transporte se ha desarrollado en diversas ciudades de la región de América Latina, el mismo que ha adquirido diversos nombres tales como **Transmilenio** en Bogota-Colombia, **O-Bahn** en -Alemania y **Tubobus** en Curitiba-Brasil.

El origen de este novedoso sistema de transporte tuvo lugar en la ciudad brasileña de Curitiba alrededor de 1980. Cuando la mayoría de las ciudades priorizaban la construcción de viaductos y de vías rápidas, Curitiba, una ciudad mediana con problemas de transporte y con poco presupuesto, simplemente cerró el acceso a las áreas de mayor congestión e implementó un sistema conformado por carriles exclusivos, y paraderos cada 500 metros en cuyo interior funciona una cajera dedicada al cobro del pasaje. El resultado fue un sistema de transporte de bajo costo, el mismo que minimizó el tráfico y redujo la contaminación ambiental.

Estas medidas creativas y sencillas tuvieron un papel pionero y ahora forman parte de un modelo de desarrollo urbano que ha tenido una larga evolución.

1.4. DIFERENCIAS ENTRE EL ACTUAL Y EL NUEVO SISTEMA DE TRANSPORTE DE GUAYAQUIL

El SISTEMA METROVÍA difiere del convencional sistema de transporte, tanto desde el punto de vista operativo, como en lo referente a la compleja infraestructura que utiliza para brindar sus servicios la cual será de elevada calidad y seguridad tanto para sus usuarios como para la comunidad.

El SISTEMA METROVÍA promete ser un sistema que busca dar un mejor cuidado al ambiente urbano, reducir los niveles de siniestralidad y disminuir la congestión vehicular.

1.5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTACION METROVÍA

El sistema está constituido por siete rutas troncales, cuyos buses circularán en carriles para su uso exclusivo, es decir, separados del resto del tráfico. Estos carriles permitirán que los buses troncales tengan preferencia en la circulación y por lo tanto los pasajeros lleguen más rápido a su destino. Estas rutas troncales se

complementan con las rutas alimentadoras que llevan a los pasajeros hacia las Terminales de Integración o Terminales de Transferencia para que luego estas personas puedan abordar un bus troncal.

La M.I. Municipalidad de Guayaquil ha realizado el diseño de las 7 rutas Troncales, y de acuerdo a lo planificado, en el último trimestre del año 2005 entrará en operación Troncal 1 denominada “Troncal Guasmo-Terminal Río Daule”, las Troncales 2 y 3 funcionarán en los años posteriores al funcionamiento de la primera Troncal. Las siete Troncales abarcarán toda la urbe y reemplazarán en veinte años las 166 rutas de transporte existentes en la actualidad.

Objetivos del SISTEMA METROVÍA

El SISTEMA METROVÍA atenderá al logro de los siguientes objetivos, los cuales han sido previamente analizados por la M.I. Municipalidad de Guayaquil.

1. Desarrollar una red integrada de servicios de transporte urbano masivo de pasajeros de elevada calidad y amplia cobertura en la ciudad de Guayaquil.
2. Adecuar la oferta de servicios y la infraestructura de soporte a los requerimientos de la demanda, proporcionando a los usuarios

una amplia movilidad y acceso a toda la ciudad con el menor tiempo y costo posible.

3. Atender en particular las necesidades de transporte originadas en el fomento y expansión de nuevos núcleos de poblaciones, favoreciendo especialmente la integración de zonas de menor grado de desarrollo económico.
4. Priorizar el uso del transporte público masivo urbano.
5. Proteger el medio ambiente limitando el impacto negativo que sobre el mismo produce el funcionamiento de los vehículos automotores.
6. Disminuir los niveles de siniestralidad, a través del mejoramiento del desempeño del transporte automotor.
7. Proteger los derechos de los usuarios tendiendo al logro de mayores estándares de calidad en la operación de los servicios.

RUTAS TRONCALES

Troncal 1 “*Guasmo-Terminal Río Daule*”

El recorrido del primer corredor o ruta troncal inicia en la Terminal de Integración “El Guasmo” ubicada en el Guasmo Sur (junto a Andec), sigue por Av. Domingo Comín, Eloy Alfaro, Rocafuerte, por Tomás Martines entra al malecón, ingresa al túnel del cerro Santa Ana,

continúa por Av. Pedro Méndez Gilbert, ingresa a la Terminal de Integración “Río Daule”.

El regreso es similar, sólo que ingresa al centro por el túnel de la calle Boyacá, sigue Av. Olmedo y al sur va por Chile, Rosa Borja de Ycaza, luego toma la Av. Domingo Comín hasta llegar nuevamente al Terminal de Integración “El Guasmo”. Dentro del Guasmo habrá buses alimentadores quienes llevarán a las personas a las Paradas de Integración. Los sectores por donde circularán los buses alimentadores no circulará ninguna cooperativa.

Troncal 2 “25 de Julio-Terminal Río Daule”

El segundo corredor o ruta troncal parte desde la Terminal de Integración “25 de Julio” el mismo que se será construido al finalizar el intercambiador de tráfico situado en la intersección de la vía perimetral y la Avenida 25 de Julio, sigue por Av. Quito, Universidad Laica, Av. De las Américas, ingresa al Terminal de Integración “Río Daule”, donde se empata con la Troncal 1.

Troncal 3 “Bastión Popular-Centro Urbano”

El tercer corredor o ruta troncal operará desde el Mercado de Víveres ubicado a la altura de Bastión Popular, continúa por la Av.

Camilo Ponce Enríquez, Av. Martha Bucaram de Roldós, Av. Carlos Julio Arosemena, por el puente 5 de Julio ingresa a la ciudad, sigue por Primero de Mayo, Tulcán y por Sucre en doble sentido a la altura de la Av. Olmedo entra a la Parada de Integración ubicado en la Av. Olmedo y Chimborazo en donde hace contacto con la Troncal 1, 3 y 5.

Troncal 4 “Batallón del Suburbio-Centro Urbano”

El cuarto corredor o ruta Troncal inicia el recorrido desde el terminal de integración en el Batallón del Suburbio en la Av. Assad Bucaram. La ruta continúa por la Av. Portete, Av. Federico Godín, Venezuela, para luego girar por la Av. Quito, continúa por la Av. Quito hasta la calle Colón, por donde gira hasta cruzarse con Boyacá para seguir por la Av. Olmedo, Pedro Carbo, Sucre, hasta empatar con la Av. Machala. De la Av. Machala continua por José de Antepara, gira por Portete, por donde avanzará hasta la Av. Assad Bucaram para regresar a su punto de partida en el Batallón del Suburbio.

Troncal 5 “Puente Portete-Centro Urbano”

El punto de partida estará ubicado a lado de las instalaciones de la policía judicial en el cruce de la Av. Barcelona Sporting Club y José Rodríguez Bonín, desde la estación de salida, la ruta continua por

Portete hasta llegar a la Av. Assad Bucaram, para luego continuar por Gómez Rendon, Eloy Alfaro, Av. Olmedo, Pedro Carbo, Sucre hasta llegar a Boyacá.

Por Boyacá avanza hasta la Av. Olmedo, continua por Chile, Cuenca, gira por la Av. Assad Bucaram, luego por Portete hasta llegar a su punto de partida.

Troncal 6 “*Prosperina- Centro Urbano*”

La sexta troncal parte del Terminal de Integración ubicado en la avenida Juan Tanca Marengo y Av. Martha de Roldós (Av. Dr. Camilo Ponce Enríquez). Avanza por la Av. Tanca Marengo, Av. de las Américas, Los Ríos, gira por Primero de Mayo y avanza hasta llegar a Lorenzo de Garaycoa (Santa Elena). Desde Lorenzo de Garaycoa, gira por Vélez, para continuar por García Moreno, Hurtado, Esmeraldas, continuar con su recorrido de retorno por la Av. de las Américas, Juan Tanca Marengo hasta a su punto de partida en la terminal de Integración de la Av. Martha de Roldós.

Troncal 7 “*Orquídeas-Centro Urbano*”

El séptimo corredor o ruta troncal, denominado “Troncal Orquídeas-Centro” operará desde el Terminal de Integración “Orquídeas” el cual estará ubicado al inicio de la Cdla. Las Orquídeas continúa por la Av.

Francisco de Orellana, Av. del Periodista, Dr. Fortunato Safadi (Delta), sigue por Tungurahua hasta llegar a Tungurahua y Primero de Mayo donde vira y continúa por Primero de Mayo hasta llegar a Lorenzo de Garaicoa donde vira y continúa por Lorenzo de Garaicoa hasta llegar a José Velez Villamar donde vira y continúa por José Velez Villamar hasta llegar a Gabriel García Moreno donde vira por Gabriel García Moreno y continúa por Miguel Hurtado hasta llegar a Tulcán vira por Tulcán y continúa hasta llegar a Quisquis, sigue por Quisquis hasta llegar a Carchi continúa por Carchi hasta Alejo Lascano, sigue por Alejo Lascano hasta llegar a la calle Dr. Fortunato Safadi (Delta) continúa por la Av. del Periodista, por la Av. Francisco de Orellana hasta llegar al Terminal de Integración “Orquídeas”

PARADEROS

A lo largo de la vía existirán paradas las cuales estarán colocadas entre los 400 y 700 metros en las zonas de mayor concentración de pasajeros, y cada 2 kilómetros en las zonas con menor afluencia de pasajeros. La infraestructura de los paraderos se desarrolla describiendo un ingreso y una salida dotadas de rampas para facilitar la movilidad de los discapacitados, un área de ingreso en la que estará situada la boletería para el cobro del pasaje, un área de

espera, un área de control de ingreso y, por último el área de la salida donde se ubicarán los tornos de salida.

Al ingresar a los paraderos las personas deberán cancelar su pasaje y luego estar listos para abordar su bus en forma cómoda y rápida. Con este sistema de pago anticipado del pasaje se elimina por completo el tiempo que transcurre en el pago del pasaje y además se evita el robo a los choferes del dinero recaudado por el cobro de los pasajes.

Requerimientos Internos

a) Ventilación

Las paradas deberán tener climatización a través de un sistema de aire acondicionado, las puertas laterales de ingreso y egreso hacia o desde los buses, se abrirán a la llegada del vehículo, renovándose de forma frecuente el aire en el interior del paradero.

b) Iluminación

Durante el día se deberá aprovechar la luz natural, valiéndose de la transparencia de las paredes y complementando tales condiciones con la iluminación artificial necesaria, por la noche será necesario el uso de lámparas.

c) Cubiertas

Las cubiertas de las paradas deben construirse utilizando materiales con un adecuado aislamiento térmico e impermeables, que permitan disponer de protección contra los rayos del sol y las lluvias.

d) Mobiliario

Entre los mobiliarios que mayor satisfacción generará en las personas están las bancas de espera, teléfonos monederos, cabinas telefónicas y además un televisor.

Requerimientos Externos

- a) Franja de seguridad de 5 metros de ancho, pintada transversalmente sobre la calle a partir de la esquina de la manzana.
- b) Rampas de ingreso y salida desarrolladas en una longitud mínima de 10 metros.
- c) Barreras peatonales de seguridad que impidan el acceso de personas por sitios no establecidos.
- d) Mobiliario urbano (tachos de basura, pasamanos, etc.)
- e) Iluminación exterior
- f) Letreros de identificación de paradero.

Estructura de las Paradas

a) Parada Tipo A

Son aquellas ubicadas en el parterre central de la acera, en calles con circulación vehicular en uno o doble sentido, donde los accesos y salidas peatonales se efectúan a través de rampas. Los anchos referenciales son de 3m., 3.50m., 4m., y 6m., y longitudes referenciales de 30m. y 60m.

b) Parada Tipo B

Son aquellas ubicadas en aceras izquierdas con respecto al sentido de circulación vehicular, y que ocupan la calzada de la vía transversal a los carriles exclusivos, cuenta con dos módulos integrado uno con otro, el módulo grande que es paralelo al sentido de la circulación de la troncal tiene un ancho de 3m. y 4m., una longitud de 26m. y 52m., el módulo pequeño que ocupa parte de la calzada de la vía transversal, en algunos casos, tiene un ancho y una longitud de 5m, y en otros casos un ancho de 2m. y una longitud de 15m, en este módulo se encuentran los áreas de ingreso y salida como el área de control, a este módulo se unen las rampas de ingreso y salida.

c) Parada Tipo C

Son aquellas ubicadas bajo pasos elevados donde se presentan diferentes niveles con respecto a los carriles exclusivos, lo que motiva que el módulo de la parada comprenda dos andenes que

prestan su servicio a cada sentido de circulación de transporte público. Su ingreso y salida peatonal se canaliza por un solo lado. El ancho referencial de esta parada es de aproximadamente 11.8 mts. Su perímetro será cerrado sin causar obstrucción visual, optimizando los espacios verdes abiertos con jardinería y mobiliario urbano.

d) Parada Tipo D

Son aquellos ubicados en parterres centrales que tienen forma trapezoidal, su ancho referencial por un lado es de 3m. y su longitud es de 30m.

e) Parada Tipo E

Son aquellas ubicadas en el centro de la calle y que cumplen la función de paradas de transferencia entre dos o más troncales, su ancho y longitudes dependen de su ubicación con respecto a cada una de las troncales.

f) Parada Tipo F

Son aquellas ubicadas bajo pasos elevados, cuyas bases con respecto al nivel de las calzadas se encuentran a un mismo nivel, pero que por el ancho de estas, es necesario considerar paradas paralelas que sirvan a los dos sentidos de circulación, estas paradas que se encuentran comunicadas entre sí, tienen en sus módulos grandes un ancho referencial de 3.5m. y una longitud de

24m., su módulo pequeño que las comunica tiene un ancho de 6 metros y una longitud de 12m.

PARADAS DE TRANSFERENCIA

Constituye las paradas en la que los usuarios pueden transferirse de un servicio troncal a otro con diferentes rutas o recorridos.

Los estudios realizados por el Municipio de Guayaquil ha determinado las siguiente Paradas de Transferencia:

- **Parada José Joaquín de Olmedo**

Ubicada en la Av. Olmedo entre Boyacá y Chimborazo, con un módulo de ancho aproximado de 10m. y longitud aproximada de 90 mts. Las troncales 1,3, 5 comparten este paradero

- **Parada Primero de Mayo**

Ubicada en la calle Primero de Mayo entre Carchi y Tulcán con un módulo de ancho aproximado de 4m. y longitud aproximada de 60m.

- **Parada Antonio José de Sucre**

Ubicada en Pedro Carbo entre Colón y Sucre con un módulo de ancho aproximado de 4m y una longitud aproximada de 60m.

PARADAS DE INTEGRACIÓN

Son espacios diseñados para recibir, tanto a los pasajeros que utilizan los buses troncales, como aquellos que prestan sus servicios a los barrios mediante los buses alimentadores.

En el caso de la “Troncal Guasmo-Terminal Río Daule”, se han definido dos Paradas de Integración, a continuación se detallan:

- **Parada La Pradera**

Ubicada en el sector sur de la ciudad ,Cdla. La Pradera, la parada recibirá a la gente que llega en el bus alimentador, el cual sale de la Terminal de Integración El Guasmo.

- **Parada Atarazana**

Esta parada está diseñada para recibir a los pasajeros que llegan desde el sector de Durán y El Recreo y además para servir mediante una ruta alimentadora a los sectores ubicados a lo largo de la Av. Plaza Dañin, tales como SOLCA, Cdla. Atarazana, Tribunal Electoral, Hospital del Niño etc.

TERMINAL DE INTEGRACIÓN

Constituye el espacio físico en el que finalizan o inician su recorrido los buses troncal y los buses alimentadores.

Todo Terminal de Integración cuenta con un paradero de integración, el mismo que permite el trasbordo de los usuarios de un bus alimentador a un bus troncal, y viceversa.

Infraestructura

La terminal contará con las siguientes áreas:

- Administrativa
- Mantenimiento
- Talleres
- Vías Internas
- Estacionamientos
- Comercio

SISTEMA DE SEMAFORIZACIÓN

La M.I. Municipalidad de Guayaquil tiene previsto la implementación de un sistema moderno de semaforización con el fin de hacer más eficiente la operación del SISTEMA METROVÍA. El sistema consiste en la instalación de semáforos accionados por el tráfico con preferencia para la circulación de los buses troncal, lo cual garantizará una movilización rápida. La única desventaja de este nuevo sistema de semaforización es el alto costo que implica su adquisición debido a esto el SISTEMA METROVÍA funcionará con el actual sistema de semaforización.

INTEGRACIÓN TARIFARIA

Uno de los aspectos interesantes del nuevo sistema es la integración de los viajes a través de una misma tarifa. La integración se realizará a través de las estaciones, buses y paradas. Así por ejemplo, si una persona quiere llegar desde el barrio Estella Maris e ir a Bastión Popular 1, podrá tomar un bus alimentador que lo lleve hasta la Terminal de Integración “El Guasmo”; luego podrá tomar un bus troncal que lo llevará hasta la parada de Integración de la Avenida Olmedo y tomar la “Troncal Bastión Popular – Centro” hasta la terminal de Integración de Bastión Popular, luego en un bus alimentador puede llegar hasta las etapa de Bastión 1, todo esto con un solo pasaje.

1.6. DESCRIPCIÓN DE LA RUTA TRONCAL 7 “ORQUÍDEAS-CENTRO URBANO”

La presente tesis está enfocada en crear un modelo de simulación, el cual servirá para predecir el comportamiento de la ruta Troncal 7, la misma que funcionará de acuerdo a los parámetros de operación definidas por la M.I. Municipalidad de Guayaquil.

ESTUDIOS REALIZADOS PARA LA TRONCAL 7 “ORQUÍDEAS-CENTRO URBANO”

El proyecto SISTEMA METROVÍA tiene un plazo de 20 años para que funcione con las 7 Troncales, por lo tanto se ha dividido el proyecto en 2 fases.

La primera fase constituye la implementación de las Troncales 1, 2 y 3, de las cuales se tiene el estudio con respecto al recorrido de los Buses Troncales, recorrido de los Buses Alimentadores, ubicación de Paraderos Troncales, Paraderos Alimentadores, Paraderos de Integración, Terminales de Integración, estudios de demanda de pasajeros, entre otros.

La segunda fase consiste en implementar las Troncales restantes, de las cuales únicamente se tiene diseñado la ruta del recorrido de los Buses Troncales.

RECORRIDO DE LA RUTA TRONCAL 7 “ORQUÍDEAS-CENTRO”

La M.I. Municipalidad de Guayaquil en conjunto con los consultores nacionales y extranjeros, quienes son los encargados de realizar una propuesta que racionalice el sistema de transporte han diseñado para la Troncal 7 el siguiente recorrido de los buses troncales:

- Inicia en la Terminal de Integración “Orquídeas” ubicado al inicio de la Cdla. Orquídeas.

- Continúa por la Av. Francisco de Orellana, Av. Del Periodista, Dr. Fortunato Safadi Emen (Av. Delta), Dr. Alejo Lascano hasta interceptar con Carchi.
- Continúa por Carchi hasta interceptar con Quisquis
- Sigue por Quisquis hasta interceptar con Tulcán
- Continúa por Tulcán hasta interceptar con Miguel Hurtado Aguilar
- Sigue por Miguel Hurtado Aguilar hasta interceptar a la calle Dr. Gabriel García Moreno
- Continúa por la calle Dr. Gabriel García Moreno hasta interceptar con la calle José Vélez Villamar.
- Sigue por la calle José Vélez Villamar hasta interceptar con la calle Grnl. Lorenzo Juan N. de Garaycoa.
- Continúa por la calle Grnl. Lorenzo Juan N. de Garaycoa hasta interceptar con la calle Dr. Víctor Manuel Rendón
- Retorna por la calle Dr. Víctor Manuel Rendón la misma que más adelante adquiere el nombre de Primero de Mayo, continúa por esta calle hasta interceptar con la calle Tungurahua
- Sigue por la calle Tungurahua hasta interceptar a la calle Dr. Alejo Lascano
- Retorna por la Av. Dr. Fortunato Safadi Emen (Av. Delta), Av. Del Periodista, Av. Francisco de Orellana hasta llegar al Terminal de Integración "Orquídeas"

La extensión del recorrido de esta troncal es de aproximadamente 28 kilómetros con 400 metros.

PARADEROS TRONCALES

Debido a que no existen estudios realizados para la Troncal 7 con respecto a la ubicación de los paraderos de los buses troncales, ha sido necesario diseñar la ubicación de los paradero troncales en los cuales se realizará el levantamiento de la información requerida para realizar la simulación de la llegada de las personas a los paraderos y para simular los destinos de las personas que llegan a los paraderos seleccionados para la toma de la información.

TERMINAL DE INTEGRACIÓN

El Terminal de Integración de la Troncal 7 se encuentra ubicado al inicio de la Cdla. Las Orquídeas.

SISTEMA DE SEMAFORIZACIÓN

Debido al elevado costo que implica adquirir los semáforos inteligentes, es de gran interés para el Municipio predecir el funcionamiento de la Troncal 7 con el actual y con el nuevo sistema de semaforización.

1.7. POLÍTICAS PROPUESTAS POR LA M.I. MUNICIPALIDAD DE GUAYAQUIL, PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA TRONCAL 7

Las políticas propuestas por la Municipalidad de Guayaquil, se refieren al funcionamiento de los buses troncales, paraderos troncales y paraderos de integración, los cuales se detallan a continuación:

- Intervalo de salida de los Buses Troncales de la Terminal de Integración

Cada 2.5 minutos (150 segundos)

- Tiempo de Espera del Bus Troncal en el Paradero Troncal

El tiempo de espera es de 60 segundos. El bus se puede ir antes que finalice el tiempo de espera cuando ya no hay personas en cola esperando por subir al bus ó cuando la capacidad del bus (180 asientos) están ocupados en su totalidad. Cabe recalcar que sí al finalizar el tiempo de espera y todavía hay personas en el paradero el bus no los recibirá ya que su tiempo ha finalizado, procederá a cerrar sus puertas y continuar con el recorrido.

- Comportamiento de las Colas de Espera de los Pasajeros en los Paraderos Troncales

Las personas no formarán filas de espera, por lo tanto las subidas de las personas a los buses troncales es independiente del orden en que han llegado al paradero.

- *Ascenso y Descenso de las Personas del Bus Troncal*

Cuando el bus troncal llega al paradero se inicia inmediatamente el proceso de subidas y bajadas, ya que los buses tienen 8 puertas, de las cuales 4 han sido asignadas para las subidas y 4 para las bajadas.

CAPÍTULO 2

2. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN DE LA RUTA TRONCAL 7 “ORQUÍDEAS-CENTRO URBANO”

2.1. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se explicará los aspectos que deben ser tomados en cuenta para realizar la construcción del simulador que modelará el comportamiento de la ruta Troncal 7 “Orquídeas-Centro Urbano”. Las etapas para la construcción del simulador, se describen en la sección 2.2, los softwares utilizados se describe en la sección 2.3, la interacción de los softwares utilizados en la construcción del simulador están detallados en la sección 2.4, en la sección 2.5 se describe al software de simulación utilizado-GPSS

World, en la sección 2.6 se describe la codificación de los procesos que simulan las actividades del Sistema de Transportación. Finalmente en la sección 2.7 se describe la base de datos que almacenará la información obtenida del proceso de simulación.

2.2. ETAPAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SIMULADOR TRONCAL 7 “ORQUÍDEAS-CENTRO URBANO”

En la primera etapa se debe definir los objetivos de estudio, el cual consiste en realizar un modelo de simulación para el comportamiento del la Ruta Troncal 7 “Orquídeas-Centro Urbano” el cual no solo funcionará en base a las políticas establecidas por el Municipio de Guayaquil, sino también se implementará nuevas políticas de operación. El objetivo de construir el simulador en base a varias políticas de operación servirá para analizar los cambios en el comportamiento de ruta Troncal 7.

La segunda fase constituye en seleccionar el software de simulación en el que se codificará los procedimientos que describen el comportamiento de la ruta Troncal 7. Por las características que posee GPSS World 4.3.5. ha sido el software seleccionado para la construcción del modelo.

El simulador tiene como usuario principal los miembros del Departamento Municipal de Transporte de la M.I. Municipalidad de Guayaquil, los mismos que desconocen el manejo de GPSS World, debido a esto, fue necesario crear un software que posea una interfaz amigable y de fácil manejo.

Es de gran importancia el manejo de los resultados obtenidos en la simulación del sistema de transporte para varias políticas, es por ello que nace la necesidad de almacenar dichos resultados en una base de datos, que tenga la capacidad de controlar grandes cantidades de registros.

2.3. SOFTWARES UTILIZADOS EN EL DESARROLLO DEL SIMULADOR TRONCAL 7 “ORQUIDEAS-CENTRO URBANO”

Con la intención de diseñar un software que cumpla con los requerimientos anteriormente mencionados, se decidió implementar una aplicación que integre varios paquetes de software que cumplan con requisitos específicos, para que una vez integrados se obtenga un Sistema de Simulación de Transporte acorde a las necesidades de los usuarios del sistema. Los paquetes a utilizar y las funciones que éstos cumplen se detalla a continuación:

- **Microsoft Visual Basic 6.0**

Es un software diseñado para facilitar el desarrollo de aplicaciones en un entorno gráfico como Windows 98, Windows NT o superior. La principal característica de Visual Basic 6.0 es que permite diseñar entornos amigables y de fácil utilización para todo tipo de aplicaciones.

Con un software amigable y de fácil utilización, los usuarios no familiarizados con el lenguaje de programación de GPSS, no se verán imposibilitados de la utilización del simulador Troncal 7 "Orquídeas-Centro Urbano".

Los datos requeridos para diseñar la ruta Troncal 7 serán ingresados desde el ambiente gráfico desarrollado bajo Visual Basic. Esta aplicación será la única con la que el usuario va a interactuar, ya que, las demás aplicaciones realizarán sus funciones de forma interna e imperceptible para el usuario.

- **Microsoft SQL Server 2000**

El lenguaje de gestión de bases de datos más conocido en la actualidad es SQL, el mismo que se define como un lenguaje de consulta y programación de bases de datos. Se lo utiliza para acceder a los datos con el objetivo de consultar, actualizar y gestionar sistemas de bases de datos relacionales.

Este paquete será el motor de base de datos que el sistema utilizará, para el manejo y almacenamiento de los registros relacionados con cada simulación que se realice dentro del sistema.

Se escogió este software debido a que SQL Server maneja eficientemente grandes cantidades de información y ofrece, además, la seguridad y protección que los datos requieren, siendo esto uno de los mayores requerimientos para la selección del software encargado de almacenar información reservada e importante.

- **Minuteman GPSS World 4.3.5**

Este Software será el encargado de realizar la simulación del modelo que describe el funcionamiento de la Troncal 7. Procesará la información de entrada que describa la ruta de transporte de la Troncal 7 con las políticas de operación que el usuario quiera analizar, luego de realizar la simulación proporcionará los resultados obtenidos.

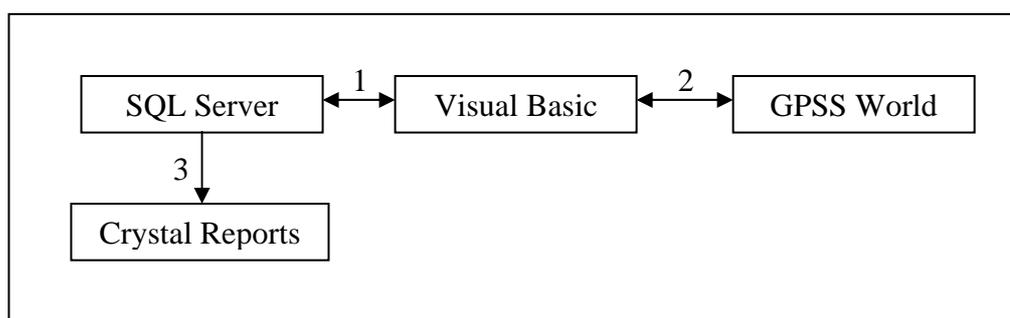
- **Seagate Crystal Reports 8.5**

Crystal Reports es un software especializado en la presentación de reportes impresos, se eligió este software para el manejo de la presentación de resultados por su flexibilidad y facilidad de uso; a pesar de que Visual Basic incluye un módulo para la presentación de reportes, el mismo no posee la capacidad de manejo de información como la que brinda Crystal Reports.

2.4. INTERACCIÓN DE LOS PAQUETES DE SOFTWARE UTILIZADOS EN LA CREACIÓN DEL SIMULADOR

Para que el simulador realice todas las actividades requeridas, es necesario que los cuatro paquetes de software anteriormente mencionados, se encuentren totalmente interrelacionados. La relación que mantiene cada programa se resume en el siguiente esquema:

Grafico 2.1.
Interacción de los Softwares



Las 3 relaciones que existen entre los paquetes de softwares se detalla a continuación:

Relación 1: Visual Basic ↔ SQL Server

El usuario ingresa todos los parámetros que definirán a la ruta de transporte, es decir, el diseño de la ruta y sus políticas de operación en la aplicación de Visual Basic, luego Visual Basic se encarga de enviar los datos para que sean almacenados en la base de SQL Server. Esta conexión es directa, ya que Visual Basic está diseñado para establecer un enlace directo con motores de Base de Datos como SQL Server mediante objetos especiales conocidos como objetos ADO (ActiveX Data Objects).

Asimismo, SQL Server envía los datos que la aplicación de Visual Basic requiera, de esta forma, el enlace entre ambas aplicaciones es bidireccional y no requiere de ningún paso intermedio para su establecimiento, ya que ambas aplicaciones han sido diseñadas para ser interrelacionadas.

Relación 2: Visual Basic ↔ GPSS World

Una vez que todos los datos se encuentren ingresados, Visual Basic tiene la tarea de transformar la información recopilada en un lenguaje que GPSS World pueda comprender. No existe una conexión directa que se pueda establecer entre estos dos paquetes,

por lo tanto, se vio la necesidad de hallar un medio al cual ambos programas puedan acceder, dicho medio son los archivos de texto o datastreams (Archivos TXT), estos archivos pueden ser manipulados por ambas aplicaciones y van a servir como medio de transferencia para la comunicación.

Visual Basic transforma a lenguaje de GPSS toda la información recopilada, y adicionalmente escribe este código en archivos de texto, construyendo la estructura total del simulador que GPSS va a ejecutar. Una vez que esta transformación ha concluido Visual Basic envía la orden a GPSS para que la ejecución del modelo comience.

Como no existe una conexión directa entre ambas aplicaciones, no se puede visualizar los resultados obtenidos por GPSS, por lo tanto nuevamente se va a hacer uso de los datastreams para almacenar dichos resultados para que luego Visual Basic haga uso de ellos.

Una vez que la ejecución del modelo ha concluido, Visual Basic lee los archivos de texto de resultados creados por GPSS y los almacena en la base de datos haciendo uso nuevamente de la relación número 1.

La relación también es bidireccional, ya que a pesar de que existe un paso intermedio para la realización de la conexión entre ambas aplicaciones, este paso es realizado en ambas direcciones, cada vez que se realice la simulación del sistema.

Relación 3: SQL Server —> Crystal Reports

Luego que el modelo de simulación ha sido ejecutado y los resultados han sido almacenados en la base de datos SQL Server el usuario tiene la opción de visualizar la información en reportes impresos, para ello, hace uso del software Crystal Reports, el cuál lee la información almacenada en SQL Server. La conexión entre estos dos paquetes es de forma directa, ya que Crystal Reports ya cuenta con los objetos de conexión necesarios para la interacción entre estos dos paquetes de software.

La relación entre estos dos paquetes es unidireccional ya que Crystal Reports presenta la información almacenada en la base de datos, pero no envía ninguna clase de información a la misma.

2.5. SOFTWARE DE SIMULACION - GPSS WORLD

GPSS/PC, General Purpose System Simulation (sistema de simulación de propósitos generales), fue desarrollado por Minuteman Software y es una versión para PC.

GPSS es un lenguaje de diagrama de bloques. Se define una cantidad de tipos básicos de bloques, cada uno de los cuales representa una acción determinada. El usuario debe de describir las actividades del sistema en términos de estos tipos básicos de bloques. Como cuestión de conveniencia en la programación, la mayoría de los lenguajes de simulación establecen una diferencia entre las entidades temporales y permanentes. Las temporales se crean durante la corrida de simulación, avanzan a través del sistema y finalmente salen del mismo. Las permanentes son elementos del sistema que permanecen durante toda la simulación.

GPSS esta orientado a la simulación de sistemas discretos cuya estructura de funcionamiento está basada en el enfoque de la interacción del proceso.

Ventajas de GPSS World

- Puede ser continuamente mejorado.
- Está escrito en un lenguaje de programación y por lo tanto es muy veloz.
- Puede resolver una variedad de problemas en una forma rápida y precisa. Dichos problemas pueden ser de diferente naturaleza

tales como los de ingeniería, industria manufacturera, ciencia y negocios.

- Habiendo sido introducido en 1961 por IBM, ha resistido la prueba de tiempo, mientras que otros lenguajes de programación han fallado.

Políticas Planteadas para el Funcionamiento del Simulador “Troncal 7 Orquídeas-Centro Urbano”

Se implementará un sistema de simulación que permita no sólo predecir el comportamiento de la ruta de transporte con las políticas establecidas por el Municipio, sino también analizar el cambio en el comportamiento de dicha ruta con nuevas políticas de operación.

- Intervalo de salida de los Buses Troncales de la Terminal de Integración

- **Constante**

Se podrá simular la Troncal 7 para cualquier tiempo de salida constante que el usuario desea analizar.

- **Dependiente del Día**

Es usuario tiene la opción de analizar el comportamiento de la Troncal 7 con tiempos de salidas de los buses que varían dependiendo del día.

- **Dependiente del Día y la Hora**

Se podrá simular la Troncal 7 con tiempos de salidas de los buses que varían dependiendo del día y la hora de operación.

- Tiempo de Espera del Bus Troncal en el Paradero Troncal

- **Fijo**

El bus no podrá extender el tiempo de permanencia en el paradero aún cuando todavía existan personas esperando por subir al bus. Únicamente el bus continuará con su recorrido, cuando la capacidad del bus ha sido utilizada por completo, es decir, cuando ya no hay asientos disponibles ya que sería una pérdida de tiempo que espere a que finalice el tiempo de permanencia si ya no tiene asientos disponibles.

- **No puede irse antes de finalizar el tiempo pero sí puede irse después**

Si ya no hay personas esperando por subir al bus y todavía no finaliza el tiempo de espera el bus esperará hasta que finalice el tiempo de espera para continuar con su recorrido, pero si al finalizar el tiempo de espera en el paradero y todavía hay personas esperando por subir, el bus extenderá su tiempo de espera en el paradero hasta que no exista ninguna persona esperando por subir al bus. El bus continuará con el recorrido

aún cuando todavía no finaliza el tiempo de espera en el caso de que ya no existan asientos disponibles en el bus.

- **Puede irse antes de finalizar el tiempo pero no puede irse después**

Si todavía no ha finalizado el tiempo de espera en el paradero y no existe nadie esperando por subir, el bus dá por finalizado su tiempo de espera y continúa con el recorrido. Si todavía hay personas esperando por subir y el tiempo de espera ya ha finalizado el bus no extenderá su tiempo de espera y continuará con su recorrido.

- **Puede irse antes y después de finalizar el tiempo de espera**

Si todavía no ha finalizado el tiempo de espera en el paradero y no existe nadie esperando por subir, el bus continúa con el recorrido, y además si al finalizar el tiempo de espera y todavía hay personas esperando por subir el bus extiende su tiempo de espera hasta que no haya nadie en el paradero esperando por subir.

- Comportamiento de las Colas de Espera de los Pasajeros en los Paraderos Troncales

- **Aleatoria**

En los paraderos no existirán filas de espera ya que el ascenso de las personas al bus es independiente del orden en que llegan las personas y por lo tanto no habría necesidad que las personas formen fila.

▪ **FIFO (Primeros en Llegar primeros en ser atendido)**

La subida de las personas al bus depende de su llegada al paradero, es decir, primeros en llegar primeros en subir al bus, por lo tanto existe una cola física de la espera de las personas en el paradero.

- Ascenso y Descenso de las Personas del Bus Troncal

▪ **Ascensos y Descensos Independientes**

Las personas pueden subir y bajar por cualquiera de las 4 puertas que tienen los buses troncales.

▪ **Ascensos y Descensos Dependientes**

Primero se realiza las bajadas de las personas del bus por las 8 puertas disponibles y luego se realiza las subidas igualmente por cualquiera de las 8 puertas que tienen los buses troncales.

2.6. CODIFICACIÓN DE PROCESOS EN GPSS WORLD

Los diversos procesos que realiza la Troncal 7 poseen formatos estándar los cuales serán modificados de acuerdo a la información

que el usuario ingrese para la construcción del simulador y además de acuerdo a las políticas de operación de la ruta. Los procesos que simulará GPSS son los siguientes:

1. Simulación de llegadas de pasajeros a los paraderos
2. Simulación del funcionamiento de los semáforos
3. Simulación de la llegada de los pasajeros en los buses alimentadores
4. Simulación del reloj que da por terminada la simulación
5. Simulación del funcionamiento de los paraderos

Simulación de llegadas de pasajeros a los paraderos

En esta simulación debemos tener en cuenta la política de colas de espera de pasajeros en los paraderos que el usuario ha establecido; las opciones para esta política son:

- Colas FIFO o PEPS (Primero en entrar, primero en salir)
- Colas Aleatorias

Colas FIFO o PEPS

La explicación del funcionamiento de las sentencias se encuentra en el anexo.

	INITIAL	\$T7_SVL_P1_ORDEN,0
	GENERATE	FN\$T7_FUN_P1_LLEGADAS
T7_LBL_P1_CALCORDEN	EST E	CH\$T7_QUE_P1_PASAJEROS,0,T7_LBL_P1_SAVE
	SAVEVALUE	T7_SVL_P1_ORDEN,0
T7_LBL_P1_SAVE	SAVEVALUE	T7_SVL_P1_ORDEN+,1
	ASSIGN	ORDEN,X\$T7_SVL_P1_ORDEN
	TEST E	CH\$T7_QUE_P1_PASAJEROS,0,T7_LBL_P1_REENTER
	GATE LR	T7_LGS_P1_SWITCH,T7_LBL_P1
T7_LBL_P1_REENTER	LINK	T7_QUE_P1_PASAJEROS,P\$ORDEN

Con el Savevalue X\$T7_SVL_P1_ORDEN se controla el orden ó el índice del pasajero dentro del userchain. Este contador se va incrementando a medida que ingresan las personas al paradero, es decir, cuando entra la primera persona el savevalue especificado toma el valor de 1 y este se asigna como parámetro a la transacción pasajero para que lo utilice como índice de ordenamiento al momento que entra al userchain, la segunda transacción hará que el savevalue se incremente y tome el valor de 2 y repite el proceso anterior.

Una vez que las transacciones pasajeros ya han sido transferidas al bus, es decir, ya han abandonado el userchain, y en el paradero no hay gente, eso quiere decir que el primer pasajero que llegue al userchain será nuevamente el pasajero 1, por lo tanto, el savevalue X\$T7_SVL_P1_ORDEN es reseteado cada vez que el userchain se vacía, esto nos asegura, que el valor de X\$T7_SVL_P1_ORDEN no será excesivamente alto lo cual generará menos consumo de memoria.

La secuencia del código especificado anteriormente es la siguiente:

1. Se inicializa el valor del savevalue X\$T7_SVL_P1_ORDEN a 0.
2. El bloque GENERATE genera la transacción pasajero con una distribución específica.

3. La transacción prueba si el userchain que simula el paradero está vacío
4. Si la pregunta anterior es verdadera entonces el Savevalue X\$T7_SVL_P1_ORDEN se resetea a 1
5. Si la pregunta es falsa entonces el valor del X\$T7_SVL_P1_ORDEN se incrementa en una unidad.
6. Se asigna el valor del X\$T7_SVL_P1_ORDEN al parámetro ORDEN de la transacción
7. Luego la transacción pregunta si es que el userchain se encuentra vacío para saber si es ó no el primero de la cola, porque si es el primero de la cola, debe preguntar si hay algún bus en el paradero para transferirse directamente al bus y no pasar por la cola, pero si no es primero de la cola, adquiere la posición indicada por su parámetro ORDEN para su ubicación en el userchain.

Cola Aleatoria

T7_LBL_P1_CALCORDEN	GENERATE	FN\$T7_FUN_P1_LLEGADAS
	ASSIGN	ORDEN,(CALCULAR_ORDEN(V\$T7_VAR_P1_MEDIA,RN1))
	TEST E	CH\$T7_QUE_P1_PASAJEROS,0,T7_LBL_P1_REENTER
	GATE LR	T7_LGS_P1_SWITCH,T7_LBL_P1
T7_LBL_P1_REENTER	LINK	T7_QUE_P1_PASAJEROS,P\$ORDEN

A diferencia de la política FIFO, la política Aleatoria difiere con respecto al valor que adquiere el parámetro, el cual le indica el orden

que le corresponde en la cadena userchain, ya que este ya no es almacenado en un savevalue e incrementado secuencialmente, sino que este valor es calculado para cada transacción de manera aleatoria, y este es el que le indicará la posición o ubicación dentro de la cadena userchain.

La secuencia del código especificado anteriormente es la siguiente:

1. El bloque GENERATE genera la transacción pasajero con una distribución de probabilidad específica.
2. Se asigna al parámetro orden de la transacción una posición aleatoria en base a un procedimiento PLUS que retornará un número aleatorio entre 1 y el número de transacciones que tenga el userchain para saber en que posición ubicarla.
3. La transacción pregunta si es que el userchain se encuentra vacío para saber si es o no el primero de la cola, porque si es el primero de la cola, debe preguntar si hay algún bus en el paradero para transferirse directamente al bus y no ingresar a la cola innecesariamente, pero si no es primero de la cola, adquiere la posición indicada por su parámetro ORDEN para su ubicación en el userchain.

Simulación del funcionamiento de los Semáforos

Para controlar la simulación de los semáforos debemos identificar dos tipos de controles:

- Control de Cambio de estado del Semáforo
- Control de la Llegada del Bus al Semáforo

Control de Cambio de estado del Semáforo

T7_LBL_CICLO1	GENERATE	„,MX\$T7_MTX_SEMAF(1,3),1,50
	LOGIC R	T7_LGS_SEMAFORO1
	ADVANCE	MX\$T7_MTX_SEMAF(1,1)
	LOGIC S	T7_LGS_SEMAFORO1
	ADVANCE	MX\$T7_MTX_SEMAF(1,2)
	TRANSFER	,T7_LBL_CICLO1

Para la simulación de semáforos utilizamos la entidad LOGICSWITCH, donde especificamos que el estado SET del logicswitch simula el estado verde, y el estado RESET simula el estado rojo.

El cambio del semáforo se lo realiza con una sola transacción que se encuentra ciclada dentro de un mismo proceso que altera los estados del semáforo, al iniciar la simulación la transacción sale con un determinado tiempo de retraso (especificado en la 3 columna de la matriz de tiempos) debido a la diferencia de los tiempos de inicio de operación de los semáforos, ya que de no considerar este

retraso, estaríamos diciendo que al inicio de operación todos los semáforos empiezan en un mismo estado y a un mismo tiempo.

La secuencia del código especificado anteriormente es la siguiente:

1. El bloque GENERATE genera una transacción cuando el reloj marque el tiempo de retraso especificado por el elemento de la matriz $MX\$T7_MTX_SEMAF(1,3)$, cabe recalcar que es una única transacción la que se genera y que esta tiene la mayor prioridad (50) ya que en caso de que un bus llegue a un paradero y le pregunte por su estado pero al mismo tiempo el semáforo debe cambiar su estado, la transacción que se debe realizar primero debe ser la del cambio del semáforo de otro modo se puede dar la posibilidad de que el bus cruce cuando el semáforo este en luz roja, lo cual es incorrecto.
2. Una vez que la transacción ha sido generada, la transacción entra al bloque LOGIC R cambiando el valor de logicswitch, es decir el valor del semáforo, a estado RESET (estado rojo).
3. Luego se demora el flujo de la transacción con un bloque ADVANCE, el cual simula el tiempo de permanencia del semáforo en luz en roja especificado por la primera columna de la matriz.

4. Luego la transacción entra al bloque LOGIC S cambiando el valor de logicswitch, es decir el valor del semáforo, a estado SET (estado verde).
5. Luego se simula la permanencia del semáforo en luz verde por medio del bloque ADVANCE. Los valores del semáforo en luz verde están especificados en la segunda columna de la matriz.
6. Luego se transfiere la transacción al paso 2. Este ciclo se repite independientemente a los demás procesos que se realicen en la simulación.

Control de Llegada del Bus Troncal al Semáforo

QUEUE	T_QUE_SEMAFORO1
GATE LS	T_LGS_SEMAFORO1
DEPART	T_QUE_SEMAFORO1

Esta secuencia de bloques simula la llegada de una transacción bus a un semáforo, cuando un bus tiene como siguiente objeto en su secuencia de objetos un semáforo, la transacción bus debe preguntarle al semáforo en que estado se encuentra, en caso de que esté en estado verde la transacción bus continua con su recorrido, caso contrario el flujo de la transacción se detiene hasta que el semáforo cambia a luz verde.

La secuencia del código especificado anteriormente es la siguiente:

1. El tiempo que la transacción bus espera a que el semáforo lo deje continuar, se controla mediante una entidad QUEUE, por eso antes de que la transacción pregunte por el estado del semáforo, la transacción ingresa al bloque QUEUE y registra el tiempo actual.
2. Luego la transacción pregunta si es que el semáforo se encuentra en estado verde (SET) para así poder continuar. Si el semáforo se encuentra en estado rojo (RESET) éste le bloquea la entrada y detiene su flujo hasta que el estado cambie.
3. Una vez que la transacción bus ha cruzado el semáforo, el bloque DEPART registra el tiempo actual, para que en conjunto con el tiempo que marcó en el ingreso al Bloque QUEUE se calcule la diferencia y la registre como tiempo de permanencia en espera de que el semáforo permita continuar con el flujo.

Simulación de la llegada de los pasajeros en los buses alimentadores

```

GENERATE FN$T7_FUN_P1_TIEMPOS_ALIMENTADORAS
ASSIGN   T7_PAR_P1_PASALIMENT, FN$T7_FUN_P1_LLEG_PERS ALIM
SPLIT   (P$T7_PAR_P1_PASALIMENT-1), T7_LBL_P1_TTALIMENT, T7_PAR_P1_TTID
T7_LBL_P1_TTALIMENT TRANSFER , T7_LBL_P1_CALCORDEN

```

Esta secuencia de bloques simula la llegada de los buses alimentadores al paradero, donde cada alimentadora tiene cierta

distribución de probabilidad, la cual indicará el número de pasajeros que deja en el paradero.

Cada vez que una transacción bus alimentador llega, se asigna al parámetro de la transacción el número de personas que debe dejar, (si la función de distribución le dice que bajen 40 pasajeros, estos 40 son asignados al parámetro para luego simular la bajada), debido a que el único bloque que puede crear transacciones es el bloque GENERATE como éste bloque no puede recibir una transacción, entonces para crear las transacciones de los pasajeros que se bajan del bus alimentador se utiliza un bloque SPLIT, el cual va a realizar copias de la transacción bus alimentador par luego transferirlas al paradero convirtiendo la copia de la transacción bus alimentador en transacción pasajero.

La secuencia del código especificado anteriormente es la siguiente:

1. Una transacción sale del bloque GENERATE con cierta distribución de probabilidad.
2. Luego asigna al parámetro T7_PAR_P1_PASALIMENT, el número de pasajeros que debe dejar dependiendo de lo que indique la distribución de probabilidad.
3. Luego crea las copias que luego serán convertidas en transacciones pasajeros mediante el comando SPLIT, debido a que el comando SPLIT crea copias de transacciones pero no

elimina la transacción original de donde fueron creadas las copias, entonces se toma a la transacción original también como transacción pasajero, por lo tanto se la debe incluir en el número de pasajeros que debe dejar la alimentadora. Es por esto que el bloque SPLIT crea $n-1$ copias de la transacción donde n es el número de pasajeros que indica el parámetro.

4. Luego se transfiere tanto el original como las copias hacia el paradero

Simulación del Reloj que dá por terminada la simulación

GENERATE	3600
TERMINATE	1

Toda simulación en GPSS se controla mediante el SNA Global llamado TG1, cuando el valor del TG1 es cero se dá por finalizada la simulación. El valor de este SNA es asignado por el comando START, es decir que si corremos una simulación con un START 19, este valor de 19 es enviado al TG1, y el único comando que tiene la capacidad de decrementar el valor del TG1 es el bloque TERMINATE pero con su operando "A" diferente de cero.

Una iteración de nuestra simulación comprenderá la operación de la troncal 7 desde las 5 de la mañana hasta las 12 de la noche, es decir, una iteración de nuestra simulación terminará cuando se haya ejecutado el modelo durante 19 horas de operación que en

segundos equivale a 68400 segundos. Es por esto que para el control del tiempo de terminación de nuestra simulación se utilizó el bloque GENERATE para crear transacciones cada 3600 segundos (cada hora), la única función de esta transacción es entrar a un bloque TERMINATE 1, es decir, que cada transacción que se genera cada hora decrementará en una unidad al TG1, por lo tanto, si queremos simular 19 horas para cada iteración bastará con ejecutar un comando START con parámetro "A" de 19.

La secuencia del código especificado anteriormente es la siguiente:

1. Un transacción sale del bloque GENERATE cada 3600 segundos
2. Esta transacción decrementa el valor del TG1 en una unidad

Simulación del funcionamiento de los paraderos

Tabla 1
Combinaciones de Políticas de los Paraderos

Política de Ascensos y Descensos del bus	Política de Espera del Bus en el Paradero
Subidas independiente de las bajadas	Fijo-No puede exceder el tiempo de espera
	Fijo-Si puede exceder el tiempo de espera
	Flexible-No puede exceder el tiempo de espera
	Flexible-Si puede exceder el tiempo de espera
Primero bajan, luego suben al bus	Fijo-No puede exceder el tiempo de espera
	Fijo-Si puede exceder el tiempo de espera
	Flexible-No puede exceder el tiempo de espera
	Flexible-Si puede exceder el tiempo de espera

El código de los Paraderos depende de las distintas combinaciones que existen para el funcionamiento de los mismos:

A pesar de las diferentes combinaciones, una parte del código funciona indistintamente de la combinación en la que se esté trabajando, es por esto que primero se detallará esta primera parte, para luego especificar el cambio que sufre el código cuando la política cambia:

	DEPART	T7_QUE_P1_TACUM
	QUEUE	T7_QUE_P1_GENERAL
	QUEUE	T7_QUE_P1_ESPERA
	ENTER	T7_STO_P1_ESPACIO
	DEPART	T7_QUE_P1_ESPERA
	TEST NE	S\$T7_STO_P1_CAPACIDAD,0,T7_LBL_P1_ET7
	LEAVE	T7_STO_P1_CAPACIDAD,S\$T7_STO_P1_CAPACIDAD
T7_LBL_P1_ET7	ENTER	T7_STO_P1_CAPACIDAD,P\$T7_PAR_CAPACTUAL
	SAVEVALUE	T7_SAV_P1_TOTAL,P\$T7_PAR_TCAPACIDAD
	LOGIC R	T7_LGS_P1_END_SUB
	LOGIC R	T7_LGS_P1_SWITCH
	LOGIC R	T7_LGS_P1_TIME_IS_UP
	ASSIGN	T7_PAR_P1_BAJADAS,(PR_CALCULAR_BAJADAS(P\$T7_PAR_CAPACTUAL, FN\$T7_FUN_P1_BAJADAS))
	TEST NE	P\$T7_PAR_P1_BAJADAS,0,T7_LBL_P1_SPLIT
	LEAVE	T7_STO_P1_CAPACIDAD,P\$T7_PAR_P1_BAJADAS
T7_LBL_P1_SPLIT	SPLIT	2,T7_LBL_P1_DESTINOS,T7_PAR_P1_ID
T7_LBL_P1_DESTINOS	TRANSFER	FN,T7_FUN_P1_DESTINOS1

En esta secuencia de bloque se simula la llegada de la transacción bus al paradero, cuando el bus llega al paradero debe preguntar si puede entrar al paradero ya que los paraderos solo pueden albergar un bus a la vez, y si este espacio se encuentra ocupado por otra transacción bus, entonces la transacción tendrá que esperar a que el almacenamiento se desocupe para poder ingresar, para contabilizar el tiempo que el bus debe esperar hasta que se desocupe dicho almacenamiento se utiliza el bloque QUEUE.

Existen tres indicadores propios de cada paradero los cuales funcionan como variables booleanas (verdadero o falso), en GPSS se simulan estas variables mediante las entidades LOGICSWITCHES las cuales se detallan a continuación:

T7_LGS_P1_END_SUB

Cuando el logicswitch está en estado RESET indica que la bajada de pasajeros todavía no ha terminado. Si esta en estado SET indica que la baja de pasajeros ya termino.

T7_LGS_P1_TIME_IS_UP

Si el logicswitch está en estado RESET el tiempo que debe permanecer el bus en el paradero todavía no ha concluido. Si esta en estado SET indica que el tiempo que debe permanecer el bus en el paradero ya concluyo.

T7_LGS_P1_SWITCH

Si esta en estado RESET la transacción pasajeros la cual se encuentra en el paradero todavía no pueden subir al bus.

Si esta en estado SET la transacción pasajeros la cual se encuentra en el paradero ya pueden iniciar su ascenso al bus.

Este switch es muy importante ya que es el medio de comunicación de la transacción bus con la transacción pasajero, ya que este switch

es el encargado de indicar que el avance de los pasajeros al bus puede iniciar.

Todos estos indicadores son fundamentales para la identificación del tipo de política de operación del paradero.

Cuando una transacción bus entra al paradero los 3 procesos inician su operación de forma simultánea e independiente (depende de la política).

1. El control del tiempo que el bus permanece en el paradero
2. El control de los pasajeros que bajan del bus.
3. El control de los pasajeros que suben al bus.

Debido a que la capacidad utilizada del bus depende de cada bus, es decir, es un atributo propio de cada transacción, el cual se va ir trasladando para su manipulación de paradero en paradero, no se puede utilizar una variable global para controlar esta capacidad, ya que no se sabe a ciencia cierta cuantos buses se va a tener en circulación, sino que más bien se utiliza un parámetro para almacenar esta capacidad utilizada, sabiendo que los parámetros son atributos propios de cada transacción.

Al decir que 3 procesos deben empezar a funcionar desde el momento en que la transacción bus llegue al paradero, y que cada

proceso es independiente uno del otro, entonces una sola transacción no puede controlar dicha simulación, sino que se utiliza un bloque SPLIT para crear dos copias de esta transacción y así poder asignar una transacción para cada proceso; al llevar a cabo dicha división surge un nuevo problema que es que cada transacción (la original y las 2 copias) van a tener un parámetro que indique la capacidad utilizada del bus, y si cada proceso es independiente entonces cada proceso alterará independientemente el valor de su parámetro, cuando en realidad se está hablando de un mismo bus, para evitar este inconveniente antes de hacer la división de la transacción bus, se transfiere el valor de la capacidad actual a un almacenamiento temporal ("storage") para que las tres transacciones en lugar de modificar su parámetro, éstas modifiquen un almacenamiento en común, para evitar así incoherencias en el manejo de los datos. Una vez que los tres procesos han sido concluidos, las tres transacciones vuelven a ensamblarse para convertirse en una sola, el valor del almacenamiento temporal es devuelto al parámetro de la transacción bus.

La secuencia del código especificado anteriormente es la siguiente:

1. Liberar la Entidad QUEUE T7_QUE_P1_TACUM, esta entidad nos dará las estadísticas del tiempo que demoró el bus en llegar al paradero desde la Terminal de Integración.

2. Entrar a la Entidad QUEUE T7_QUE_P1_GENERAL, la cual nos va a dar las estadísticas del tiempo total que permaneció el bus en el paradero incluido el tiempo de espera para poder entrar al paradero.
3. Entrar a la Entidad QUEUE T7_QUE_P1_ESPERA, la cual nos va a dar estadísticas del tiempo de espera para poder entrar al paradero.
4. El bus intenta Ingresar al paradero si el almacenamiento (de capacidad 1) T7_STO_P1_ESPACIO se encuentra ocupado este niega la entrada a la transacción la cual tendrá que esperar hasta que el espacio este desocupado, si el almacenamiento está desocupado el bus ingresa al paradero.
5. Se libera la entidad QUEUE T7_QUE_P1_ESPERA
6. Se inicializa el almacenamiento temporal y se asigna el valor del parámetro que indica la capacidad utilizada a dicho almacenamiento.
7. Se coloca en estado RESET todos los indicadores del paradero.
8. Se decrementa del almacenamiento temporal el valor que retorne la función de distribución que indica el número de bajadas de personas en el paradero para ese paradero en particular y para esa hora en particular.

9. Como ya mencionamos anteriormente los 3 procesos se deben iniciar es por esto que con el Bloque SPLIT se crean dos copias y cada una de las tres transacciones es transferida a su proceso correspondiente.

Subidas Independiente de las Bajadas

Tiempo de Espera del bus es Fijo No puede Exceder

- Ascenso y Descenso son procesos independientes
- El bus no puede irse antes ni puede irse después

T7_LBL_P1_ESPBUS1	LOGIC R T7_LGS_P1_TIME_IS_UP
	QUEUE T7_QUE_P1_TIEMPO_ESPERA
	ASSIGN T7_PAR_P1_TIEMPO_BUS, FN\$T7_FUN_P1_ESPERAS
T7_LBL_P1_LOOP	ADVANCE 1
	TEST NE (S\$T7_STO_P1_CAPACIDAD), X\$T7_SAV_P1_TOTAL, T7_LBL_P1_END_TIME
T7_LBL_P1_TLOOP	LOOP T7_PAR_P1_TIEMPO_BUS, T7_LBL_P1_LOOP
T7_LBL_P1_END_TIME	GATE LS T7_LGS_P1_END_SUB
	LOGIC S T7_LGS_P1_TIME_IS_UP
	LOGIC R T7_LGS_P1_SWITCH
	DEPART T7_QUE_P1_TIEMPO_ESPERA
T7_LBL_P1_SALT7	TRANSFER ,T7_LBL_P1_ENSAMBLAJE
T7_LBL_P1_BAJADAS	LOGIC R T7_LGS_P1_END_SUB
	QUEUE T7_QUE_P1_TIME_BAJADAS
	TEST NE P\$T7_PAR_P1_BAJADAS, 0, T7_LBL_P1_FINBAJ
	ADVANCE (CALCULAR_TIEMPO(4, V\$T7_VAR_TIEMPO_BAJADA, P\$T7_PAR_P1_BAJADAS))
T7_LBL_P1_FINBAJ	DEPART T7_QUE_P1_TIME_BAJADAS
	LOGIC S T7_LGS_P1_END_SUB
	TRANSFER ,T7_LBL_P1_ENSAMBLAJE
T7_LBL_P1_SUBIDAS	ST L (S\$T7_STO_P1_CAPACIDAD), X\$T7_SAV_P1_TOTAL, T7_LBL_P1_JUMP1
	QUEUE T7_QUE_P1_TIEMPO_SUBIDAS
	LOGIC S T7_LGS_P1_SWITCH
	NLINK T7_QUE_P1_PASAJEROS, T7_LBL_P1, 1
	GATE LR T7_LGS_P1_SWITCH
	GATE SE T7_STO_P1_DOOR
	DEPART T7_QUE_P1_TIEMPO_SUBIDAS
T7_LBL_P1_JUMP1	TRANSFER ,T7_LBL_P1_ENSAMBLAJE

En esta secuencia de bloques se simulan los tres procesos anteriormente especificados los cuales varían dependiendo del tipo de política seleccionada, para esta combinación en particular se tiene que el ascenso y descenso de pasajeros son independientes,

por ello podemos observar que el proceso de subidas no espera a que el proceso de bajadas termine. El tiempo que el bus debe permanecer en el paradero es fijo el único caso que permitiría irse al bus antes del tiempo establecido es cuando la capacidad del bus haya llegado a su máxima ocupación.

Tiempo de Espera del bus es Fijo Si puede Exceder

- Ascenso y Descenso Independientes
- El bus troncal no puede irse antes pero si puede irse después

T7_LBL_P1_ESPBUS1	LOGIC R	T7_LGS_P1_TIME_IS_UP
	QUEUE	T7_QUE_P1_TIEMPO_ESPERA
	ASSIGN	T7_PAR_P1_TIEMPO_BUS, FN\$T7_FUN_P1_ESPERAS
T7_LBL_P1_LOOP	ADVANCE	1
	TEST NE	(S\$T7_STO_P1_CAPACIDAD), X\$T7_SAV_P1_TOTAL, T7_LBL_P1_END_TIME
T7_LBL_P1_TLOOP	LOOP	T7_PAR_P1_TIEMPO_BUS, T7_LBL_P1_LOOP
	GATE LS	T7_LGS_P1_END_SUB
T7_LBL_P1_TESTS	TEST NE	CH\$T7_QUE_P1_PASAJEROS, 0, T7_LBL_P1_END_TIME
	TEST NE	(S\$T7_STO_P1_CAPACIDAD), X\$T7_SAV_P1_TOTAL, T7_LBL_P1_END_TIME
	ADVANCE	1
	TRANSFER	, T7_LBL_P1_TESTS
T7_LBL_P1_END_TIME	LOGIC S	T7_LGS_P1_TIME_IS_UP
	LOGIC R	T7_LGS_P1_SWITCH
	DEPART	T7_QUE_P1_TIEMPO_ESPERA
T7_LBL_P1_SALT7	TRANSFER	T7_LBL_P1_ENSAMBLAJE
T7_LBL_P1_BAJADAS	LOGIC R	T7_LGS_P1_END_SUB
	QUEUE	T7_QUE_P1_TIME_BAJADAS
	TEST NE	P\$T7_PAR_P1_BAJADAS, 0, T7_LBL_P1_FINBAJ
	ADVANCE	(CALCULAR_TIEMPO(4, V\$T7_VAR_TIEMPO_BAJADA, P\$T7_PAR_P1_BAJADAS))
T7_LBL_P1_FINBAJ	DEPART	7_QUE_P1_TIME_BAJADAS
	LOGIC S	T7_LGS_P1_END_SUB
	TRANSFER	T7_LBL_P1_ENSAMBLAJE
T7_LBL_P1_SUBIDAS	TEST L	(S\$T7_STO_P1_CAPACIDAD), X\$T7_SAV_P1_TOTAL, T7_LBL_P1_JUMP1
	QUEUE	T7_QUE_P1_TIEMPO_SUBIDAS
	LOGIC S	T7_LGS_P1_SWITCH
	UNLINK	T7_QUE_P1_PASAJEROS, T7_LBL_P1, 1
	GATE LR	T7_LGS_P1_SWITCH
	GATE SE	T7_STO_P1_DOOR
	DEPART	T7_QUE_P1_TIEMPO_SUBIDAS
T7_LBL_P1_JUMP1	TRANSFER	T7_LBL_P1_ENSAMBLAJE

En esta secuencia de bloques se simulan los tres procesos explicados anteriormente, los cuales varían dependiendo del tipo de

política seleccionada, para esta combinación en particular se tiene que el ascenso y descenso de pasajeros son independientes, por ello podemos observar que el proceso de subidas no espera a que el proceso de bajadas termine.

El tiempo que el bus debe permanecer en el paradero es fijo y por lo tanto el bus no puede irse antes del tiempo especificado, pero si todavía existen pasajeros en cola al finalizar el tiempo establecido el bus espera a que éstas personas suban por tanto puede irse después del tiempo especificado.

En esta y en las demás políticas el único caso en que el bus se vaya antes del tiempo establecido es cuando la capacidad del bus haya llegado a su máxima ocupación, es decir, cuando los 180 asientos del bus estén ocupados.

Tiempo de Espera del bus es Flexible No puede Exceder

- Ascenso y Descenso Independientes
- El bus troncal si puede irse antes pero no puede irse después

T7_LBL_P1_ESPBUS1	LOGIC R	T7_LGS_P1_TIME_IS_UP
	QUEUE	T7_QUE_P1_TIEMPO_ESPERA
	ASSIGN	T7_PAR_P1_TIEMPO_BUS, FN\$T7_FUN_P1_ESPERAS
T7_LBL_P1_LOOP	ADVANCE	1
	TEST NE	P\$T7_PAR_P1_TIEMPO_BUS, 1, T7_LBL_P1_TLOOP
	GATE LS	T7_LGS_P1_END_SUB, T7_LBL_P1_TLOOP
	TEST NE	CH\$T7_QUE_P1_PASAJEROS, 0, T7_LBL_P1_END_TIME
	TEST NE	(S\$T7_STO_P1_CAPACIDAD), X\$T7_SAV_P1_TOTAL, T7_LBL_P1_END_TIME
T7_LBL_P1_TLOOP	LOOP	T7_PAR_P1_TIEMPO_BUS, T7_LBL_P1_LOOP
T7_LBL_P1_END_TIME	GATE LS	T7_LGS_P1_END_SUB
	LOGIC S	T7_LGS_P1_TIME_IS_UP
	LOGIC R	T7_LGS_P1_SWITCH
	DEPART	T7_QUE_P1_TIEMPO_ESPERA
T7_LBL_P1_SALT7	TRANSFER	, T7_LBL_P1_ENSAMBLAJE
T7_LBL_P1_BAJADAS	LOGIC R	T7_LGS_P1_END_SUB
	QUEUE	T7_QUE_P1_TIME_BAJADAS
	ADVANCE	(CALCULAR_TIEMPO(4, V\$T7_VAR_TIEMPO_BAJADA, P\$T7_PAR_P1_BAJADAS))
T7_LBL_P1_FINBAJ	DEPART	T7_QUE_P1_TIME_BAJADAS
	LOGIC S	T7_LGS_P1_END_SUB
	TRANSFER	, T7_LBL_P1_ENSAMBLAJE
T7_LBL_P1_SUBIDAS	TEST L	(S\$T7_STO_P1_CAPACIDAD), X\$T7_SAV_P1_TOTAL, T7_LBL_P1_JUMP1
	QUEUE	T7_QUE_P1_TIEMPO_SUBIDAS
	LOGIC S	T7_LGS_P1_SWITCH
	UNLINK	T7_QUE_P1_PASAJEROS, T7_LBL_P1, 1
	GATE LR	T7_LGS_P1_SWITCH
	GATE SE	T7_STO_P1_DOOR
	DEPART	T7_QUE_P1_TIEMPO_SUBIDAS
T7_LBL_P1_JUMP1	TRANSFER	, T7_LBL_P1_ENSAMBLAJE

Para esta combinación en particular se tiene que el ascenso y descenso de pasajeros son independientes, por ello el proceso de subidas no espera a que el proceso de bajadas termine. El tiempo que el bus debe permanecer en el paradero es flexible, lo cual indica que el bus puede irse antes del tiempo especificado en caso de que no haya pasajeros en cola, pero una vez finalizado el tiempo máximo de espera aunque existan pasajeros en cola el bus no espera a que estas personas suban por tanto no puede irse después del tiempo especificado.

Tiempo de Espera del bus es Flexible Si puede Exceder

- Ascenso y Descenso Independientes

- El bus troncal puede irse antes y también puede irse después de finalizar el tiempo de espera

T7_LBL_P1_ESPBUS1	LOGIC R	T7_LGS_P1_TIME_IS_UP
	QUEUE	T7_QUE_P1_TIEMPO_ESPERA
	GATE LS	T7_LGS_P1_END_SUB
T7_LBL_P1_TESTS	TEST NE	CH\$T7_QUE_P1_PASAJEROS,0,T7_LBL_P1_END_TIME
	TEST NE	(S\$T7_STO_P1_CAPACIDAD),X\$T7_SAV_P1_TOTAL,T7_LBL_P1_END_TIME
	ADVANCE	1
	TRANSFER	,T7_LBL_P1_TESTS
T7_LBL_P1_END_TIME	LOGIC S	T7_LGS_P1_TIME_IS_UP
	LOGIC R	T7_LGS_P1_SWITCH
	DEPART	T7_QUE_P1_TIEMPO_ESPERA
T7_LBL_P1_SALT7	TRANSFER	,T7_LBL_P1_ENSAMBLAJE
T7_LBL_P1_BAJADAS	LOGIC R	T7_LGS_P1_END_SUB
	QUEUE	T7_QUE_P1_TIME_BAJADAS
	TEST NE	P\$T7_PAR_P1_BAJADAS,0,T7_LBL_P1_FINBAJ
	ADVANCE	(CALCULAR_TIEMPO(4,V\$T7_VAR_TIEMPO_BAJADA,P\$T7_PAR_P1_BAJADAS))
T7_LBL_P1_FINBAJ	DEPART	T7_QUE_P1_TIME_BAJADAS
	LOGIC S	T7_LGS_P1_END_SUB
	TRANSFER	,T7_LBL_P1_ENSAMBLAJE
T7_LBL_P1_SUBIDAS	TEST L	(S\$T7_STO_P1_CAPACIDAD),X\$T7_SAV_P1_TOTAL,T7_LBL_P1_JUMP1
	QUEUE	T7_QUE_P1_TIEMPO_SUBIDAS
	LOGIC S	T7_LGS_P1_SWITCH
	UNLINK	T7_QUE_P1_PASAJEROS,T7_LBL_P1,1
	GATE LR	T7_LGS_P1_SWITCH
	GATE SE	T7_STO_P1_DOOR
	DEPART	T7_QUE_P1_TIEMPO_SUBIDAS
T7_LBL_P1_JUMP1	TRANSFER	,T7_LBL_P1_ENSAMBLAJE

El ascenso y descenso de pasajeros son independientes, lo cual indica que el proceso de subidas no espera a que el proceso de bajadas termine, es decir, las personas empiezan a subir y a bajar al mismo tiempo.

El tiempo que el bus debe permanecer en el paradero es flexible, y por lo tanto el bus puede irse antes en el caso de que no haya pasajeros en cola, y además, puede irse después esto se dá cuando ya ha finalizado el tiempo de espera y todavía están pasajeros en cola esperando por subir al bus.

Primero bajan luego suben

Tiempo de Espera del bus es Fijo No puede Exceder

- Primero los descensos después los ascensos
- El bus troncal no puede irse antes ni tampoco pueden irse después

T7_LBL_P1_ESPBUS1	LOGIC R	T7_LGS_P1_TIME_IS_UP
	QUEUE	T7_QUE_P1_TIEMPO_ESPERA
	ASSIGN	T7_PAR_P1_TIEMPO_BUS, FN\$T7_FUN_P1_ESPERAS
T7_LBL_P1_LOOP	ADVANCE	1
	TEST NE	(S\$T7_STO_P1_CAPACIDAD), X\$T7_SAV_P1_TOTAL, T7_LBL_P1_END_TIME
T7_LBL_P1_TLOOP	LOOP	T7_PAR_P1_TIEMPO_BUS, T7_LBL_P1_LOOP
T7_LBL_P1_END_TIME	GATE LS	T7_LGS_P1_END_SUB
	LOGIC S	T7_LGS_P1_TIME_IS_UP
	LOGIC R	T7_LGS_P1_SWITCH
	DEPART	T7_QUE_P1_TIEMPO_ESPERA
T7_LBL_P1_SALT7	TRANSFER	, T7_LBL_P1_ENSAMBLAJE
T7_LBL_P1_BAJADAS	LOGIC R	T7_LGS_P1_END_SUB
	QUEUE	T7_QUE_P1_TIME_BAJADAS
	TEST NE	P\$T7_PAR_P1_BAJADAS, 0, T7_LBL_P1_FINBAJ
	ADVANCE	(CALCULAR_TIEMPO(8, V\$T7_VAR_TIEMPO_BAJADA, P\$T7_PAR_P1_BAJADAS))
T7_LBL_P1_FINBAJ	DEPART	T7_QUE_P1_TIME_BAJADAS
	LOGIC S	T7_LGS_P1_END_SUB
	TRANSFER	T7_LBL_P1_ENSAMBLAJE
T7_LBL_P1_SUBIDAS	GATE LS	T7_LGS_P1_END_SUB
	TEST L	(S\$T7_STO_P1_CAPACIDAD), X\$T7_SAV_P1_TOTAL, T7_LBL_P1_JUMP1
	QUEUE	T7_QUE_P1_TIEMPO_SUBIDAS
	LOGIC S	T7_LGS_P1_SWITCH
	UNLINK	T7_QUE_P1_PASAJEROS, T7_LBL_P1, 1
	GATE LR	T7_LGS_P1_SWITCH
	GATE SE	T7_STO_P1_DOOR
	DEPART	T7_QUE_P1_TIEMPO_SUBIDAS
T7_LBL_P1_JUMP1	TRANSFER	, T7_LBL_P1_ENSAMBLAJE

El ascenso y descenso de pasajeros son dependientes, es decir, el proceso de ascenso de pasajeros debe esperar a que el proceso de descenso haya finalizado, por ello podemos observar que el proceso de subidas espera a que el proceso de bajadas termine con un GATE al Logicswitch.

También debemos recalcar que para este tipo de políticas la capacidad de las puertas del bus se incrementa al doble, ya que los

procesos de ascenso y descenso se realizan de manera independiente.

El tiempo que el bus debe permanecer en el paradero es fijo, y por lo tanto el bus no puede irse antes, ni después.

Tiempo de Espera del bus es Fijo Si puede Exceder

- Primero Ascensos luego descensos
- El bus troncal no puede irse antes pero si puede irse después

T7_LBL_P1_ESPBUS1 QUEUE	LOGIC R T7_LGS_P1_TIME_IS T7_QUE_P1_TIEMPO_ESPERA
T7_LBL_P1_LOOP	ASSIGN T7_PAR_P1_TIEMPO_BUS, FN\$T7_FUN_P1_ESPERAS ADVANCE 1
T7_LBL_P1_TLOOP	TEST NE (\$\$T7_STO_P1_CAPACIDAD), X\$T7_SAV_P1_TOTAL, T7_LBL_P1_END_TIME LOOP T7_PAR_P1_TIEMPO_BUS, T7_LBL_P1_LOOP
T7_LBL_P1_TESTS	GATE LS T7_LGS_P1_END_SUB TEST NE CH\$T7_QUE_P1_PASAJEROS, 0, T7_LBL_P1_END_TIME TEST NE (\$\$T7_STO_P1_CAPACIDAD), X\$T7_SAV_P1_TOTAL, T7_LBL_P1_END_TIME ADVANCE 1
T7_LBL_P1_END_TIME	TRANSFER T7_LBL_P1_TESTS LOGIC S T7_LGS_P1_TIME_IS_UP
LOGIC R	T7_LGS_P1_SWITCH
T7_LBL_P1_SALT7	DEPART T7_QUE_P1_TIEMPO_ESPERA TRANSFER ,T7_LBL_P1_ENSAMBLAJE
T7_LBL_P1_BAJADAS	LOGIC R T7_LGS_P1_END_SUB QUEUE T7_QUE_P1_TIME_BAJADAS TEST NE P\$T7_PAR_P1_BAJADAS, 0, T7_LBL_P1_FINBAJ ADVANCE (CALCULAR_TIEMPO(4, V\$T7_VAR_TIEMPO_BAJADA, P\$T7_PAR_P1_BAJADAS))
T7_LBL_P1_FINBAJ	DEPART T7_QUE_P1_TIME_BAJADAS
T7_LBL_P1_SUBIDAS	LOGIC S T7_LGS_P1_END_SUB TRANSFER ,T7_LBL_P1_ENSAMBLAJE GATE LS T7_LGS_P1_END_SUB TEST L (\$\$T7_STO_P1_CAPACIDAD), X\$T7_SAV_P1_TOTAL, T7_LBL_P1_JUMP1 QUEUE T7_QUE_P1_TIEMPO_SUBIDA LOGIC S T7_LGS_P1_SWITCH UNLINK T7_QUE_P1_PASAJEROS, T7_LBL_P1, 1 GATE LR T7_LGS_P1_SWITCH GATE SE T7_STO_P1_DOOR DEPART T7_QUE_P1_TIEMPO_SUBIDAS
T7_LBL_P1_JUMP1	TRANSFER ,T7_LBL_P1_ENSAMBLAJE

Primero se realizan las bajadas de las personas al bus, para luego realizar las subidas.

El tiempo que el bus debe permanecer en el paradero es fijo, y por lo tanto el bus no puede irse antes del tiempo especificado, pero si todavía existen pasajeros en cola al finalizar el tiempo establecido el bus espera a que estas personas suban por tanto puede irse después del tiempo especificado.

Tiempo de Espera del bus es Flexible No puede Exceder

- Ascensos y descensos dependientes
- Si puede irse antes pero no puede irse después

T7_LBL_P1_ESPBUS1	LOGIC R	T7_LGS_P1_TIME_IS_UP
	QUEUE	T7_QUE_P1_TIEMPO_ESPE
	ASSIGN	T7_PAR_P1_TIEMPO_BUS, FN\$T7_FUN_P1_ESPERAS
T7_LBL_P1_LOOP	ADVANCE	1
TEST NE	P\$T7_PAR_P1_TIEMPO_BUS, 1, T7_LBL_P1_TLOOP	
	GATE LS	T7_LGS_P1_END_SUB, T7_LBL_P1_TLOOP
	TEST NE	CH\$T7_QUE_P1_PASAJEROS, 0, T7_LBL_P1_END_TIME
	TEST NE	(S\$T7_STO_P1_CAPACIDAD), X\$T7_SAV_P1_TOTAL, T7_LBL_P1_END_TIME
T7_LBL_P1_TLOOP	LOOP	T7_PAR_P1_TIEMPO_BUS, T7_LBL_P1_LOOP
T7_LBL_P1_END_TIME	GATE LS	T7_LGS_P1_END_SUB
	LOGIC S	T7_LGS_P1_TIME_IS_UP
	LOGIC R	T7_LGS_P1_SWITCH
	DEPART	T7_QUE_P1_TIEMPO_ESPERA
T7_LBL_P1_SALT7	TRANSFER	, T7_LBL_P1_ENSAMBLAJE
T7_LBL_P1_BAJADAS	LOGIC R	T7_LGS_P1_END_SUB
	QUEUE	T7_QUE_P1_TIME_BAJADAS
	TEST NE	P\$T7_PAR_P1_BAJADAS, 0, T7_LBL_P1_FINBAJ
	ADVANCE	(CALCULAR_TIEMPO(8, V\$T7_VAR_TIEMPO_BAJADA, P\$T7_PAR_P1_BAJADAS))
T7_LBL_P1_FINBAJ	DEPART	T7_QUE_P1_TIME_BAJADAS
	LOGIC S	T7_LGS_P1_END_SUB
	TRANSFER	, T7_LBL_P1_ENSAMBLAJE
T7_LBL_P1_SUBIDAS	GATE LS	T7_LGS_P1_END_SUB
	TEST L	(S\$T7_STO_P1_CAPACIDAD), X\$T7_SAV_P1_TOTAL, T7_LBL_P1_JUMP1
	QUEUE	T7_QUE_P1_TIEMPO_SUBIDAS
	LOGIC S	T7_LGS_P1_SWITCH
	UNLINK	T7_QUE_P1_PASAJEROS, T7_LBL_P1, 1
	GATE LR	T7_LGS_P1_SWITCH
	GATE SE	T7_STO_P1_DOOR
	DEPART	T7_QUE_P1_TIEMPO_SUBIDAS
T7_LBL_P1_JUMP1	TRANSFER	, T7_LBL_P1_ENSAMBLAJE

Las subidas y bajadas funcionan igual que en la combinación anterior. La política de espera del bus en el paradero indica que el bus puede irse antes del tiempo especificado en caso de que no haya pasajeros en cola, pero también puede irse después de que haya finalizado el tiempo de espera, se dá este caso cuando todavía existen pasajeros en cola esperando por subir al bus.

Segunda Parte

Esta última secuencia de bloques es la misma para todas las combinaciones anteriormente descritas.

T7_LBL_P1	GATE LS	T7_LGS_P1_SWITCH,T7_LBL_P1_REENTER
	GATE SNF	T7_STO_P1_DOOR
	ENTER	T7_STO_P1_CAPACIDAD,1
	GATE LR	T7_LGS_P1_TIME_IS_UP,T7_LBL_P1_CAMBIO
	TEST L	S\$T7_STO_P1_CAPACIDAD,X\$T7_SAV_P1_TOTAL,T7_LBL_P1_CAMBIO2
	ENTER	T7_STO_P1_DOOR
	QUEUE	T7_QUE_P1_SUBIDAS
	UNLINK	T7_QUE_P1_PASAJEROS,T7_LBL_P1,1
	ADVANCE	V\$T7_VAR_TIEMPO_SUBIDA
	LEAVE	T7_STO_P1_DOOR
	TERMINATE	
T7_LBL_P1_CAMBIO	LOGIC R	T7_LGS_P1_SWITCH
	LEAVE	T7_STO_P1_CAPACIDAD,1
	TRANSFER	,T7_LBL_P1_REENTER
T7_LBL_P1_CAMBIO2	LOGIC R	T7_LGS_P1_SWITCH
	ENTER	T7_STO_P1_DOOR
	QUEUE	T7_QUE_P1_SUBIDAS
	ADVANCE	V\$T7_VAR_TIEMPO_SUBIDA
	LEAVE	T7_STO_P1_DOOR
	TERMINATE	
T7_LBL_P1_ENSAMBLAJE	ASSEMBLE	3
	ASSIGN	T7_PAR_CAPACTUAL,S\$T7_STO_P1_CAPACIDAD
	DEPART	T7_QUE_P1_SUBIDAS,Q\$T7_QUE_P1_SUBIDAS
	LEAVE	T7_STO_P1_ESPACIO
	DEPART	T7_QUE_P1_GENERAL

Los procesos que se realizan son los siguientes:

1. Se simula la transferencia de los pasajeros desde la cola de espera en el paradero, hacia el bus troncal.

2. Se ensambla las 3 transacciones de cada uno de los procesos para formar una única transacción bus.
3. Se transfiere el valor del almacenamiento temporal al parámetro de la transacción bus.
4. Se libera el espacio del paradero y se continua con la secuencia

2.7. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

Una base de datos es una colección de información almacenada en un soporte informático. Los datos estarán integrados de tal forma que su estructura refleja las interrelaciones y restricciones existentes en el mundo real.

Claves

Son atributos que identifican a cada registro almacenado. Una tabla puede tener más de una clave. Las cuales pueden ser primaria o secundaria.

Clave primaria

Es aquella clave que el usuario escogerá para identificar los registros en una tabla.

Clave secundaria

Son aquellas claves que permiten obtener información de otras tablas en las cuales ésta clave secundaria opera como clave primaria.

DESCRIPCIÓN DE TABLAS

Las tablas que forman parte de la base de dato en la cual se almacenará la información requerida por el simulador y los resultados obtenidos en la simulación del Sistema METROVÍA Troncal 7, se detallan a continuación:

Tabla: *simulaciones*

Se entiende por “simulación” a cada diseño de ruta de transporte que el usuario crea. Por ejemplo un diseño de ruta de la troncal 7 puede estar conformado por 24 paraderos, 8 semáforos y con unas determinadas políticas de operación, y luego hacer otro diseño 30 paraderos, 10 semáforos y con otras políticas de funcionamiento de la ruta.

Estos dos diseños son independientes entre sí de tal forma que se puede evaluar individualmente cada resultado.

Tabla 2
Campos de la tabla *simulaciones*

Nombre	Clave	Tipo de Dato	Longitud
Id	primaria	numeric	9
nombre	-	varchar	200
fecha	-	datetime	8

id : Código secuencial, identificador único de cada registro.

nombre : Nombre del modelo de simulación que se va a crear.

fecha : Fecha de la creación del modelo de simulación por defecto se guarda la fecha del sistema.

Los registros de las demás tablas estarán relacionadas con la tabla *simulaciones*, ya que todos los parámetros que se definan en el modelo guardan relación con el modelo de simulación al que pertenecen.

Tabla: *días*

Tabla 3
Campos de la tabla *días*

Nombre	Clave	Tipo de Dato	Longitud
Id	primaria	numeric	9
descripcion	-	varchar	20

id : código secuencial, identificador único de cada registro.

descripcion: nombre del día

La tabla *días* almacena los días de la semana por código, de esta forma se hace más rápida la búsqueda de los registros que pertenecen a un determinado día, además la tabla sirve como referencia para las claves foráneas de las demás tablas. Los datos que almacenará la tabla son los siguientes.

Tabla 4
Elementos de la tabla *días*

id	descripción
1	lunes

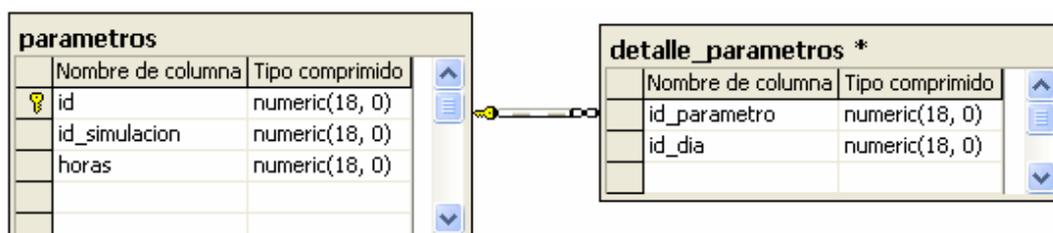
2	martes
3	miércoles
4	jueves
5	viernes
6	sábado
7	domingo

Relación Maestra – Detalle

Tablas: *parametros* con *detalle_parametros*

Las tablas que se muestran a continuación poseen la relación *maestra – detalle*, la tabla *parametros* es la tabla maestra, y la tabla *detalle_parametros* es la tabla detalle.

Tabla 5
Relación de la tabla *parametros* con *detalle_parametros*



A continuación se describe la funcionalidad de cada tabla.

Tabla: *parametros*

La tabla *parametros* almacena el número de horas de operación de un determinado modelo de ruta, por ejemplo, si se ingresa el valor de 6 la ruta operará desde las 5:00 a.m. hasta las 11:00 a.m.

La tabla *parametros* trabaja en conjunto con la tabla *detalle_parametros*, la relación que existe entre ambas tablas es de uno a muchos, un registro de la tabla *parametros* puede tener varios registros en la tabla *detalle_parametros*. Esta relación permite almacenar los días que va a funcionar el modelo de simulación.

Tabla 6
Campos de la tabla *parametros*

Nombre	Clave	Tipo de Dato	Longitud
id	primaria	numeric	9
id_simulacion	secundaria	numeric	9
hora	-	numeric	9

id : código secuencial, identificador único de cada registro.

id_simulacion: clave foránea que hace referencia a la simulación con la que se está trabajando

hora : número de horas que va a funcionar la Troncal 7

Tabla: *detalle_parametros*

En esta tabla se especifica los días que va a funcionar la troncal 7, la tabla tiene dos claves foráneas, la primera *id_parametro* hace referencia a la tabla *parametros* que es su tabla maestra en la cual se especifica las horas que va a funcionar la troncal, la segunda clave foránea *id_dia* hace referencia a la tabla *dias* la cual contiene los días que va a funcionar la troncal.

Tabla 7
Campos de la tabla *detalle_parametros*

Nombre	Clave	Tipo de Dato	Longitud
id_parametro	secundaria	numeric	9
id_dia	secundaria	numeric	9

id_parametro: clave foránea que hace referencia a la tabla *parametros* la cual contiene el número de horas que va a funcionar la troncal 7.

id_dia : clave foránea que hace referencia al código del día que va a funcionar la troncal 7.

Esta tabla no hace referencia al identificador de la simulación con la que se está trabajando, esto se debe a que como esta tabla esta relacionada a la tabla *parametros* mediante id_parametro, este campo sirve como puente hacia la tabla *parametros* para determinar a que simulación pertenece el registro, con este procedimiento se evita la redundancia de datos.

Tabla: *semaforos*

Esta tabla contiene la descripción de los semáforos que operarán en el modelo de la ruta Troncal 7.

Tabla 8
Campos de la tabla *semáforos*

Nombre	Clave	Tipo de Dato	Longitud
Id	primaria	numeric	9
id_simulacion	secundaria	numeric	9

numero	-	numeric	9
descripción	-	varchar	200

id : código único secuencial

id_simulacion : clave foránea que hace referencia a la simulación con la que se está trabajando

numero : identificador de los semáforos de acuerdo a la simulación con la que se está trabajando.

descripcion : dirección del semáforo

A pesar de que los semáforos están identificados por su clave única id, es importante que el semáforo tenga otro identificador, ya que el campo id identifica a cada semáforo pero por ser este de tipo secuencial generará identificadores indistintamente de la simulación en que se trabaja lo que dificultaría la identificación de los semáforos por parte del usuario.

En el campo descripción se establece la dirección en la cual el semáforo se encuentra ubicado.

Tabla: *tipos_paraderos*

Esta tabla servirá para identificar la ubicación del paradero en calles de una vía o doble vía.

Teniendo esta descripción de los paraderos se podrá saber la utilización del espacio físico que comparten los paraderos de ida y regreso.

Tabla 9
Campos de la tabla *tipos_paraderos*

Nombre	Clave	Tipo de Dato	Longitud	Longitud
id	primaria	numeric	9	9
descripcion	-	varchar	200	200

id : código secuencial único que identifica el tipo de ubicación de los paraderos.

descripcion : descripción del tipo de paradero (una via, dos vias)

Tabla: *paraderos*

La tabla paraderos almacenará la descripción de los datos principales que identifica a cada uno de los paraderos que compone la ruta Troncal 7.

Tabla 10
Campos de la tabla *paraderos*

Nombre	Clave	Tipo de Dato	Longitud
id	primaria	numeric	9
id_simulacion	secundaria	numeric	9
id_tipo	secundaria	numeric	9
numero	-	numeric	9
capacidad	-	numeric	9
direccion	-	varchar	200
terminal	-	numeric	9

id : código secuencial único del paradero

- id_simulacion* : identificador de la simulación con la que se está trabajando
- id_tipo* : ubicación del paradero en calles de una vía o doble vía
- numero* : código que identifica a cada paradero de acuerdo al modelo de simulación con el que se está trabajando.
- capacidad* : número de personas que puede albergar el paradero
- direccion* : descripción de la ubicación del paradero
- terminal* : describe si el paradero funciona como terminal de transferencia

La tabla *paraderos* está relacionada con el modelo o diseño a simular por medio del campo *id_simulacion*, también guarda relación con la tabla *tipos_paraderos* la misma que indica si el paradero se encuentra en calles de “una vía” o “dos vías”.

A pesar de que los paraderos están identificados por su clave única *id*, es importante que el paradero tenga otro identificador, ya que el campo *id* identifica al paradero pero por ser este de tipo secuencial generará identificadores indistintamente de la simulación en que se trabaja lo que dificultaría la identificación de los paraderos por parte del usuario.

El campo capacidad guardará la capacidad máxima que tiene el paradero para recibir a las personas. Este campo es puramente informativo ya que no afecta el modelo de simulación. La M.I. Municipalidad de Guayaquil no ha realizado estudios para determinar la capacidad de los paraderos, es por ello que en este campo se le asignará la capacidad de 100. La dirección en que se encuentra ubicado el paradero se lo especifica en el campo dirección, y el campo terminal es un campo “booleano” (verdadero o falso), que nos indicará si el terminal funcionará como terminal de transferencia para otras rutas; este campo también es informativo y no afectará el modelo de simulación ya que en el simulador actual se pretende analizar únicamente el comportamiento de la ruta troncal 7 independientemente del funcionamiento de las demás rutas.

Tabla: *secuencia_objetos*

Esta tabla almacena la secuencia de los paraderos, semáforos y terminal de integración que componen la ruta 7. Además se especificará la distancia que existe entre un objeto y otro, así también se indicará el tiempo medio y la desviación en segundos que tarda un bus troncal en movilizarse de un objeto a otro.

Tabla 11
Campos de la tabla *secuencia_objetos*

Nombre	Clave	Tipo de Dato	Longitud
--------	-------	--------------	----------

id_simulacion	secundaria	numeric	9
id_objeto	secundaria	numeric	9
tipo_objeto	-	varchar	50
orden	-	numeric	9
distancia	-	decimal	9
tiempo	-	decimal	9
desviacion	-	decimal	9

id_simulacion : identificador de la simulación con la que se está trabajando

id_objeto : código de objeto

tipo_objeto : almacena el tipo de objeto paradero o semáforo ("S" o "P") respectivamente

orden : identificador del orden que le toca al paradero o semáforo en la ruta

distancia : distancia en mts

tiempo : tiempo medio que tarda el bus troncal en llegar al objeto de destino teniendo como partida el objeto anterior.

desviacion : desviación del tiempo que toma el bus en llegar al objeto de destino teniendo como partida el objeto anterior.

Los registros en esta tabla dependen de la simulación con la que se está trabajando por medio del campo id_simulación. El campo id_objeto indica el código del objeto siendo el objeto un paradero o un semáforo; debemos tener en cuenta que debido a que la tabla

paraderos y la tabla semáforos son dos tablas independientes, puede darse el caso de que dos objetos de diferente tipo tengan el mismo ID, es por esto que para evitar la inconsistencia se utiliza el campo tipo_objeto que indicará si se trata de un paradero o de un semáforo.

Por medio del campo orden se especifica la secuencia que tienen los objetos que conforma la ruta Troncal 7.

Tabla: *tiempos_semaforos*

La tabla tiempos semáforos almacena los tiempos de permanencia del semáforo estado rojo y verde, el tiempo del semáforo en estado amarillo se lo suma al tiempo del semáforo en estado rojo.

Tabla 12
Campos de la tabla *tiempos_semaforos*

Nombre	Clave	Tipo de Dato	Longitud
id_semaforo	secundaria	numeric	9
tiempo_verde	-	numeric	9
tiempo_rojo	-	numeric	9
retraso	-	numeric	9

id_semaforo : código del semáforo con el que se va a trabajar

tiempo_verde : tiempo en segundos de permanencia del semáforo en estado verde

tiempo_rojo : tiempo en segundos de permanencia del semáforo en estado rojo

retraso : tiempo de retraso para iniciar la operación en estado verde

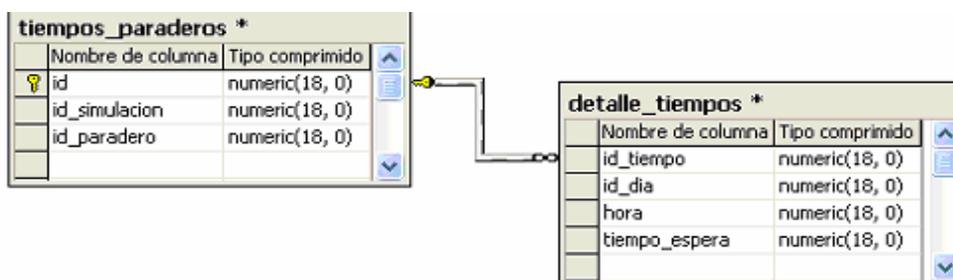
Se utiliza el campo retraso para sincronizar el inicio de operación de los semáforos, como sucede en el sistema real, cuando los semáforos empiezan a trabajar no todos empiezan en un mismo tiempo, este retraso servirá para que el semáforo espere en estado rojo y luego continúe al estado verde. Únicamente esto funciona al inicio de la simulación ya que luego los semáforos adoptan el tiempo en rojo correspondiente.

Relación Maestra – Detalle

Tablas: *tiempos_paraderos* con *detalle_tiempos*

Las tablas que se muestran a continuación poseen la relación *maestra – detalle*, la tabla *tiempos_paraderos* es la tabla maestra, y la tabla *detalle_tiempos* es la tabla detalle.

Tabla 13
Relación de la tabla *tiempos_paraderos* con *detalle_tiempos*



La información que almacenarán estas tablas se detallan a continuación:

Tabla: *tiempos_paraderos*

Esta tabla servirá para almacenar los datos que identificarán la simulación con la que se está trabajando y los paraderos a los cuales se les ingresará la información referente al tiempo que los buses troncales deben permanecer en cada paradero.

Tabla 14
Campos de la tabla *tiempos_paraderos*

Nombre	Clave	Tipo de Dato	Longitud
id	primaria	Numeric	9
id_simulacion	secundaria	Numeric	9
id_paradero	secundaria	Numeric	9

id : código secuencial identificador de la tabla maestra

id_simulacion : referencia a la simulación con la que se está bajando

id_paradero : paradero al cual se le van asignar los datos

El enlace entre la tabla maestra y la tabla detalle es a través del campo id de la tabla *tiempos_paraderos*.

El campo id_simulacion servirá para reconocer la simulación con la que se está trabajando.

Tabla: *detalle_tiempos*

La tabla *detalle_tiempos* servirá para almacenar el tiempo que los buses troncales permanecerán en los paraderos de acuerdo al día y la hora en que está operando la troncal.

Tabla 15
Campos de la tabla *detalle_tiempos*

Nombre	Clave	Tipo de Dato	Longitud
id_tiempo	Secundaria	numeric	9
id_dia	Secundaria	numeric	9
hora	-	numeric	9
tiempo_espera	-	numeric	9

id_tiempo : código que hace referencia a la tabla maestra

id_dia : código que identifica el día

hora : hora a la que se le va asignar el tiempo

tiempo_espera: tiempo de permanencia del bus en el paradero
(segundos)

El campo id_tiempo hace referencia al id de la tabla tiempos_paraderos que sirve como enlace entre ambas tablas.

El campo id_dia y hora hace referencia al día y la hora en que se va a guardar el tiempo de espera del bus en cada paradero, dicho tiempo será almacenado en el campo tiempo_espera.

Tabla: *salidas_buses*

En esta tabla se almacenará los tiempos entre salidas de los buses desde la terminal de integración, este tiempo puede ser ingresado para un día y hora específico.

Tabla 16
Campos de la tabla *salidas_buses*

Nombre	Clave	Tipo de Dato	Longitud
id_simulacion	secundaria	numeric	9

id_dia	secundaria	numeric	9
hora	-	numeric	9
t_entre_salida	-	numeric	9

id_simulacion : código que hace referencia a la simulación activa

id_dia : código del día

hora : hora del modelo

t_entre_salida : tiempo en segundos entre salidas de buses

Al igual que en las tablas anteriores, ésta tabla debe hacer referencia a un determinado modelo de simulación, esto se logra por medio del campo id_simulación.

El campo id_dia y el campo hora identifican el día y la hora a la que se le va asignar el tiempo entre salidas de los buses, el cual va a ser almacenado en el campo t_entre_salida.

Tabla: *politica*

La tabla politica tiene como propósito almacenar las políticas con las cuales el modelo de simulación va a operar, estas políticas se detallan a continuación:

Políticas de Cola de Espera en los Paraderos

Las colas de espera pueden ser de dos comportamientos.

1. Colas Aleatorias, es decir, no existan colas en los paraderos y por lo tanto el orden de llegadas de las personas al paradero es independiente del orden de subidas al bus.

2. Colas FIFO, el orden en que las personas suban al bus dependerá del orden de llegada a los paraderos.

Políticas de Ascenso y Descenso

También se han diseñado dos escenarios con respecto a las subidas y bajadas de las personas del bus.

1. Las subidas y las bajadas de los buses son independientes, existirán 8 puertas por las cuales 4 han sido asignadas para las personas y 4 para las bajadas.
2. Las personas para subir al bus, deben esperar primero que bajen las personas, es decir primero se realizan los descensos y luego los ascensos.

Políticas de Espera de los buses

Se ha diseñado el simulador para 4 diferentes comportamientos de espera de los buses troncales.

1. Fijo-No puede exceder el tiempo máximo de espera

Al bus troncal se le asigna un tiempo de espera en el paradero con esta opción el bus deberá permanecer el tiempo que se le ha asignado, el único caso en que el bus se puede ir antes de que haya finalizado este tiempo de espera es cuando el bus está lleno y por lo tanto ya no tiene capacidad lo cual indica que ya están ocupados los 180 asientos del bus.

2. Fijo-Sí puede exceder el tiempo máximo de espera

Con esta opción el bus troncal no se puede ir antes de finalizar el tiempo de espera pero sí se puede ir después del tiempo asignado, esto es en el caso de que en el paradero todavía hay personas y la capacidad del bus todavía está disponible. El único caso en que el bus se puede ir antes del tiempo asignado es cuando el bus ya no tenga capacidad.

3. Flexible - No puede exceder tiempo Máximo de espera

Con esta opción el bus troncal no se podrá ir después del tiempo asignado pero sí se puede ir antes, ya que se puede dar el caso de que ya no hayan personas en el paradero y la espera del bus va a ser innecesaria. También el bus se podrá ir antes de finalizar el tiempo de espera cuando tenga su capacidad ocupada por completo.

4. Flexible - Sí puede exceder tiempo Máximo de espera

Si en el paradero ya no están personas entonces el bus finaliza su tiempo de espera y continúa con su recorrido, además si al finalizar el tiempo de espera todavía hay personas en el paradero el bus espera hasta que la cola de espera quede en cero, también se podrá ir antes el bus cuando la capacidad este ocupada en su totalidad.

Tabla 17
Campos de la tabla *politica*

Nombre	Clave	Tipo de Dato	Longitud
--------	-------	--------------	----------

Id	Primaria	numeric	9
id_simulacion	Secundaria	numeric	9
politica_cola	-	numeric	9
politica_asc_desc	-	numeric	9
politica_espera_paradero	-	numeric	9
descripcion	-	varchar	200

id : código secuencial identificador de cada registro

id_simulacion : código que hace referencia a la simulación activa

politica_cola : política de colas de espera en los paraderos

politica_asc_desc : política de ascenso y descenso de pasajeros

politica_espera_paradero : política de espera de buses en paraderos

descripcion : datos adicionales que se deseen ingresar como observaciones

El campo id_simulacion hace referencia al modelo de simulación con que se está trabajando.

El campo politica_cola identifica la política de las colas de espera en los paraderos, la identificación de cada política es la siguiente:

Tabla 18
Elementos del campo *politica_colas*

id	descripción
0	FIFO primero en entrar primero en salir

1	Aleatoria
---	-----------

El campo *politica_asc_desc* identifica la política de ascensos y descensos de pasajeros en el paradero.

Tabla 19
Elementos del campo *politica_asc_desc*

id	descripción
0	Primero descensos, luego ascensos
1	Ascensos y descensos independientes

El campo *política_espera_paradero* identifica la política de espera de los buses en el paradero, la identificación de cada política es la siguiente:

Tabla 20
Elementos del campo *política_espera_paradero*

id	descripción
0	Fijo-No puede exceder
1	Fijo-Si puede exceder
2	Flexible-No puede exceder
3	Flexible-Si puede exceder

Tabla: *tipo_distribucion*

La tabla servirá para almacenar los diversos tipos de distribución que se van a utilizar a lo largo de la simulación. El usuario deberá ingresar distribuciones para los siguientes parámetros:

1. Tiempo entre llegada de pasajeros al paradero (segundos)
2. Tiempo entre llegadas de los buses alimentadores al paradero (segundos)

3. Número de pasajeros que los buses troncales dejan en el paradero
4. Número de pasajeros que el bus alimentador deja en el paradero

Tabla 21
Campos de la tabla *tipo_distribucion*

Nombre	Clave	Tipo de Dato	Longitud
id	primaria	numeric	9
descripcion	-	varchar	200

id : código secuencial que identifica el tipo de distribución

descripcion : nombre del tipo de distribución

La tabla contendrá los siguientes registros:

Tabla 22
Registros de la tabla *tipo_distribucion*

id	descripción
1	Tiempo entre llegada de pasajeros al paradero
2	Tiempo entre llegadas de los buses alimentadores al paradero
3	Número de pasajeros que los buses troncales dejan en el paradero
4	Número de pasajeros que el bus alimentador deja en el paradero

Tabla: *tipo_funcion*

Cuando el usuario utilice funciones empíricas la tabla almacena el tipo de función ya sea discreta o continua para dicha distribución empírica. Cuando el usuario utilice un tipo de distribución diferente a los que se encuentran en la lista de funciones establecidas para operar en el simulador, el usuario deberá especificar una función

empírica de tipo continua e ingresar la mayor cantidad de pares ordenados posibles para así el simulador utilice estos pares para crear una curva que se aproxime a la verdadera función, de esta manera el simulador utilizará esta curva para simular la distribución requerida por el usuario que no se encuentra en la lista que ofrece el diseño del simulador.

Tabla 23
Campos de la tabla *tipo_funcion*

Nombre	Clave	Tipo de Dato	Longitud
Id	primaria	Numeric	9
descripción	-	Varchar	200

id : código secuencial

descripcion : nombre de la función

La tabla contendrá los siguientes registros.

Tabla 24
Registros de la tabla *tipo_funcion*

id	descripción
1	Discreta
2	Continúa

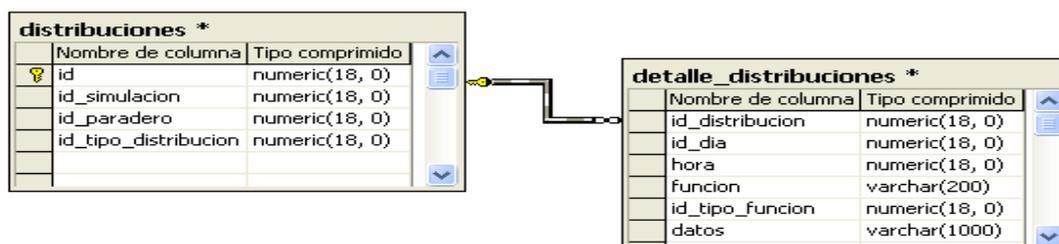
Relación Maestra – Detalle

Tablas: *distribuciones con detalle_ distribuciones*

La tabla maestra es la tabla *distribuciones* y la tabla detalle es la tabla *detalle_distribuciones*. La funcionalidad básica de este conjunto de tablas es la de almacenar los datos referentes a los distintos tipos

de distribuciones de probabilidad relacionadas con cada paradero para un determinado día y hora específico.

Tabla 25
Relación de la tabla *distribuciones* con *detalle_distribuciones*



La descripción de cada tabla se muestra a continuación:

Tabla: *distribuciones*

La tabla *distribuciones* contendrá los datos relacionados con la simulación que se está trabajando, el paradero al cual se van a especificar una distribución de probabilidad específica y el tipo de distribución la que puede ser el tiempo entre llegada de las personas al paradero ó el tiempo entre llegada de los buses troncales etc. La tabla *detalle_distribuciones* almacenará el día, la hora, los datos y los demás parámetros respectivos para este paradero en particular.

Tabla 26
Campos de la tabla *distribuciones*

Nombre	Clave	Tipo de Dato	Longitud
Id	primaria	numeric	9
id_simulacion	secundaria	numeric	9
id_paradero	secundaria	numeric	9
id_tipo_distribucion	secundaria	numeric	9

id : código secuencial identificador de cada registro

id_simulacion : código que hace referencia a la simulación activa

id_paradero : código que hace referencia al paradero al cual se ingresarán los datos

id_tipo_distribucion : código que identifica el tipo de distribución al cual pertenecerán la distribución que se ingresará.

El campo id_simulacion el cual esta relacionado con la tabla simulaciones hace referencia a la simulación con la que se está trabajando, el campo id_paradero identificará el paradero al que le corresponde la distribución ingresada; finalmente el campo id_tipo_distribución identificará cuál de los cuatro tipos de distribuciones mencionados anteriormente es el que vamos a ingresar.

Tabla: *detalle_distribuciones*

Esta tabla almacenar información referente al días, la hora, el tipo de distribución, el tipo de función en el caso de que sea empírica y los datos correspondientes a la distribución de probabilidad.

Tabla 27
Campos de la tabla *detalle distribuciones*

Nombre	Clave	Tipo de Dato	Longitud
id_distribucion	secundaria	numeric	9
id_dia	secundaria	numeric	9
id_tipo_funcion	secundaria	numeric	9
hora	-	numeric	9
funcion	-	varchar	200
datos	-	varchar	1000

id_distribucion : código que identifica el tipo de distribución a utilizar

id_dia : código que identifica el día al cual se ingresará los datos

id_tipo_funcion : código identificador del tipo de función continua o discreta, en el caso de que se utilice funciones empíricas

hora : hora a la cual pertenecen los datos ingresados

funcion : datos correspondientes a la función empírica

datos : datos correspondientes a las funciones que no son empíricas y que se encuentran establecidas en una lista prediseñada

Todos estos datos deben ser ingresados para un paradero específico, y para ello se utiliza la clave foránea id_distribución que mediante su relación con la tabla maestra *distribuciones* se establece el paradero en el que se está trabajando.

Los campos `id_día` y `hora`, identifican el día y la hora a la que la distribución de probabilidad pertenece.

El campo `funcion` identifica el tipo de distribución de probabilidad que va a ser asignada a ese paradero en un día y hora específico, este campo puede tener los siguientes valores:

Tabla 28
Registros del campo *funcion*

id	descripción
1	Constante
2	Uniforme Discreta
3	Uniforme Continua
4	Exponencial
5	Poisson

El campo `id_tipo_funcion` solamente será llenado en caso de que el campo `funcion` tenga el valor de "Empírica", en este campo se ingresará los valores de acuerdo a la tabla `tipo_función` la cual identifica a 1 (Discreta) y 2 (Continua).

Los parámetros del tipo de distribución escogida (Exponencial, normal, empírica, etc.), serán almacenados en el campo `datos`; cabe recalcar que debido a que las diferentes distribuciones mencionadas requieren de parámetros diferentes, la forma en que el campo `datos` almacenará estos datos variará de acuerdo al tipo de distribución escogida, de la siguiente manera:

Tabla 29
Parámetros de la Distribución de Probabilidad

Distribución de Probabilidad	Parámetros
Constante	Media
Uniforme Discreta	Media , Desviación
Uniforme Continua	Media , Desviación
Exponencial	Media
Poisson	Media
Normal	Media , Desviación

Los pares ordenados de la función empírica que el usuario haya ingresado se almacenan separados por una “/”, mientras que los componentes “x” y “y” que componen el par ordenado son separados por una “,”

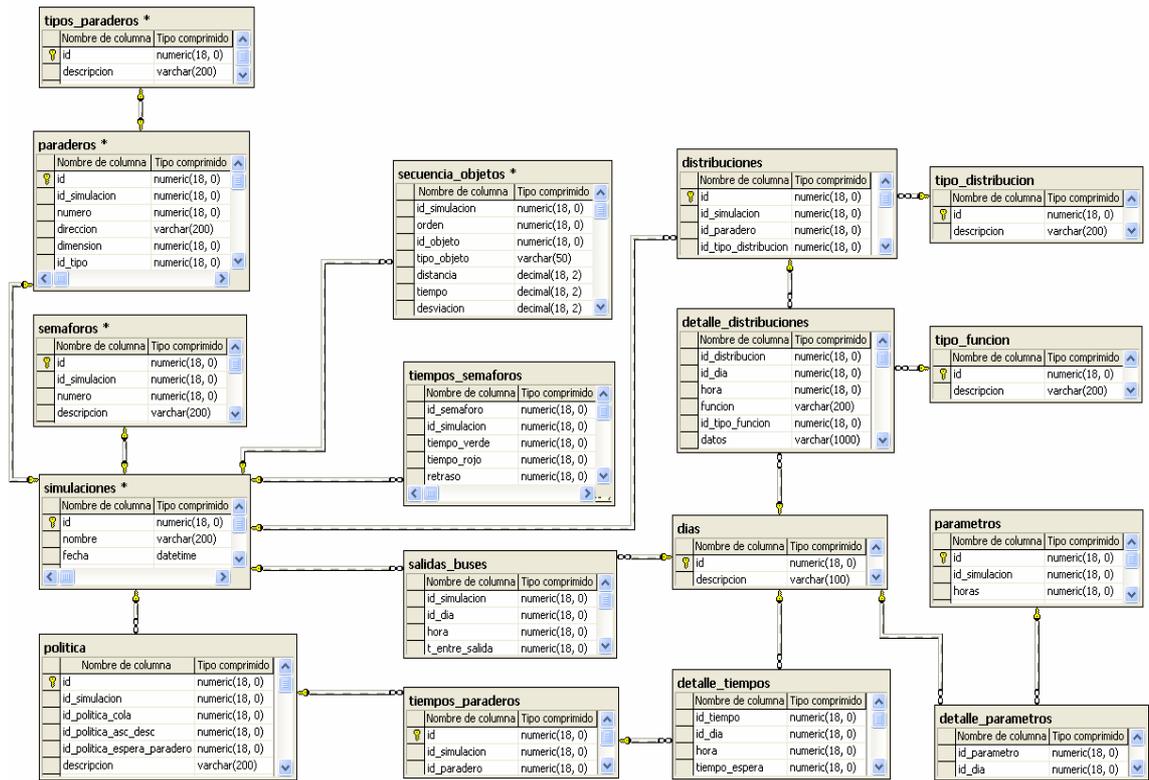
A continuación se describe la forma en que se almacenan los pares ordenados:

Empírica $x_1,y_1/x_2,y_2/x_3,y_3/...../x_n,y_n$

Diagrama Entidad-Relación

En el siguiente diagrama se podrá apreciar todas las tablas unidas unas con otras de forma relacional.

Gráfico 2.2.
Diagrama Entidad-Relación



CAPÍTULO 3

3. PARÁMETROS DE ENTRADA PARA EL MODELO DE SIMULACIÓN DE LA RUTA TRONCAL 7 “ORQUIDEAS-CENTRO URBANO”

3.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se describe toda la información que deberá ser ingresada en el modelo de simulación. Primero se diseñó la metodología para la recolección de información, esto se encuentra contenido en la sección 3.2, luego se procedió a realizar la toma de datos la cual se detalla en la sección 3.3, la información levantada requería un análisis, el mismo que se realizó en la sección 3.4. Al final del capítulo se muestra un resumen del análisis de datos realizado.

3.2. METODOLOGÍA PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Las variables objeto de estudio que servirán para alimentar al simulador son las siguientes:

- Tiempo entre llegada de los pasajeros a un determinado paradero en un día y hora específica.
- Distribución de destinos de los pasajeros en un determinado paradero en un día y hora específica.

El simulador necesita la información de estas dos variables para cada paradero, día y hora que operará la ruta Troncal 7, con la finalidad de que los resultados proporcionados por el simulador sean lo más detallados posible, lo cual será muy útil para el usuario en la toma de decisiones.

Para realizar el levantamiento de la información se necesita analizar los siguientes puntos, en su orden correspondiente.

1. Identificar los paraderos a los cuales se realizará el levantamiento de la información requerida.
2. Determinar los días en que se tomarán los datos.
3. Determinar las horas en que se levantará la información.

A continuación se describe el análisis de cada uno de los puntos requeridos para la toma de información.

3.2.1. Selección de Paraderos

Los paraderos son de gran importancia para este estudio, ya que en ellos se levantará información con respecto al tiempo que transcurre entre la llegada de una persona y otra al paradero, y además saber la proporción de personas que descienden de los buses en cada paradero.

A lo largo de la ruta Troncal 7 solo existen 9 paraderos, los cuales se encuentran ubicados en zonas comerciales (desde la Cámara de Comercio de Guayaquil hasta la Universidad de Guayaquil) mientras que en las zonas de vivienda (Cdla. Las Orquídeas, Los Vergeles, Samanes 7, Colinas de la Alborada, La Alborada 13^a, 12^a, 8^a, 6^a y 7^a etapa) por donde también recorrerán los buses de la ruta Troncal 7 no hay paraderos instalados por la CTG.

Para solucionar este inconveniente se ha seleccionado a los paraderos de acuerdo a los lugares donde se aglomeran las personas esperando a los buses.

La ubicación de los paraderos existentes a lo largo de la ruta troncal 7 se detallan a continuación:

Tabla 30
Paraderos existentes

No. de Paradero	Dirección
1	Frente al Centro Empresarial Las Cámaras (Av.Fco. de Orellana y Víctor Hugo Sicouret)
2	Frente a Expoplaza (Av.Fco. de Orellana y Justino Cornejo)
3	Centro Comercial San Marino (Av.Fco. de Orellana y Alejandro Andrade Coello)
4	Facultad de Administración - Universidad de Guayaquil (Dr. Fortunato Safadi-Delta)
5	Primero de Mayo y Esmeraldas
6	Frente a la Facultad de Administración -Universidad de Guayaquil (Dr.Fortunato Safadi-Delta)
7	Frente al Centro Comercial San Marino (Av.Fco. de Orellana y Alejandro Andrade Coello)
8	Expoplaza (Av.Fco. de Orellana y Justino Cornejo)
9	Centro Empresarial Las Cámaras (Av.Fco. de Orellana y Víctor Hugo Sicouret)

Ubicación de Paraderos en las Zonas de Vivienda

La información que se pueda obtener en las zonas de vivienda es de importancia y por lo tanto se ha decidido ubicar paraderos en este sector.

Los lugares donde existe una mayor aglomeración de personas esperando los buses se los consideró como paraderos.

El procedimiento para la selección de los lugares que funcionarán como paraderos fue el siguiente: el día Lunes que es un día laborable se realizó el recorrido por las zonas

donde no existe paraderos desde las 7:00 a.m. (hora en que las personas empiezan a salir de sus hogares) en cada sector permanecí por un lapso de 20 minutos aproximadamente, una vez que ya tenía identificadas las zonas de mayor aglomeración realicé un segundo recorrido para confirmar lo supuesto y mejorar en las decisiones a tomar. Realizando este procedimiento se identificó 10 lugares de mayor aglomeración de las personas.

En el siguiente cuadro se detalla la ubicación de los paraderos propuestos.

Tabla 31
Paraderos Propuestos en Zonas de Vivienda

No. de Paradero	Dirección
1	Terminal de Integración (A lado de la Cdla. Las Orquídeas)
2	Av.Fco. de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Frente a la Cdla. Los Vergeles)
3	Av.Fco. de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Cdla. Samanes 7)
4	Av.Fco. de Orellana y Callejón 20A Noroeste (Cdla. Colinas de la Alborada)
5	Av.Fco. de Orellana y José María Egas (sentido Norte - Sur)
6	Av.Fco. de Orellana y José María Egas (sentido Sur - Norte)
7	Av.Fco. de Orellana y Callejón 20 A Noroeste (Frente a la Cdla. Colinas de la Alborada)
8	Av.Fco. de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Frente a la Cdla. Samanes 7)
9	Av.Fco. de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Cdla. Los Vergeles)
10	Terminal de Integración (Frente a la Cdla. Las Orquídeas)

Luego de determinar la ubicación de los paraderos propuestos y tomando en cuenta los paraderos existentes, en la siguiente cuadro se detalla la secuencia de los paraderos en los que se realizará el levantamiento de información, además se detalla la distancia entre cada uno de ellos.

Tabla 32
Paraderos que servirán para el levantamiento de información en la ruta Troncal 7

No. de Paradero	Dirección	Distancia
1	Terminal de Integración (A lado de la Cdla. Las Orquídeas)	0
2	Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Frente a la Cdla. Los Vergeles)	1350
3	Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Cdla. Samanes 7)	1900
4	Av.Fco.de Orellana y Callejón 20A Noroeste (Cdla. Colinas de la Alborada)	1850
5	Av.Fco.de Orellana y José María Egas (sentido Norte - Sur)	2080
6	Av.Fco.de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (Frente al Centro Empresarial Las Cámaras)	2220
7	Av. Francisco de Orellana y Justino Cornejo (Frente a Expoplaza)	650
8	Av.Fco.de Orellana y Alejandro Andrade Coello (Centro Comercial San Marino)	700
9	Dr. Fortunato Safadi-Delta (Fac.de Administración-Universidad de Guayaquil)	1190
10	Primero de Mayo y Esmeraldas	1000
11	Dr. Fortunato Safadi-Delta (Frente a la Fac.de Administración-Universidad de Guayaquil)	3220
12	Av. Fco. de Orellana y Alejandro Andrade (Frente al Centro Comercial San Marino)	1190
13	Av.Fco. de Orellana y Justino Cornejo (Expoplaza)	700
14	Av.Fco. de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (Centro Empresarial Las Cámaras)	650
15	Av.Fco.de Orellana y José María Egas (sentido Sur - Norte)	2220
16	Av.Fco. de Orellana y Callejón 20 A Noroeste (Frente a la Cdla. Colinas de la Alborada)	2080
17	Av.Fco. de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Frente a la Cdla. Samanes 7)	1850
18	Av.Fco. de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Cdla. Los Vergeles)	1900
19	Terminal de Integración (Frente a la Cdla. Las Orquídeas)	1350
Distancia Total		28400

Inserción de Nuevos Paraderos

Uno de los requerimientos de la M.I. Municipalidad de Guayaquil es que cada paradero se encuentre a una distancia aproximada de 700 metros, en la tabla anterior se aprecia que las distancias entre los paraderos a los cuales se realizará el levantamiento de información es mayor a la requerida por el Municipio.

Para cumplir con el requisito del diseño de la ruta troncal se ha decidido insertado nuevos paraderos, pero como no se cuenta con información que asegure la exactitud de la ubicación de los paraderos con la distancia requerida, se realizará la inserción de forma visual.

La ruta Troncal 7 tiene una extensión aproximada de 28.400 metros y de acuerdo a lo propuesto por el Municipio de Guayaquil, la ruta debe contar con 41 paraderos aproximadamente. En los nuevos paraderos no se realizará el levantamiento de información, ya que no se cuenta con los recursos suficientes para realizar esta actividad. La información que se le va a asignar a estos nuevos paraderos corresponde a los datos que se han levantado en el paradero

más cercano a su alrededor. Realizando este procedimiento se tiene que la ruta Troncal 7 contará con 41 paraderos, cuyas distancias son aproximadamente de 700 mts.

A continuación se muestra la tabla que detalla los paraderos que conformará la ruta Troncal 7, así también se describe la información que se le va a asignar a cada paradero nuevo.

Tabla 33
Descripción de los paraderos de la ruta Troncal 7

No. de Paradero	Identificación	Dirección	Distancia
1	Paradero 0	Terminal de Integración (A lado de la Cdla. Las Orquídeas)	0
2		Paradero Propuesto 1 utilizará la información levantada en el Paradero 1	700
3	Paradero 1	Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Frente a la Cdla. Los Vergeles)	650
4		Paradero Propuesto 2 utilizará la información levantada en el Paradero 1	600
5		Paradero Propuesto 3 utilizará la información levantada en el Paradero 2	600
6	Paradero 2	Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Cdla. Samanes 7)	700
7		Paradero Propuesto 4 utilizará la información levantada en el Paradero 2	600
8		Paradero Propuesto 5 utilizará la información levantada en el Paradero 3	600
9	Paradero 3	Av.Fco.de Orellana y Callejón 20A Noroeste (Cdla. Colinas de la Alborada)	650
10		Paradero Propuesto 6 utilizará la información levantada en el Paradero 3	670
11		Paradero Propuesto 7 utilizará la información levantada en el Paradero 4	730
12	Paradero 4	Av.Fco.de Orellana y José María Egas (sentido Norte - Sur)	680
13		Paradero Propuesto 8 utilizará la información levantada en el Paradero 4	600
14		Paradero Propuesto 9 utilizará la información levantada en el Paradero 4	620
15		Paradero Propuesto 10 utilizará la información levantada en el Paradero 5	500
16	Paradero 5	Av.Fco.de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (Frente al Centro Empresarial Las Cámaras)	500
17	Paradero 6	Av. Francisco de Orellana y Justino Cornejo (Frente a Expoplaza)	650
18	Paradero 7	Av.Fco.de Orellana y Alejandro Andrade Coello (Centro Comercial San Marino)	700
19		Paradero Propuesto 11 utilizará la información levantada en el Paradero 7	560

20	Paradero 8	Dr. Fortunato Safadi-Delta (Fac.de Administración-Universidad de Guayaquil)	630
21	Paradero 9	Primero de Mayo y Esmeraldas	1000
22	Paradero 10	Dr. Fortunato Safadi-Delta (Frente a la Fac.de Administración-Universidad de Guayaquil)	3220
23		Paradero Propuesto 12 utilizará la información levantada en el Paradero 11	930
24	Paradero 11	Av. Fco. de Orellana y Alejandro Andrade (Frente al Centro Comercial San Marino)	560
25	Paradero 12	Av.Fco. de Orellana y Justino Cornejo (Expoplaza)	700
26	Paradero 13	Av.Fco. de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (Centro Empresarial Las Cámaras)	650
27		Paradero Propuesto 13 utilizará la información levantada en el Paradero 13	500
28		Paradero Propuesto 14 utilizará la información levantada en el Paradero 14	500
29		Paradero Propuesto 15 utilizará la información levantada en el Paradero 14	620
30	Paradero 14	Av.Fco.de Orellana y José María Egas (sentido Sur - Norte)	600
31		Paradero Propuesto 16 utilizará la información levantada en el Paradero 14	680
32		Paradero Propuesto 17 utilizará la información levantada en el Paradero 15	730
33	Paradero 15	Av.Fco. de Orellana y Callejón 20 A Noroeste (Frente a la Cdla. Colinas de la Alborada)	670
34		Paradero Propuesto 18 utilizará la información levantada en el Paradero 15	650
35		Paradero Propuesto 19 utilizará la información levantada en el Paradero 16	600
36	Paradero 16	Av.Fco. de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Frente a la Cdla. Samanes 7)	600
37		Paradero Propuesto 20 utilizará la información levantada en el Paradero 16	700
38		Paradero Propuesto 21 utilizará la información levantada en el Paradero 17	600
39	Paradero 17	Av.Fco. de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Cdla. Los Vergeles)	600
40		Paradero Propuesto 22 utilizará la información levantada en el Paradero 17	650
41	Paradero 18	Terminal de Integración (Frente a la Cdla. Las Orquídeas)	700
Distancia Total			28.400 mts.

3.2.1. Selección de Días para el Levantamiento de Información

Los días que se va a simular la ruta Troncal 7 son los días Lunes, Miércoles, Viernes, Sábados y Domingos, solo se analizará estos días de la semana ya que se asume que estos días poseen comportamientos diferentes entre sí,

mientras que el comportamiento de los días Martes y Jueves se asemeja al del día Miércoles.

3.2.2. Selección de Horas para el Levantamiento de Información

La M.I. Municipalidad de Guayaquil ha determinado que la ruta Troncal 7 opere durante 19 horas continuas, es decir, desde las 5:00 a.m. hasta las 12:00 p.m. de Lunes a Domingo.

Debido a que los recursos son limitados no se puede levantar información en cada paradero durante las 19 horas que operará la ruta Troncal 7, es por ello que se ha seleccionado horas pico y horas no pico en cada paradero para levantar la información de llegadas de las personas al paradero y de las bajadas de las personas en los 19 paraderos.

El procedimiento consistió en dividir las 19 horas que operará la ruta en dos jornadas, la primera jornada será desde las 5:00 a.m. hasta la 1:00 p.m., la segunda jornada será desde la 1:00 p.m. hasta las 12:00 p.m. en cada jornada se identificará las horas pico y horas no pico con el objetivo de

realizar el levantamiento de información únicamente en esas horas. Las horas no pico sirven para alimentar al simulador en las horas que no se levantará la información.

La M.I. Municipalidad de Guayaquil no ha realizado estudios para la troncal 7 con respecto a las horas pico y horas no pico del tiempo entre llegada de las personas a los paraderos y la cantidad de personas que descienden en los paraderos, pero nos ayudó con ciertas recomendaciones las cuales son el resultado de la experiencia obtenida en diversos estudios realizados para las troncal 1,2 y 3.

Se ha establecido que las horas pico y no pico dependen de la zona o sector en que se encuentran los paraderos. Bajo esta suposición es necesario identificar las zonas que conforma la ruta Troncal 7 y por consiguiente identificar los paraderos que pertenecen a cada zona o sector.

Zonas de Vivienda

Las zonas de vivienda está conformada por las urbanizaciones, ciudadelas, cooperativas, etc. Los paraderos que pertenecen a esta zona se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 34
Paraderos pertenecientes a la Zona de Vivienda

Paradero	Dirección
Paradero 0	Terminal de Integración (A lado de la Cdla. Las Orquídeas)
Paradero 1	Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Frente a la Cdla. Los Vergeles)
Paradero 2	Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Cdla. Samanes 7)
Paradero 3	Av.Fco.de Orellana y Callejón 20A Noroeste (Cdla. Colinas de la Alborada)
Paradero 4	Av.Fco.de Orellana y José María Egas (sentido Norte - Sur)
Paradero 14	Av.Fco.de Orellana y José María Egas (sentido Sur - Norte)
Paradero 15	Av.Fco. de Orellana y Callejón 20 A Noroeste (Frente a la Cdla. Colinas de la Alborada)
Paradero 16	Av.Fco. de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Frente a la Cdla. Samanes 7)
Paradero 17	Av.Fco. de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Cdla. Los Vergeles)
Paradero 18	Terminal de Integración (Frente a la Cdla. Las Orquídeas)

Las horas en que se incrementa la demanda de personas que llegan a los paraderos depende del día, en la siguiente tabla se detalla las horas pico y no pico para los días Lunes, Miércoles, Viernes, Sábado y Domingo.

Tabla 35
Horas pico y No pico de la llegada de las personas a los paraderos que pertenecen a la Zona de Vivienda

	Lunes - Miércoles - Viernes - Sábados		Domingos	
Primera Jornada 5:00 a.m. - 1:00 p.m.	Horas Pico	7:00 a.m. - 8:00 a.m.	Horas Pico	9:00 a.m. - 10:00 a.m.
		8:00 a.m. - 9:00 a.m.		10:00 a.m. - 11:00 a.m.
	Horas No Pico	9:00 a.m. - 10:00 a.m.	Horas No Pico	8:00 a.m. - 9:00 a.m.
Segunda Jornada 1:00 p.m. - 12:00 p.m.	Horas Pico	4:00 p.m. - 5:00 p.m.	Horas Pico	3:00 p.m. - 4:00 p.m.
		5:00 p.m. - 6:00 p.m.		4:00 p.m. - 5:00 p.m.
		6:00 p.m. - 7:00 p.m.		5:00 p.m. - 6:00 p.m.
		7:00 p.m. - 8:00 p.m.		6:00 p.m. - 7:00 p.m.
	Horas No Pico	8:00 p.m. - 9:00 p.m.	Horas No Pico	7:00 p.m. - 8:00 p.m.

Zona Comercial

Las zona comercial está comprendida por los lugares a los que acude la gente para realizar alguna operación comercial. Los paraderos que pertenecen a esta zona se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 36
Paraderos pertenecientes a la Zona Comercial

Identificación de Paradero	Dirección
Paradero 5	Av.Fco.de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (Frente al Centro Empresarial Las Cámaras)
Paradero 6	Av. Francisco de Orellana y Justino Cornejo (Frente a Expoplaza)
Paradero 9	Primero de Mayo y Esmeraldas
Paradero 12	Av.Fco. de Orellana y Justino Cornejo (Expoplaza)
Paradero 13	Av.Fco. de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (Centro Empresarial Las Cámaras)

En el siguiente cuadro se detalla las horas pico y no pico que pertenecen a esta zona comercial.

Tabla 37
Horas pico y No pico de la llegada de las personas a los paraderos que pertenecen a la Zona Comercial

	Lunes - Miércoles - Viernes - Sábados		Domingos	
Primera Jornada 5:00 a.m. - 1:00 p.m.	Horas Pico	9:00 a.m. - 10:00 a.m.	Horas Pico	9:00 a.m. - 10:00 a.m.
		10:00 a.m. - 11:00 a.m.		10:00 a.m. - 11:00 a.m.
	Horas No Pico	8:00 a.m. - 9:00 a.m.	Horas No Pico	8:00 a.m. - 9:00 a.m.
Segunda Jornada 1:00 p.m. - 12:00 p.m.	Horas Pico	4:00 p.m. - 5:00 p.m.	Horas Pico	3:00 p.m. - 4:00 p.m.
		5:00 p.m. - 6:00 p.m.		4:00 p.m. - 5:00 p.m.
		6:00 p.m. - 7:00 p.m.		5:00 p.m. - 6:00 p.m.
		7:00 p.m. - 8:00 p.m.		6:00 p.m. - 7:00 p.m.
	Horas No Pico	8:00 p.m. - 9:00 p.m.	Horas No Pico	7:00 p.m. - 8:00 p.m.

Centro Comercial

La ruta Troncal 7 pasará por el centro comercial San Marino en el sentido Norte-Sur y Sur-Norte. A continuación se muestra el cuadro que describe las horas pico y no pico para los días de la semana que se va a realizar el levantamiento de información.

Tabla 38
Horas pico y No pico de la llegada de las personas a los paraderos que pertenecen a la Zona de los Centros Comerciales

		Lunes - Miércoles - Viernes – Sábados - Domingos		
Primera Jornada 5:00 a.m. - 1:00 p.m.	Horas Pico	11:00 a.m. - 12:00 a.m.	12:00 a.m. - 1:00 p.m.	
	Horas No Pico	10:00 a.m. - 11:00 a.m.		
Segunda Jornada 1:00 p.m. - 12:00 p.m.	Horas Pico	4:00 p.m. - 5:00 p.m.	5:00 p.m. - 6:00 p.m.	
		6:00 p.m. - 7:00 p.m.	7:00 p.m. - 8:00 p.m.	
		Horas No Pico		3:00 p.m. - 4:00 p.m.

Universidad Guayaquil

La ruta Troncal 7 pasará por la Universidad Guayaquil en el sentido Norte-Sur y Sur-Norte, por lo tanto los dos paraderos que se encuentran en este sector tendrán el siguiente horario para el levantamiento de información.

Tabla 39
Horas pico y No pico de la llegada de las personas a los paraderos ubicados en la Universidad Guayaquil

		Lunes - Miércoles - Viernes		Sábados - Domingos	
Primera Jornada	Horas	9:00 a.m. - 10:00 a.m.	Horas	9:00 a.m. - 10:00 a.m.	

5:00 a.m. - 1:00 p.m.	Pico	10:00 a.m. - 11:00 a.m.	Pico	10:00 a.m. - 11:00 a.m.
	Horas No Pico	8:00 a.m. - 9:00 a.m.	Horas No Pico	8:00 a.m. - 9:00 a.m.
Segunda Jornada 1:00 p.m. - 12:00 p.m.	Horas Pico	4:00 p.m. - 5:00 p.m.	Horas Pico	3:00 p.m. - 4:00 p.m.
		5:00 p.m. - 6:00 p.m.		4:00 p.m. - 5:00 p.m.
		6:00 p.m. - 7:00 p.m.		5:00 p.m. - 6:00 p.m.
		7:00 p.m. - 8:00 p.m.		6:00 p.m. - 7:00 p.m.
	Horas No Pico	3:00 p.m. - 4:00 p.m.	Horas No Pico	7:00 p.m. - 8:00 p.m.

3.3. TOMA DE DATOS

Luego que se ha identificado los paraderos, los días y las horas en que se realizará el levantamiento de información de las variables objeto de estudio, se procederá a levantar la información requerida, la cual es la siguiente:

- Tomar el tiempo entre llegada de las personas a un determinado paradero en un día y hora específica.
- Consultar los destinos de las personas que llegan a un determinado paradero en un día y hora específica.

A continuación se detalla el proceso para el levantamiento de la información requerida.

3.3.1. Tiempo Entre Llegada de las Personas a los Paraderos

Se desea obtener el tiempo que transcurre entre llegada de una persona y otra a un determinado paradero, en un día y

hora específica. Y para ello se procedió a contar el número de personas que llegan por minuto a cada uno de los 18 paraderos los días Lunes, Miércoles, Viernes, Sábado y Domingo en las horas pico y no pico establecidas para cada paradero.

Luego que la información ha sido recolectada, ésta será analizada para saber que tipo de distribución tiene, para en lo posterior ser utilizada en el ingreso de datos que requiere el simulador para funcionar.

Cabe recalcar que la información levantada corresponde a la de un solo día Lunes, Miércoles, Viernes, Sábado y Domingo en las horas pico y no pico correspondientes para cada paradero, debido a que no se cuenta con el personal y los recursos necesarios para realizar el levantamiento de la información en reiterados días de la semana.

En el levantamiento de la información intervinieron 4 personas, de tal forma que se pudo realizar el levantamiento de información de dos paraderos por semana. No se tomará información en el paradero 18 el cual se encuentra ubicado al

frente de la Cda. Las Orquídeas, ya que en este paradero los buses de las líneas de transporte que circulan por este sector finalizan su recorrido y resulta imposible encontrar a algún pasajero que se suba al bus cuando éste ha finalizo su recorrido.

Los datos tomados corresponden al periodo comprendido entre Mayo 31 y Agosto 22 del 2004, cabe mencionar que existían días en que no se podía realizar el trabajo de campo por razones de fuerza mayor o porque los días eran festivos, ésta observaciones aparecen en la última columna del cuadro que describe el calendario de los días en que se levantó la información.

Tabla 40
Fecha del levantamiento de información
de la llegada de las personas a los paraderos

Paraderos	Días					Días que no se levantó la información
	Lunes	Miércoles	Viernes	Sábados	Domingos	
P0 , P1	Mayo 31	Junio 2	Junio 4	Junio 5	Junio 6	
P2 , P3	Junio 7	Junio 9	Junio 11	Junio 12	Junio 13	
P4 , P5	Junio 14	Junio 16	Junio 18	Junio 19	Junio 27	<i>Junio 20- día del padre</i>
P6 , P7	Junio 21	Junio 23	Junio 25	Junio 26	Julio 4	
P8 , P9	Junio 28	Junio 30	Julio 2	Julio 3	Julio 11	
P10 , P11	Julio 12	Julio 7	Julio 9	Julio 10	Julio 18	<i>Julio 5</i>
P12 , P13	Julio 19	Julio 14	Julio 16	Julio 17	Agosto 1	<i>Julio 24,25 - festivo</i>
P14 , P15	Julio 26	Julio 28	Julio 23	Julio 31	Agosto 8	<i>Jul-21</i>
P16 , P17	Agosto 2	Agosto 4	Julio 30	Agosto 14	Agosto 22	<i>Agosto 7,15</i>

3.3.2. Distribución del Destino de los Pasajeros

Otra de la información requerida para alimentar al simulador Troncal 7, es conocer la distribución de los destinos de las personas que llegan a los paraderos, en un determinado día y hora. Para ello se procedió a consultar el lugar de destino de las personas que llegan a cada uno de los 18 paraderos los días Lunes, Miércoles, Viernes, Sábado y Domingo en las horas pico y no pico establecidas para cada paradero.

Conociendo los destinos de las personas consultadas se procedió a ubicar dichos destinos en cada uno de los paraderos que conforma la ruta Troncal 7. Realizando el estudio de esta manera, se podrá conocer la probabilidad que tienen una persona que se sube en un paradero y que tengan como destino los paraderos siguientes que componen la Troncal 7.

El procedimiento para el levantamiento de la información fue el siguiente:

1. En cada uno de los 18 paraderos seleccionados para el levantamiento de información, en los días y horas escogidos para la toma de datos se hizo la pregunta

abierta a las personas que llegaban al paradero. ¿Hacia donde se dirige?. Por ejemplo, en el paradero 0 el cual se encuentra ubicado en la Av. Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Frente a la Cdla. Los Vergeles) el día Lunes de 8:00 p.m.- 9 p.m. se encuestó a 87 personas.

2. Con la información levantada, el siguiente paso fue analizar cuál sería el paradero en el que se debería bajar esta persona para llegar a su lugar de destino cuando empiece a funcionar la Troncal 7. Por ejemplo si una persona que está en el paradero 2 (Av. Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste -Frente a la Cdla. Los Vergeles) quiere dirigirse al Centro Comercial Mall del Sur, el paradero en el que la persona se tiene que bajar cuando ya funcione la Troncal 7 es el paradero 20 (Tulcán y Primero de Mayo), luego en este paradero deberá tomar un bus alimentador u otra troncal para llegar al destino requerido.

Todas las personas que desean dirigirse al sur, centro, este y oeste de la ciudad deben bajarse en el paradero 20, mientras que las personas que se dirigen al norte de la ciudad, sus

bajadas serán distribuidas de acuerdo al paradero más cercanos de su lugar de destino. Se realiza este análisis con el criterio de que la ruta troncal 7 abarcará la zona norte de la ciudad.

Para organizar la información levantada se utilizó una matriz, la cual permite visualizar la distribución de los destinos de los pasajeros que entran al sistema de transporte en un determinado paradero, en un día y hora específico, hacia los distintos paraderos que conforman la ruta Troncal 7. Las columnas de la matriz están conformadas por 20 de los 40 paraderos que conforma la ruta troncal 7, mientras que las filas están compuestas por las horas pico y no pico en que se realizó el levantamiento de la información.

La matriz tendrá siempre 20 columnas o paraderos debido a la geografía de la ruta, la cual empieza en la Terminal de Integración, llega hasta el paradero 20 (Primero de Mayo y Esmeraldas), dá un giro y continúa con su recorrido de forma paralela al recorrido de la ida hasta llegar nuevamente al Terminal.

La información almacenada en las matrices de destinos servirá para determinar la distribución de probabilidad empírica de cada paradero en un día y hora específico.

La información que se requiere levantar en cada uno de los 5 días será tomada una sola vez, ya que no se cuenta con los recursos necesarios para tomar la información en reiterados días.

En el paradero que está ubicado al frente de la Cdla. Las Orquídeas no se realizará el levantamiento de la información, ya que en este paradero los buses de las líneas de transporte que circulan por este sector finalizan su recorrido y resulta imposible encontrar a algún pasajero que se suba al bus cuando éste ha finalizado su recorrido.

La información levantada en los 17 paraderos corresponde al periodo comprendido entre Agosto 23 y Noviembre 7 del 2004, cabe mencionar que existían días en que no se podía tomar la información requerida por diversas razones. En el siguiente tabla se detalla los días en que se tomó la información.

Tabla 42
Fecha del levantamiento de información
de la cantidad de personas que descienden en los paraderos

Paraderos	Días					Días que no se levantó la información
	Lunes	Miércoles	Viernes	Sábados	Domingos	
P0 , P1	Agosto 23	Agosto 25	Agosto 27	Agosto 28	Agosto 29	
P2 , P3	Sept. 6	Sept. 1	Sept. 3	Sept. 4	Sept. 5	Agosto 30
P4 , P5	Sept. 13	Sept. 15	Sept. 17	Sept. 11	Sept. 12	Sept. 8,10
P6 , P7	Sept. 20	Sept. 22	Sept. 24	Sept. 18	Sept. 19	
P8 , P9	Sept. 27	Sept. 29	Octubre 1	Sept. 25	Octubre 3	Sept. 26
P10 , P11	Octubre 4	Octubre 6	Octubre 8	Octubre 2	Octubre 17	
P12 , P13	Octubre 11	Octubre 13	Octubre 15	Octubre 16	Octubre 24	Octubre 9,10
P14 , P15	Octubre 18	Octubre 20	Octubre 22	Octubre 23	Octubre 31	
P16	Octubre 25	Octubre 27	Octubre 29	Octubre 30	Noviembre 7	

3.3.3. Sistema de SemafORIZACIÓN

La M.I. Municipalidad de Guayaquil está estudiando la posibilidad de instalar semáforos inteligentes a lo largo de la ruta Troncal 7, el principal beneficio que se obtiene con estos semáforos es que al sentir el acercamiento de los buses troncales el semáforo inteligente como así se lo denomina automáticamente realiza las operaciones necesarias para dar prioridad a los buses troncales poniendo la luz en verde, todo esto se logra gracias al censor que poseen éstos semáforos. Con este nuevo sistema de semaforización los buses troncales minimizan el tiempo de espera en los semáforos lo cual genera una mayor agilidad al sistema Metrovía.

El simulador Metrovía Troncal 7 no trabajará con el sistema de semaforización de los semáforos inteligentes ya que el mayor interés de la M.I. Municipalidad de Guayaquil es saber como funcionaría el sistema Metrovía Troncal 7 con los semáforos actuales, debido al elevado costo que representa adquirir los semáforos inteligentes.

En la actualidad en el recorrido de la ruta Troncal 7 funcionan 37 semáforos, la información que se requiere de cada uno de ellos es el tiempo en que permanecen en luz roja, luz amarilla y luz verde, ésta se la pudo obtener gracias a la colaboración del Departamento de Semaforización de la CTG Cabe mencionar que el tiempo de permanencia de la luz de los semáforos es constante, es decir el tiempo no varía en función de los días ni de las horas y que únicamente cambiará cuando se modifique el chip que posee cada semáforo. Por restricciones del simulador el tiempo de la luz amarilla será sumada al tiempo de la luz roja, de esta forma el simulador de los semáforos únicamente operará con estos dos tiempos.

En la siguiente tabla se describe la dirección, el tiempo de la luz roja (luz roja+luz amarilla) y el tiempo de la luz verde de los semáforos que operan actualmente a lo largo de la ruta Troncal 7.

Tabla 43
Descripción de los semáforos de la ruta Troncal 7

Semáforos	Dirección	Luz Roja (seg.)	Luz Verde (seg.)
Semáforo 1	Av. Fco. de Orellana y Rodolfo Baquerizo Nazur (sentido Norte-Sur)	80.46	38.82
Semáforo 2	Av. Fco. de Orellana y Benjamín Carrión (sentido Norte-Sur)	48.60	31.23
Semáforo 3	Av. Fco. de Orellana y Av. Agustín Freire (sentido Norte-Sur)	61.31	34.45
Semáforo 4	Av. Fco. de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (sentido Norte-Sur)	39.68	40.12
Semáforo 5	Av. Fco. de Orellana y Nahim Isaías Barquet (sentido Norte-Sur)	40.11	39.89
Semáforo 6	Av. Fco. de Orellana y José Alavedra (sentido Norte-Sur)	37.01	43.58
Semáforo 7	Av. Fco. de Orellana y Dr. Carlos Luis Plaza Dañín (sentido Norte-Sur)	53.94	26.21
Semáforo 8	Av. del Periodista y Federico González Suárez (sentido Norte-Sur)	59.88	36.29
Semáforo 9	Av. del Periodista y E. Estrada (sentido Norte-Sur)	25.43	54.32
Semáforo 10	Tungurahua y Luis Urdaneta (sentido Norte-Sur)	27.89	59.34
Semáforo 11	Tunguragua y Quisquis (sentido Norte-Sur)	26.58	58.12
Semáforo 12	Primero de Mayo y Esmeraldas (sentido Este-Oeste)	40.00	30.50
Semáforo 13	Primero de Mayo y José Mascote (sentido Este-Oeste)	40.00	30.50
Semáforo 14	Primero de Mayo y José de Antepara (sentido Este-Oeste)	44.00	26.70
Semáforo 15	Primero de Mayo y Av. Machala (sentido Este-Oeste)	44.00	26.70
Semáforo 16	Primero de Mayo y Av. Quito (sentido Este-Oeste)	40.00	30.00
Semáforo 17	Primero de Mayo y Pedro Moncayo (sentido Este-Oeste)	47.00	32.00
Semáforo 18	Victor Manuel Rendón y Lorenzo de Garaicoa	30.30	30.60
Semáforo 19	Lorenzo de Garaicoa y 9 de Octubre	24.00	38.00
Semáforo 20	Lorenzo de Garaicoa y José Vélez Villamar	37.92	32.39

Semáforo 21	José Vélez Villamar y Pedro Moncayo (sentido Oeste-Este)	43.81	36.19
Semáforo 22	José Vélez Villamar y Av. Quito (sentido Oeste-Este)	45.80	34.10
Semáforo 23	José Vélez Villamar y Av. Machala (sentido Oeste-Este)	42.31	35.38
Semáforo 24	Miguel Hurtado Aguilar y José Mascote (sentido Oeste-Este)	37.02	32.93
Semáforo 25	Miguel Hurtado Aguilar y Esmeraldas (sentido Oeste-Este)	37.02	32.93
Semáforo 26	Tulcán y 9 de Octubre (sentido Sur-Norte)	39.17	30.73
Semáforo 27	Tulcán y Quisquis (sentido Sur-Norte)	32.85	27.15
Semáforo 28	Carchi y Alejo Lascano (sentido Sur-Norte)	24.46	35.64
Semáforo 29	Av. del Periodista y E. Estrada (sentido Sur-Norte)	25.43	54.32
Semáforo 30	Av. del Periodista y Federico González Suárez (sentido Sur-Norte)	59.88	36.29
Semáforo 31	Av. Fco. de Orellana y Dr. Carlos Luis Plaza Dañín (sentido Sur-Norte)	53.94	26.21
Semáforo 32	Av. Fco. de Orellana y José Alavedra (sentido Sur-Norte)	37.01	43.58
Semáforo 33	Av. Fco. de Orellana y Nahim Isaías Barquet (sentido Sur-Norte)	40.11	39.89
Semáforo 34	Av. Fco. de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (sentido Sur-Norte)	39.68	40.12
Semáforo 35	Av. Fco. de Orellana y Av. Agustín Freire (sentido Sur-Norte)	61.31	34.45
Semáforo 36	Av. Fco. de Orellana y Benjamín Carrión (sentido Sur-Norte)	48.60	31.23
Semáforo 37	Av. Fco. de Orellana y Rodolfo Baquerizo Nazur (sentido Sur-Norte)	80.46	38.82

3.3.4. Velocidad de los buses troncales

Con la intención de optimizar el tiempo de recorrido de los buses troncales se ha diseñado intervalos de velocidad con que deberán circular los buses al realizar el recorrido de la Troncal 7. Se diseñó intervalos de velocidad para distancias entre objetos (paraderos y semáforos) menores y mayores a 60 mts.

Distancia Entre Objetos Menores a 60 mts.

Para las distancias entre objetos menores a 60 metros los intervalos de velocidad dependerán de la distancia que existe los objetos. Si la distancia entre un paradero y un semáforo se encuentra entre 0 y 30 metros el bus troncal circulará a una velocidad entre 15 y 25 km/hora, y si la distancia entre objetos está entre 31 y 60 metros el bus deberá circular a una velocidad entre 26 y 35 km/h.

Tabla 44
Intervalos de velocidad para distancias menores a 60 mts.

Distancias menores a 60 metros	
Intervalo de Velocidad (km/h)	Intervalo de Distancias (mts.)
15 - 25	0 - 30
26 - 35	31 - 60

Distancia Entre Objetos Mayores a 60 mts.

Para las distancias mayores a 60 mts. la velocidad con que circulará el bus troncal dependerá del lugar en que se encuentre y para ello los sectores que conforman la ruta han sido divididos en 3 zonas, las cuales fueron seleccionadas de acuerdo a los niveles de congestiónamiento que se produce en dicho sector.

- **Céntrica**

Áreas de gran congestiónamiento. Los buses circularán a una velocidad entre 36 y 45 km por hora.

- **Comercial**

Sectores comerciales donde existe un congestionamiento medio. En este sector los buses circularán a una velocidad entre 46 y 55 km/h.

- **Apartada**

Las áreas de vivienda de la troncal 7, poseen vías de rápida circulación lo cual impide la creación de congestionamientos. En este sector los buses circularán a una velocidad entre 56 y 65 km/h.

Tabla 45
Intervalos de velocidad para distancias mayores a 60 mts.

Distancias mayores a 60 metros	
Intervalo de Velocidad (km/h)	Zona
36 - 45	Céntrica
46 - 55	Comercial
56 - 65	Apartada

En la siguiente tabla se describen los paraderos y los semáforos que pertenecen a las 3 zonas anteriormente mencionadas.

Tabla 46
Descripción de las zonas que conforma la ruta Troncal 7

Zona	Inicio y Final de la Zona	Objeto	Dirección
Apartada	Desde	Paradero 0	Terminal de Integración (A lado de la Cdla. Las Orquídeas)
		Paradero 1	<i>Paradero Propuesto 1</i>
		Paradero 2	Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Frente a la Cdla. Los Vergeles)

		Paradero 3	Paradero Propuesto 2	
		Paradero 4	Paradero Propuesto 3	
		Paradero 5	Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Cdma. Samanes 7)	
		Paradero 6	Paradero Propuesto 4	
		Paradero 7	Paradero Propuesto 5	
		Paradero 8	Av.Fco.de Orellana y Callejón 20A Noroeste (Cdma. Colinas de la Alborada)	
		Paradero 9	Paradero Propuesto 6	
		Semáforo 1	Av. Fco. de Orellana y Rodolfo Baquerizo Nazur (sentido Norte-Sur)	
		Paradero 10	Paradero Propuesto 7	
		Semáforo 2	Av. Fco. de Orellana y Benjamín Carrión (sentido Norte-Sur)	
		Paradero 11	Av.Fco.de Orellana y José María Egas (sentido Norte - Sur)	
		Paradero 12	Paradero Propuesto 8	
		Semáforo 3	Av. Fco. de Orellana y Av. Agustín Freire (sentido Norte-Sur)	
		Paradero 13	Paradero Propuesto 9	
		Paradero 14	Paradero Propuesto 10	
	Hasta	Paradero 15	Av.Fco.de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (Frente al Centro Empresarial Las Cámaras)	
Comercial	Desde	Paradero 15	Av.Fco.de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (Frente al Centro Empresarial Las Cámaras)	
		Semáforo 4	Av. Fco. de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (sentido Norte-Sur)	
		Semáforo 5	Av. Fco. de Orellana y Nahim Isaías Barquet (sentido Norte-Sur)	
		Paradero 16	Av. Francisco de Orellana y Justino Cornejo (Frente a Expoplaza)	
		Semáforo 6	Av. Fco. de Orellana y José Alavedra (sentido Norte-Sur)	
		Paradero 17	Av.Fco.de Orellana y Alejandro Andrade Coello (Centro Comercial San Marino)	
		Semáforo 7	Av. Fco. de Orellana y Dr. Carlos Luis Plaza Dañín (sentido Norte-Sur)	
		Semáforo 8	Av. del Periodista y Federico González Suárez (sentido Norte-Sur)	
		Hasta	Paradero 18	Paradero Propuesto 11
			Semáforo 9	Av. del Periodista y E. Estrada (sentido Norte-Sur)
Centrica	Desde	Paradero 19	Dr. Fortunato Safadi-Delta (Fac.de Administración-Universidad de Guayaquil)	
		Semáforo 10	Tungurahua y Luis Urdaneta (sentido Norte-Sur)	
		Semáforo 11	Tunguragua y Quisquis (sentido Norte-Sur)	
		Paradero 20	Primero de Mayo y Esmeraldas	

		Semáforo 12	Primero de Mayo y Esmeraldas (sentido Este-Oeste)
		Semáforo 13	Primero de Mayo y José Mascote (sentido Este-Oeste)
		Semáforo 14	Primero de Mayo y José de Antepara (sentido Este-Oeste)
		Semáforo 15	Primero de Mayo y Av. Machala (sentido Este-Oeste)
		Semáforo 16	Primero de Mayo y Av. Quito (sentido Este-Oeste)
		Semáforo 17	Primero de Mayo y Pedro Moncayo (sentido Este-Oeste)
		Semáforo 18	Victor Manuel Rendón y Lorenzo de Garaicoa
		Semáforo 19	Lorenzo de Garaicoa y 9 de Octubre
		Semáforo 20	Lorenzo de Garaicoa y José Vélez Villamar
		Semáforo 21	José Vélez Villamar y Pedro Moncayo (sentido Oeste-Este)
		Semáforo 22	José Vélez Villamar y Av. Quito (sentido Oeste-Este)
		Semáforo 23	José Vélez Villamar y Av. Machala (sentido Oeste-Este)
		Semáforo 24	Miguel Hurtado Aguilar y José Mascote (sentido Oeste-Este)
		Semáforo 25	Miguel Hurtado Aguilar y Esmeraldas (sentido Oeste-Este)
		Semáforo 26	Tulcán y 9 de Octubre (sentido Sur-Norte)
		Semáforo 27	Tulcán y Quisquis (sentido Sur-Norte)
		Semáforo 28	Carchi y Alejo Lascano (sentido Sur-Norte)
	Hasta	Paradero 21	Dr. Fortunato Safadi-Delta (Frente a la Fac.de Administración-Universidad de Guayaquil)
Comercial	Desde	Paradero 21	Dr. Fortunato Safadi-Delta (Frente a la Fac.de Administración-Universidad de Guayaquil)
		Paradero 22	Paradero Propuesto 12
		Semáforo 29	Av. del Periodista y E. Estrada (sentido Norte-Sur)
		Semáforo 30	Av. del Periodista y Federico González Suárez (sentido Sur-Norte)
		Semáforo 31	Av. Fco. de Orellana y Dr. Carlos Luis Plaza Dañín (sentido Sur-Norte)
	Paradero 23	Av. Fco. de Orellana y Alejandro Andrade (Frente al Centro Comercial San Marino)	
	Semáforo 32	Av. Fco. de Orellana y José Alavedra (sentido Sur-Norte)	
	Paradero 24	Av.Fco. de Orellana y Justino Cornejo (Expoplaza)	
	Semáforo 33	Av. Fco. de Orellana y Nahim Isaias Barquet (sentido Sur-Norte)	
	Semáforo 34	Av. Fco. de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (sentido Sur-Norte)	
	Hasta	Paradero 25	Av.Fco. de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (Centro Empresarial Las Cámaras)
Apartada	Desde	Paradero 25	Av.Fco. de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (Centro Empresarial Las Cámaras)
		Paradero 26	Paradero Propuesto 13
			Paradero Propuesto 14
		Paradero	

	27	
	Semáforo 35	Av. Fco. de Orellana y Av. Agustín Freire (sentido Sur-Norte)
	Paradero 28	Paradero Propuesto 15
	Paradero 29	Av.Fco.de Orellana y José María Egas (sentido Sur a Norte)
	Semáforo 36	Av. Fco. de Orellana y Benjamín Carrión (sentido Sur-Norte)
	Paradero 30	Paradero Propuesto 16
	Semáforo 37	Av. Fco. de Orellana y Rodolfo Baquerizo Nazur (sentido Sur-Norte)
	Paradero 31	Paradero Propuesto 17
	Paradero 32	Av.Fco. de Orellana y Callejón 20 A Noroeste (Frente a la Cdla. Colinas de la Alborada)
	Paradero 33	Paradero Propuesto 18
	Paradero 34	Paradero Propuesto 19
	Paradero 35	Av.Fco. de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Frente a la Cdla. Samanes 7)
	Paradero 36	Paradero Propuesto 20
	Paradero 37	Paradero Propuesto 21
	Paradero 38	Av.Fco. de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Cdla. Los Vergeles)
	Paradero 39	Paradero Propuesto 22
Hasta	Paradero 40	Terminal de Integración (Frente a la Cdla. Las Orquídeas)

Media y Desviación del Tiempo que Toma el Bus Troncal en Llegar a un Objeto

Una vez que se ha seleccionado el intervalo de velocidad con que circulará el bus troncal se procede a convertir este intervalo que está expresado en kilómetros/hora a metros/segundo, ya que el simulador trabaja en una unidad de tiempo la cual es interpretada como segundo y además la distancia que existe entre un objeto y otro está expresada en metros.

Para saber el tiempo en segundos que tarda el bus troncal en llegar de un objeto a otro se hace uso de la fórmula.

$$Tiempo = \frac{Espacio}{Velocidad}$$

Con la fórmula del *Tiempo* se calcula el tiempo para el límite inferior y el límite superior del intervalo de velocidad ya identificado con el que va a movilizarse el bus troncal. La media se obtiene calculando el promedio entre estos dos valores y el valor de la desviación se lo obtiene restando la media con uno de los valores del tiempo de los límites de velocidad calculados anteriormente.

A continuación se muestra el cálculo de la obtención de la media y la desviación del tiempo que tarda el bus troncal en llegar al paradero 1 el cual ha sido denominado *Paradero propuesto 1* teniendo como partida el paradero 0 (Terminal de Integración, a lado de la Cdla. Las Orquídeas).

La distancia aproximada entre estos dos objetos es 700 metros, como la distancia es mayor a los 60 metros se procede a buscar el intervalo de velocidad que viajará el bus de acuerdo a la zona en que se encuentran los objetos, como los objetos se encuentran en la denominada zona Apartada

la velocidad con que circulará el bus en esta zona es de 56 a 65 km. por hora.

Tabla 47
Obtención de Media y Desviación

Zona Apartada		
Distancia	700	
Velocidad expresada en km/hora	56	65
Velocidad convertida a mts/segundos	15.56	18.06
Tiempo= Distancia/Velocidad_(mts/segimtps)	45.00	38.77
Media	41.88	
Desviación	3.12	

Cálculo de Medía y Desviación

A continuación se muestra el cálculo de la media y la desviación que tarda el bus troncal en llegar a cada uno de los objetos que conforma la ruta Troncal 7 teniendo como partida el objeto anterior.

$$Media = \frac{Tiempo(LímiteSuperior) + Tiempo(LímiteInferior)}{2}$$

$$Media = \frac{45.00 + 38.77}{2} = 41.88$$

$$Desviación = Tiempo(LímiteSuperior) - Media$$

$$Desviación = 45.00 - 41.88 = 3.12$$

$$Desviación = Media - Tiempo(LímiteInferior)$$

$$Desviación = 41.88 - 38.77 = 3.12$$

Tabla 48
Media y Desviación del tiempo que tarda el bus troncal
en llegar a los objetos que conforman la ruta Troncal 7

Zona	Inicio y Final de la Zona	Objeto	Dirección	Distancia	Media	Desviación
Apartada	Desde	Paradero 0	Terminal de Integración (A lado de la Cdla. Las Orquídeas)	-	-	-
		Paradero 1	Paradero Propuesto 1	700	41.88	3.12
		Paradero 2	Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Frente a la Cdla. Los Vergeles)	650	38.89	2.89
		Paradero 3	Paradero Propuesto 2	600	35.90	2.67
		Paradero 4	Paradero Propuesto 3	600	35.90	2.67
		Paradero 5	Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Cdla. Samanes 7)	700	41.88	3.12
		Paradero 6	Paradero Propuesto 4	600	35.90	2.67
		Paradero 7	Paradero Propuesto 5	600	35.90	2.67
		Paradero 8	Av.Fco.de Orellana y Callejón 20A Noroeste (Cdla. Colinas de la Alborada)	650	38.89	2.89
		Paradero 9	Paradero Propuesto 6	670	40.09	2.98
		Semáforo 1	Av. Fco. de Orellana y Rodolfo Baquerizo Nazur (sentido Norte-Sur)	30	5.76	1.44
		Paradero 10	Paradero Propuesto 7	700	41.88	3.12
		Semáforo 2	Av. Fco. de Orellana y Benjamín Carrión (sentido Norte-Sur)	100	5.98	0.45
		Paradero 11	Av.Fco.de Orellana y José María Egas (sentido Norte - Sur)	580	34.70	2.58
		Paradero 12	Paradero Propuesto 8	600	35.90	2.67
Semáforo 3	Av. Fco. de Orellana y Av. Agustín Freire (sentido Norte-Sur)	20	3.84	0.96		
Paradero 13	Paradero Propuesto 9	600	35.90	2.67		
Paradero 14	Paradero Propuesto 10	500	29.92	2.23		
Hasta	Paradero 15	Av.Fco.de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (Frente al Centro Empresarial Las Cámaras)	500	29.92	2.23	
Comercial	Desde	Paradero 15	Av.Fco.de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (Frente al Centro Empresarial Las Cámaras)	-	-	-
		Semáforo 4	Av. Fco. de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (sentido Norte-Sur)	50	6.03	0.89
		Semáforo 5	Av. Fco. de Orellana y Nahim Isaías Barquet (sentido Norte-Sur)	300	21.56	1.92
		Paradero 16	Av. Francisco de Orellana y Justino Cornejo (Frente a Expoplaza)	300	21.56	1.92
		Semáforo 6	Av. Fco. de Orellana y José Alavedra (sentido Norte-Sur)	680	48.86	4.35
		Paradero 17	Av.Fco.de Orellana y Alejandro Andrade Coello (Centro Comercial San Marino)	20	3.84	0.96
		Semáforo 7	Av. Fco. de Orellana y Dr. Carlos Luis Plaza Dañín (sentido Norte-Sur)	40	4.83	0.71
		Semáforo 8	Av. del Periodista y Federico González Suárez (sentido Norte-Sur)	500	35.93	3.20

		Paradero 18	Paradero Propuesto 11	20	3.84	0.96		
		Semáforo 9	Av. del Periodista y E. Estrada (sentido Norte-Sur)	300	21.56	1.92		
	Hasta	Paradero 19	Dr. Fortunato Safadi-Delta (Fac.de Administración-Universidad de Guayaquil)	630	45.70	4.03		
Centrica	Desde	Paradero 19	Dr. Fortunato Safadi-Delta (Fac.de Administración-Universidad de Guayaquil)	-	-	-		
		Semáforo 10	Tungurahua y Luis Urdaneta (sentido Norte-Sur)	200	18.00	2.00		
		Semáforo 11	Tunguragua y Quisquis (sentido Norte-Sur)	100	9.00	1.00		
		Paradero 20	Primero de Mayo y Esmeraldas	400	36.00	4.00		
		Semáforo 12	Primero de Mayo y Esmeraldas (sentido Este-Oeste)	20	3.84	0.96		
		Semáforo 13	Primero de Mayo y José Mascote (sentido Este-Oeste)	100	9.00	1.00		
		Semáforo 14	Primero de Mayo y José de Antepara (sentido Este-Oeste)	300	27.00	3.00		
		Semáforo 15	Primero de Mayo y Av. Machala (sentido Este-Oeste)	100	9.00	1.00		
		Semáforo 16	Primero de Mayo y Av. Quito (sentido Este-Oeste)	100	9.00	1.00		
		Semáforo 17	Primero de Mayo y Pedro Moncayo (sentido Este-Oeste)	100	9.00	1.00		
		Semáforo 18	Victor Manuel Rendón y Lorenzo de Garaicoa	200	18.00	2.00		
		Semáforo 19	Lorenzo de Garaicoa y 9 de Octubre	100	9.00	1.00		
		Semáforo 20	Lorenzo de Garaicoa y José Vélez Villamar	100	9.00	1.00		
		Semáforo 21	José Vélez Villamar y Pedro Moncayo (sentido Oeste-Este)	200	18.00	2.00		
		Semáforo 22	José Vélez Villamar y Av. Quito (sentido Oeste-Este)	100	9.00	1.00		
		Semáforo 23	José Vélez Villamar y Av. Machala (sentido Oeste-Este)	100	9.00	1.00		
		Semáforo 24	Miguel Hurtado Aguilar y José Mascote (sentido Oeste-Este)	400	36.00	4.00		
		Semáforo 25	Miguel Hurtado Aguilar y Esmeraldas (sentido Oeste-Este)	100	9.00	1.00		
				Semáforo 26	Tulcán y 9 de Octubre (sentido Sur-Norte)	300	27.00	3.00
				Semáforo 27	Tulcán y Quisquis (sentido Sur-Norte)	200	18.00	2.00
		Semáforo 28	Carchi y Alejo Lascano (sentido Sur-Norte)	300	27.00	3.00		
	Hasta	Paradero 21	Dr. Fortunato Safadi-Delta (Frente a la Fac.de Administración-Universidad de Guayaquil)	400	36.00	4.00		
Comercial	Desde	Paradero 21	Dr. Fortunato Safadi-Delta (Frente a la Fac.de Administración-Universidad de Guayaquil)	-	-	-		
		Paradero 22	Paradero Propuesto 12	630	45.27	4.03		
		Semáforo 29	Av. del Periodista y E. Estrada (sentido Norte-Sur)	300	21.56	1.92		
		Semáforo 30	Av. del Periodista y Federico González Suárez (sentido Sur-Norte)	20	3.84	0.96		
		Semáforo 31	Av. Fco. de Orellana y Dr. Carlos Luis Plaza Dañín (sentido Sur-Norte)	500	35.93	3.20		
		Paradero 23	Av. Fco. de Orellana y Alejandro Andrade (Frente al Centro Comercial San Marino)	40	4.83	0.71		

		Semáforo 32	Av. Fco. de Orellana y José Alavedra (sentido Sur-Norte)	20	3.84	0.96	
		Paradero 24	Av.Fco. de Orellana y Justino Comejo (Expoplaza)	680	48.86	4.35	
		Semáforo 33	Av. Fco. de Orellana y Nahim Isaías Barquet (sentido Sur-Norte)	300	21.56	1.92	
		Semáforo 34	Av. Fco. de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (sentido Sur-Norte)	300	21.56	1.92	
	Hasta	Paradero 25	Av.Fco. de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (Centro Empresarial Las Cámaras)	50	6.03	0.89	
Apartada	Desde	Paradero 25	Av.Fco. de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (Centro Empresarial Las Cámaras)	-	-	-	
		Paradero 26	Paradero Propuesto 13	500	29.92	2.23	
		Paradero 27	Paradero Propuesto 14	500	29.92	2.23	
		Semáforo 35	Av. Fco. de Orellana y Av. Agustín Freire (sentido Sur-Norte)	600	35.90	2.67	
		Paradero 28	Paradero Propuesto 15	20	3.84	0.96	
		Paradero 29	Av.Fco.de Orellana y José María Egas (sentido Sur a Norte)	600	35.90	2.67	
		Semáforo 36	Av. Fco. de Orellana y Benjamín Carrión (sentido Sur-Norte)	580	34.70	2.58	
		Paradero 30	Paradero Propuesto 16	100	5.98	0.45	
		Semáforo 37	Av. Fco. de Orellana y Rodolfo Baquerizo Nazur (sentido Sur-Norte)	700	41.88	3.12	
		Paradero 31	Paradero Propuesto 17	30	5.76	1.44	
		Paradero 32	Av.Fco. de Orellana y Callejón 20 A Noroeste (Frente a la Cdla. Colinas de la Alborada)	670	40.09	2.98	
		Paradero 33	Paradero Propuesto 18	650	38.89	2.89	
		Paradero 34	Paradero Propuesto 19	600	35.9	2.67	
		Paradero 35	Av.Fco. de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Frente a la Cdla. Samanes 7)	600	35.9	2.67	
		Paradero 36	Paradero Propuesto 20	700	41.88	3.12	
		Paradero 37	Paradero Propuesto 21	600	35.90	2.67	
		Paradero 38	Av.Fco. de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Cdla. Los Vergeles)	600	35.90	2.67	
		Paradero 39	Paradero Propuesto 22	650	38.89	2.89	
		Hasta	Paradero 40	Terminal de Integración (Frente a la Cdla. Las Orquídeas)	700	41.88	3.12

3.4. DETERMINACIÓN DE LAS DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

3.4.1. Llegada de las Personas al Paradero

Para realizar la simulación de la llegada de las personas a los paraderos es necesario saber que tipo de distribución de probabilidad posee la información levantada en cada uno de los 18 paraderos durante las horas pico y no pico descritas para cada paradero, en un día específico.

Distribución Poisson

Se refiere a experimentos en los cuales es de interés la cantidad de resultados favorables que ocurren en un intervalo de tiempo dado o en una región específica.

Sea X : variable aleatoria (cantidad de resultados favorables que ocurren en el intervalo o región)

Sea λ : parámetro (cantidad promedio de resultados que ocurren en el intervalo o región específico)

Un variable aleatoria X tiene una distribución de Poisson y se conoce como una variable aleatoria de Poisson si y sólo si su distribución de probabilidad está dado por la siguiente expresión.

$$P(X = x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} \text{ para } x = 0, 1, 2, 3, \dots$$

Por las características que posee la distribución Poisson es necesario saber si la cantidad de personas que llegan por minuto a cada uno de los 18 paraderos en las horas pico y no

pico establecidas para cada paradero, posee distribución Poisson.

Bondad de Ajuste

Se aplicará la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov y Smirnov para determinar si el conjunto de datos obtenidos en el levantamiento de la información se puede considerar como una muestra aleatoria de una población que tiene una distribución Poisson, en caso de no ser así se procederá a construir su correspondiente distribución empírica.

Prueba de Hipótesis

La hipótesis nula H_0 plantea que los datos tomados en un determinado paradero, en una determinada hora y en un día específico tienen distribución Poisson, mientras que la hipótesis investigativa H_1 plantea lo contrario.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN LEVANTADA

Se realizará un mismo análisis para los 18 paraderos en que se levantó la información requerida, debido a que el procedimiento es el mismo, será suficiente explicar el análisis realizado al paradero 0 (Terminal de Integración, A lado de la

Cdla. Las Orquídeas) el día Lunes de 7:00 a.m. – 8:00 a.m. ya que para el resto de paraderos el procedimiento no varía. Los análisis de los demás paraderos están contenidos en el CD anexado a la presente tesis.

Identificación:	P0	Día:	Lunes	Hora:	7:00 a.m.- 8:00 a.m.
Dirección:	Cdla. Las Orquídeas - a lado de la Cdla. Las Orquídeas				

Tabla 49

Estadística Descriptiva de la v.a. *personas que llegan al paradero 0 los días Lunes desde las 7:00 a.m. hasta las 8:00 a.m.*

Estadística Descriptiva	
Media	8.00
Varianza	5.05
Desviación estándar	2.24
Moda	8.00
Mínimo	4.00
Máximo	12.00

H₀: El flujo de personas que llegan al paradero 0 los días Lunes desde las 7:00 a.m. hasta las 8:00 a.m. tiene distribución Poisson con media 8.00 personas por minuto.

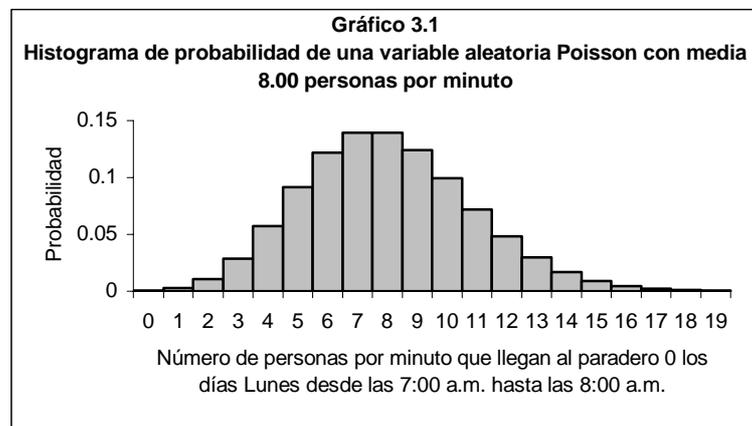
vs.

H₁: El flujo de personas que llegan al paradero 0 los días Lunes desde las 7:00 a.m. hasta las 8:00 a.m. no tiene distribución Poisson con media 8.00 personas por minuto.

El valor del estadístico de prueba obtenido es 0.10 y el valor p de la prueba es 0.54, por lo que no se rechaza la hipótesis **H₀**,

es decir el flujo de personas que llegan al paradero 0 los días Lunes desde las 7:00 a.m. hasta las 8:00 a.m. tiene distribución Poisson con media 8.00 personas por minuto.

El histograma de probabilidad de la variable aleatoria Poisson (*personas que llegan al paradero 0 los días Lunes desde las 7:00 a.m. hasta las 8:00 a.m.*) con una media de 8.00 personas por minuto se muestra en el gráfico 3.1



3.4.2. Distribución del Destino de los Pasajeros

Luego que se ha ordenado la información levantada, en una matriz de destinos se procede a determinar la distribución de probabilidad empírica de cada paradero, para cada día y hora en que se recolectó la información.

La función de probabilidad empírica se la obtiene dividiendo los destinos de los distintos paraderos (tomados en un día y hora específica), para el total de personas consultadas en dicha hora. A continuación se muestra la obtención de la

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN LEVANTADA

Se realizará un mismo análisis para los 19 paraderos en que se levantó la información requerida, por esta razón sólo se explicará el análisis realizado al paradero 0 (Terminal de Integración, A lado de la Cdla. Las Orquídeas), el día Lunes durante las horas seleccionadas. Los análisis de los demás paraderos están contenidos en el CD anexo a la presente tesis.

Identificación	Día	Dirección
Paradero 0	Lunes	Terminal de Integración (A lado de la Cdla. Las Orquídeas)

La siguiente tabla muestra como se distribuye el destino de los pasajeros que entran al sistema de transporte en el paradero 0 los días Lunes en las horas pico y no pico establecidas para el levantamiento de datos de cada paradero, hacia los distintos paraderos que conforman la ruta Troncal 7.

Tabla 52.
Distribución de Frecuencia Absoluta de paraderos destinos

Hbas		Parabcs																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Pico	7am-8am	0	1	0	0	6	1	5	1	1	4	17	5	9	7	11	4	5	9	15	26
	8am-9am	0	1	0	1	2	1	8	5	6	9	17	9	6	5	8	6	8	9	8	5
NoPico	9am-10am	0	0	4	0	6	1	0	8	7	4	8	4	6	4	16	26	6	9	12	21
Pico	4pm-5pm	0	0	0	0	1	3	0	1	12	7	9	4	9	3	11	9	13	11	6	18
	5pm-6pm	0	0	2	1	0	2	4	5	3	3	4	5	8	5	9	8	21	7	19	9
	6pm-7pm	0	0	1	0	3	1	2	13	6	2	14	12	13	6	6	1	19	4	24	7
	7pm-8pm	0	0	1	1	5	4	1	9	7	12	3	6	13	4	9	9	17	3	10	3
NoPico	8pm-9pm	0	0	0	0	0	1	0	1	4	16	3	6	4	2	2	0	12	4	21	11

La probabilidad de que una persona teniendo como paradero de origen el paradero 0 tenga como destino los siguientes paraderos que conforman la ruta Troncal 7, se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 53.
Distribución de Frecuencia Relativa de paraderos destinos

Hras		Paraderos																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Pico	7am-8am	000	001	000	000	005	001	004	001	001	003	013	004	007	006	009	003	004	007	012	020
	8am-9am	000	001	000	001	002	001	007	004	005	008	015	008	005	004	007	005	007	008	007	004
NbPico	9am-10am	000	000	003	000	004	001	000	006	005	003	006	003	004	003	011	018	004	006	003	015
Pico	4pm-5pm	000	000	000	000	001	003	000	001	010	006	003	003	003	003	009	003	011	009	005	015
	5pm-6pm	000	000	002	001	000	002	003	004	003	003	003	004	007	004	003	007	018	006	017	003
	6pm-7pm	000	000	001	000	002	001	001	010	004	001	010	009	010	004	004	001	014	003	018	005
	7pm-8pm	000	000	001	001	004	003	001	003	006	010	003	005	011	003	003	003	015	003	009	003
NbPico	8pm-9pm	000	000	000	000	000	001	000	001	005	018	003	007	005	002	002	000	014	005	024	013

RESUMEN DE DISTRIBUCIONES DE LLEGADAS DE PASAJEROS

Paradero 0: Terminal de Integración (A lado de la Cdla. Las Orquídeas)

	Horas	Lunes		Miércoles	Viernes	Sábado	
		Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	7:00	8:00	Poisson(8.00)	Poisson(8.12)
	No pico	8:00	9:00	Poisson(5.63)	Poisson(5.35)	Poisson(4.85)	Poisson(3.02)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	9:00	10:00	Poisson(2.36)	Poisson(2.13)	Poisson(2.78)	Poisson(1.92)
		16:00	17:00	Poisson(4.06)	<i>Empírica 2</i>	Poisson(4.70)	Poisson(6.07)
		17:00	18:00	Poisson(4.05)	Poisson(3.95)	Poisson(5.03)	Poisson(5.38)
	No pico	18:00	19:00	Poisson(2.85)	Poisson(4.22)	Poisson(4.78)	Poisson(5.683)
		19:00	20:00	Poisson(2.93)	Poisson(2.47)	Poisson(4.70)	Poisson(5.55)
		20:00	21:00	<i>Empírica 1</i>	Poisson(1.98)	Poisson(3.17)	Poisson(0.28)

	Horas	Domingo		
		Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00
	No pico	10:00	11:00	Poisson(2.87)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	8:00	9:00	Poisson(1.85)
		15:00	16:00	Poisson(3.95)
	No pico	16:00	17:00	Poisson(4.33)
		17:00	18:00	Poisson(5.70)
	18:00	19:00	Poisson(4.17)	
	19:00	20:00	Poisson(0.27)	

Empírica 1

$$P(X = x) = \begin{cases} \frac{3}{60}, & x = 0 \\ \frac{44}{60}, & x = 1 \\ \frac{9}{60}, & x = 3 \\ \frac{4}{60}, & x = 4 \\ 0, & \text{resto de } x \end{cases}$$

Empírica 2

$$P(X = x) = \begin{cases} \frac{2}{60}, & x = 0,10 \\ \frac{7}{60}, & x = 2 \\ \frac{25}{60}, & x = 3 \\ \frac{6}{60}, & x = 6 \\ \frac{14}{60}, & x = 7 \\ \frac{4}{60}, & x = 9 \\ 0, & \text{resto de } x \end{cases}$$

Paradero 1: Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Frente a la Cda. Los Vergeles)

		Horas		Lunes	Miércoles	Viernes	Sábado
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	7:00	8:00	Poisson(3.63)	Poisson(3.22)	Poisson(3.12)	Poisson(2.40)
		8:00	9:00	Poisson(3.08)	Poisson(3.18)	Poisson(2.98)	Poisson(2.45)
	No pico	9:00	10:00	Poisson(1.17)	Poisson(1.02)	Poisson(2.10)	Poisson(1.35)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	16:00	17:00	Poisson(3.23)	Poisson(2.93)	Poisson(2.42)	Poisson(1.52)
		17:00	18:00	Poisson(3.12)	Poisson(3.33)	Poisson(2.92)	Poisson(1.75)
		18:00	19:00	Poisson(2.13)	Poisson(2.23)	Poisson(2.60)	Poisson(1.50)
	No pico	19:00	20:00	Poisson(0.93)	Poisson(0.60)	Poisson(2.20)	Poisson(1.02)
	No pico	20:00	21:00	Poisson(0.57)	Poisson(0.58)	Poisson(1.42)	Poisson(0.73)

		Horas		Domingo	
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00	10:00	Poisson(0.88)	
		10:00	11:00	Poisson(1.65)	
	No pico	8:00	9:00	Poisson(1.18)	
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	15:00	16:00	Poisson(1.95)	
		16:00	17:00	Poisson(1.02)	
		17:00	18:00	Poisson(1.93)	
	No pico	18:00	19:00	Poisson(0.95)	
	No pico	19:00	20:00	Poisson(0.60)	

Paradero 2: Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Cda. Samanes 7)

		Horas		Lunes	Miércoles	Viernes	Sábado
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	7:00	8:00	Poisson(2.95)	Poisson(2.42)	Poisson(2.07)	Poisson(2.13)
		8:00	9:00	Poisson(2.23)	Poisson(2.60)	Poisson(2.22)	Poisson(2.00)
	No pico	9:00	10:00	Poisson(1.10)	Poisson(1.03)	Poisson(1.02)	Poisson(0.72)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	16:00	17:00	Poisson(1.93)	Poisson(1.92)	Poisson(2.67)	Poisson(1.65)
		17:00	18:00	Poisson(1.70)	Poisson(1.45)	Poisson(1.97)	Poisson(1.75)
		18:00	19:00	Poisson(2.25)	Poisson(1.42)	Poisson(1.70)	Poisson(1.17)
	No pico	19:00	20:00	Poisson(1.37)	Poisson(1.35)	Poisson(1.55)	Poisson(1.10)
	No pico	20:00	21:00	Poisson(0.52)	Poisson(0.65)	Poisson(0.68)	Poisson(0.55)

		Horas		Domingo	
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00	10:00	Poisson(0.65)	
		10:00	11:00	Poisson(1.73)	
	No pico	8:00	9:00	Poisson(2.20)	
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	15:00	16:00	Poisson(2.13)	
		16:00	17:00	Poisson(2.43)	
		17:00	18:00	Poisson(2.25)	
	No pico	18:00	19:00	Poisson(1.02)	
	No pico	19:00	20:00	Poisson(0.33)	

Paradero 3: Av.Fco.de Orellana y Callejón 20A Noroeste (Cda. Colinas de la Alborada)

		Horas		Lunes	Miércoles	Viernes	Sábado
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	7:00	8:00	Poisson(6.00)	Poisson(5.43)	Poisson(6.07)	Poisson(4.23)
		8:00	9:00	Poisson(5.13)	Poisson(4.97)	Poisson(5.20)	Poisson(2.77)
	No pico	9:00	10:00	Poisson(2.62)	Poisson(2.07)	Poisson(3.00)	Poisson(0.32)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	16:00	17:00	Poisson(4.33)	Poisson(4.77)	Poisson(4.88)	Poisson(5.85)
		17:00	18:00	Poisson(4.08)	Poisson(3.98)	<i>Empírica 1</i>	Poisson(4.93)
		18:00	19:00	Poisson(2.73)	Poisson(3.88)	Poisson(4.20)	Poisson(5.18)
	No pico	19:00	20:00	Poisson(2.77)	Poisson(2.62)	Poisson(4.32)	Poisson(1.72)
	No pico	20:00	21:00	Poisson(3.07)	Poisson(1.98)	Poisson(2.37)	Poisson(0.28)

		Horas		Domingo	
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00	10:00	Poisson(0.48)	
		10:00	11:00	Poisson(1.85)	
	No pico	8:00	9:00	Poisson(1.92)	
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	15:00	16:00	Poisson(6.27)	
		16:00	17:00	Poisson(6.57)	
		17:00	18:00	Poisson(5.45)	
	No pico	18:00	19:00	Poisson(2.58)	
	No pico	19:00	20:00	Poisson(0.20)	

Empírica 1

$$P(X = x) = \begin{cases} \frac{2}{60}, & x = 0 \\ \frac{7}{60}, & x = 2 \\ \frac{22}{60}, & x = 3 \\ \frac{12}{60}, & x = 6 \\ \frac{11}{60}, & x = 7 \\ \frac{5}{60}, & x = 9 \\ \frac{1}{60}, & x = 10 \\ 0, & \text{resto de } x \end{cases}$$

Paradero 4: Av.Fco.de Orellana y José María Egas (sentido Norte - Sur)

		Horas		Lunes	Miércoles	Viernes	Sábado
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	7:00	8:00	Poisson(3.10)	Poisson(2.80)	Poisson(2.23)	Poisson(2.03)
		8:00	9:00	Poisson(3.35)	Poisson(2.53)	Poisson(2.43)	Poisson(2.45)
	No pico	9:00	10:00	Poisson(1.12)	Poisson(0.97)	Poisson(0.58)	Poisson(1.33)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	16:00	17:00	Poisson(2.18)	Poisson(1.15)	Poisson(1.73)	Poisson(2.08)
		17:00	18:00	Poisson(1.83)	Poisson(2.28)	Poisson(1.78)	Poisson(2.13)
		18:00	19:00	Poisson(1.28)	Poisson(1.70)	Poisson(1.83)	Poisson(2.78)
	No pico	19:00	20:00	Poisson(1.30)	Poisson(1.87)	Poisson(1.88)	Poisson(1.58)
		20:00	21:00	Poisson(0.70)	Poisson(1.50)	Poisson(1.05)	Poisson(0.95)

		Horas		Domingo
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00	10:00	Poisson(1.32)
	No pico	10:00	11:00	Poisson(2.32)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	8:00	9:00	Poisson(2.55)
		15:00	16:00	Poisson(2.15)
		16:00	17:00	Poisson(1.47)
		17:00	18:00	Poisson(2.02)
	No pico	18:00	19:00	Poisson(1.33)
		19:00	20:00	Poisson(0.55)

Paradero 5: Av.Fco.de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (Frente al Centro Empresarial Las Cámaras)

		Horas		Lunes	Miércoles	Viernes	Sábado
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00	10:00	Poisson(2.58)	Poisson(3.12)	Poisson(2.80)	Poisson(1.73)
		10:00	11:00	<i>Empírica 1</i>	Poisson(2.80)	Poisson(2.87)	Poisson(2.20)
	No pico	8:00	9:00	Poisson(0.37)	Poisson(0.82)	Poisson(0.75)	Poisson(0.73)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	16:00	17:00	Poisson(2.77)	Poisson(4.78)	Poisson(4.83)	Poisson(2.65)
		17:00	18:00	Poisson(2.85)	Poisson(4.03)	Poisson(5.22)	Poisson(1.17)
		18:00	19:00	Poisson(1.93)	Poisson(1.83)	Poisson(2.05)	Poisson(1.40)
		19:00	20:00	Poisson(2.00)	Poisson(1.93)	Poisson(2.92)	Poisson(0.93)
	No pico	20:00	21:00	Poisson(0.68)	Poisson(0.50)	Poisson(0.88)	Poisson(0.35)

		Horas		Domingo
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00	10:00	Poisson(0.60)
	No pico	10:00	11:00	Poisson(2.03)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	8:00	9:00	Poisson(1.93)
		15:00	16:00	Poisson(1.15)
		16:00	17:00	Poisson(1.08)
		17:00	18:00	Poisson(0.82)
	No pico	18:00	19:00	Poisson(0.80)
		19:00	20:00	Poisson(0.25)

Empírica 1

$$P(X = x) = \begin{cases} \frac{2}{60}, x = 0,9 \\ \frac{29}{60}, x = 2 \\ \frac{16}{60}, x = 3 \\ \frac{4}{60}, x = 4,8 \\ \frac{1}{60}, x = 5,6,11 \\ 0, \text{resto de } x \end{cases}$$

Paradero 6: Av. Francisco de Orellana y Justino Cornejo (Frente a Expoplaza)

		Horas		Lunes	Miércoles	Viernes	Sábado
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00	10:00	Poisson(4.37)	Poisson(4.95)	Poisson(4.13)	Poisson(4.03)
		10:00	11:00	Poisson(3.60)	Poisson(3.97)	Poisson(5.02)	Poisson(4.82)
	No pico	8:00	9:00	Poisson(1.10)	Poisson(1.03)	Poisson(0.73)	Poisson(0.38)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	16:00	17:00	Poisson(1.85)	Poisson(5.40)	Poisson(4.58)	Poisson(4.53)
		17:00	18:00	Poisson(4.73)	<i>Empírica 1</i>	Poisson(3.90)	Poisson(3.00)
		18:00	19:00	Poisson(4.20)	Poisson(4.18)	Poisson(3.13)	Poisson(1.20)
		19:00	20:00	Poisson(2.97)	Poisson(2.90)	Poisson(2.72)	Poisson(1.52)
	No pico	20:00	21:00	Poisson(0.68)	Poisson(0.92)	Poisson(0.88)	Poisson(0.37)

		Horas		Domingo
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00	10:00	Poisson(0.73)
		10:00	11:00	Poisson(1.72)
	No pico	8:00	9:00	Poisson(2.07)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	15:00	16:00	Poisson(1.43)
		16:00	17:00	Poisson(1.25)
		17:00	18:00	Poisson(0.93)
		18:00	19:00	Poisson(0.68)
	No pico	19:00	20:00	Poisson(0.28)

Empírica 1

$$P(X = x) = \begin{cases} \frac{13}{60}, x = 2 \\ \frac{19}{60}, x = 3 \\ \frac{3}{60}, x = 4,6,9 \\ \frac{5}{60}, x = 5 \\ \frac{11}{60}, x = 7 \\ \frac{1}{60}, x = 8 \\ \frac{2}{60}, x = 11 \\ 0, \text{resto de } x \end{cases}$$

Paradero 7: Av.Fco.de Orellana y Alejandro Andrade Coello (Centro Comercial San Marino)

		Horas		Lunes	Miércoles	Viernes	Sábado	Domingo
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	10:00	11:00	Poisson(1.20)	Poisson(0.80)	Poisson(1.07)	Poisson(0.87)	Poisson(1.22)
		11:00	12:00	Poisson(2.17)	Poisson(3.35)	Poisson(2.55)	Poisson(2.20)	Poisson(2.73)
	No pico	12:00	13:00	Poisson(2.43)	Poisson(2.83)	Poisson(3.77)	Poisson(2.80)	Poisson(3.35)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	15:00	16:00	Poisson(1.70)	Poisson(1.32)	Poisson(0.68)	Poisson(0.90)	Poisson(1.25)
		16:00	17:00	Poisson(3.10)	Poisson(2.88)	Poisson(3.10)	Poisson(3.50)	Poisson(4.40)
		17:00	18:00	Poisson(3.45)	Poisson(2.88)	Poisson(2.567)	Poisson(2.93)	Poisson(3.45)
		18:00	19:00	Poisson(3.30)	Poisson(2.75)	Poisson(3.800)	Poisson(4.58)	Poisson(4.52)
	No pico	19:00	20:00	Poisson(3.18)	Poisson(2.30)	Poisson(2.883)	Poisson(4.00)	Poisson(4.72)

Paradero 8: Dr. Fortunato Safadi-Delta (Fac. Administración Universidad de Guayaquil)

		Horas		Lunes	Miércoles	Viernes
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00	10:00	Poisson(2.57)	Poisson(3.40)	Poisson(4.85)
		10:00	11:00	Poisson(2.35)	Poisson(2.83)	Poisson(3.75)
	No pico	8:00	9:00	Poisson(2.23)	Poisson(3.20)	Poisson(4.52)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	16:00	17:00	Poisson(3.60)	Poisson(4.35)	Poisson(3.27)
		17:00	18:00	Poisson(2.98)	Poisson(4.35)	Poisson(3.62)
		18:00	19:00	Poisson(4.73)	Poisson(4.53)	Poisson(4.03)
	No pico	19:00	20:00	Poisson(4.82)	Poisson(5.77)	Poisson(3.57)
	No pico	15:00	16:00	Poisson(3.67)	Poisson(3.13)	Poisson(2.02)

		Horas		Sábado	Domingo
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00	10:00	Poisson(2.10)	Poisson(1.77)
		10:00	11:00	Poisson(2.70)	Poisson(2.03)
	No pico	8:00	9:00	Poisson(2.32)	Poisson(1.37)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	15:00	16:00	Poisson(1.62)	Poisson(0.68)
		16:00	17:00	Poisson(1.23)	Poisson(0.95)
		17:00	18:00	Poisson(1.07)	Poisson(0.32)
	No pico	18:00	19:00	Poisson(2.28)	Poisson(0.27)
	No pico	19:00	20:00	Poisson(0.57)	Poisson(0.12)

Paradero 9: Primero de Mayo y Esmeraldas

		Horas		Lunes	Miércoles	Viernes	Sábado
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00	10:00	Poisson(4.83)	Poisson(5.28)	Poisson(4.62)	Poisson(5.08)
		10:00	11:00	Poisson(5.88)	Poisson(5.90)	Poisson(6.08)	Poisson(5.63)
	No pico	8:00	9:00	Poisson(3.97)	Poisson(2.97)	Poisson(3.93)	Poisson(1.05)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	16:00	17:00	Poisson(5.80)	Poisson(6.83)	Poisson(6.32)	Poisson(7.35)
		17:00	18:00	Poisson(6.48)	Poisson(6.98)	Poisson(6.83)	Poisson(5.55)
		18:00	19:00	Poisson(7.05)	Poisson(8.08)	Poisson(8.30)	Poisson(5.67)
	No pico	19:00	20:00	Poisson(8.10)	Poisson(6.00)	Poisson(8.42)	<i>Empírica 1</i>
	No pico	20:00	21:00	Poisson(4.05)	Poisson(3.93)	Poisson(5.77)	Poisson(0.58)

		Horas		Domingo
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00	10:00	Poisson(0.58)
		10:00	11:00	Poisson(4.27)
	No pico	8:00	9:00	Poisson(2.47)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	15:00	16:00	Poisson(2.72)
		16:00	17:00	Poisson(3.18)
		17:00	18:00	Poisson(4.78)
	No pico	18:00	19:00	Poisson(2.77)
	No pico	19:00	20:00	Poisson(0.33)

Empírica 1

$$P(X = x) = \begin{cases} \frac{4}{60}, & x = 0 \\ \frac{7}{60}, & x = 2 \\ \frac{22}{60}, & x = 3 \\ \frac{9}{60}, & x = 6 \\ \frac{13}{60}, & x = 7 \\ \frac{2}{60}, & x = 9 \\ \frac{3}{60}, & x = 10 \\ 0, & \text{resto de } x \end{cases}$$

Paradero 10: Dr. Fortunato Safadi-Delta (Frente a la Fac. Administración Universidad de Guayaquil)

		Horas		Lunes	Miércoles	Viernes
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00	10:00	Poisson(7.43)	Poisson(7.90)	Poisson(2.92)
		10:00	11:00	Poisson(6.92)	Poisson(7.13)	Poisson(2.87)
	No pico	8:00	9:00	Poisson(3.20)	Poisson(3.82)	Poisson(1.88)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	16:00	17:00	Poisson(7.98)	Poisson(4.55)	Poisson(3.12)
		17:00	18:00	Poisson(7.67)	Poisson(5.78)	Poisson(3.20)
		18:00	19:00	Poisson(8.00)	Poisson(7.28)	Poisson(4.47)
	No pico	19:00	20:00	Poisson(7.70)	Poisson(7.50)	Poisson(3.27)
		15:00	16:00	Poisson(8.32)	Poisson(4.20)	Poisson(1.05)

		Horas		Sábado	Domingo
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00	10:00	Poisson(1.18)	Poisson(1.40)
		10:00	11:00	Poisson(1.30)	Poisson(1.93)
	No pico	8:00	9:00	Poisson(1.52)	Poisson(0.98)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	15:00	16:00	Poisson(1.40)	Poisson(1.02)
		16:00	17:00	Poisson(0.93)	Poisson(0.75)
		17:00	18:00	Poisson(0.55)	Poisson(0.65)
	No pico	18:00	19:00	Poisson(0.33)	Poisson(0.27)
		19:00	20:00	Poisson(0.20)	Poisson(0.13)

Paradero 11: Av. Fco. de Orellana y Alejandro Andrade (Frente al Centro Comercial San Marino)

		Horas		Lunes	Miércoles	Viernes	Sábado	Domingo
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	10:00	11:00	Poisson(1.20)	Poisson(0.80)	Poisson(1.07)	Poisson(0.87)	Poisson(1.22)
		11:00	12:00	Poisson(2.17)	Poisson(3.35)	Poisson(2.55)	Poisson(2.20)	Poisson(2.73)
	No pico	12:00	13:00	Poisson(2.43)	Poisson(2.83)	Poisson(3.77)	Poisson(2.80)	Poisson(3.35)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	15:00	16:00	Poisson(1.70)	Poisson(1.32)	Poisson(0.68)	Poisson(0.90)	Poisson(1.25)
		16:00	17:00	Poisson(3.10)	Poisson(2.88)	Poisson(3.10)	Poisson(3.50)	Poisson(4.40)
		17:00	18:00	Poisson(3.45)	Poisson(2.88)	Poisson(2.57)	Poisson(2.93)	Poisson(3.45)
	No pico	18:00	19:00	Poisson(3.30)	Poisson(2.75)	Poisson(3.80)	Poisson(4.58)	Poisson(4.52)
		19:00	20:00	Poisson(3.18)	Poisson(2.30)	Poisson(2.88)	Poisson(4.00)	Poisson(4.72)

Paradero 12: Av.Fco. de Orellana y Justino Cornejo (Expoplaza)

		Horas		Lunes	Miércoles	Viernes	Sábado
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00	10:00	Poisson(4.37)	Poisson(3.57)	Poisson(4.02)	Poisson(2.97)
		10:00	11:00	Poisson(4.38)	Empírica 1	Poisson(4.88)	Poisson(3.02)
	No pico	8:00	9:00	Poisson(0.97)	Poisson(1.02)	Poisson(0.93)	Poisson(0.68)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	16:00	17:00	Poisson(3.78)	Poisson(2.85)	Poisson(6.25)	Poisson(1.87)
		17:00	18:00	Poisson(5.27)	Poisson(4.35)	Poisson(4.70)	Poisson(1.33)
		18:00	19:00	Poisson(4.38)	Poisson(2.63)	Poisson(2.92)	Poisson(2.03)
	No pico	19:00	20:00	Poisson(2.58)	Poisson(2.52)	Poisson(1.82)	Poisson(0.82)
		20:00	21:00	Poisson(0.90)	Poisson(1.20)	Poisson(0.92)	Poisson(0.60)

		Horas		Domingo
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00	10:00	Poisson(1.77)
		10:00	11:00	Poisson(2.05)
	No pico	8:00	9:00	Poisson(0.55)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	15:00	16:00	Poisson(1.05)
		16:00	17:00	Poisson(1.18)
		17:00	18:00	Poisson(1.12)
	No pico	18:00	19:00	Poisson(0.90)
		19:00	20:00	Poisson(0.70)

Paradero 13: Av.Fco. de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (Centro Empresarial Las Cámaras)

		Horas		Lunes	Miércoles	Viernes	Sábado
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00	10:00	Empírica 1	Poisson(4.38)	Poisson(2.62)	Poisson(2.75)
		10:00	11:00	Poisson(2.90)	Poisson(4.28)	Poisson(4.22)	Poisson(2.00)
	No pico	8:00	9:00	Poisson(0.80)	Poisson(0.62)	Poisson(0.82)	Poisson(0.67)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	16:00	17:00	Poisson(4.15)	Poisson(4.82)	Poisson(4.17)	Poisson(2.08)
		17:00	18:00	Poisson(3.02)	Poisson(2.53)	Poisson(4.35)	Poisson(1.18)
		18:00	19:00	Poisson(2.73)	Poisson(2.20)	Poisson(1.83)	Poisson(1.03)
	No pico	19:00	20:00	Poisson(2.85)	Poisson(1.90)	Poisson(1.07)	Poisson(0.97)
	No pico	20:00	21:00	Poisson(0.55)	Poisson(0.77)	Poisson(0.58)	Poisson(0.30)

		Horas		Domingo	
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00	10:00	Poisson(0.60)	
		10:00	11:00	Poisson(2.05)	
	No pico	8:00	9:00	Poisson(0.77)	
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	15:00	16:00	Poisson(0.65)	
		16:00	17:00	Poisson(0.68)	
		17:00	18:00	Poisson(0.78)	
	No pico	18:00	19:00	Poisson(0.40)	
	No pico	19:00	20:00	Poisson(0.18)	

Empírica 1

$$P(X = x) = \begin{cases} \frac{3}{60}, & x = 0,9,11 \\ \frac{9}{60}, & x = 2 \\ \frac{21}{60}, & x = 3 \\ \frac{5}{60}, & x = 4 \\ \frac{1}{60}, & x = 5,8 \\ \frac{7}{60}, & x = 6,7 \\ 0, & \text{resto de } x \end{cases}$$

Paradero 14: Av.Fco.de Orellana y José María Egas (sentido Sur a Norte)

		Horas		Lunes	Miércoles	Viernes	Sábado
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	7:00	8:00	Poisson(1.083)	Poisson(0.583)	Poisson(1.583)	Poisson(1.950)
		8:00	9:00	Poisson(1.250)	Poisson(0.850)	Poisson(1.383)	Poisson(1.317)
	No pico	9:00	10:00	Poisson(0.517)	Poisson(0.450)	Poisson(0.933)	Poisson(0.150)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	16:00	17:00	Poisson(1.430)	Poisson(0.650)	Poisson(1.183)	Poisson(0.967)
		17:00	18:00	Poisson(1.083)	Poisson(1.617)	Poisson(2.250)	Poisson(0.917)
		18:00	19:00	Poisson(0.683)	Poisson(1.483)	Poisson(2.017)	Poisson(0.950)
	No pico	19:00	20:00	Poisson(0.317)	Poisson(2.367)	Poisson(1.317)	Poisson(0.983)
	No pico	20:00	21:00	Poisson(0.633)	Poisson(0.450)	Poisson(1.000)	Poisson(0.183)

		Horas		Domingo	
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00	10:00	Poisson(1.25)	
		10:00	11:00	Poisson(0.85)	
	No pico	8:00	9:00	Poisson(0.13)	
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	15:00	16:00	Poisson(1.02)	
		16:00	17:00	Poisson(1.50)	
		17:00	18:00	Poisson(1.48)	
	No pico	18:00	19:00	Poisson(1.73)	
	No pico	19:00	20:00	Poisson(0.13)	

Paradero 15: Av.Fco. de Orellana y Callejón 20 A Noroeste (Frente a la Cda. Colinas de la Alborada)

		Horas		Lunes	Miércoles	Viernes	Sábado
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	7:00	8:00	Poisson(1.93)	Poisson(1.42)	Poisson(0.75)	Poisson(1.18)
		8:00	9:00	Poisson(2.22)	Poisson(1.27)	Poisson(1.22)	Poisson(0.98)
	No pico	9:00	10:00	Poisson(1.13)	Poisson(1.40)	Poisson(0.90)	Poisson(0.18)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	16:00	17:00	Poisson(1.38)	Poisson(1.05)	Poisson(1.90)	Poisson(0.47)
		17:00	18:00	Poisson(1.75)	Poisson(1.27)	Poisson(1.47)	Poisson(1.60)
		18:00	19:00	Poisson(0.70)	Poisson(1.07)	Poisson(1.53)	Poisson(1.35)
	No pico	19:00	20:00	Poisson(0.87)	Poisson(1.18)	Poisson(1.80)	Poisson(0.80)
	No pico	20:00	21:00	Poisson(0.98)	Poisson(0.90)	Poisson(0.77)	Poisson(0.20)

		Horas		Domingo	
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00	10:00	Poisson(1.10)	
		10:00	11:00	Poisson(1.33)	
	No pico	8:00	9:00	Poisson(0.25)	
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	15:00	16:00	Poisson(1.53)	
		16:00	17:00	Poisson(1.38)	
		17:00	18:00	Poisson(1.37)	
	No pico	18:00	19:00	Poisson(0.92)	
	No pico	19:00	20:00	Poisson(0.17)	

Paradero 16: Av.Fco. de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Frente a la Cda. Samanes 7)

		Horas		Lunes	Miércoles	Viernes	Sábado
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	7:00	8:00	Poisson(1.50)	Poisson(1.23)	Poisson(1.17)	Poisson(1.95)
		8:00	9:00	Poisson(1.25)	Poisson(1.10)	Poisson(1.20)	Poisson(1.23)
	No pico	9:00	10:00	Poisson(1.10)	Poisson(0.80)	Poisson(0.63)	Poisson(0.18)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	16:00	17:00	Poisson(1.47)	Poisson(2.40)	Poisson(2.08)	Poisson(2.25)
		17:00	18:00	Poisson(1.30)	Poisson(1.42)	Poisson(1.52)	Poisson(1.12)
		18:00	19:00	Poisson(1.63)	Poisson(2.03)	Poisson(1.83)	Poisson(1.98)
	No pico	19:00	20:00	Poisson(1.53)	Poisson(1.48)	Poisson(1.35)	Poisson(1.02)
	No pico	20:00	21:00	Poisson(0.77)	Poisson(0.98)	Poisson(1.15)	Poisson(0.08)

		Horas		Domingo	
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00	10:00	Poisson(1.02)	
		10:00	11:00	Poisson(1.45)	
	No pico	8:00	9:00	Poisson(0.22)	
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	15:00	16:00	Poisson(1.48)	
		16:00	17:00	Poisson(1.35)	
		17:00	18:00	Poisson(1.52)	
	No pico	18:00	19:00	Poisson(1.17)	
	No pico	19:00	20:00	Poisson(0.18)	

Paradero 17: Av.Fco. de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Cda. Los Vergeles)

		Horas		Lunes	Miércoles	Viernes	Sábado
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	7:00	8:00	Poisson(0.42)	Poisson(0.55)	Poisson(0.38)	Poisson(0.22)
		8:00	9:00	Poisson(0.35)	Poisson(0.37)	Poisson(0.35)	Poisson(0.55)
	No pico	9:00	10:00	Poisson(0.37)	Poisson(0.37)	Poisson(0.05)	Poisson(0.25)
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	16:00	17:00	Poisson(0.25)	Poisson(0.55)	Poisson(0.08)	Poisson(0.15)
		17:00	18:00	Poisson(0.43)	Poisson(0.03)	Poisson(0.27)	Poisson(0.37)
		18:00	19:00	Poisson(0.55)	Poisson(0.10)	Poisson(0.38)	Poisson(0.12)
	No pico	19:00	20:00	Poisson(0.37)	Poisson(0.28)	Poisson(0.40)	Poisson(0.48)
	No pico	20:00	21:00	Poisson(0.18)	Poisson(0.40)	Poisson(0.25)	Poisson(0.25)

		Horas		Domingo	
Primera Jornada 5:00-13:00	Pico	9:00	10:00	Poisson(0.53)	
		10:00	11:00	Poisson(0.83)	
	No pico	8:00	9:00	Poisson(0.25)	
Segunda Jornada 13:00-24:00	Pico	15:00	16:00	Poisson(0.77)	
		16:00	17:00	Poisson(0.50)	
		17:00	18:00	Poisson(0.92)	
	No pico	18:00	19:00	Poisson(0.58)	
	No pico	19:00	20:00	Poisson(0.317)	

Paradero 1: Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Frente a la Cda. Los Vergeles)

LUNES

Horas		Paraderos																			
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.02	0.01	0.02	0.07	0.09	0.06	0.10	0.05	0.06	0.02	0.04	0.02	0.02	0.01	0.02	0.18	0.21			
	8 a.m. - 9 a.m.	0.01	0.02	0.03	0.04	0.08	0.05	0.07	0.04	0.10	0.02	0.04	0.07	0.09	0.02	0.02	0.11	0.19			
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.01	0.00	0.05	0.10	0.08	0.08	0.05	0.12	0.08	0.06	0.05	0.05	0.03	0.04	0.03	0.17			
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.01	0.02	0.02	0.08	0.06	0.07	0.05	0.03	0.03	0.05	0.08	0.07	0.06	0.09	0.02	0.07	0.19			
	5 p.m. - 6 p.m.	0.02	0.01	0.03	0.04	0.09	0.05	0.06	0.04	0.02	0.04	0.03	0.04	0.02	0.09	0.04	0.03	0.35			
	6 p.m. - 7 p.m.	0.01	0.00	0.02	0.03	0.04	0.02	0.01	0.06	0.00	0.00	0.04	0.02	0.03	0.17	0.03	0.06	0.46			
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.01	0.00	0.02	0.06	0.06	0.03	0.04	0.07	0.02	0.03	0.00	0.01	0.12	0.05	0.04	0.44			
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.02	0.01	0.00	0.08	0.06	0.04	0.05	0.09	0.03	0.02	0.04	0.03	0.04	0.01	0.00	0.47			

MIERCOLES

Horas		Paraderos																			
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.01	0.01	0.03	0.06	0.05	0.07	0.13	0.04	0.12	0.06	0.02	0.01	0.03	0.00	0.06	0.19	0.11		
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.01	0.03	0.02	0.04	0.05	0.03	0.03	0.04	0.06	0.05	0.08	0.05	0.04	0.04	0.14	0.29		
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01	0.03	0.04	0.03	0.06	0.03	0.04	0.05	0.06	0.10	0.13	0.06	0.06	0.27		
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.01	0.02	0.04	0.02	0.02	0.03	0.06	0.03	0.03	0.05	0.06	0.06	0.09	0.05	0.15	0.28		
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.02	0.03	0.06	0.06	0.07	0.05	0.07	0.06	0.02	0.03	0.06	0.13	0.02	0.12	0.20		
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.05	0.03	0.06	0.07	0.11	0.12	0.05	0.06	0.05	0.02	0.03	0.11	0.02	0.02	0.16		
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.04	0.02	0.06	0.04	0.03	0.07	0.09	0.04	0.08	0.06	0.02	0.04	0.02	0.00	0.39		
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01	0.00	0.06	0.13	0.06	0.07	0.02	0.07	0.08	0.06	0.06	0.08	0.04	0.23		

VIERNES

Horas		Paraderos																			
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.02	0.01	0.02	0.03	0.05	0.07	0.06	0.03	0.06	0.07	0.03	0.05	0.03	0.00	0.01	0.20	0.28		
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.09	0.11	0.06	0.05	0.05	0.03	0.08	0.03	0.01	0.03	0.15	0.26		
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.01	0.02	0.05	0.04	0.05	0.06	0.05	0.04	0.05	0.06	0.07	0.10	0.03	0.04	0.03	0.30		
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.04	0.07	0.07	0.02	0.04	0.05	0.11	0.05	0.12	0.05	0.12	0.21		
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.05	0.09	0.11	0.04	0.03	0.03	0.00	0.04	0.08	0.09	0.05	0.07	0.28		
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.03	0.13	0.07	0.06	0.08	0.04	0.07	0.02	0.01	0.15	0.06	0.02	0.25		
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.13	0.07	0.03	0.04	0.02	0.06	0.05	0.08	0.04	0.18	0.03	0.00	0.24		
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.10	0.07	0.12	0.07	0.03	0.02	0.03	0.01	0.03	0.07	0.02	0.03	0.39		

SÁBADO

Horas		Paraderos																			
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.00	0.02	0.13	0.03	0.12	0.11	0.02	0.05	0.08	0.02	0.07	0.03	0.03	0.03	0.03	0.15	0.08		
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.03	0.05	0.03	0.03	0.08	0.07	0.06	0.09	0.03	0.09	0.03	0.02	0.02	0.02	0.12	0.23		
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.09	0.10	0.14	0.16	0.05	0.07	0.10	0.07	0.02	0.00	0.00	0.06			
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.01	0.02	0.05	0.07	0.07	0.11	0.06	0.02	0.03	0.02	0.05	0.10	0.13	0.06	0.07	0.13		
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.02	0.01	0.06	0.08	0.10	0.03	0.05	0.03	0.05	0.07	0.10	0.05	0.07	0.05	0.10	0.13		
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.06	0.05	0.06	0.09	0.10	0.03	0.02	0.03	0.02	0.09	0.05	0.01	0.33		
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.09	0.05	0.08	0.03	0.08	0.06	0.05	0.06	0.01	0.10	0.03	0.06	0.27		
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.19	0.14	0.05	0.17	0.14	0.14	0.00	0.00	0.05	0.00	0.10			

DOMINGO

Horas		Paraderos																			
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.01	0.02	0.01	0.06	0.03	0.06	0.08	0.07	0.05	0.06	0.05	0.02	0.02	0.03	0.05	0.07	0.31		
	10 a.m. - 11 a.m.	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.06	0.04	0.04	0.09	0.07	0.04	0.03	0.01	0.02	0.06	0.04	0.03	0.41		
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.15	0.13	0.06	0.00	0.06	0.10	0.00	0.04	0.19	0.02	0.00	0.08		
Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.00	0.00	0.03	0.02	0.01	0.10	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06	0.08	0.00	0.01	0.17	0.01	0.00	0.26		
	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.03	0.03	0.02	0.14	0.05	0.08	0.07	0.05	0.03	0.03	0.01	0.03	0.14	0.02	0.00	0.27		
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.02	0.01	0.03	0.11	0.04	0.03	0.04	0.03	0.05	0.04	0.01	0.04	0.17	0.03	0.00	0.35		
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.03	0.02	0.04	0.08	0.05	0.04	0.06	0.05	0.04	0.02	0.00	0.05	0.14	0.05	0.00	0.33		
No Pico	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.21	0.14	0.10	0.14	0.00	0.00	0.21	0.03	0.00	0.10			

Paradero 2: Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Clda. Samanes 7)**LUNES**

Horas		Paraderos																
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.01	0.06	0.07	0.10	0.13	0.06	0.06	0.09	0.02	0.01	0.02	0.02	0.15	0.20		
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.03	0.06	0.10	0.09	0.05	0.04	0.13	0.04	0.05	0.00	0.04	0.05	0.32		
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.03	0.05	0.07	0.06	0.09	0.08	0.06	0.08	0.03	0.04	0.05	0.02	0.34		
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.04	0.03	0.05	0.01	0.07	0.02	0.05	0.13	0.16	0.07	0.06	0.09	0.22		
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.03	0.02	0.03	0.03	0.05	0.07	0.06	0.06	0.08	0.13	0.05	0.13	0.26		
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.01	0.03	0.04	0.07	0.08	0.08	0.06	0.07	0.10	0.18	0.03	0.02	0.23		
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.02	0.06	0.12	0.07	0.06	0.08	0.10	0.02	0.10	0.05	0.00	0.32		
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.03	0.06	0.03	0.03	0.06	0.16	0.00	0.19	0.03	0.10	0.03	0.28		

MIERCOLES

Horas		Paraderos																
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.00	0.02	0.03	0.05	0.07	0.09	0.08	0.06	0.08	0.04	0.02	0.04	0.18	0.24		
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.01	0.02	0.05	0.09	0.07	0.08	0.06	0.10	0.06	0.03	0.07	0.06	0.30		
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.10	0.08	0.09	0.10	0.14	0.12	0.08	0.03	0.01	0.21		
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.05	0.03	0.06	0.04	0.15	0.13	0.16	0.05	0.08	0.23		
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.05	0.01	0.10	0.05	0.17	0.14	0.14	0.05	0.10	0.18		
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.01	0.07	0.03	0.02	0.09	0.03	0.06	0.07	0.09	0.06	0.03	0.44		
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.02	0.06	0.09	0.11	0.05	0.04	0.02	0.03	0.11	0.03	0.02	0.42		
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.02	0.01	0.04	0.03	0.04	0.02	0.05	0.10	0.12	0.17	0.02	0.03	0.35		

VIERNES

Horas		Paraderos																
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.00	0.02	0.05	0.04	0.10	0.05	0.07	0.09	0.02	0.05	0.02	0.05	0.22	0.22		
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.05	0.07	0.11	0.11	0.01	0.02	0.02	0.05	0.29	0.22		
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.07	0.05	0.09	0.06	0.11	0.13	0.09	0.06	0.02	0.28		
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.02	0.03	0.03	0.07	0.15	0.15	0.08	0.07	0.15	0.22		
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.01	0.05	0.12	0.12	0.08	0.12	0.06	0.11	0.28		
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.03	0.04	0.09	0.07	0.04	0.03	0.19	0.09	0.19	0.20		
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.02	0.03	0.01	0.00	0.06	0.10	0.08	0.03	0.03	0.20	0.06	0.06	0.32		
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.01	0.02	0.06	0.06	0.05	0.07	0.06	0.07	0.09	0.15	0.03	0.06	0.27		

SABADO

Horas		Paraderos																
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.00	0.09	0.03	0.04	0.05	0.06	0.05	0.07	0.05	0.02	0.02	0.05	0.18	0.29		
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.07	0.05	0.05	0.08	0.03	0.03	0.04	0.09	0.04	0.01	0.05	0.16	0.30		
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.03	0.13	0.00	0.05	0.08	0.13	0.08	0.15	0.25		
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.06	0.02	0.05	0.07	0.12	0.04	0.12	0.05	0.18	0.25		
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03	0.06	0.04	0.08	0.06	0.07	0.06	0.07	0.04	0.16	0.32		
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.03	0.02	0.04	0.02	0.01	0.02	0.17	0.11	0.18	0.38		
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.05	0.06	0.07	0.06	0.00	0.01	0.20	0.06	0.06	0.43		
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.21	0.07	0.04	0.00	0.11	0.07	0.32	0.00	0.00	0.07		

DOMINGO

Horas		Paraderos																
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.05	0.02	0.03	0.01	0.03	0.07	0.02	0.06	0.03	0.00	0.07	0.17	0.44		
	10 a.m. - 11 a.m.	0.00	0.00	0.03	0.01	0.02	0.04	0.06	0.08	0.06	0.15	0.13	0.01	0.03	0.06	0.32		
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.16	0.08	0.04	0.08	0.12	0.16	0.00	0.00	0.12		
Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.00	0.00	0.04	0.02	0.03	0.02	0.01	0.02	0.06	0.11	0.16	0.11	0.06	0.00	0.36		
	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.05	0.03	0.02	0.03	0.04	0.11	0.01	0.02	0.03	0.18	0.08	0.00	0.40		
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.06	0.02	0.04	0.08	0.05	0.08	0.04	0.06	0.02	0.13	0.11	0.00	0.31		
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.06	0.04	0.02	0.10	0.04	0.06	0.03	0.05	0.04	0.17	0.05	0.00	0.34		
No Pico	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06	0.13	0.13	0.19	0.00	0.13	0.25	0.00	0.00	0.05		

Paradero 3: Av.Fco.de Orellana y Callejón 20A Noroeste (Cdra. Colinas de la Alborada)

LUNES

Horas		Paraderos											
		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.00	0.05	0.06	0.04	0.03	0.05	0.07	0.02	0.03	0.24	0.41
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.05	0.04	0.03	0.02	0.15	0.10	0.01	0.05	0.23	0.32
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.04	0.11	0.15	0.17	0.07	0.17	0.25
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.04	0.06	0.03	0.06	0.04	0.07	0.14	0.06	0.16	0.34
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.04	0.06	0.08	0.07	0.01	0.01	0.15	0.04	0.17	0.37
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.02	0.06	0.11	0.05	0.01	0.02	0.16	0.08	0.15	0.34
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.01	0.03	0.10	0.06	0.01	0.01	0.12	0.06	0.02	0.58
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.03	0.20	0.07	0.07	0.13	0.03	0.10	0.03	0.34

MIERCOLES

Horas		Paraderos											
		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.00	0.02	0.10	0.01	0.06	0.04	0.02	0.01	0.06	0.23	0.45
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.03	0.06	0.03	0.02	0.13	0.13	0.04	0.07	0.13	0.36
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.02	0.06	0.03	0.03	0.13	0.08	0.13	0.05	0.06	0.47
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.01	0.12	0.07	0.05	0.07	0.03	0.05	0.07	0.13	0.40
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.03	0.18	0.06	0.02	0.03	0.04	0.07	0.01	0.09	0.47
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.04	0.13	0.03	0.01	0.03	0.04	0.04	0.06	0.09	0.53
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.01	0.20	0.05	0.03	0.05	0.06	0.05	0.04	0.03	0.48
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.07	0.12	0.09	0.06	0.10	0.07	0.02	0.06	0.03	0.38

VIERNES

Horas		Paraderos											
		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.03	0.06	0.05	0.02	0.03	0.02	0.01	0.02	0.07	0.24	0.45
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.08	0.04	0.03	0.02	0.11	0.13	0.02	0.04	0.14	0.39
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.07	0.02	0.04	0.01	0.15	0.18	0.08	0.05	0.05	0.35
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.08	0.03	0.01	0.03	0.09	0.13	0.12	0.03	0.16	0.32
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.09	0.06	0.03	0.02	0.02	0.07	0.15	0.04	0.11	0.41
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.07	0.10	0.08	0.01	0.10	0.02	0.16	0.03	0.06	0.37
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.05	0.03	0.08	0.05	0.01	0.06	0.15	0.04	0.05	0.48
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.06	0.04	0.09	0.04	0.14	0.03	0.09	0.02	0.03	0.46

SABADO

Horas		Paraderos											
		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.00	0.05	0.07	0.01	0.03	0.02	0.02	0.03	0.06	0.23	0.48
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.08	0.04	0.03	0.02	0.11	0.09	0.02	0.04	0.16	0.41
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.06	0.19	0.25	0.19	0.13	0.00	0.12
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.08	0.04	0.02	0.05	0.11	0.14	0.10	0.02	0.14	0.30
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.10	0.06	0.03	0.02	0.02	0.07	0.15	0.04	0.11	0.40
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.07	0.11	0.10	0.02	0.11	0.06	0.08	0.05	0.07	0.33
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.02	0.04	0.09	0.07	0.02	0.09	0.19	0.02	0.05	0.41
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.13	0.07	0.20	0.00	0.00	0.13	0.20	0.07	0.20

DOMINGO

Horas		Paraderos											
		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.05	0.03	0.02	0.03	0.01	0.05	0.01	0.01	0.03	0.76
	10 a.m. - 11 a.m.	0.00	0.00	0.03	0.14	0.01	0.02	0.16	0.18	0.01	0.02	0.02	0.41
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.05	0.18	0.09	0.09	0.18	0.05	0.14	0.09	0.13
Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.00	0.00	0.07	0.16	0.03	0.01	0.02	0.05	0.10	0.08	0.00	0.48
	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.02	0.18	0.02	0.02	0.02	0.07	0.13	0.06	0.00	0.48
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.04	0.02	0.19	0.14	0.01	0.04	0.12	0.04	0.00	0.40
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.08	0.03	0.05	0.05	0.01	0.03	0.23	0.03	0.00	0.49
No Pico	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.40	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.30

Paradero 4: Av.Fco.de Orellana y José María Egas (sentido Norte - Sur)
LUNES

Horas		Paraderos									
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.00	0.13	0.09	0.07	0.01	0.04	0.23	0.43	
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.08	0.17	0.19	0.02	0.04	0.14	0.36	
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.08	0.15	0.13	0.13	0.13	0.05	0.33	
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.06	0.13	0.10	0.14	0.13	0.14	0.30	
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.04	0.07	0.11	0.16	0.08	0.15	0.39	
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.10	0.10	0.10	0.04	0.19	0.04	0.43	
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.03	0.21	0.02	0.04	0.20	0.00	0.50	
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.05	0.10	0.01	0.14	0.18	0.03	0.49	

MIERCOLES

Horas		Paraderos									
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.00	0.15	0.06	0.03	0.06	0.02	0.27	0.41	
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.06	0.15	0.09	0.14	0.06	0.20	0.30	
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.05	0.16	0.15	0.16	0.13	0.16	0.19	
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.08	0.15	0.12	0.13	0.15	0.12	0.25	
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.10	0.08	0.06	0.15	0.12	0.10	0.39	
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.08	0.11	0.03	0.10	0.14	0.06	0.48	
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.11	0.13	0.03	0.09	0.13	0.00	0.51	
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.09	0.09	0.11	0.13	0.16	0.01	0.41	

VIERNES

Horas		Paraderos									
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.00	0.12	0.03	0.03	0.07	0.03	0.23	0.49	
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.07	0.14	0.11	0.15	0.09	0.11	0.33	
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.04	0.15	0.12	0.17	0.15	0.12	0.25	
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.09	0.14	0.16	0.14	0.18	0.15	0.14	
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.07	0.10	0.09	0.13	0.15	0.06	0.40	
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.06	0.13	0.06	0.10	0.14	0.04	0.47	
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.10	0.14	0.08	0.06	0.14	0.00	0.48	
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.06	0.12	0.12	0.07	0.16	0.01	0.46	

SABADO

Horas		Paraderos									
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.00	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.22	0.47	
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.09	0.15	0.13	0.12	0.11	0.16	0.24	
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.09	0.16	0.15	0.18	0.25	0.13	0.04	
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.09	0.09	0.13	0.15	0.10	0.00	0.44	
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.07	0.13	0.11	0.13	0.16	0.00	0.40	
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.04	0.13	0.10	0.09	0.14	0.00	0.50	
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.13	0.09	0.09	0.07	0.14	0.00	0.48	
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.26	0.24	0.00	0.35	

DOMINGO

Horas		Paraderos									
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.14	0.08	0.04	0.01	0.03	0.03	0.67	
	10 a.m. - 11 a.m.	0.00	0.00	0.16	0.09	0.01	0.02	0.01	0.05	0.66	
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.18	0.02	0.02	0.21	0.23	0.00	0.34	
Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.00	0.00	0.14	0.10	0.04	0.11	0.17	0.00	0.44	
	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.09	0.11	0.02	0.10	0.14	0.00	0.54	
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.06	0.08	0.08	0.07	0.14	0.00	0.57	
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.14	0.10	0.04	0.06	0.10	0.00	0.55	
No Pico	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.24	0.03	0.10	0.31	0.14	0.00	0.18	

Paradero 5: Av.Fco.de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (Frente al Centro Empresarial Las Cámaras)

LUNES

Horas		Paraderos				
		16	17	18	19	20
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.09	0.10	0.09	0.01	0.71
	10 a.m. - 11 a.m.	0.10	0.09	0.10	0.02	0.69
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.22	0.00	0.11	0.00	0.67
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.09	0.12	0.09	0.26	0.44
	5 p.m. - 6 p.m.	0.06	0.06	0.11	0.16	0.61
	6 p.m. - 7 p.m.	0.03	0.00	0.00	0.16	0.81
No Pico	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.01	0.03	0.96
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.07	0.01	0.92

MIERCOLES

Horas		Paraderos				
		16	17	18	19	20
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.09	0.18	0.20	0.00	0.53
	10 a.m. - 11 a.m.	0.06	0.21	0.12	0.02	0.59
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.05	0.01	0.03	0.00	0.91
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.14	0.13	0.14	0.27	0.32
	5 p.m. - 6 p.m.	0.06	0.07	0.12	0.22	0.53
	6 p.m. - 7 p.m.	0.04	0.00	0.00	0.17	0.79
	7 p.m. - 8 p.m.	0.01	0.00	0.01	0.18	0.80
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.08	0.00	0.92

VIERNES

Horas		Paraderos				
		16	17	18	19	20
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.09	0.21	0.23	0.06	0.41
	10 a.m. - 11 a.m.	0.15	0.15	0.15	0.02	0.53
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.04	0.02	0.05	0.01	0.88
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.15	0.07	0.12	0.31	0.35
	5 p.m. - 6 p.m.	0.08	0.06	0.10	0.31	0.45
	6 p.m. - 7 p.m.	0.02	0.06	0.00	0.24	0.68
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.08	0.02	0.16	0.74
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.15	0.01	0.84

SABADO

Horas		Paraderos				
		16	17	18	19	20
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.07	0.09	0.04	0.00	0.80
	10 a.m. - 11 a.m.	0.07	0.06	0.18	0.01	0.68
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.09	0.06	0.19	0.06	0.60
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.12	0.03	0.12	0.00	0.73
	5 p.m. - 6 p.m.	0.07	0.02	0.09	0.01	0.81
	6 p.m. - 7 p.m.	0.02	0.02	0.00	0.00	0.96
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.01	0.00	0.00	0.99
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.22	0.00	0.78

DOMINGO

Horas		Paraderos				
		16	17	18	19	20
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.04	0.00	0.96
	10 a.m. - 11 a.m.	0.00	0.04	0.04	0.00	0.92
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.15	0.00	0.85
Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.00	0.10	0.01	0.00	0.89
	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.10	0.00	0.00	0.90
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.06	0.00	0.00	0.94
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.19	0.00	0.00	0.81
No Pico	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.40	0.00	0.60

Paradero 6: Av. Francisco de Orellana y Justino Cornejo (Frente a Expoplaza)

LUNES

Horas		Paraderos			
		17	18	19	20
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.09	0.06	0.06	0.79
	10 a.m. - 11 a.m.	0.09	0.04	0.01	0.86
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.04	0.00	0.96
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.08	0.03	0.32	0.57
	5 p.m. - 6 p.m.	0.02	0.00	0.34	0.64
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.22	0.78
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.11	0.89
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.05	0.00	0.95

MIERCOLES

Horas		Paraderos			
		17	18	19	20
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.04	0.05	0.04	0.87
	10 a.m. - 11 a.m.	0.05	0.03	0.01	0.91
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.01	0.02	0.00	0.97
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.03	0.01	0.28	0.68
	5 p.m. - 6 p.m.	0.05	0.00	0.21	0.74
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.19	0.81
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.18	0.82
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.05	0.00	0.95

VIERNES

Horas		Paraderos			
		17	18	19	20
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.07	0.03	0.04	0.86
	10 a.m. - 11 a.m.	0.04	0.04	0.05	0.87
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.01	0.07	0.00	0.92
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.09	0.03	0.26	0.62
	5 p.m. - 6 p.m.	0.10	0.02	0.22	0.66
	6 p.m. - 7 p.m.	0.07	0.01	0.24	0.68
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.20	0.80
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.04	0.00	0.96

SABADO

Horas		Paraderos			
		17	18	19	20
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.09	0.06	0.00	0.85
	10 a.m. - 11 a.m.	0.12	0.07	0.02	0.79
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.05	0.11	0.21	0.63
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.10	0.00	0.00	0.90
	5 p.m. - 6 p.m.	0.06	0.01	0.01	0.92
	6 p.m. - 7 p.m.	0.05	0.01	0.00	0.94
	7 p.m. - 8 p.m.	0.03	0.00	0.01	0.96
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.06	0.11	0.00	0.83

DOMINGO

Horas		Paraderos			
		17	18	19	20
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.05	0.08	0.00	0.87
	10 a.m. - 11 a.m.	0.08	0.07	0.00	0.85
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.08	0.04	0.00	0.88
Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.05	0.11	0.00	0.84
	4 p.m. - 5 p.m.	0.10	0.04	0.01	0.85
	5 p.m. - 6 p.m.	0.15	0.04	0.00	0.81
	6 p.m. - 7 p.m.	0.01	0.00	0.01	0.97
No Pico	7 p.m. - 8 p.m.	0.07	0.07	0.00	0.86

Paradero 7: Av.Fco.de Orellana y Alejandro Andrade Coello (Centro Comercial San Marino)

LUNES

Horas		Paraderos		
		18	19	20
Pico	11 a.m. - 12 a.m.	0.14	0.02	0.84
	12 a.m. - 1 p.m.	0.13	0.05	0.82
No Pico	10 a.m. - 11 a.m.	0.08	0.10	0.82
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.03	0.27	0.70
	5 p.m. - 6 p.m.	0.05	0.35	0.60
	6 p.m. - 7 p.m.	0.04	0.31	0.65
	7 p.m. - 8 p.m.	0.03	0.25	0.72
No Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.02	0.11	0.87

MIERCOLES

Horas		Paraderos		
		18	19	20
Pico	11 a.m. - 12 a.m.	0.16	0.13	0.71
	12 a.m. - 1 p.m.	0.17	0.10	0.73
No Pico	10 a.m. - 11 a.m.	0.09	0.08	0.82
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.06	0.24	0.70
	5 p.m. - 6 p.m.	0.03	0.26	0.71
	6 p.m. - 7 p.m.	0.02	0.30	0.68
	7 p.m. - 8 p.m.	0.04	0.21	0.75
No Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.01	0.16	0.83

VIERNES

Horas		Paraderos		
		18	19	20
Pico	11 a.m. - 12 a.m.	0.16	0.16	0.68
	12 a.m. - 1 p.m.	0.16	0.13	0.71
No Pico	10 a.m. - 11 a.m.	0.07	0.09	0.84
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.08	0.38	0.54
	5 p.m. - 6 p.m.	0.06	0.19	0.75
	6 p.m. - 7 p.m.	0.04	0.27	0.69
	7 p.m. - 8 p.m.	0.04	0.19	0.77
No Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.01	0.16	0.83

SABADO

Horas		Paraderos		
		18	19	20
Pico	11 a.m. - 12 a.m.	0.04	0.01	0.95
	12 a.m. - 1 p.m.	0.01	0.02	0.97
No Pico	10 a.m. - 11 a.m.	0.00	0.01	0.99
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.08	0.00	0.92
	5 p.m. - 6 p.m.	0.10	0.01	0.89
	6 p.m. - 7 p.m.	0.11	0.01	0.88
	7 p.m. - 8 p.m.	0.17	0.00	0.83
No Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.07	0.03	0.90

DOMINGO

Horas		Paraderos		
		18	19	20
Pico	11 a.m. - 12 a.m.	0.02	0.00	0.98
	12 a.m. - 1 p.m.	0.06	0.00	0.94
No Pico	10 a.m. - 11 a.m.	0.00	0.02	0.98
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.09	0.00	0.91
	5 p.m. - 6 p.m.	0.14	0.00	0.86
	6 p.m. - 7 p.m.	0.10	0.00	0.90
	7 p.m. - 8 p.m.	0.05	0.00	0.95
No Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.10	0.00	0.90

Paradero 9: Primero de Mayo y Esmeraldas LUNES

Horas		Paraderos Destino																			
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.16	0.09	0.02	0.07	0.13	0.15	0.03	0.05	0.08	0.04	0.00	0.03	0.03	0.00	0.01	0.03	0.03	0.01	0.03	0.01
	10 a.m. - 11 a.m.	0.11	0.04	0.02	0.08	0.07	0.06	0.04	0.06	0.06	0.13	0.20	0.02	0.01	0.01	0.04	0.00	0.02	0.00	0.00	0.03
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.18	0.03	0.03	0.04	0.07	0.08	0.05	0.03	0.03	0.13	0.11	0.04	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.00	0.02	0.01
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.25	0.03	0.06	0.02	0.10	0.09	0.03	0.02	0.07	0.03	0.00	0.02	0.02	0.04	0.05	0.02	0.02	0.03	0.05	0.05
	5 p.m. - 6 p.m.	0.08	0.02	0.08	0.02	0.05	0.12	0.03	0.01	0.07	0.03	0.03	0.03	0.10	0.03	0.04	0.03	0.07	0.03	0.06	0.07
	6 p.m. - 7 p.m.	0.08	0.01	0.12	0.02	0.03	0.06	0.00	0.04	0.09	0.02	0.04	0.05	0.07	0.05	0.08	0.04	0.01	0.04	0.07	0.08
	7 p.m. - 8 p.m.	0.07	0.02	0.07	0.05	0.03	0.07	0.03	0.00	0.05	0.02	0.04	0.06	0.02	0.06	0.12	0.02	0.03	0.10	0.06	0.08
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.03	0.03	0.05	0.02	0.01	0.00	0.04	0.01	0.03	0.02	0.01	0.04	0.06	0.10	0.08	0.07	0.07	0.12	0.10	0.11

MIERCOLES

Horas		Paraderos Destino																			
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.12	0.10	0.02	0.07	0.13	0.15	0.03	0.05	0.08	0.04	0.00	0.03	0.03	0.00	0.01	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03
	10 a.m. - 11 a.m.	0.06	0.05	0.03	0.09	0.08	0.07	0.05	0.06	0.09	0.10	0.14	0.02	0.01	0.01	0.05	0.00	0.04	0.00	0.00	0.05
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.12	0.03	0.04	0.04	0.07	0.08	0.05	0.03	0.05	0.11	0.12	0.04	0.04	0.05	0.00	0.05	0.04	0.00	0.02	0.02
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.20	0.03	0.07	0.02	0.11	0.10	0.03	0.02	0.07	0.03	0.00	0.02	0.02	0.04	0.06	0.02	0.02	0.03	0.05	0.06
	5 p.m. - 6 p.m.	0.03	0.02	0.08	0.03	0.05	0.12	0.02	0.03	0.09	0.05	0.03	0.03	0.10	0.03	0.04	0.03	0.07	0.03	0.06	0.06
	6 p.m. - 7 p.m.	0.12	0.01	0.11	0.02	0.03	0.06	0.00	0.03	0.08	0.02	0.03	0.05	0.07	0.05	0.08	0.03	0.02	0.04	0.08	0.07
	7 p.m. - 8 p.m.	0.05	0.02	0.08	0.05	0.03	0.06	0.01	0.01	0.05	0.03	0.04	0.06	0.02	0.06	0.12	0.03	0.03	0.10	0.07	0.08
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.02	0.01	0.05	0.01	0.03	0.03	0.01	0.01	0.04	0.06	0.06	0.04	0.06	0.07	0.05	0.10	0.06	0.09	0.10	0.10

VIERNES

Horas		Paraderos Destino																			
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.07	0.09	0.02	0.08	0.14	0.12	0.11	0.06	0.09	0.01	0.00	0.01	0.03	0.00	0.01	0.03	0.04	0.02	0.04	0.03
	10 a.m. - 11 a.m.	0.10	0.05	0.03	0.09	0.08	0.07	0.05	0.06	0.09	0.10	0.14	0.02	0.01	0.02	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.01
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.08	0.03	0.03	0.04	0.07	0.08	0.05	0.03	0.05	0.10	0.11	0.04	0.07	0.05	0.00	0.06	0.04	0.00	0.02	0.05
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.08	0.04	0.07	0.03	0.11	0.11	0.05	0.04	0.08	0.04	0.00	0.03	0.02	0.04	0.06	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05
	5 p.m. - 6 p.m.	0.05	0.02	0.07	0.02	0.05	0.08	0.02	0.05	0.08	0.05	0.02	0.05	0.11	0.03	0.04	0.02	0.06	0.04	0.05	0.09
	6 p.m. - 7 p.m.	0.07	0.01	0.07	0.03	0.02	0.07	0.00	0.05	0.08	0.02	0.03	0.07	0.03	0.07	0.07	0.06	0.05	0.04	0.07	0.09
	7 p.m. - 8 p.m.	0.09	0.02	0.07	0.05	0.04	0.05	0.02	0.02	0.04	0.02	0.04	0.05	0.02	0.05	0.11	0.02	0.03	0.09	0.10	0.07
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.07	0.02	0.04	0.03	0.02	0.02	0.03	0.00	0.04	0.07	0.00	0.10	0.08	0.05	0.00	0.05	0.07	0.12	0.10	0.09

SABADO

Horas		Paraderos Destino																			
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.02	0.03	0.08	0.13	0.10	0.05	0.07	0.10	0.00	0.02	0.04	0.06	0.01	0.03	0.06	0.06	0.05	0.03	0.06
	10 a.m. - 11 a.m.	0.01	0.03	0.07	0.03	0.10	0.08	0.05	0.10	0.11	0.10	0.09	0.03	0.00	0.00	0.02	0.00	0.06	0.03	0.02	0.07
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.08	0.08	0.06	0.06	0.04	0.06	0.08	0.11	0.13	0.02	0.04	0.08	0.00	0.06	0.04	0.00	0.04	0.02
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.01	0.01	0.01	0.03	0.05	0.14	0.05	0.02	0.10	0.05	0.00	0.03	0.02	0.10	0.08	0.08	0.05	0.05	0.07	0.05
	5 p.m. - 6 p.m.	0.01	0.00	0.02	0.04	0.07	0.06	0.02	0.05	0.08	0.07	0.04	0.04	0.14	0.05	0.06	0.04	0.10	0.05	0.02	0.04
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.01	0.02	0.04	0.02	0.00	0.05	0.12	0.02	0.05	0.07	0.10	0.07	0.11	0.05	0.05	0.06	0.11	0.05
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05	0.03	0.01	0.01	0.07	0.03	0.06	0.08	0.02	0.08	0.16	0.03	0.05	0.14	0.09	0.08
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.09	0.04	0.04	0.00	0.04	0.09	0.13	0.17	0.00	0.04	0.00	0.00	0.04	0.09	0.04	0.09	0.10

DOMINGO

Horas		Paraderos Destino																			
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.03	0.09	0.04	0.00	0.03	0.05	0.11	0.10	0.11	0.11	0.14	0.06	0.05	0.06
	10 a.m. - 11 a.m.	0.01	0.00	0.04	0.04	0.11	0.04	0.02	0.11	0.05	0.11	0.10	0.11	0.00	0.00	0.02	0.00	0.11	0.07	0.02	0.04
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.04	0.09	0.00	0.04	0.04	0.00	0.04	0.09	0.09	0.09	0.09	0.17	0.00	0.09	0.04	0.00	0.00	0.09
Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.00	0.00	0.01	0.04	0.05	0.11	0.05	0.03	0.11	0.05	0.00	0.06	0.03	0.06	0.09	0.06	0.08	0.05	0.08	0.04
	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.01	0.09	0.08	0.03	0.05	0.09	0.08	0.04	0.04	0.15	0.05	0.06	0.04	0.10	0.05	0.03	0.01
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	0.02	0.00	0.05	0.10	0.02	0.05	0.07	0.10	0.07	0.11	0.05	0.05	0.06	0.11	0.08
No Pico	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01	0.07	0.04	0.06	0.09	0.02	0.09	0.17	0.04	0.05	0.15	0.10	0.08	0.08
No Pico	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.06	0.13	0.06	0.13	0.06	0.00	0.00	0.13	0.13	0.04	0.04

**Paradero 10: Dr. Fortunato Safadi-Delta (Frente a la Fac. Administración
Universidad de Guayaquil)**

LUNES

Horas		Paraderos Destino																		
		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.11	0.00	0.17	0.16	0.18	0.04	0.06	0.09	0.05	0.00	0.02	0.03	0.00	0.01	0.02	0.02	0.00	0.01	0.02
	10 a.m. - 11 a.m.	0.09	0.02	0.24	0.23	0.17	0.04	0.02	0.06	0.05	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.06	0.10	0.12	0.13	0.04	0.06	0.07	0.09	0.04	0.07	0.00	0.00	0.04	0.01	0.06	0.00	0.03	0.08
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.11	0.03	0.13	0.12	0.04	0.02	0.09	0.04	0.00	0.03	0.01	0.05	0.07	0.03	0.03	0.04	0.06	0.10
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.12	0.05	0.07	0.17	0.04	0.01	0.10	0.00	0.01	0.05	0.01	0.05	0.07	0.04	0.02	0.05	0.08	0.06
	6 p.m. - 7 p.m.	0.03	0.14	0.02	0.03	0.08	0.00	0.00	0.11	0.00	0.04	0.07	0.02	0.07	0.10	0.04	0.01	0.05	0.09	0.10
	7 p.m. - 8 p.m.	0.02	0.12	0.07	0.03	0.08	0.02	0.00	0.06	0.03	0.04	0.06	0.01	0.06	0.09	0.03	0.04	0.05	0.09	0.10
No Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.06	0.12	0.04	0.01	0.05	0.01	0.11	0.07	0.02	0.04	0.05	0.00	0.04	0.05	0.04	0.02	0.05	0.11	0.11

MIERCOLES

Horas		Paraderos Destino																		
		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.11	0.01	0.16	0.16	0.16	0.02	0.03	0.09	0.07	0.00	0.05	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.00	0.04	0.00
	10 a.m. - 11 a.m.	0.10	0.14	0.18	0.14	0.16	0.03	0.03	0.05	0.06	0.00	0.03	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.04	0.12	0.10	0.05	0.03	0.04	0.08	0.11	0.07	0.04	0.00	0.00	0.07	0.04	0.04	0.00	0.08	0.09
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.14	0.02	0.16	0.06	0.02	0.03	0.07	0.06	0.06	0.04	0.04	0.06	0.03	0.04	0.00	0.03	0.07	0.07
	5 p.m. - 6 p.m.	0.01	0.10	0.04	0.07	0.15	0.01	0.02	0.08	0.00	0.06	0.05	0.03	0.06	0.04	0.05	0.01	0.05	0.08	0.09
	6 p.m. - 7 p.m.	0.02	0.12	0.03	0.05	0.08	0.00	0.00	0.13	0.01	0.02	0.05	0.02	0.08	0.09	0.06	0.02	0.07	0.03	0.12
	7 p.m. - 8 p.m.	0.01	0.15	0.02	0.03	0.08	0.02	0.00	0.06	0.02	0.05	0.07	0.02	0.03	0.15	0.04	0.03	0.06	0.06	0.10
No Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.05	0.23	0.04	0.03	0.03	0.01	0.09	0.11	0.01	0.04	0.05	0.00	0.04	0.05	0.04	0.03	0.04	0.10	0.01

VIERNES

Horas		Paraderos Destino																		
		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.10	0.01	0.14	0.15	0.17	0.03	0.04	0.10	0.07	0.00	0.05	0.04	0.02	0.02	0.03	0.01	0.00	0.01	0.01
	10 a.m. - 11 a.m.	0.11	0.16	0.18	0.04	0.12	0.05	0.04	0.06	0.08	0.00	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.01	0.00	0.01	0.01
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.01	0.04	0.12	0.09	0.05	0.03	0.04	0.08	0.11	0.07	0.04	0.00	0.00	0.08	0.04	0.04	0.00	0.09	0.07
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.14	0.02	0.14	0.06	0.02	0.03	0.07	0.07	0.02	0.04	0.04	0.06	0.03	0.04	0.00	0.03	0.07	0.12
	5 p.m. - 6 p.m.	0.02	0.11	0.04	0.08	0.11	0.01	0.02	0.09	0.00	0.07	0.06	0.03	0.07	0.04	0.05	0.01	0.05	0.11	0.03
	6 p.m. - 7 p.m.	0.01	0.12	0.03	0.05	0.08	0.00	0.00	0.13	0.01	0.02	0.05	0.02	0.08	0.09	0.06	0.02	0.07	0.03	0.13
	7 p.m. - 8 p.m.	0.01	0.15	0.02	0.03	0.08	0.02	0.00	0.06	0.02	0.05	0.07	0.02	0.03	0.15	0.04	0.03	0.06	0.06	0.10
No Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.02	0.13	0.07	0.05	0.03	0.02	0.13	0.15	0.00	0.07	0.07	0.00	0.05	0.03	0.05	0.03	0.02	0.07	0.01

SABADO

Horas		Paraderos Destino																		
		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.02	0.02	0.06	0.04	0.02	0.09	0.08	0.11	0.06	0.13	0.04	0.02	0.02	0.00	0.08	0.04	0.06	0.08	0.03
	10 a.m. - 11 a.m.	0.00	0.05	0.09	0.09	0.02	0.05	0.07	0.16	0.11	0.09	0.07	0.02	0.02	0.05	0.02	0.02	0.00	0.02	0.05
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.01	0.04	0.11	0.04	0.03	0.10	0.16	0.08	0.05	0.09	0.05	0.00	0.00	0.08	0.04	0.04	0.00	0.04	0.04
Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.00	0.09	0.08	0.03	0.03	0.12	0.08	0.09	0.04	0.09	0.07	0.05	0.03	0.04	0.05	0.00	0.04	0.03	0.04
	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.20	0.10	0.08	0.00	0.03	0.10	0.08	0.05	0.10	0.03	0.03	0.00	0.10	0.05
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.04	0.00	0.04	0.04	0.00	0.08	0.04	0.12	0.00	0.00	0.08	0.12	0.08	0.15	0.04	0.12	0.05
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.19	0.19	0.06	0.00	0.19	0.06	0.19
No Pico	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.11	0.00	0.22	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11	0.22	0.12	

DOMINGO

Horas		Paraderos Destino																		
		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.01	0.03	0.03	0.11	0.08	0.17	0.08	0.13	0.07	0.03	0.01	0.00	0.04	0.00	0.04	0.07	0.10
	10 a.m. - 11 a.m.	0.00	0.00	0.07	0.04	0.01	0.19	0.16	0.07	0.05	0.12	0.06	0.02	0.02	0.04	0.03	0.01	0.04	0.01	0.06
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.04	0.02	0.02	0.00	0.17	0.13	0.13	0.08	0.15	0.04	0.00	0.00	0.06	0.02	0.02	0.00	0.08	0.04
Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.00	0.04	0.02	0.02	0.02	0.05	0.04	0.02	0.05	0.07	0.04	0.07	0.11	0.05	0.07	0.00	0.05	0.13	0.15
	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.03	0.00	0.05	0.08	0.00	0.24	0.00	0.22	0.00	0.08	0.03	0.08	0.00	0.00	0.05	0.08	0.06
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03	0.09	0.06	0.06	0.03	0.09	0.12	0.06	0.03	0.21	0.09	0.00	0.00	0.03	0.07
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.15	0.00	0.15	0.00	0.00	0.15	0.23	0.00	0.00	0.00	0.08	0.08	0.00	0.08
No Pico	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.14	0.00	0.29	0.00	0.14	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.15

Paradero 11: Av. Fco. de Orellana y Alejandro Andrade (Frente al Centro Comercial San Marino)

LUNES

Horas		Paraderos																
		24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	11 a.m. - 12 a.m.	0.07	0.09	0.16	0.06	0.04	0.03	0.03	0.09	0.04	0.04	0.04	0.00	0.10	0.04	0.03	0.07	0.07
	12 a.m. - 1 p.m.	0.09	0.11	0.09	0.07	0.04	0.00	0.07	0.04	0.04	0.11	0.02	0.04	0.07	0.04	0.07	0.09	0.01
No Pico	10 a.m. - 11 a.m.	0.03	0.05	0.08	0.11	0.01	0.11	0.01	0.09	0.05	0.10	0.03	0.08	0.06	0.04	0.04	0.04	0.07
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.09	0.08	0.04	0.03	0.01	0.04	0.03	0.01	0.03	0.04	0.14	0.08	0.09	0.04	0.12	0.08	0.05
	5 p.m. - 6 p.m.	0.08	0.09	0.04	0.02	0.00	0.04	0.00	0.02	0.03	0.02	0.09	0.09	0.05	0.04	0.09	0.06	0.24
	6 p.m. - 7 p.m.	0.06	0.05	0.03	0.03	0.03	0.03	0.01	0.04	0.05	0.03	0.11	0.10	0.05	0.05	0.11	0.05	0.17
	7 p.m. - 8 p.m.	0.04	0.03	0.01	0.01	0.04	0.00	0.01	0.06	0.03	0.06	0.14	0.06	0.13	0.03	0.10	0.07	0.10
No Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.05	0.01	0.09	0.12	0.05	0.07	0.03	0.03	0.08	0.03	0.12	0.04	0.05	0.08	0.03	0.05	0.07

MIÉRCOLES

Horas		Paraderos																
		24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	11 a.m. - 12 a.m.	0.08	0.10	0.16	0.09	0.09	0.04	0.04	0.08	0.04	0.05	0.04	0.00	0.05	0.04	0.03	0.06	0.01
	12 a.m. - 1 p.m.	0.04	0.05	0.04	0.03	0.14	0.00	0.18	0.00	0.19	0.05	0.01	0.07	0.03	0.08	0.06	0.02	0.01
No Pico	10 a.m. - 11 a.m.	0.02	0.05	0.08	0.11	0.01	0.11	0.01	0.11	0.05	0.11	0.02	0.07	0.06	0.04	0.04	0.04	0.07
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.07	0.06	0.04	0.02	0.01	0.03	0.02	0.01	0.02	0.03	0.11	0.06	0.07	0.04	0.18	0.17	0.06
	5 p.m. - 6 p.m.	0.03	0.01	0.05	0.02	0.00	0.00	0.07	0.10	0.02	0.08	0.07	0.07	0.03	0.09	0.09	0.13	0.14
	6 p.m. - 7 p.m.	0.04	0.03	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01	0.11	0.03	0.13	0.07	0.07	0.06	0.11	0.07	0.20	0.04
	7 p.m. - 8 p.m.	0.03	0.02	0.02	0.01	0.18	0.00	0.08	0.00	0.11	0.09	0.08	0.03	0.08	0.05	0.14	0.00	0.08
No Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.01	0.04	0.04	0.03	0.04	0.07	0.05	0.04	0.08	0.09	0.09	0.05	0.07	0.08	0.04	0.07	0.11

VIERNES

Horas		Paraderos																
		24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	11 a.m. - 12 a.m.	0.03	0.02	0.05	0.09	0.09	0.05	0.05	0.10	0.05	0.07	0.05	0.00	0.07	0.05	0.10	0.03	0.10
	12 a.m. - 1 p.m.	0.06	0.06	0.05	0.03	0.04	0.00	0.19	0.00	0.21	0.05	0.01	0.08	0.03	0.09	0.06	0.03	0.01
No Pico	10 a.m. - 11 a.m.	0.04	0.02	0.08	0.11	0.01	0.11	0.01	0.11	0.05	0.11	0.02	0.07	0.06	0.04	0.05	0.05	0.06
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.07	0.05	0.11	0.02	0.01	0.04	0.02	0.01	0.02	0.04	0.13	0.07	0.09	0.05	0.10	0.09	0.08
	5 p.m. - 6 p.m.	0.02	0.00	0.06	0.02	0.00	0.00	0.05	0.13	0.03	0.06	0.10	0.10	0.04	0.07	0.07	0.17	0.08
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01	0.12	0.04	0.15	0.08	0.07	0.06	0.07	0.08	0.22	0.07
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.01	0.03	0.01	0.10	0.00	0.09	0.00	0.07	0.07	0.09	0.04	0.06	0.05	0.17	0.09	0.12
No Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.01	0.02	0.02	0.11	0.06	0.09	0.08	0.07	0.06	0.08	0.08	0.04	0.05	0.06	0.03	0.05	0.09

SÁBADO

Horas		Paraderos																
		24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	11 a.m. - 12 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.08	0.15	0.08	0.10	0.08	0.00	0.10	0.08	0.13	0.05	0.07
	12 a.m. - 1 p.m.	0.02	0.05	0.05	0.03	0.05	0.00	0.22	0.02	0.13	0.06	0.01	0.09	0.03	0.10	0.07	0.05	0.02
No Pico	10 a.m. - 11 a.m.	0.02	0.01	0.07	0.10	0.01	0.10	0.01	0.09	0.05	0.10	0.02	0.07	0.06	0.03	0.07	0.12	0.07
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.01	0.02	0.10	0.02	0.00	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.13	0.19	0.08	0.05	0.09	0.09	0.01
	5 p.m. - 6 p.m.	0.02	0.03	0.07	0.02	0.05	0.02	0.00	0.07	0.00	0.07	0.10	0.10	0.04	0.08	0.08	0.18	0.07
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.02	0.02	0.09	0.00	0.01	0.09	0.04	0.06	0.10	0.09	0.08	0.09	0.10	0.15	0.06
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.01	0.03	0.08	0.10	0.01	0.10	0.00	0.08	0.10	0.01	0.04	0.07	0.06	0.18	0.07	0.06
No Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.01	0.02	0.09	0.13	0.05	0.06	0.04	0.07	0.05	0.04	0.03	0.04	0.05	0.06	0.03	0.09	0.14

DOMINGO

Horas		Paraderos																
		24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	11 a.m. - 12 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.05	0.27	0.20	0.19	0.00	0.13	0.02	0.04	0.02	0.04
	12 a.m. - 1 p.m.	0.01	0.07	0.07	0.03	0.04	0.00	0.21	0.02	0.12	0.06	0.01	0.09	0.03	0.10	0.07	0.04	0.03
No Pico	10 a.m. - 11 a.m.	0.00	0.01	0.10	0.13	0.01	0.13	0.03	0.12	0.06	0.13	0.06	0.04	0.03	0.06	0.04	0.03	0.02
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.02	0.05	0.07	0.10	0.04	0.02	0.02	0.02	0.03	0.10	0.15	0.06	0.04	0.07	0.07	0.14
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.04	0.10	0.08	0.04	0.01	0.00	0.05	0.00	0.06	0.08	0.08	0.04	0.06	0.06	0.14	0.16
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.02	0.07	0.09	0.14	0.00	0.01	0.06	0.04	0.05	0.07	0.06	0.06	0.00	0.07	0.11	0.15
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.02	0.02	0.07	0.13	0.01	0.09	0.00	0.08	0.10	0.01	0.04	0.06	0.05	0.17	0.06	0.09
No Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.00	0.04	0.11	0.15	0.06	0.05	0.00	0.02	0.04	0.02	0.02	0.06	0.05	0.08	0.05	0.11	0.14

Paradero 12: Av.Fco. de Orellana y Justino Cornejo (Expoplaza)**LUNES**

Horas		Paraderos															
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.09	0.17	0.09	0.11	0.09	0.00	0.06	0.03	0.11	0.09	0.07
	10 a.m. - 11 a.m.	0.03	0.06	0.05	0.05	0.00	0.22	0.02	0.13	0.06	0.01	0.09	0.03	0.10	0.07	0.05	0.03
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.04	0.07	0.06	0.01	0.09	0.01	0.19	0.04	0.11	0.02	0.06	0.05	0.03	0.06	0.10	0.06
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.05	0.05	0.06	0.07	0.11	0.13	0.08	0.10	0.05	0.08	0.06	0.02	0.01	0.06	0.05	0.02
	5 p.m. - 6 p.m.	0.02	0.02	0.00	0.09	0.11	0.17	0.15	0.09	0.05	0.02	0.00	0.03	0.02	0.06	0.13	0.04
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.03	0.02	0.07	0.00	0.20	0.22	0.03	0.03	0.02	0.07	0.06	0.02	0.02	0.12	0.09
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.02	0.08	0.10	0.01	0.10	0.00	0.08	0.11	0.01	0.04	0.07	0.06	0.18	0.10	0.04
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.03	0.09	0.14	0.05	0.06	0.04	0.08	0.05	0.04	0.03	0.04	0.05	0.06	0.03	0.10	0.11

MIERCOLES

Horas		Paraderos															
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.14	0.00	0.17	0.04	0.23	0.04	0.06	0.04	0.00	0.03	0.03	0.06	0.07	0.09
	10 a.m. - 11 a.m.	0.03	0.05	0.04	0.05	0.07	0.14	0.08	0.08	0.04	0.09	0.07	0.02	0.07	0.05	0.06	0.06
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.04	0.07	0.06	0.01	0.09	0.01	0.18	0.04	0.11	0.02	0.06	0.05	0.03	0.06	0.10	0.07
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.05	0.05	0.06	0.07	0.11	0.14	0.08	0.10	0.06	0.09	0.02	0.02	0.01	0.06	0.05	0.03
	5 p.m. - 6 p.m.	0.02	0.02	0.00	0.09	0.11	0.17	0.15	0.09	0.05	0.02	0.00	0.03	0.02	0.06	0.13	0.04
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.03	0.02	0.07	0.00	0.20	0.22	0.03	0.03	0.02	0.07	0.06	0.02	0.02	0.12	0.09
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.02	0.05	0.11	0.01	0.07	0.00	0.03	0.08	0.01	0.05	0.08	0.07	0.22	0.11	0.09
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.05	0.08	0.12	0.13	0.06	0.10	0.10	0.04	0.00	0.04	0.05	0.00	0.06	0.10	0.07

VIERNES

Horas		Paraderos															
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.04	0.10	0.05	0.09	0.10	0.06	0.14	0.12	0.03	0.10	0.04	0.02	0.11
	10 a.m. - 11 a.m.	0.02	0.02	0.06	0.05	0.06	0.14	0.06	0.08	0.04	0.09	0.06	0.03	0.07	0.05	0.09	0.08
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.04	0.03	0.04	0.02	0.09	0.08	0.07	0.14	0.11	0.02	0.06	0.02	0.03	0.06	0.10	0.07
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.05	0.03	0.06	0.07	0.11	0.13	0.08	0.10	0.06	0.09	0.02	0.02	0.01	0.08	0.05	0.04
	5 p.m. - 6 p.m.	0.01	0.03	0.00	0.10	0.12	0.19	0.05	0.10	0.05	0.02	0.00	0.04	0.02	0.06	0.15	0.06
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.04	0.02	0.07	0.10	0.13	0.14	0.04	0.04	0.02	0.07	0.06	0.02	0.03	0.13	0.09
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.02	0.04	0.11	0.06	0.06	0.04	0.03	0.07	0.01	0.04	0.07	0.06	0.20	0.11	0.08
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.04	0.07	0.12	0.11	0.10	0.09	0.10	0.04	0.00	0.04	0.05	0.00	0.06	0.10	0.08

SABADO

Horas		Paraderos															
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.04	0.10	0.05	0.09	0.10	0.06	0.14	0.12	0.03	0.09	0.04	0.03	0.11
	10 a.m. - 11 a.m.	0.03	0.01	0.03	0.06	0.07	0.15	0.07	0.09	0.04	0.10	0.07	0.03	0.08	0.03	0.06	0.08
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.01	0.01	0.05	0.02	0.09	0.08	0.07	0.14	0.11	0.02	0.07	0.02	0.03	0.06	0.10	0.12
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.01	0.08	0.12	0.09	0.00	0.13	0.05	0.09	0.05	0.00	0.04	0.00	0.13	0.08	0.13
	5 p.m. - 6 p.m.	0.02	0.03	0.00	0.05	0.08	0.13	0.00	0.13	0.07	0.02	0.00	0.05	0.02	0.08	0.19	0.13
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.06	0.03	0.08	0.11	0.06	0.16	0.04	0.04	0.02	0.00	0.07	0.02	0.03	0.15	0.13
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.02	0.06	0.10	0.06	0.06	0.04	0.03	0.07	0.01	0.04	0.07	0.06	0.20	0.10	0.08
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.09	0.09	0.04	0.13	0.09	0.04	0.17	0.00	0.17	0.00	0.04	0.00	0.00	0.14

DOMINGO

Horas		Paraderos															
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.04	0.09	0.05	0.10	0.04	0.07	0.16	0.14	0.03	0.10	0.04	0.02	0.12
	10 a.m. - 11 a.m.	0.00	0.00	0.05	0.02	0.07	0.16	0.07	0.09	0.05	0.10	0.07	0.04	0.08	0.04	0.07	0.09
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.30	0.00	0.00	0.09	0.09	0.00	0.00	0.09	0.17	0.09
Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.00	0.01	0.05	0.07	0.08	0.00	0.12	0.05	0.08	0.05	0.16	0.04	0.00	0.12	0.07	0.10
	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.09	0.09	0.11	0.00	0.05	0.08	0.03	0.25	0.05	0.03	0.04	0.08	0.10
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.02	0.09	0.12	0.06	0.09	0.04	0.04	0.02	0.17	0.18	0.01	0.04	0.08	0.04
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.04	0.15	0.08	0.08	0.05	0.04	0.09	0.01	0.05	0.09	0.08	0.09	0.13	0.02
No Pico	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.06	0.03	0.09	0.21	0.03	0.12	0.18	0.06	0.00	0.03	0.00	0.12	0.07

Paradero 13: Av.Fco. de Orellana y Víctor Hugo Sicouret (Centro Empresarial Las Cámaras)

LUNES

Horas		Paraderos														
		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.01	0.06	0.09	0.11	0.09	0.06	0.04	0.07	0.11	0.08	0.05	0.08	0.15
	10 a.m. - 11 a.m.	0.00	0.02	0.00	0.06	0.12	0.09	0.11	0.09	0.11	0.04	0.07	0.09	0.04	0.09	0.07
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.03	0.00	0.08	0.07	0.08	0.13	0.10	0.08	0.10	0.02	0.03	0.05	0.10	0.13
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.01	0.03	0.05	0.02	0.13	0.14	0.08	0.13	0.03	0.03	0.10	0.09	0.07	0.09
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.02	0.02	0.09	0.13	0.17	0.13	0.05	0.02	0.03	0.05	0.09	0.13	0.07
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.05	0.12	0.06	0.09	0.20	0.07	0.07	0.02	0.07	0.02	0.06	0.04	0.13
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.13	0.04	0.12	0.05	0.08	0.02	0.04	0.08	0.06	0.11	0.14	0.13
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.12	0.08	0.14	0.19	0.05	0.00	0.05	0.00	0.11	0.00	0.14	0.12

MIERCOLES

Horas		Paraderos														
		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.05	0.09	0.12	0.10	0.04	0.02	0.06	0.11	0.05	0.11	0.12	0.13
	10 a.m. - 11 a.m.	0.00	0.01	0.01	0.06	0.08	0.10	0.11	0.09	0.11	0.07	0.06	0.08	0.07	0.09	0.06
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.05	0.08	0.11	0.11	0.13	0.14	0.09	0.01	0.03	0.05	0.09	0.11
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.01	0.04	0.05	0.02	0.12	0.15	0.08	0.12	0.03	0.03	0.10	0.09	0.07	0.09
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.01	0.02	0.09	0.13	0.15	0.13	0.05	0.02	0.05	0.03	0.09	0.14	0.09
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.06	0.10	0.08	0.08	0.24	0.01	0.01	0.01	0.09	0.03	0.08	0.05	0.16
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.16	0.05	0.10	0.05	0.04	0.02	0.05	0.07	0.05	0.12	0.16	0.13
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.11	0.08	0.14	0.16	0.05	0.00	0.05	0.00	0.08	0.00	0.15	0.18

VIERNES

Horas		Paraderos														
		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.02	0.06	0.15	0.07	0.16	0.02	0.05	0.08	0.13	0.08	0.09	0.09
	10 a.m. - 11 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.03	0.10	0.13	0.11	0.09	0.11	0.07	0.06	0.08	0.07	0.09	0.06
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.01	0.05	0.10	0.10	0.10	0.13	0.14	0.09	0.01	0.04	0.05	0.09	0.09
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.02	0.03	0.04	0.03	0.13	0.16	0.08	0.13	0.03	0.03	0.10	0.08	0.08	0.06
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.01	0.04	0.09	0.15	0.12	0.13	0.05	0.03	0.05	0.04	0.09	0.15	0.05
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.05	0.07	0.06	0.10	0.11	0.01	0.07	0.01	0.07	0.05	0.07	0.15	0.18
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.14	0.03	0.11	0.08	0.04	0.03	0.05	0.08	0.05	0.14	0.16	0.09
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.11	0.10	0.18	0.21	0.05	0.00	0.05	0.00	0.08	0.04	0.08	0.10

SABADO

Horas		Paraderos														
		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.02	0.02	0.04	0.07	0.09	0.15	0.13	0.04	0.07	0.11	0.07	0.08	0.11
	10 a.m. - 11 a.m.	0.00	0.00	0.03	0.04	0.09	0.12	0.06	0.08	0.11	0.06	0.05	0.12	0.06	0.08	0.10
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.03	0.06	0.03	0.26	0.06	0.12	0.06	0.09	0.03	0.06	0.06	0.06	0.08
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.02	0.04	0.03	0.11	0.15	0.08	0.13	0.03	0.03	0.10	0.08	0.07	0.13
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.03	0.04	0.06	0.11	0.13	0.13	0.06	0.03	0.06	0.06	0.08	0.16	0.05
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.02	0.06	0.07	0.09	0.13	0.01	0.08	0.05	0.08	0.06	0.08	0.09	0.18
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.12	0.02	0.09	0.06	0.10	0.02	0.06	0.06	0.12	0.12	0.14	0.09
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.08	0.17	0.00	0.00	0.25	0.17	0.08	0.17

DOMINGO

Horas		Paraderos														
		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.08	0.11	0.10	0.18	0.06	0.10	0.16	0.10	0.04	0.04
	10 a.m. - 11 a.m.	0.00	0.00	0.08	0.04	0.00	0.21	0.17	0.33	0.00	0.08	0.00	0.00	0.08	0.00	0.01
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.14	0.11	0.17	0.00	0.00	0.08	0.17	0.00	0.14	0.11	0.08	0.00
Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	0.12	0.11	0.11	0.10	0.04	0.04	0.13	0.11	0.10	0.08
	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.05	0.07	0.07	0.11	0.09	0.09	0.08	0.03	0.07	0.07	0.09	0.08	0.10
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.09	0.05	0.06	0.06	0.07	0.04	0.12	0.04	0.12	0.05	0.09	0.08	0.13
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.10	0.05	0.05	0.06	0.08	0.07	0.08	0.12	0.10	0.08	0.12	0.09
No Pico	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.11	0.22	0.11	0.00	0.00	0.11	0.11	0.12

Paradero 14: Av.Fco.de Orellana y José María Egas (sentido Sur a Norte)
LUNES

Horas		Paraderos										
		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.00	0.09	0.13	0.15	0.09	0.17	0.19	0.04	0.08	0.06
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.14	0.20	0.09	0.17	0.03	0.06	0.11	0.09	0.11
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.07	0.25	0.21	0.04	0.11	0.00	0.14	0.07	0.11
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.05	0.17	0.07	0.08	0.12	0.15	0.19	0.10	0.07
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.10	0.12	0.07	0.17	0.10	0.14	0.12	0.10	0.08
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.03	0.17	0.11	0.06	0.08	0.08	0.25	0.08	0.11	0.03
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.06	0.00	0.29	0.41	0.00	0.00	0.06	0.12	0.06
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.13	0.16	0.09	0.13	0.19	0.13	0.06	0.03	0.08

MIERCOLES

Horas		Paraderos										
		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.17	0.21	0.14	0.24	0.07	0.10	0.03	0.04
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.07	0.07	0.21	0.17	0.10	0.19	0.12	0.07
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.04	0.00	0.17	0.35	0.26	0.00	0.09	0.04	0.05
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.20	0.10	0.00	0.05	0.30	0.25
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.05	0.07	0.05	0.14	0.10	0.26	0.08	0.13	0.12
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.08	0.10	0.07	0.13	0.07	0.28	0.05	0.13	0.09
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.07	0.09	0.09	0.07	0.12	0.12	0.16	0.18	0.14
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.05	0.14	0.18	0.27	0.09	0.09	0.05	0.13

VIERNES

Horas		Paraderos										
		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.00	0.01	0.05	0.11	0.13	0.16	0.22	0.18	0.09	0.05
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.03	0.01	0.18	0.21	0.10	0.19	0.12	0.09	0.07
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.06	0.02	0.13	0.15	0.08	0.25	0.08	0.17	0.06
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.04	0.02	0.06	0.11	0.19	0.26	0.17	0.07	0.08
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.03	0.06	0.15	0.13	0.12	0.19	0.07	0.14	0.11
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.06	0.09	0.19	0.09	0.05	0.20	0.04	0.13	0.15
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.09	0.12	0.10	0.17	0.10	0.19	0.14	0.09
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.09	0.08	0.13	0.06	0.23	0.04	0.15	0.11	0.11

SABADO

Horas		Paraderos										
		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.00	0.01	0.03	0.15	0.17	0.08	0.26	0.10	0.13	0.07
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.03	0.10	0.08	0.17	0.10	0.13	0.13	0.15	0.11
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.43	0.00	0.14	0.14	0.00	0.00
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.02	0.00	0.12	0.21	0.19	0.14	0.19	0.07	0.06
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.10	0.08	0.23	0.00	0.15	0.18	0.21	0.05
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.04	0.07	0.09	0.07	0.13	0.20	0.22	0.17	0.01
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.08	0.04	0.17	0.13	0.08	0.17	0.13	0.15	0.05
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11	0.22	0.00	0.22	0.22	0.12	0.00

DOMINGO

Horas		Paraderos										
		30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.08	0.13	0.30	0.19	0.11	0.09	0.06	0.04
	10 a.m. - 11 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.09	0.15	0.04	0.17	0.20	0.28	0.02	0.05
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.33	0.17	0.00	0.33	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00
Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.00	0.00	0.04	0.02	0.06	0.25	0.27	0.16	0.14	0.04	0.02
	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.08	0.08	0.11	0.16	0.08	0.15	0.11	0.14	0.09
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.04	0.01	0.11	0.14	0.17	0.20	0.08	0.15	0.10
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.08	0.03	0.11	0.13	0.05	0.13	0.14	0.17	0.16
No Pico	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.33	0.17	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.17

Paradero 15: Av.Fco. de Orellana y Callejón 20 A Noroeste (Frente a la Cdla. Colinas de la Alborada)

LUNES

Horas		Paraderos							
		33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.04	0.04	0.11	0.20	0.29	0.16	0.16
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.01	0.08	0.18	0.23	0.15	0.15	0.20
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.04	0.12	0.09	0.22	0.18	0.13	0.22
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.15	0.15	0.24	0.19	0.12	0.15
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.05	0.15	0.21	0.27	0.10	0.13	0.09
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.13	0.19	0.29	0.13	0.16	0.10
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.02	0.11	0.18	0.25	0.20	0.23
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.13	0.22	0.28	0.17	0.11	0.09

MIERCOLES

Horas		Paraderos							
		33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.00	0.05	0.14	0.20	0.30	0.23	0.08
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.02	0.12	0.20	0.12	0.17	0.17	0.20
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.16	0.21	0.13	0.25	0.14	0.11
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.12	0.26	0.21	0.30	0.04	0.07
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.03	0.07	0.23	0.30	0.12	0.13	0.12
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.08	0.16	0.27	0.16	0.22	0.11
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.03	0.18	0.10	0.21	0.16	0.21	0.11
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.10	0.15	0.26	0.23	0.21	0.05

VIERNES

Horas		Paraderos							
		33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.00	0.08	0.29	0.21	0.24	0.11	0.07
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.00	0.25	0.15	0.25	0.19	0.16
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.15	0.15	0.23	0.20	0.18	0.09
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.09	0.19	0.18	0.22	0.10	0.22
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.24	0.21	0.13	0.18	0.24
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.05	0.22	0.25	0.21	0.14	0.13
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.13	0.10	0.21	0.16	0.21	0.19
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.11	0.20	0.34	0.11	0.14	0.10

SABADO

Horas		Paraderos							
		33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.00	0.05	0.30	0.28	0.14	0.14	0.09
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.10	0.22	0.20	0.24	0.14	0.10
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.11	0.00	0.11	0.22	0.33	0.23
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.13	0.13	0.19	0.25	0.19	0.11
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.04	0.09	0.16	0.24	0.29	0.18
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.03	0.19	0.17	0.25	0.16	0.20
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.05	0.15	0.23	0.23	0.24	0.10
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.00	0.13	0.25	0.50	0.12	0.00

DOMINGO

Horas		Paraderos							
		33	34	35	36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.10	0.28	0.21	0.16	0.10	0.15
	10 a.m. - 11 a.m.	0.00	0.00	0.08	0.24	0.24	0.14	0.21	0.09
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.18	0.27	0.09	0.18	0.09	0.19
Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.00	0.00	0.03	0.18	0.18	0.22	0.18	0.21
	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.06	0.15	0.18	0.28	0.18	0.15
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.05	0.16	0.17	0.25	0.16	0.21
No Pico	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.02	0.17	0.15	0.13	0.30	0.23
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.43	0.29	0.14	0.14	0.00	0.00

Paradero 16: Av.Fco. de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Frente a la Cda. Samanes 7)

LUNES

Horas		Paraderos				
		36	37	38	39	40
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.00	0.43	0.36	0.21
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.39	0.31	0.30
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.43	0.30	0.27
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.27	0.42	0.31
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.33	0.38	0.29
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.38	0.26	0.36
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.39	0.28	0.33
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.36	0.33	0.31

MIERCOLES

Horas		Paraderos				
		36	37	38	39	40
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.00	0.32	0.41	0.27
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.35	0.39	0.26
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.24	0.41	0.35
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.47	0.27	0.26
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.38	0.37	0.25
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.35	0.28	0.37
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.37	0.43	0.20
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.33	0.31	0.36

VIERNES

Horas		Paraderos				
		36	37	38	39	40
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.00	0.44	0.33	0.23
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.52	0.22	0.26
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.34	0.24	0.42
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.28	0.37	0.35
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.36	0.31	0.33
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.26	0.30	0.44
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.27	0.33	0.40
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.30	0.40	0.30

SABADO

Horas		Paraderos				
		36	37	38	39	40
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.00	0.00	0.32	0.30	0.38
	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.49	0.24	0.27
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.44	0.22	0.34
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.32	0.32	0.36
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.31	0.40	0.29
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.32	0.26	0.42
	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.38	0.24	0.38
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.00	0.00	0.40	0.20	0.40

DOMINGO

Horas		Paraderos				
		36	37	38	39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	0.00	0.40	0.26	0.34
	10 a.m. - 11 a.m.	0.00	0.00	0.28	0.43	0.29
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.00	0.00	0.36	0.45	0.19
Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.00	0.00	0.30	0.36	0.34
	4 p.m. - 5 p.m.	0.00	0.00	0.36	0.29	0.35
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	0.00	0.27	0.29	0.44
	6 p.m. - 7 p.m.	0.00	0.00	0.29	0.24	0.47
No Pico	7 p.m. - 8 p.m.	0.00	0.00	0.20	0.50	0.30

Paradero 17: Av.Fco. de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Clda. Los Vergeles)
LUNES

Horas		Paraderos	
		39	40
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.22	0.78
	8 a.m. - 9 a.m.	0.70	0.30
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.58	0.42
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.46	0.54
	5 p.m. - 6 p.m.	0.43	0.57
	6 p.m. - 7 p.m.	0.60	0.40
No Pico	7 p.m. - 8 p.m.	0.33	0.67
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.60	0.40

MIERCOLES

Horas		Paraderos	
		39	40
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.52	0.48
	8 a.m. - 9 a.m.	0.42	0.58
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.43	0.57
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.60	0.40
	5 p.m. - 6 p.m.	0.00	1.00
	6 p.m. - 7 p.m.	0.20	0.80
No Pico	7 p.m. - 8 p.m.	0.40	0.60
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.19	0.81

VIERNES

Horas		Paraderos	
		39	40
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.14	0.86
	8 a.m. - 9 a.m.	0.11	0.89
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.00	1.00
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.25	0.75
	5 p.m. - 6 p.m.	0.29	0.71
	6 p.m. - 7 p.m.	0.26	0.74
No Pico	7 p.m. - 8 p.m.	0.20	0.80
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.23	0.77

SABADO

Horas		Paraderos	
		39	40
Pico	7 a.m. - 8 a.m.	0.67	0.33
	8 a.m. - 9 a.m.	0.48	0.52
No Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.54	0.46
Pico	4 p.m. - 5 p.m.	0.43	0.57
	5 p.m. - 6 p.m.	0.58	0.42
	6 p.m. - 7 p.m.	0.33	0.67
No Pico	7 p.m. - 8 p.m.	0.41	0.59
No Pico	8 p.m. - 9 p.m.	0.46	0.54

DOMINGO

Horas		Paraderos	
		39	40
Pico	9 a.m. - 10 a.m.	0.38	0.62
	10 a.m. - 11 a.m.	0.53	0.47
No Pico	8 a.m. - 9 a.m.	0.57	0.43
Pico	3 p.m. - 4 p.m.	0.46	0.54
	4 p.m. - 5 p.m.	0.64	0.36
	5 p.m. - 6 p.m.	0.43	0.57
No Pico	6 p.m. - 7 p.m.	0.48	0.52
No Pico	7 p.m. - 8 p.m.	0.57	0.43

CAPÍTULO 4

4. VALIDACIÓN DEL SIMULADOR Y ANÁLISIS DE RESULTADOS OBTENIDOS EN LA SIMULACIÓN DE LA TRONCAL 7 “ORQUÍDEAS-CENTRO URBANO”

4.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se realizará la validación del modelo que simulará el comportamiento de la Troncal 7 “Orquídeas-Centro Urbano”, este proceso es de gran importancia ya que servirá para asegurarnos que el modelo sea una réplica de la realidad, además se verificará que los resultados obtenidos del modelo sean confiables. El proceso de validación del modelo a través de pruebas será desarrollado en la sección 4.2, en la sección 4.3 se implementará el modelo de

simulación a la ruta Troncal 7 “Orquídeas-Centro Urbano”, se verificará además que los resultados obtenidos en la simulación sean coherentes. Finalmente se realizará la simulación de la Troncal 7 para varias políticas de operación las cuales se explican en la sección 4.4.

4.2. VALIDACIÓN DEL MODELO DE SIMULACIÓN DE LA TRONCAL 7

La validación es un proceso que tiene como objetivo determinar la habilidad que tiene el modelo para representar la realidad. Existen dos enfoques principales para los métodos de validación.

El primero, consiste en comparar los resultados obtenidos en el modelo de simulación con los resultados reales del sistema. Para validar el modelo no se utilizará este primer enfoque debido a que la ruta Troncal 7 no ha sido implementada todavía, por lo que no existen resultados reales que sirvan para realizar la comparación.

El segundo enfoque consiste en determinar la confiabilidad del modelo en base a su comportamiento y a la coherencia de los resultados que se obtengan. Para validar el modelo en base a este segundo enfoque, será necesario utilizar datos falsos, ya que se desea verificar el buen funcionamiento del modelo antes de implementarlo a la ruta Troncal 7 “Orquídeas-Centro Urbano”.

Se utilizará las siguientes pruebas de validación:

1. Validación Interna
2. Degenerativa
3. Condiciones Extremas
4. Valores Fijos
5. Consulta con Expertos

Prueba Validación Interna

Debido a la naturaleza probabilística de los sistemas donde se utiliza la simulación, se hace imprescindible crear modelos cuyos resultados sean estadísticamente iguales a los sistemas reales.

Uno de los factores que afectan en forma directa esos resultados es el número de corridas de simulación realizadas para obtener resultados confiables. Al realizar una corrida de simulación, el resultado promedio de las variables del sistema tienen un periodo de inestabilidad y, conforme se aumenta el número de corridas esas variables tienden a un estado estable y es entonces cuando los valores de las variables de respuesta son confiables.

La validación interna consiste en verificar que el modelo de simulación cumpla con lo anteriormente dicho, es decir, que a mayor número de corridas de simulación, los resultados converjan a un solo conjunto de valores.

Para validar el funcionamiento de los paraderos, se creará una ruta con un terminal de integración y un paradero. En los paraderos se verificará el comportamiento de las siguientes variables:

Contenido Promedio de la Cola de Espera de Pasajeros

Longitud Máxima de Cola de Espera de Pasajeros

A continuación se muestran los resultados estadísticos obtenidos en cada iteración con su gráfica correspondiente.

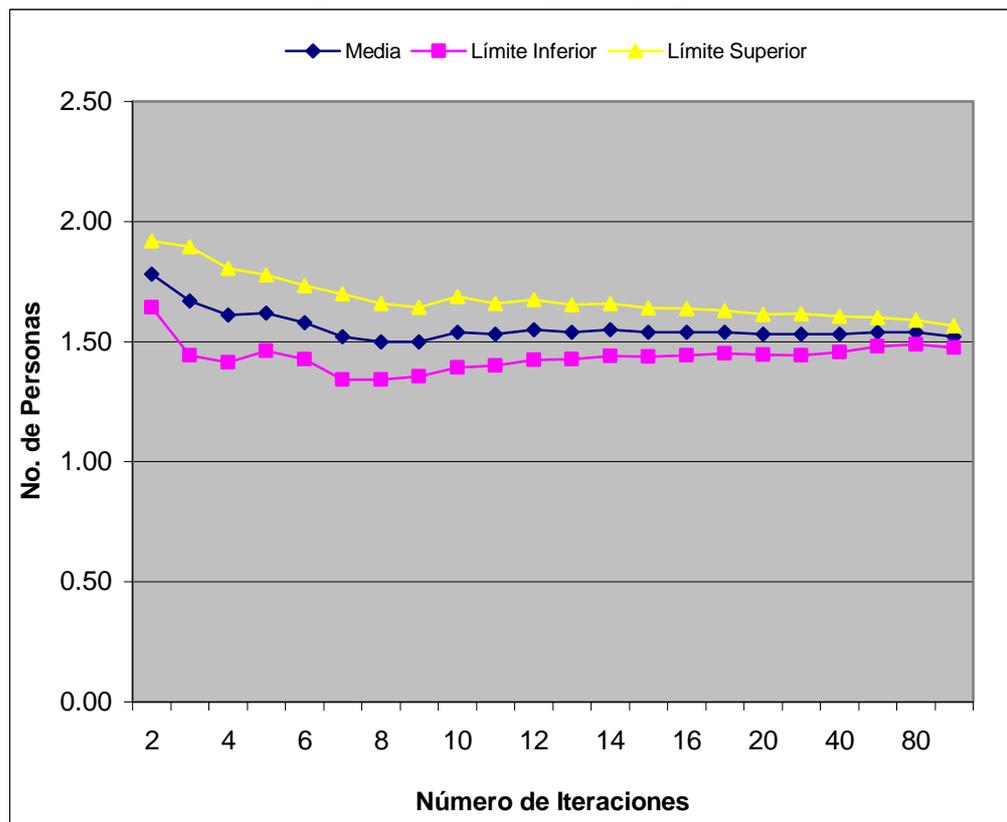
▪ **Contenido Promedio de la Cola de Espera de Pasajeros**

Tabla 54
Estadística del contenido promedio de la cola de espera de los pasajeros para un número determinado de iteraciones

Número de Iteraciones	Media	Limite Inferior	Límite Superior
2	1.78	1.64	1.92
3	1.67	1.44	1.90
4	1.61	1.41	1.81
5	1.62	1.46	1.78
6	1.58	1.43	1.73
7	1.52	1.34	1.70
8	1.50	1.34	1.66
9	1.50	1.36	1.64
10	1.54	1.39	1.69
11	1.53	1.40	1.66
12	1.55	1.43	1.67
13	1.54	1.43	1.65
14	1.55	1.44	1.66
15	1.54	1.44	1.64
16	1.54	1.44	1.64
17	1.54	1.45	1.63
20	1.53	1.45	1.61
30	1.53	1.44	1.62

40	1.53	1.46	1.60
60	1.54	1.48	1.60
80	1.54	1.49	1.59
100	1.52	1.47	1.57

Gráfico 4.1
Media, límite inferior y límite superior de la variable
contenido promedio de cola de espera de pasajeros



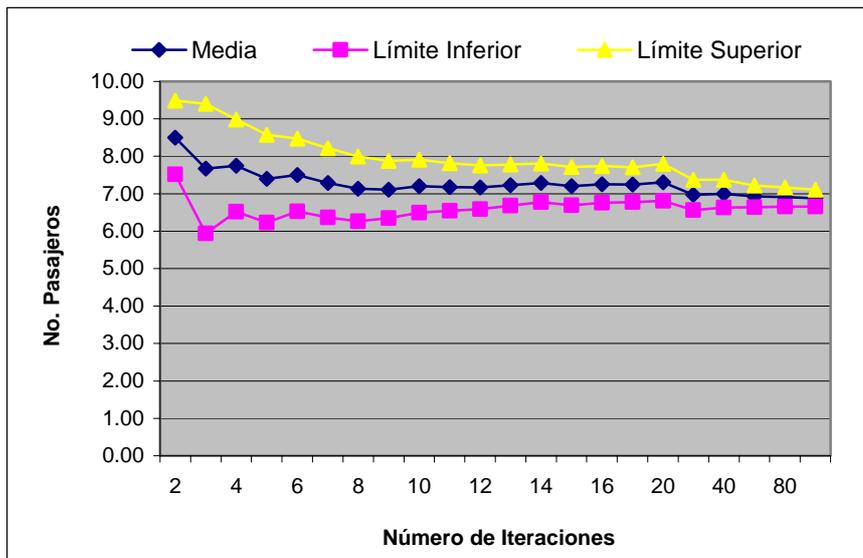
Los resultados indican que a medida que el número de iteraciones se incrementa, los resultados convergen a un solo valor y el intervalo de confianza se hace cada vez de menor tamaño.

▪ Longitud Máxima de la Cola de Espera de Pasajeros

Tabla 55
 Estadística de la longitud máxima de la cola de espera de los pasajeros en los paraderos para un número determinado de iteraciones

Número de Iteraciones	Media	Límite Inferior	Límite Superior
2	8.50	7.52	9.48
3	7.67	5.94	9.40
4	7.75	6.52	8.98
5	7.40	6.23	8.57
6	7.50	6.52	8.48
7	7.29	6.36	8.22
8	7.13	6.26	8.00
9	7.11	6.35	7.87
10	7.20	6.49	7.91
11	7.18	6.54	7.82
12	7.17	6.59	7.75
13	7.23	6.68	7.78
14	7.29	6.77	7.81
15	7.20	6.69	7.71
16	7.25	6.76	7.74
17	7.24	6.78	7.70
20	7.30	6.80	7.80
30	6.97	6.57	7.37
40	7.00	6.63	7.37
60	6.93	6.64	7.22
80	6.91	6.66	7.16
100	6.88	6.65	7.11

Gráfico 4.2
 Media, Límite Inferior y Superior de la variable longitud máxima de cola de espera de los pasajeros en los paraderos



Como se puede apreciar en las gráficas a mayor número de iteraciones los resultados convergen a un valor y la diferencia entre los límites superiores e inferiores es cada vez más pequeño.

Comportamientos similares se obtuvo en las demás variables que intervienen en el funcionamiento del simulador, cuyo análisis no se encuentra incluido. De acuerdo a los resultados observados, se concluye que el modelo de simulación es válido en términos de la prueba realizada.

Prueba Degenerativa

Esta prueba se enfoca en el análisis del cambio en el comportamiento de un par de variables relacionadas entre sí, este enfoque se lo conoce como causa-efecto, es decir, se analiza los resultados obtenidos en la simulación en función de las políticas y parámetros de operación diseñados para la ruta Troncal 7. Por ejemplo una relación causa-efecto es el comportamiento de las colas de espera de los paraderos en relación al tiempo entre salidas de los buses desde la Terminal de Integración, ya que, si la frecuencia con que salen los buses del terminal es mayor, la cantidad de personas sin ser atendidas debe ser menor.

Para validar el simulador POWER TRANS T7 1.0, se tomará en cuenta las siguientes variables:

Tiempo entre salida de los buses troncales desde la Terminal de Integración

Vs.

Cola Máxima de Espera de Pasajeros en los Paraderos

Se analizará la cola máxima de espera de las personas en los paraderos en función al tiempo entre salidas de los buses troncales desde la Terminal de Transferencia.

Datos del Funcionamiento de la Ruta Troncal diseñada para la validación

-Tiempo Entre Llegada de las personas al paradero

Exponencial con media 8, se mantiene constante durante todo el día de operación de la Troncal.

-Distancia entre la Terminal y el Paradero:

700 mts. el bus tomará un tiempo entre 41.88 +-3.12 hasta llegar al paradero ya que circulará por la zona apartada a una velocidad entre 56 y 65 km/hora

-Horas y Días de Operación de la Troncal:

La troncal funcionará durante 14 horas (desde las 5:00 a.m. hasta las 7:00 p.m.) el día Lunes

-Tiempo de Permanencia de los buses en el paradero:

Espera constante de 60 segundos

-Tiempo entre salida de los buses desde la Terminal de Integración:

Los tiempos entre salidas de los buses dependerán de la hora de operación de la Troncal, la cual se indica en la siguiente tabla.

Tabla 56
Tiempos entre salida de los buses desde la Terminal de Integración

Horas de Operación de la Troncal	Tiempo entre salidas de los buses
5:00 a.m. - 6:00 a.m.	40
6:00 a.m. - 7:00 a.m.	40
7:00 a.m. - 8:00 a.m.	80
8:00 a.m. - 9:00 a.m.	80
9:00 a.m. - 10:00 a.m.	110
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	110
11:00 a.m. - 12:00 a.m.	140
12:00 a.m. - 1:00 p.m.	140
1:00 p.m. - 2:00 p.m.	140
2:00 p.m. - 3:00 p.m.	120
3:00 p.m. - 4:00 p.m.	120
4:00 p.m. - 5:00 p.m.	80
5:00 p.m. - 6:00 p.m.	80
6:00 p.m. - 7:00 p.m.	75

Los resultados obtenidos de la ruta diseñada para validar el simulador, se detallan a continuación:

Tabla 57
Resultados de la simulación de la Cola Máxima de Espera en el Paradero para efectos de validar el simulador mediante las pruebas degenerativas

Horas de Operación de la Troncal	Cola Máxima de Espera en el Paradero
5:00 a.m. - 6:00 a.m.	11.30
6:00 a.m. - 7:00 a.m.	10.90
7:00 a.m. - 8:00 a.m.	18.30
8:00 a.m. - 9:00 a.m.	19.70
9:00 a.m. - 10:00 a.m.	19.80
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	33.50
11:00 a.m. - 12:00 a.m.	46.70
12:00 a.m. - 1:00 p.m.	58.30
1:00 p.m. - 2:00 p.m.	48.90
2:00 p.m. - 3:00 p.m.	37.70
3:00 p.m. - 4:00 p.m.	23.30
4:00 p.m. - 5:00 p.m.	20.10
5:00 p.m. - 6:00 p.m.	14.20
6:00 p.m. - 7:00 p.m.	6.50

Gráfico 4.3
Tiempo entre salida de los buses desde la terminal de integración vs. Cola máxima de espera de pasajeros en el paradero

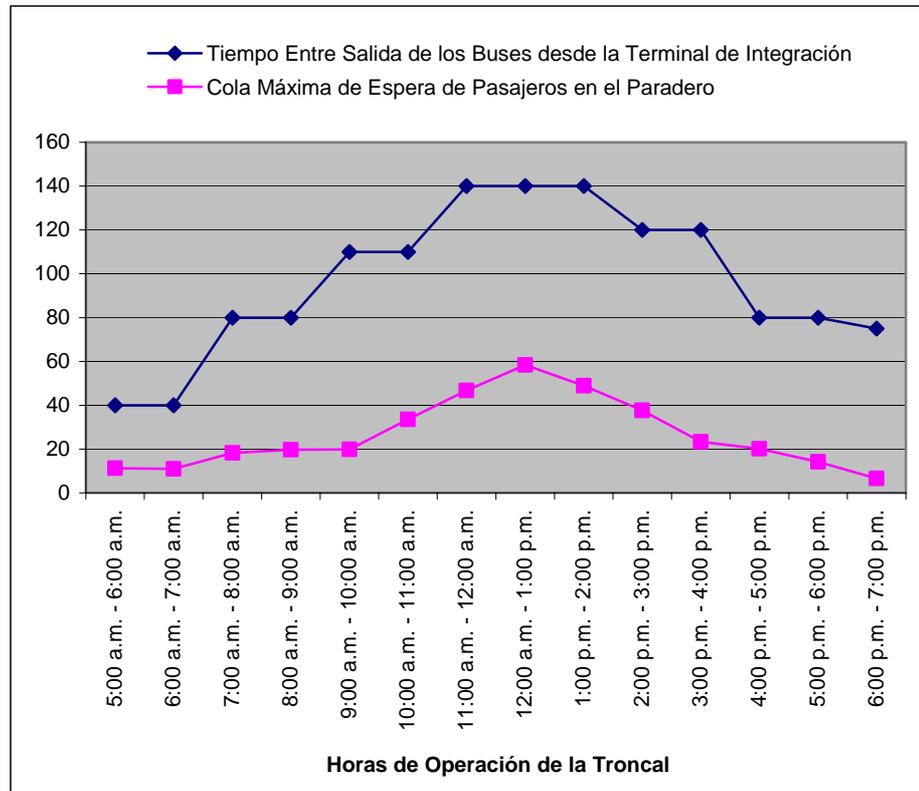


Gráfico 4.4
Tiempo entre salida de los buses desde la terminal de integración

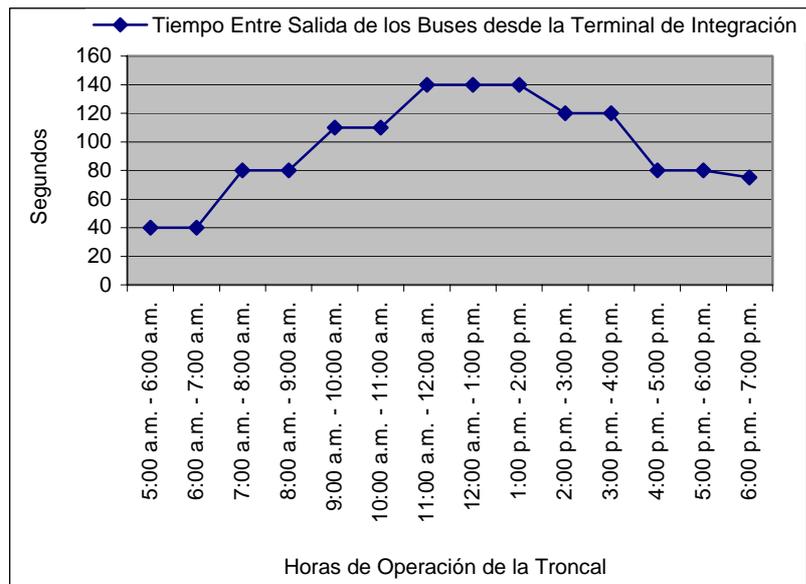
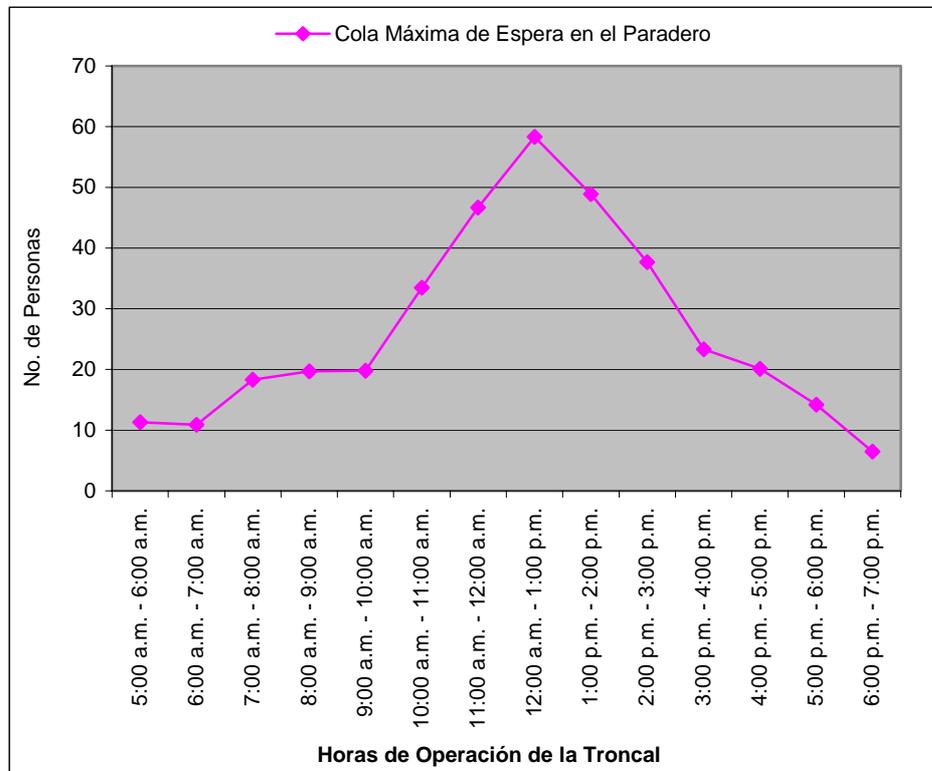


Gráfico 4.5
Cola máxima de espera en el paradero



En las gráficas mostradas anteriormente se puede apreciar que a un menor tiempo entre salida de los buses de la Terminal de Integración, aumenta la cola máxima de espera de los paraderos, y a un mayor tiempo entre salida de los buses de la Terminal de Integración, disminuye la cola máxima de espera de los paraderos. Por lo tanto se puede concluir que el simulador pasa la prueba de validación tomando en cuenta la relación de estas dos variables.

Además de analizar estas dos variables, se realizó el análisis para las demás variables consideradas importantes para el análisis del

comportamiento del simulador, obteniendo de este análisis resultados favorables, por lo tanto, se concluye que el modelo de simulación ha superado la prueba de validación degenerativa, lo cual indica que los resultados que se obtenga del modelo de simulación son confiables.

Prueba Condiciones Extremas

Esta prueba consiste en diseñar modelos para que opere el simulador en condiciones extremas, con el fin de determinar si el simulador está en la capacidad de emitir resultados coherentes.

Esta prueba contiene dos escenarios extremos, el primero es Mayor oferta vs. Menor demanda, el cual consiste en que estén varios buses en circulación, mientras que la cantidad de personas que lleguen a los paraderos sea mínima. El segundo escenario corresponde al de Menor oferta vs. Mayor demanda, este escenario es lo contrario al anterior, ya que, en este escenario la cantidad de buses en circulación será mínima, mientras que la cantidad de personas en los paraderos será máxima. Para ambos escenarios el simulador debe estar en la capacidad de proporcionar resultados coherentes.

Las variables objeto de estudio son aquellas que están relacionadas con las colas de espera de pasajeros y con la utilización de los buses troncales.

Cola Máxima de Espera de Pasajeros en el Paradero

Tiempo Promedio de Espera de Pasajeros en el Paradero

Máxima Utilización de los Buses

Escenario Mayor Oferta vs. Menor Demanda

Para validar el simulador por medio de esta prueba, se utilizará la ruta diseñada anteriormente, con la variación de los siguientes parámetros de operación.

-Tiempo Entre Salida de los buses desde la Terminal de Integración:

Cada 60 segundos (1 minuto)

-Tiempo de Permanencia de los buses troncales en el paradero:

Los buses esperarán en los paraderos durante 120 segundos (2 minutos).

-Tiempo Entre Llegada de personas al paradero:

Exponencial con media de 120 segundos, este valor será igual para todas las horas de operación de la troncal.

Los resultados obtenidos de la simulación por medio de este método, son los siguientes resultados:

Gráfico 4.6
Simulación de la cola máxima de espera de pasajeros en el paradero
utilizando el método mayor oferta vs. menor demanda

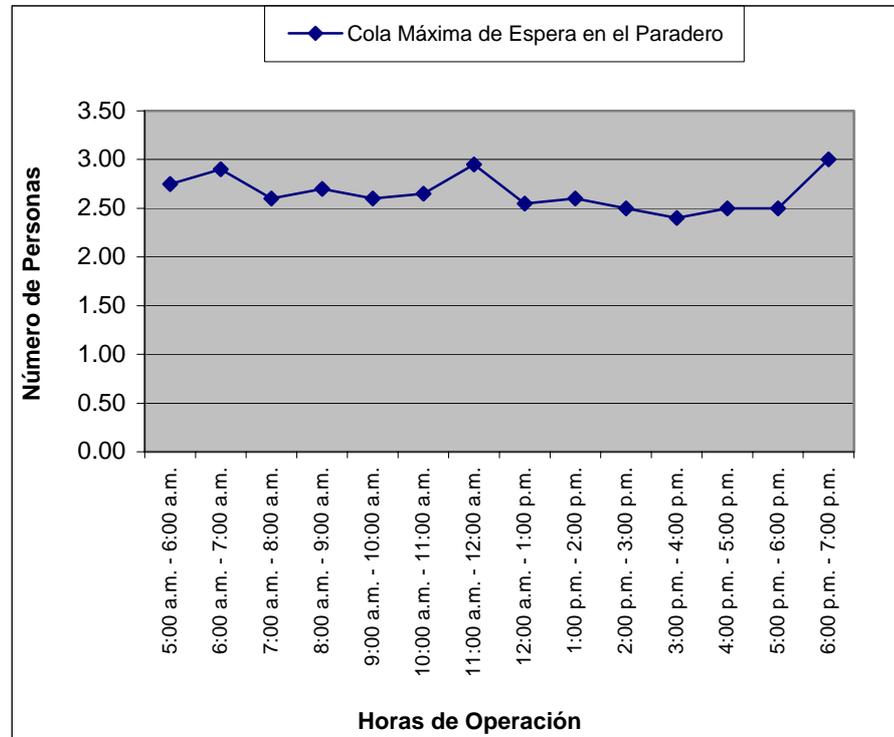


Tabla 58
Resultados de la simulación de la Cola Máxima de Espera de Pasajeros
en el Paradero utilizando el método mayor oferta vs. menor demanda

Horas de Operación de la Troncal	Cola Máxima de Espera en el Paradero
5:00 a.m. - 6:00 a.m.	2.75
6:00 a.m. - 7:00 a.m.	2.90
7:00 a.m. - 8:00 a.m.	2.60
8:00 a.m. - 9:00 a.m.	2.70
9:00 a.m. - 10:00 a.m.	2.60
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	2.65
11:00 a.m. - 12:00 a.m.	2.95
12:00 a.m. - 1:00 p.m.	2.55
1:00 p.m. - 2:00 p.m.	2.60
2:00 p.m. - 3:00 p.m.	2.50
3:00 p.m. - 4:00 p.m.	2.40
4:00 p.m. - 5:00 p.m.	2.50
5:00 p.m. - 6:00 p.m.	2.50
6:00 p.m. - 7:00 p.m.	3.00

Gráfico 4.7

Simulación del tiempo promedio de espera de pasajeros en el paradero utilizando el método mayor oferta vs. menor demanda

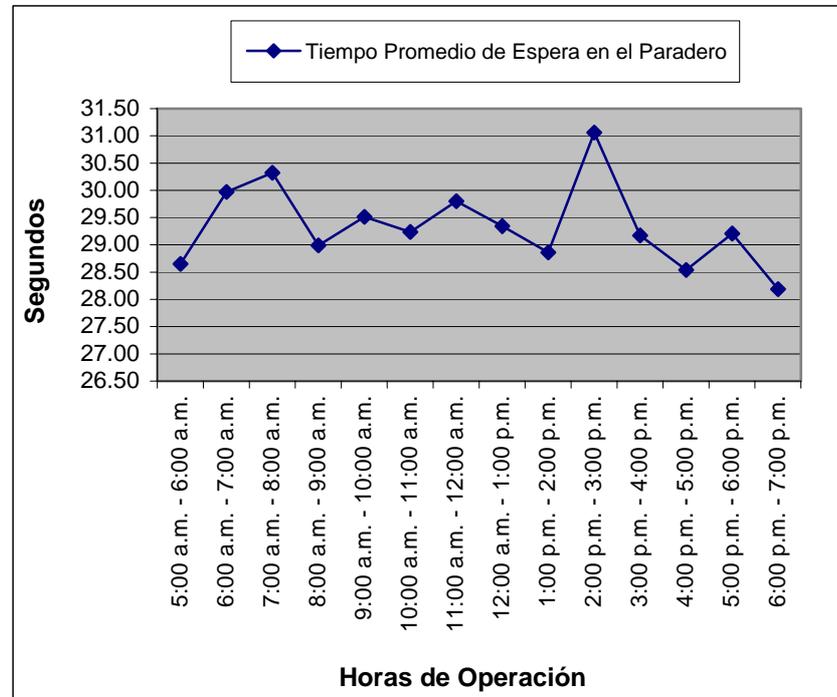


Tabla 59

Resultados de la simulación del Tiempo promedio de espera de pasajeros en el paradero utilizando el método mayor oferta vs. menor demanda

Horas de Operación de la Troncal	Tiempo Promedio de Espera
5:00 a.m. - 6:00 a.m.	28.65
6:00 a.m. - 7:00 a.m.	29.97
7:00 a.m. - 8:00 a.m.	30.32
8:00 a.m. - 9:00 a.m.	28.99
9:00 a.m. - 10:00 a.m.	29.51
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	29.24
11:00 a.m. - 12:00 a.m.	29.80
12:00 a.m. - 1:00 p.m.	29.34
1:00 p.m. - 2:00 p.m.	28.86
2:00 p.m. - 3:00 p.m.	31.06
3:00 p.m. - 4:00 p.m.	29.17
4:00 p.m. - 5:00 p.m.	28.54
5:00 p.m. - 6:00 p.m.	29.21
6:00 p.m. - 7:00 p.m.	28.19

Gráfico 4.8

Simulación de la Máxima utilización del bus utilizando los parámetros necesarios para validar el simulador mediante el método mayor oferta vs. menor demanda

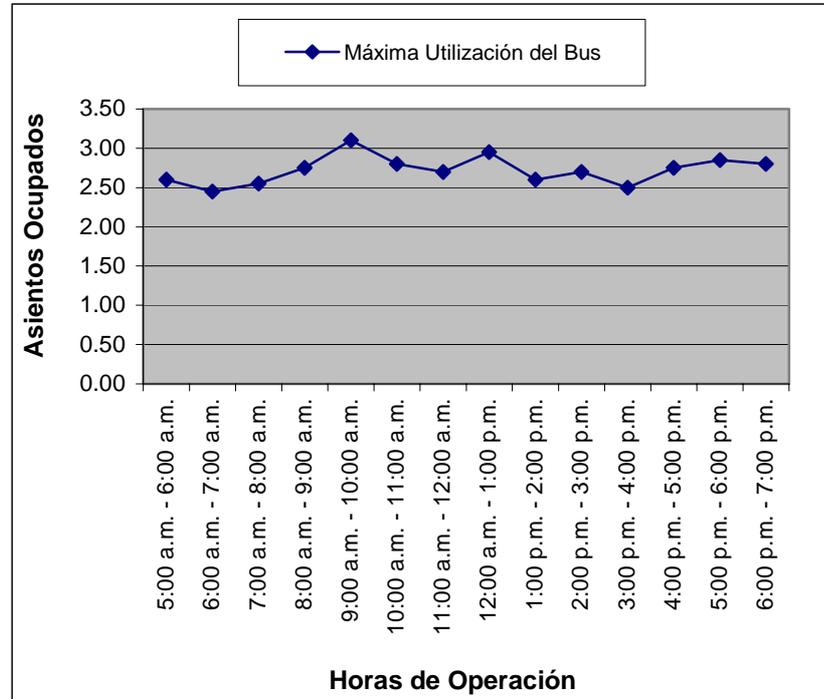


Tabla 60

Resultados de la Máxima utilización del bus para efectos de validar el simulador mediante el método mayor oferta vs. menor demanda

Horas de Operación de la Troncal	Máxima Utilización del Bus
5:00 a.m. - 6:00 a.m.	2.60
6:00 a.m. - 7:00 a.m.	2.45
7:00 a.m. - 8:00 a.m.	2.55
8:00 a.m. - 9:00 a.m.	2.75
9:00 a.m. - 10:00 a.m.	3.10
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	2.80
11:00 a.m. - 12:00 a.m.	2.70
12:00 a.m. - 1:00 p.m.	2.95
1:00 p.m. - 2:00 p.m.	2.60
2:00 p.m. - 3:00 p.m.	2.70
3:00 p.m. - 4:00 p.m.	2.50
4:00 p.m. - 5:00 p.m.	2.75
5:00 p.m. - 6:00 p.m.	2.85
6:00 p.m. - 7:00 p.m.	2.80

Las colas máximas de las personas que esperan a los buses en los paraderos, se encuentra entre 2 y 3 personas, además el tiempo que en promedio esperan las personas a que los buses troncales lleguen al paradero está entre 28 y 31 segundos.

En este escenario no podemos dar cuenta que las personas están siendo bien atendidas ya que el tiempo que tienen que esperar a que llegue el bus al paradero es mínimo, debido a que los buses salen desde la Terminal de Integración cada minuto. Pero por otra parte la utilización máxima del bus está entre dos y tres asientos lo cual genera un desperdicio de recursos.

De acuerdo a los resultados obtenidos nos podemos dar cuenta que el simulador esta en la capacidad de dar resultados coherentes aún cuando el escenario de operación de la ruta esta dado en condiciones extremas de trabajo.

Escenario Menor Oferta vs. Mayor Demanda

Se utilizará la ruta diseñada anteriormente con la variación de los siguientes parámetros:

-Tiempo Entre Salida de los buses desde la Terminal de Integración:

Las salidas serán cada 1800 segundos (30 minutos)

-Tiempo de Permanencia de los buses troncales en el paradero:

Los buses esperarán en los paraderos durante 180 segundos (3 minutos).

-Tiempo Entre Llegada de personas al paradero:

Exponencial con media de 10 segundos, este valor será igual para todas las horas de operación de la troncal (Lunes 5:00 a.m. – 7:00 p.m.).

Los resultados de la cola máxima de espera de pasajeros, el tiempo promedio de espera de los pasajeros, y la máxima utilización del bus se muestran a continuación:

Tabla 61
Resultados de la simulación de la Cola Máxima de Espera en el Paradero para efectos de validar el simulador mediante el método menor oferta vs. mayor demanda

Horas de Operación de la Troncal	Cola Máxima de Espera en el Paradero
5:00 a.m. - 6:00 a.m.	344.70
6:00 a.m. - 7:00 a.m.	698.70
7:00 a.m. - 8:00 a.m.	1052.00
8:00 a.m. - 9:00 a.m.	1409.10
9:00 a.m. - 10:00 a.m.	1772.40
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	2122.30
11:00 a.m. - 12:00 a.m.	2484.30
12:00 a.m. - 1:00 p.m.	2844.50
1:00 p.m. - 2:00 p.m.	3202.30
2:00 p.m. - 3:00 p.m.	3573.20
3:00 p.m. - 4:00 p.m.	3935.00
4:00 p.m. - 5:00 p.m.	4289.70
5:00 p.m. - 6:00 p.m.	4645.40
6:00 p.m. - 7:00 p.m.	4999.89

Gráfico 4.9

Simulación de la cola máxima de espera en el paradero utilizando los parámetros necesarios para validar el simulador mediante el método menor oferta vs. mayor demanda

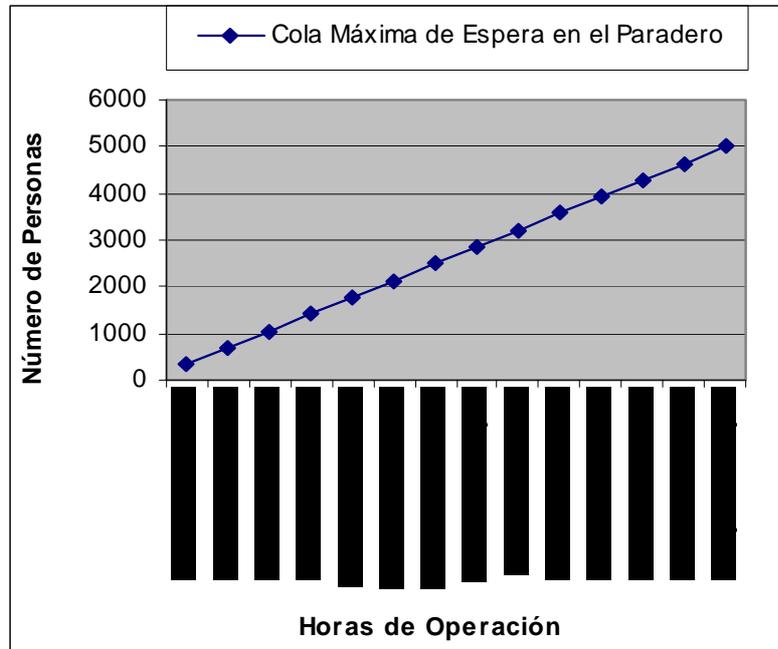


Tabla 62

Resultados de la simulación del Tiempo promedio de espera en el paradero para efectos de validar el simulador mediante el método menor oferta vs. mayor demanda

Horas de Operación de la Troncal	Tiempo Promedio de Espera
5:00 a.m. - 6:00 a.m.	1749.78
6:00 a.m. - 7:00 a.m.	2631.39
7:00 a.m. - 8:00 a.m.	2982.33
8:00 a.m. - 9:00 a.m.	3135.38
9:00 a.m. - 10:00 a.m.	3222.18
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	3296.70
11:00 a.m. - 12:00 a.m.	3327.93
12:00 a.m. - 1:00 p.m.	3373.69
1:00 p.m. - 2:00 p.m.	3397.72
2:00 p.m. - 3:00 p.m.	3411.35
3:00 p.m. - 4:00 p.m.	3431.67
4:00 p.m. - 5:00 p.m.	3450.36
5:00 p.m. - 6:00 p.m.	3458.89
6:00 p.m. - 7:00 p.m.	3470.62

Gráfico 4.10

Simulación del Tiempo promedio de espera en el paradero utilizando los parámetros necesarios para validar el simulador mediante el método menor oferta vs. mayor demanda

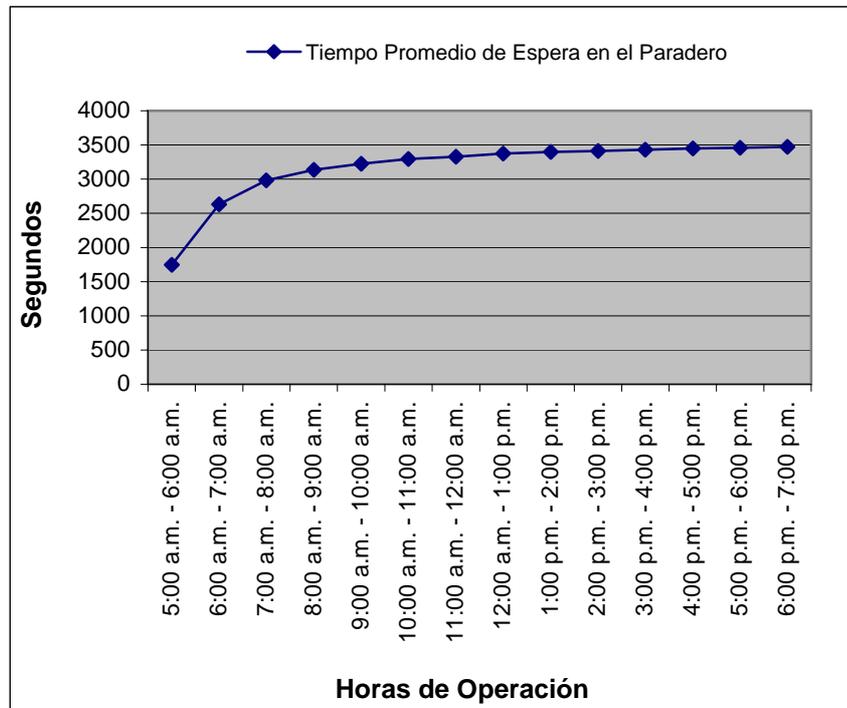
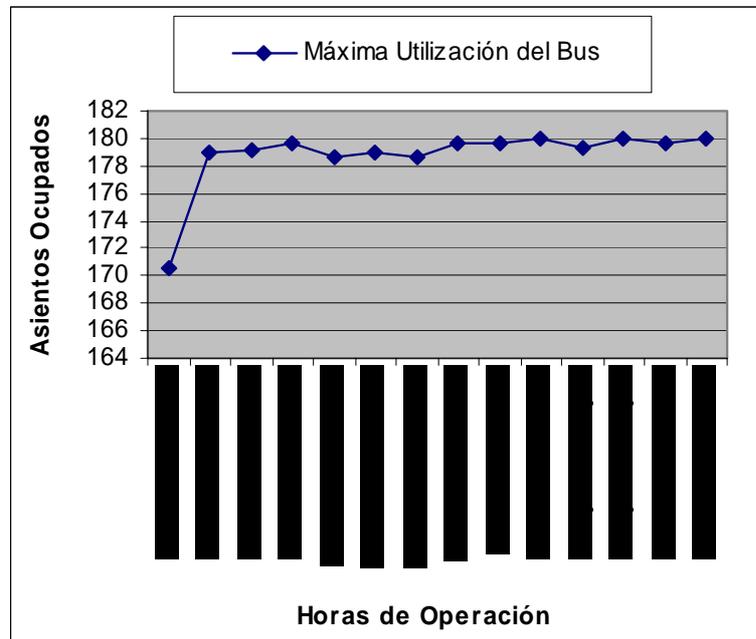


Tabla 63

Resultados de la simulación de la Máxima utilización del bus para efectos de validar el simulador mediante el método menor oferta vs. mayor demanda

Horas de Operación de la Troncal	Máxima Utilización del Bus
5:00 a.m. - 6:00 a.m.	170.60
6:00 a.m. - 7:00 a.m.	178.90
7:00 a.m. - 8:00 a.m.	179.20
8:00 a.m. - 9:00 a.m.	179.60
9:00 a.m. - 10:00 a.m.	178.70
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	178.90
11:00 a.m. - 12:00 a.m.	178.70
12:00 a.m. - 1:00 p.m.	179.70
1:00 p.m. - 2:00 p.m.	179.60
2:00 p.m. - 3:00 p.m.	180.00
3:00 p.m. - 4:00 p.m.	179.30
4:00 p.m. - 5:00 p.m.	180.00
5:00 p.m. - 6:00 p.m.	179.60
6:00 p.m. - 7:00 p.m.	180.00

Gráfico 4.11
Simulación de la Máxima utilización del bus utilizando los parámetros necesarios para validar el simulador mediante el método menor oferta vs. mayor demanda



Como se puede apreciar en la gráfica, las colas máximas de personas que esperan en el paradero se encuentra entre 300 y 4000 personas, además el tiempo de espera de las personas en el paradero está entre 1000 y 3000 segundos, lo cual es completamente diferente al escenario anterior. Todo esto se debe al elevado tiempo entre salida de los buses troncales desde la Terminal de Integración. Pero a diferencia del escenario anterior la utilización máxima del bus ha aumentado, dicho valor se encuentra entre 170 y 180 asientos, siendo ahora utilizados la mayoría de los asientos de los buses. En este escenario se utiliza la mayoría de los recursos,

pero se disminuye la satisfacción en los pasajeros, ya que los tiempos de espera en los paraderos son muy elevados.

Con respecto a los resultados coherentes obtenidos en ambos escenarios, se concluye que el simulador está en la capacidad de emitir resultados confiables para los dos escenarios de trabajo en condiciones extremas.

Prueba Valores Fijos

La prueba de valores fijos consiste en analizar el modelo de simulación y obtener los resultados de forma analítica, para luego contrastarlos con los obtenidos en la simulación del modelo. Para realizar esto es necesario hacer uso de valores constantes en los datos que serán ingresados al simulador.

Datos de la Troncal diseñada para la validación

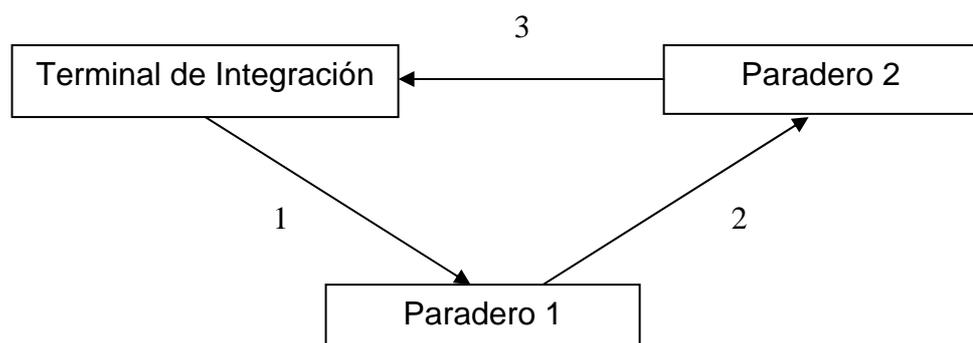
-Conformación de la ruta

1 Terminal de Integración

2 Paraderos

-Secuencia de Objetos

Gráfico 4.12
Secuencia de Objetos que conforma la ruta troncal diseñada para efectos de validar el simulador



-Distancia entre Objetos

Tabla 64
Distancia entre Objetos en segundos

Desde	Hasta	Distancia en segundos
Terminal de Integración	Paradero 1	20
Paradero 1	Paradero 2	20
Paradero 2	Terminal de Integración	20

-Día y Hora de operación de la Troncal:

Lunes desde las 5:00 a.m. hasta la 1:00 p.m.

-Tiempo entre llegada de las personas a los paraderos

Tabla 65
Tiempo entre llegada de las personas a los paraderos

	Tiempo Entre Llegada
Paradero 1	Cada 10 segundos
Paradero 2	Cada 20 segundos

La terminal de integración no recibirá pasajeros

-Destino de los Pasajeros

El destino de los pasajeros será siempre la terminal de integración, sin importar el paradero en el que se hayan subido al bus.

-Tiempo entre salida de los buses desde la Terminal de Integración:

150 segundos (dos minutos y medio)

-Tiempo de Permanencia de los buses en los paraderos:

Tabla 66
Tiempo de Permanencia de los buses en los paraderos

	Tiempo de Permanencia
Paradero 1	40 segundos
Paradero 2	100 segundos

-Comportamiento de las Colas de Espera en los paraderos

Será aleatorio, es decir no existirán colas en los paraderos y por lo tanto el orden de subidas de las personas a los buses no dependerá del orden en que lleguen a los paraderos.

-Comportamiento de los Ascensos y Descensos de los buses

Las subidas a los buses será independiente de las bajadas, es decir no se esperará a que las personas bajen para luego iniciar el proceso de subidas, ya que el bus tiene 8 puertas y 4 de ellas han sido asignadas para las subidas y 4 para las bajadas.

-Comportamiento de la Espera de los buses en los paraderos

La política de espera de los buses en los paraderos es **fijo**, es decir, el bus no podrá extender su tiempo de permanencia en el paradero aún cuando las circunstancias lo ameriten, es decir, si ya finalizó el tiempo de espera en el paradero y todavía hay personas esperando por subir al bus, el bus cerrará sus puertas y no permitirá que suban más personas, pero si al finalizar el tiempo y todavía hay personas esperando por bajar del bus, éste esperará a que las personas bajen para continuar con su recorrido.

Todas las características anteriormente establecidas se mantendrán inalterables a lo largo del día de operación de la Troncal.

Resultados Obtenidos de Forma Analítica

Se realizará el cálculo de forma analítica de las variables especificadas para el estudio, luego sus resultados serán contrastados con los que se obtenga en la simulación del sistema, los cuales deben mostrar igualdad para así determinar la validez del funcionamiento del simulador.

- **Número de buses que Llegan a los Paraderos y Terminal de Integración en cada hora de operación de la Troncal.**

Paradero 1

Tomando en cuenta el tiempo entre salida de los buses desde la Terminal de Integración (150 segundos) y el tiempo que tarda el bus en llegar al paradero 1 (20 segundos) se puede obtener la cantidad de buses que llegan al paradero 1 en cada una de las horas de operación de la Troncal.

Paradero 2

Tomando en cuenta el tiempo entre salida de los buses desde la Terminal de Integración (150 segundos) y el tiempo que tarda el bus en llegar al paradero 1 (20 segundos), el tiempo que permanecerá el bus en el paradero 1 (40 segundos) y el tiempo que tarda el bus en llegar al paradero 2 (20 segundos) se puede

obtener la cantidad de buses que llegan al paradero 2 en cada una de las horas de operación de la Troncal.

Terminal de Integración

Tomando en cuenta el tiempo entre salida de los buses desde la Terminal de Integración (150 segundos) y el tiempo que tarda el bus en llegar al paradero 1 (20 segundos), el tiempo que permanecerá el bus en el paradero 1 (40 segundos), el tiempo que tarda el bus en llegar al paradero 2 (20 segundos), el tiempo de permanencia del bus en el paradero 2 (100 segundos) y el tiempo que tarda el bus en llegar al Terminal de Integración (20 segundos) se puede obtener la cantidad de buses que llegan al Terminal de Integración en cada una de las horas de operación de la Troncal.

La siguiente tabla describe el número de buses que llegan a cada uno de los paraderos y Terminal de Integración.

Tabla 67
Tiempo de Llegada de los buses a los paraderos y a la terminal de integración

Primera Hora 5:00 a.m. - 6:00 a.m.			
No. de Buses	Tiempo de Llegada al Paradero 1	Tiempo de Llegada al Paradero 2	Tiempo de Llegada al Terminal de I.
1	170	230	350
2	320	380	500
3	470	530	650
4	620	680	800
5	770	830	950
6	920	980	1100
7	1070	1130	1250

8	1220	1280	1400
9	1370	1430	1550
10	1520	1580	1700
11	1670	1730	1850
12	1820	1880	2000
13	1970	2030	2150
14	2120	2180	2300
15	2270	2330	2450
16	2420	2480	2600
17	2570	2630	2750
18	2720	2780	2900
19	2870	2930	3050
20	3020	3080	3200
21	3170	3230	3350
22	3320	3380	3500
23	3470	3530	-

Segunda Hora 6:00 a.m. - 7:00 a.m.			
No. de Buses	Tiempo de Llegada al Paradero 1	Tiempo de Llegada al Paradero 2	Tiempo de Llegada al Terminal de I.
1	3620	3680	3650
2	3770	3830	3800
3	3920	3980	3950
4	4070	4130	4100
5	4220	4280	4250
6	4370	4430	4400
7	4520	4580	4550
8	4670	4730	4700
9	4820	4880	4850
10	4970	5030	5000
11	5120	5180	5150
12	5270	5330	5300
13	5420	5480	5450
14	5570	5630	5600
15	5720	5780	5750
16	5870	5930	5900
17	6020	6080	6050
18	6170	6230	6200
19	6320	6380	6350
20	6470	6530	6500
21	6620	6680	6650
22	6770	6830	6800
23	6920	6980	6950
24	7070	7130	7100

Tabla 68
Número de buses que llegan a los objetos

Horas de Operación	No. de buses que Llegan a los Objetos		
	Paradero 1	Paradero 2	Terminal de Integración
5:00 a.m. - 6:00 a.m.	23	23	22
6:00 a.m. - 7:00 a.m.	24	24	24
7:00 a.m. - 8:00 a.m.	24	24	24
8:00 a.m. - 9:00 a.m.	24	24	24
9:00 a.m. - 10:00 a.m.	24	24	24
10:00 a.m. - 11:00 a.m.	24	24	24
11:00 a.m. - 12:00 a.m.	24	24	24
12:00 a.m. - 1:00 p.m.	24	24	24

En la primera hora (5:00 a.m. -6:00 a.m.) la cual finaliza cuando el reloj marca 3600 segundos, al paradero 1 y paradero 2 llegan 23 buses, mientras que a la Terminal de Integración llegan 22 buses. En el resto de horas de operación del simulador a cada uno de los paraderos y al Terminal de I. llegan 24 buses.

▪ **Tiempo de Recorrido de Toda la Ruta**

Para encontrar dicho valor se deben sumar los siguientes elementos que intervienen en la operación y funcionamiento de la ruta Troncal.

Tabla 69
Tiempo que tarda el bus en llegar a cada uno de los objetos que conforma la ruta

Elementos	Tiempo en segundos
Tiempo que Tarda el Bus en llegar al Paradero 1	20
Tiempo que permanecerá el bus en el Paradero 1	40
Tiempo que Tarda el Bus en llegar al Paradero 2	20
Tiempo que permanecerá el bus en el Paradero 2	100
Tiempo que Tarda el Bus en llegar al Terminal de Integración	20
Total	200 seg.

El tiempo que tarda el bus en recorrer toda la ruta es 200 segundos.

- **Número de Personas que llegan a los paraderos 1 y 2**

Paradero 1

El tiempo entre llegada de las personas al paradero 1 es 10 segundos por lo tanto en una hora llegarán 360 personas.

Paradero 2

El tiempo entre llegada de las personas al paradero 2 es 20 segundos por lo tanto en una hora llegarán

- **Número de Vueltas de Buses**

Este valor se lo obtiene tomando en cuenta el tiempo entre salida de los buses desde la Terminal de Integración (150 segundos) y el tiempo de recorrido de toda la ruta (200 segundos), con estos datos se puede determinar la hora de retorno de los buses al Terminal de Integración, y de esta forma saber la cantidad de vueltas que han dado los buses en cada hora.

Tabla 70
Número de vueltas de los buses en la primera hora de operación

Primera Hora 5:00 a.m. - 6:00 a.m.		
Número de Vueltas	Tiempo de Salida de la Terminal de Integración	Tiempo de Llegada a la Terminal de Integración
1	150	350
2	300	500

3	450	650
4	600	800
5	750	950
6	900	1100
7	1050	1250
8	1200	1400
9	1350	1550
10	1500	1700
11	1650	1850
12	1800	2000
13	1950	2150
14	2100	2300
15	2250	2450
16	2400	2600
17	2550	2750
18	2700	2900
19	2850	3050
20	3000	3200
21	3150	3350
22	3300	3500

Tabla 71

Número de vueltas de los buses en la segunda hora de operación

Segunda Hora 6:00 a.m. - 7:00 a.m.		
Número de Vueltas	Tiempo de Salida de la Terminal de Integración	Tiempo de Llegada a la Terminal de Integración
1	3450	3650
2	3600	3800
3	3750	3950
4	3900	4100
5	4050	4250
6	4200	4400
7	4350	4550
8	4500	4700
9	4650	4850
10	4800	5000
11	4950	5150
12	5100	5300
13	5250	5450
14	5400	5600
15	5550	5750
16	5700	5900
17	5850	6050
18	6000	6200
19	6150	6350
20	6300	6500
21	6450	6650
22	6600	6800
23	6750	6950
24	6900	7100

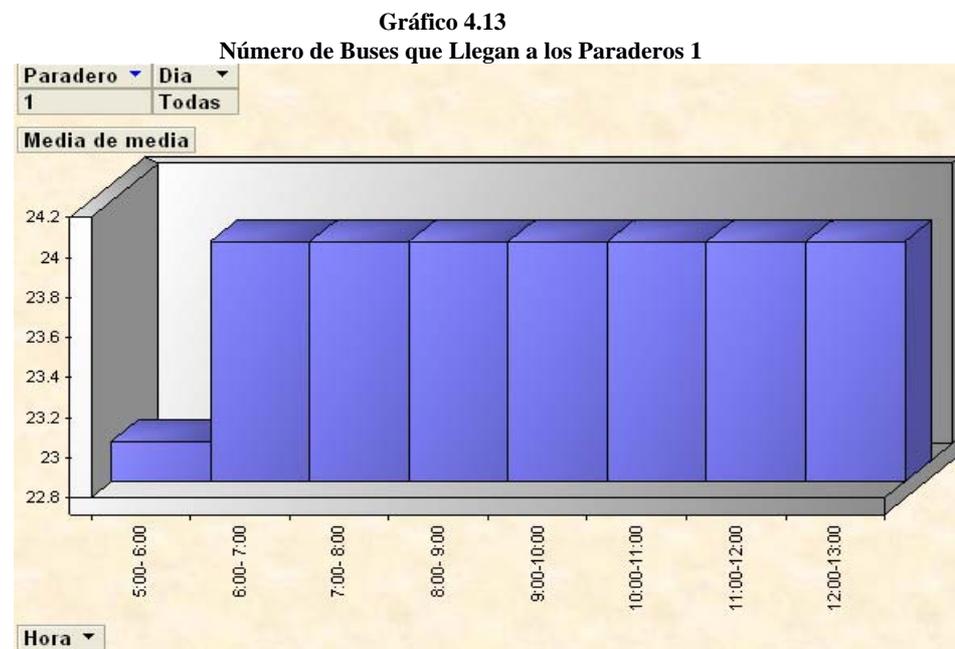
En la primera hora de operación de la ruta troncal, la cual finaliza cuando el reloj marca 3600 segundos, el número de vueltas que realizan los buses es 22, mientras que en las siguientes horas los buses realizan 24 vueltas.

Resultados Obtenidos en la Simulación

A continuación se muestran los resultados obtenidos en la simulación de la ruta anteriormente diseñada, para verificar si los resultados obtenidos de forma analítica concuerdan con los proporcionados por el simulador.

▪ **Número de Buses que Llegan a los Paraderos 1 y 2**

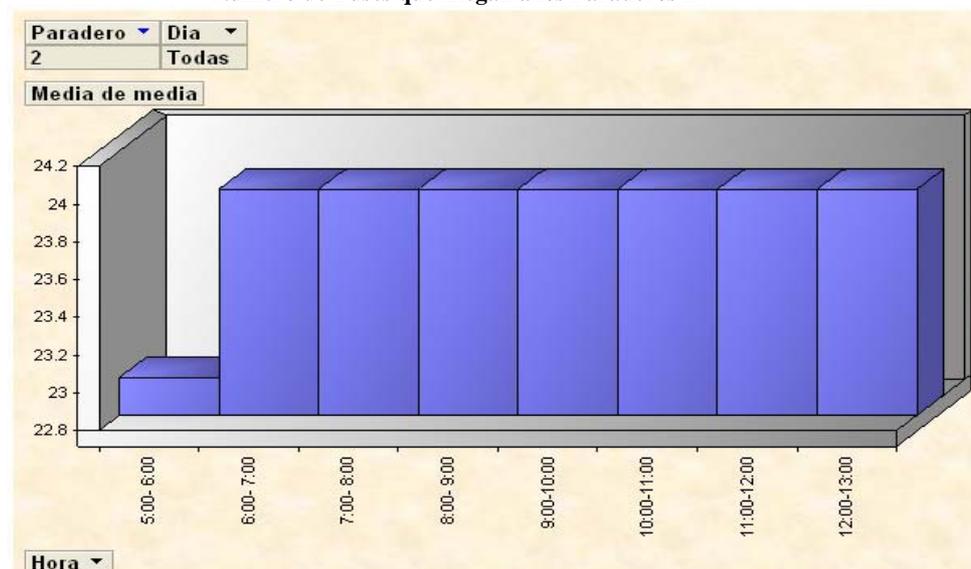
Paradero 1



El gráfico indica que en la primera hora (5:00 a.m. – 6:00 a.m.) al paradero 1 ingresan 23 buses, en el resto de horas de operación de la troncal ingresan al paradero 24 buses.

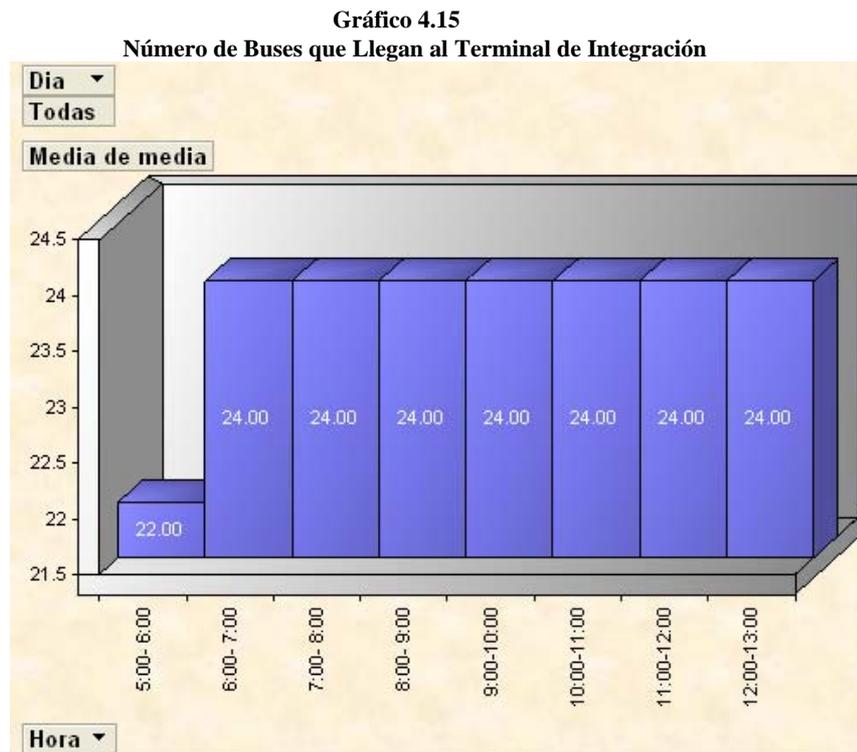
Paradero 2

Gráfico 4.14
Número de Buses que Llegan a los Paraderos 2



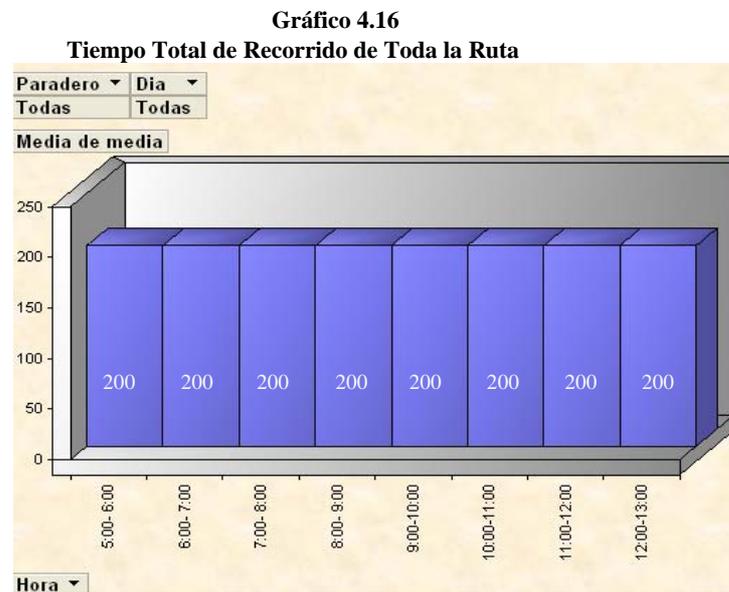
En la primera hora (5:00 a.m. – 6:00 a.m.) al paradero 2 ingresan 23 buses, mientras que en las demás horas de operación de la troncal ingresan al paradero 24 buses.

Terminal de Integración



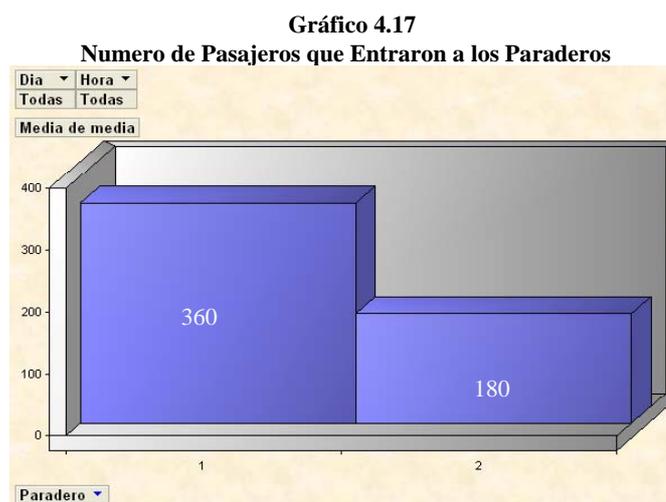
El gráfico indica que en la primera hora (5:00 a.m. – 6:00 a.m.) llegan al terminal de integración 22 buses, mientras que en las demás horas de operación, al terminal ingresan 24 buses.

- **Tiempo Total de Recorrido de Toda la Ruta**



El tiempo total de recorrido de toda la ruta en cada hora es 200 segundos, como lo demuestra la gráfica.

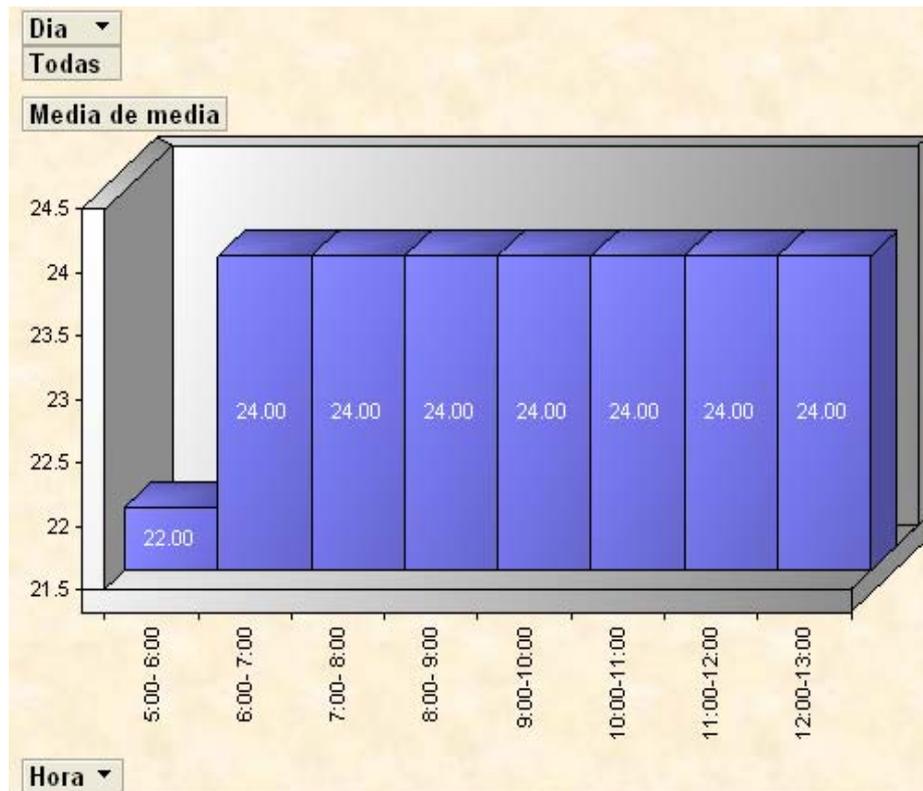
- **Numero de Pasajeros que Entraron a los Paraderos**



Al paradero 1 ingresaron 360 personas, al paradero 2 ingresaron 180 personas.

- **Número Total de Vueltas**

Gráfico 4.18
Número Total de Vueltas



En la primera hora de operación de la troncal (5:00 a.m. – 6:00 a.m.), 22 buses completan el recorrido, en el resto de horas de operación 24 buses finalizaron el recorrido.

Los resultados obtenidos en la simulación son exactamente iguales a los que se obtuvo de forma analítica, lo cual demuestra que el modelo de simulación es válido y que los resultados que se obtengan del mismo serán confiables.

Prueba Consulta con Expertos

La prueba consiste en analizar las funciones de cada uno de los procesos que se va a simular, así también se analizará los resultados obtenidos del modelo con personas que conocen de forma precisa cada detalle de operación del sistema METROVIA.

Para cumplir con esta prueba fue necesaria la ayuda del personal del Departamento Municipal de Transporte de la M.I. Municipalidad de Guayaquil, siendo ellos las personas más indicadas para analizar la lógica del funcionamiento de cada uno de los procesos que simulará el comportamiento de la Troncal 7 "Orquideas-Centro Urbano", así también se analizó los resultados obtenidos en la simulación, los cuales según los expertos son coherentes y confiables.

4.3. IMPLEMENTACIÓN DEL SIMULADOR PARA EL SISTEMA METROVÍA TRONCAL 7 “ORQUÍDEAS-CENTRO URBANO”

El simulador que modelará el comportamiento de la ruta Troncal 7 “Orquídeas-Centro Urbano” dio resultados favorables en el proceso de validación utilizando datos falsos, lo que implica que el simulador está en la capacidad de ser implementado ya que cumple con los objetivos por el cual fue diseñado.

Como etapa final del estudio se procederá a simular el comportamiento de la ruta Troncal 7 con los datos analizados en el capítulo 3 y con los parámetros de operación establecidos por la M.I. Municipalidad de Guayaquil, los cuales fueron definidos en la sección 2.5 del capítulo 2. Los resultados que se obtengan del proceso de simulación no servirá para tomar decisiones, únicamente servirán para verificar que los resultados obtenidos sean coherentes.

4.3.1. Información de la Ruta 7

TIEMPO MAXIMO EN LLEGAR A CADA PARADERO

TENIENDO COMO PARTIDA EL PARADERO 0

El tiempo que tarda el bus en llegar a cada paradero depende de la distancia en que se encuentre cada paradero en relación con el paradero de partida paradero 0 (Terminal de Integración, a lado de la Cdla. Las Orquídeas).

Con esta información el usuario de la Troncal 7, sabrá el tiempo que como máximo tardará el bus en llegar a un determinado paradero, teniendo como partida el paradero 0.

Gráfico 4.19
Tiempo máximo en llegar a cada paradero desde el paradero 0

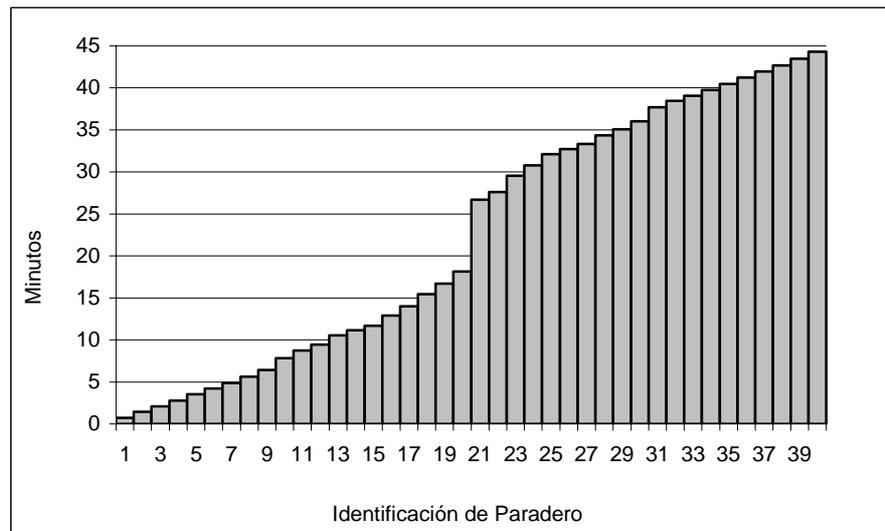


Tabla 72
Segundos y minutos máximos para llegar a cada paradero desde el paradero 0

Paradero	Segundos	Minutos	Paradero	Segundos	Minutos	Paradero	Segundos	Minutos
1	42.89	0.71	15	699.89	11.66	29	2'103.43	35.06
2	85.79	1.43	16	773.02	12.88	30	2'160.49	36.01
3	126.11	2.10	17	839.49	13.99	31	2'261.64	37.69
4	166.48	2.77	18	926.24	15.44	32	2'308.54	38.48
5	212.33	3.54	19	1'001.71	16.70	33	2'344.25	39.07
6	252.37	4.21	20	1'088.51	18.14	34	2'385.48	39.76
7	292.26	4.87	21	1'603.12	26.72	35	2'427.32	40.46
8	338.26	5.64	22	1'656.80	27.61	36	2'474.78	41.25
9	386.08	6.43	23	1'772.56	29.54	37	2'517.53	41.96
10	469.59	7.83	24	1'845.90	30.77	38	2'561.29	42.69
11	525.42	8.76	25	1'925.29	32.09	39	2'608.49	43.47
12	567.01	9.45	26	1'961.88	32.70	40	2'659.84	44.33
13	633.10	10.55	27	2'000.14	33.34			
14	667.86	11.13	28	2'061.82	34.36			

Desde el paradero 0 hasta el paradero 15 (Av. Fco. de Orellana y Víctor Hugo Sicouret, Frente al Centro Empresarial Las Cámaras), el bus se demora aproximadamente 11.66 minutos. La distancia desde el paradero 0 hasta este paradero es de aproximadamente 9.4 km, los sectores donde se encuentra estos 15 paraderos ha sido considerada como una zona de rápida circulación vehicular, por lo tanto los buses circularán a una velocidad entre 56 y 65 km/hora.

Entre el paradero 0 y el paradero 19 (Dr. Fortunato Safadi-Delta -Fac. Administración Universidad de Guayaquil) hay una distancia aproximada de 11.94 km, hasta llegar hasta este punto el bus como máximo se demora 16.7 minutos. Es posible que este tiempo de demora sea tomado con satisfacción por los usuarios ya que en la actualidad los buses se demoran aproximadamente 40 minutos.

Desde el paradero 0 hasta el paradero 2 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste -Frente a la Cdla. Los Vergeles) hay una distancia de aproximadamente 1.35 km., el bus se demora 1.43 minutos en llegar hasta este punto. Con el actual sistema de transportación los buses se demoran

aproximadamente 4 minutos en llegar hasta este punto, debido a que el bus realiza varias paradas ya que las personas no se aglomeran en un solo lugar.

TIEMPO MAXIMO EN LLEGAR A CADA PARADERO

Los usuarios del Sistema Metrovía podrán conocer el tiempo máximo que tarda el bus en llegar a cada paradero. Esta información debería ser colocada en las instalaciones de cada paradero, con el objetivo de que las personas estén informadas, y además puedan planificar su tiempo de una mejor manera.

Los tiempos que como máximo tarda el bus en llegar a cada paradero se la organizó en tablas. La siguiente tabla indica los tiempos máximos (segundos) que tarda el bus en llegar a cada uno de los 10 primeros paraderos, teniendo como partidas desde el paradero 0 hasta el paradero 9.

Tabla 73
Segundos que tarda el bus en llegar a lo 10 primeros paraderos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0	42.89	85.79	126.11	166.48	212.33	252.37	292.26	338.26	386.08	469.59	
1		42.90	126.11	166.48	212.33	252.37	292.26	338.26	386.08	469.59	
			2	83.22	123.59	169.44	209.48	249.37	295.37	343.19	426.70
				3	80.69	126.54	166.58	206.47	252.47	300.29	383.80
					4	86.22	126.26	166.15	212.15	259.97	343.48
						5	85.89	125.78	171.78	219.60	303.11
							6	79.93	125.93	173.75	257.26
								7	85.89	133.71	217.22
									8	93.82	177.33
										9	131.33

En la tabla se puede consultar el tiempo máximo que tarda el bus en llegar al paradero 7 teniendo como partida el paradero 2, el resultado es 249.37 segundos, equivalente a 4.156 minutos.

La siguiente tabla indica los tiempos máximos que tarda el bus en llegar a cada uno de los 10 paraderos siguientes, teniendo como partidas desde el paradero 0 hasta el paradero 19.

Tabla 74
Segundos que tarda el bus en llegar a lo 10 siguientes paraderos

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	525.42	567.01	633.10	667.86	699.89	773.02	839.49	926.24	1001.71	1088.51
1	525.42	567.01	633.10	667.86	699.89	773.02	839.49	926.24	1001.71	1088.51
2	482.53	524.12	590.21	624.97	657.00	730.13	796.60	883.35	958.82	1045.62
3	439.63	481.22	547.31	582.07	614.10	687.23	753.70	840.45	915.92	1002.72
4	399.31	440.90	506.99	541.75	573.78	646.91	713.38	800.13	875.60	962.40
5	358.94	400.53	466.62	501.38	533.41	606.54	673.01	759.76	835.23	922.03
6	313.09	354.68	420.77	455.53	487.56	560.69	627.16	713.91	789.38	876.18
7	273.05	314.64	380.73	415.49	447.52	520.65	587.12	673.87	749.34	836.14
8	233.16	274.75	340.84	375.60	407.63	480.76	547.23	633.98	709.45	796.25
9	187.16	228.75	294.84	329.60	361.63	434.76	501.23	587.98	663.45	750.25
10	139.34	180.93	247.02	281.78	313.81	386.94	453.41	540.16	615.63	702.43
	11	97.42	163.51	198.27	230.30	303.43	369.90	456.65	532.12	618.92
		12	107.68	142.44	174.47	247.60	314.07	400.82	476.29	563.09
			13	100.85	132.88	206.01	272.48	359.23	434.70	521.50
				14	66.79	139.92	206.39	293.14	368.61	455.41
					15	105.16	171.63	258.38	333.85	420.65
						16	139.60	226.35	301.82	388.62
							17	153.22	228.69	315.49
								18	162.22	249.02
									19	162.27

En la tabla se puede consultar el tiempo que como máximo se demorará el bus en llegar al paradero 17 teniendo como partida el paradero 2, el resultado es 796.6 segundos, equivalente a 13.28 minutos.

La siguiente tabla indica los tiempos máximos que tarda el bus en llegar a cada uno de los 10 antepenúltimos paraderos, teniendo como partidas desde el paradero 0 hasta el paradero 29.

Tabla 75
Segundos que tarda el bus en llegar a lo 10 antepenúltimos paraderos

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
0	1603.12	1656.80	1772.56	1845.90	1925.29	1961.88	2000.14	2061.82	2103.43	2160.49
1	1603.12	1656.80	1772.56	1845.90	1925.29	1961.88	2000.14	2061.82	2103.43	2160.49
2	1560.23	1613.91	1729.67	1803.01	1882.40	1918.99	1957.25	2018.93	2060.54	2117.60
3	1517.33	1571.01	1686.77	1760.11	1839.50	1876.09	1914.35	1976.03	2017.64	2074.70
4	1477.01	1530.69	1646.45	1719.79	1799.18	1835.77	1874.03	1935.71	1977.32	2034.38
5	1436.64	1490.32	1606.08	1679.42	1758.81	1795.40	1833.66	1895.34	1936.95	1994.01
6	1390.79	1444.47	1560.23	1633.57	1712.96	1749.55	1787.81	1849.49	1891.10	1948.16
7	1350.75	1404.43	1520.19	1593.53	1672.92	1709.51	1747.77	1809.45	1851.06	1908.12
8	1310.86	1364.54	1480.30	1553.64	1633.03	1669.62	1707.88	1769.56	1811.17	1868.23
9	1264.86	1318.54	1434.30	1507.64	1587.03	1623.62	1661.88	1723.56	1765.17	1822.23
10	1217.04	1270.72	1386.48	1459.82	1539.21	1575.80	1614.06	1675.74	1717.35	1774.41
11	1133.53	1187.21	1302.97	1376.31	1455.70	1492.29	1530.55	1592.23	1633.84	1690.90
12	1077.70	1131.38	1247.14	1320.48	1399.87	1436.46	1474.72	1536.40	1578.01	1635.07
13	1036.11	1089.79	1205.55	1278.89	1358.28	1394.87	1433.13	1494.81	1536.42	1593.48
14	970.02	1023.70	1139.46	1212.80	1292.19	1328.78	1367.04	1428.72	1470.33	1527.39
15	935.26	988.94	1104.70	1178.04	1257.43	1294.02	1332.28	1393.96	1435.57	1492.63
16	903.23	956.91	1072.67	1146.01	1225.40	1261.99	1300.25	1361.93	1403.54	1460.60
17	830.10	883.78	999.54	1072.88	1152.27	1188.86	1227.12	1288.80	1330.41	1387.47
18	763.63	817.31	933.07	1006.41	1085.80	1122.39	1160.65	1222.33	1263.94	1321.00
19	676.88	730.56	846.32	919.66	999.05	1035.64	1073.90	1135.58	1177.19	1234.25
20	601.41	655.09	770.85	844.19	923.58	960.17	998.43	1060.11	1101.72	1158.78
21		568.29	684.05	757.39	836.78	873.37	911.63	973.31	1014.92	1071.98
		22	169.44	242.78	322.17	358.76	397.02	458.70	500.31	557.37
			23	189.10	268.49	305.08	343.34	405.02	446.63	503.69
				24	152.73	189.32	227.58	289.26	330.87	387.93
					25	115.98	154.24	215.92	257.53	314.59
						26	74.85	136.53	178.14	235.2
							27	99.94	141.55	198.61
								28	103.29	160.35
									29	98.67

El máximo tiempo que tarda el bus en llegar al paradero 29 teniendo como partida el paradero 10 es 1717.4 segundos, aproximadamente 28.62 minutos.

La siguiente tabla indica los tiempos máximos que tarda el bus en llegar a cada uno de los 10 últimos paraderos, teniendo como partidas desde el paradero 0 hasta el paradero 39.

Tabla 76
Segundos que tarda el bus en llegar a lo 10 últimos paraderos

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0	2261.64	2308.54	2344.25	2385.48	2427.32	2474.78	2517.53	2561.29	2608.49	2659.84
1	2261.64	2308.54	2344.25	2385.48	2427.32	2474.78	2517.53	2561.29	2608.49	2659.84
2	2218.75	2265.65	2301.36	2342.59	2384.43	2431.89	2474.64	2518.40	2565.60	2616.95
3	2175.85	2222.75	2258.46	2299.69	2341.53	2388.99	2431.74	2475.50	2522.70	2574.05
4	2135.53	2182.43	2218.14	2259.37	2301.21	2348.67	2391.42	2435.18	2482.38	2533.73
5	2095.16	2142.06	2177.77	2219.00	2260.84	2308.30	2351.05	2394.81	2442.01	2493.36
6	2049.31	2096.21	2131.92	2173.15	2214.99	2262.45	2305.20	2348.96	2396.16	2447.51
7	2009.27	2056.17	2091.88	2133.11	2174.95	2222.41	2265.16	2308.92	2356.12	2407.47
8	1969.38	2016.28	2051.99	2093.22	2135.06	2182.52	2225.27	2269.03	2316.23	2367.58
9	1923.38	1970.28	2005.99	2047.22	2089.06	2136.52	2179.27	2223.03	2270.23	2321.58
10	1875.56	1922.46	1958.17	1999.40	2041.24	2088.70	2131.45	2175.21	2222.41	2273.76
11	1792.05	1838.95	1874.66	1915.89	1957.73	2005.19	2047.94	2091.70	2138.90	2190.25
12	1736.22	1783.12	1818.83	1860.06	1901.90	1949.36	1992.11	2035.87	2083.07	2134.42
13	1694.63	1741.53	1777.24	1818.47	1860.31	1907.77	1950.52	1994.28	2041.48	2092.83
14	1628.54	1675.44	1711.15	1752.38	1794.22	1841.68	1884.43	1928.19	1975.39	2026.74
15	1593.78	1640.68	1676.39	1717.62	1759.46	1806.92	1849.67	1893.43	1940.63	1991.98
16	1561.75	1608.65	1644.36	1685.59	1727.43	1774.89	1817.64	1861.40	1908.60	1959.95
17	1488.62	1535.52	1571.23	1612.46	1654.30	1701.76	1744.51	1788.27	1835.47	1886.82
18	1422.15	1469.05	1504.76	1545.99	1587.83	1635.29	1678.04	1721.80	1769.00	1820.35
19	1335.40	1382.30	1418.01	1459.24	1501.08	1548.54	1591.29	1635.05	1682.25	1733.60
20	1259.93	1306.83	1342.54	1383.77	1425.61	1473.07	1515.82	1559.58	1606.78	1658.13
21	1173.13	1220.03	1255.74	1296.97	1338.81	1386.27	1429.02	1472.78	1519.98	1571.33
22	658.52	705.42	741.13	782.36	824.20	871.66	914.41	958.17	1005.37	1056.72
23	604.84	651.74	687.45	728.68	770.52	817.98	860.73	904.49	951.69	1003.04
24	489.08	535.98	571.69	612.92	654.76	702.22	744.97	788.73	835.93	887.28
25	415.74	462.64	498.35	539.58	581.42	628.88	671.63	715.39	762.59	813.94
26	336.35	383.25	418.96	460.19	502.03	549.49	592.24	636.00	683.20	734.55
27	299.76	346.66	382.37	423.60	465.44	512.90	555.65	599.41	646.61	697.96
28	261.50	308.40	344.11	385.34	427.18	474.64	517.39	561.15	608.35	659.70
29	199.82	246.72	282.43	323.66	365.50	412.96	455.71	499.47	546.67	598.02
30	158.21	205.11	240.82	282.05	323.89	371.35	414.10	457.86	505.06	556.41
31		148.05	183.76	224.99	266.83	314.29	357.04	400.8	448	499.35
		32	82.61	123.84	165.68	213.14	255.89	299.65	346.85	398.20
			33	76.94	118.78	166.24	208.99	252.75	299.95	351.30
				34	83.07	130.53	173.28	217.04	264.24	315.59
					35	89.30	132.05	175.81	223.01	274.36
						36	90.21	133.97	181.17	232.52
							37	86.51	133.71	185.06
								38	90.96	142.31
									39	51.35

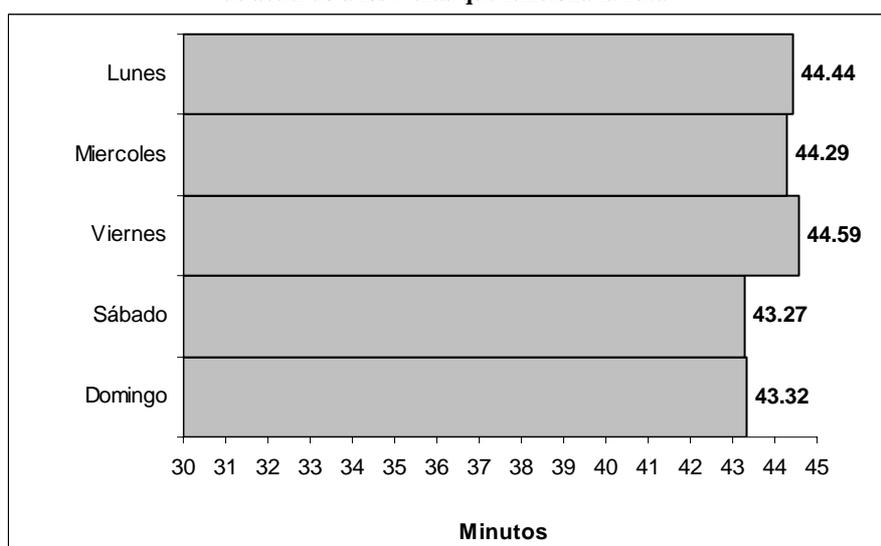
1472.78 segundos aproximadamente 24.55 minutos, es el tiempo que como máximo se demorará el bus en llegar al paradero 38, teniendo como partida el paradero 21.

TIEMPO MAXIMO DE RECORRIDO TODA LA RUTA

El tiempo máximo que se toma el bus en recorrer toda la ruta es 2'659.84 segundos lo que equivale a 44.33 minutos.

En el siguiente gráfico se detalla el tiempo que como máximo se demora el bus en recorrer toda la ruta de acuerdo a los datos obtenidos durante los 5 días que opera la ruta Troncal 7.

Gráfico 4.20
Tiempos máximos en recorrer toda la ruta Troncal
de acuerdo a los 5 días que funciona la ruta



El día lunes se demora como máximo 44.44 minutos, el miércoles 44.29 minutos, el viernes 44.59 minutos, el sábado 43.27 minutos y el domingo 43.32 minutos. El tiempo máximo que tarda el bus en recorrer toda la ruta se encuentra entre 43.27 y 44.59, siendo esta diferencia mínima.

4.3.2. Información de Paraderos

LONGITUD MÁXIMA DE COLA DE ESPERA DE PASAJEROS

La información de las longitudes máximas de las colas de espera en los paraderos servirá para determinar la capacidad que debe tener cada paradero para albergar a las colas máximas generadas por las personas que esperan a que llegue el bus troncal.

En el siguiente gráfico se aprecia las longitudes máximas de las colas de espera en los 40 paraderos durante los 5 días de operación de la troncal. En este análisis no se considera el paradero 40 (Terminal de Integración-Frente a la Cdla. Las Orquídeas) ya que este paradero se encuentra al final de la ruta y resulta imposible pensar que alguna persona se suba en el paradero donde el bus ya finaliza su recorrido.

Gráfico 4.21
Longitud máxima de cola de espera en los paraderos
durante la semana de operación de la Troncal 7

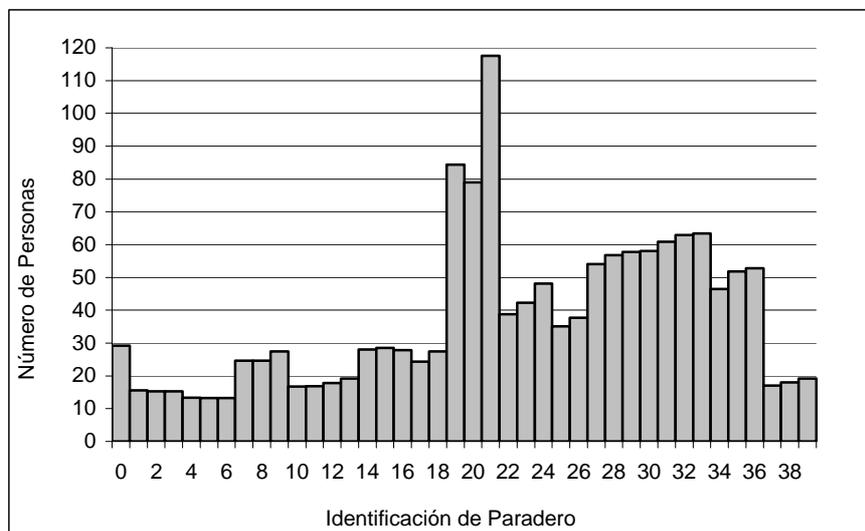


Tabla 77
Número de personas que máximo esperan en los paraderos
la llegada del bus troncal

Paradero	No. Personas	Paradero	No. Personas	Paradero	No. Personas
0	29.26	14	28.04	28	56.79
1	15.56	15	28.53	29	57.78
2	15.33	16	27.81	30	58.06
3	15.32	17	24.37	31	60.86
4	13.36	18	27.45	32	62.94
5	13.24	19	84.37	33	63.41
6	13.22	20	79.03	34	46.44
7	24.66	21	117.58	35	51.85
8	24.61	22	38.77	36	52.76
9	27.46	23	42.24	37	17.04
10	16.77	24	48.09	38	17.99
11	16.86	25	35.03	39	19.23
12	17.87	26	37.65		
13	19.19	27	54.08		

De acuerdo a lo propuesto por la M.I. Municipalidad, en el paradero 0 (Terminal de Integración -A lado de la Cdla. Las Orquídeas), estarán 6 buses troncales en fila, disponibles a ser utilizados. Cuando un bus en este tiene toda su capacidad

ocupada y no ha concluido su tiempo de espera en el paradero (2.5 minutos), las personas ingresarán inmediatamente al siguiente bus, por lo que no tendrán que permanecer en cola. Únicamente las personas permanecerán en cola cuando la capacidad de los 6 buses (1080 asientos) se haya ocupado por completo. La ocurrencia de este caso es nula, ya que la cola máxima de personas que esperan que el bus salga es como máximo por 29.26 personas.

Los paraderos con mayor longitud de cola de espera son el paradero 19 (Dr. Fortunato Safadi-Delta-Fac. Administración Universidad de Guayaquil) con una longitud de 84.37 personas, paradero 20 (Primero de Mayo y Esmeraldas) con 79.03 personas, y el paradero 21 con 117.58 pasajeros.

Desde el paradero 25 (Av. Fco. de Orellana y Víctor Hugo Sicouret-Centro Empresarial Las Cámaras) hasta el paradero 33 (paradero propuesto, utiliza la información del paradero anterior - Av.Fco. de Orellana y Callejón 20 A Noroeste-Frente a la Cdla. Colinas de la Alborada) las longitudes máximas de las colas de espera aumentan de forma creciente desde 35.03 hasta 63.41 pasajeros.

Día y Hora de la Longitud Máxima

Luego que se ha identificado las colas máximas para cada paradero durante la semana de operación de la Troncal 7, se procede a identificar el día y la hora en que se generó dicha cola, y para ello se consultó las longitudes máximas de cada paradero de acuerdo a los días de operación de la Troncal.

En la siguiente tabla se especifica el día y la hora en que se generó las colas máximas en cada paradero.

Tabla 78
Día y hora en que se generó la cola máxima de pasajeros en los 40 paraderos

Paradero	Día	Hora	Paradero	Día	Hora	Paradero	Día	Hora
0	lunes	7:00-8:00	14	viernes	17:00-18:00	28	lunes	5:00-6:00
1	lunes	7:00-8:00	15	viernes	17:00-18:00	29	lunes	5:00-6:00
2	lunes	7:00-8:00	16	miercoles	16:00-17:00	30	lunes	5:00-6:00
3	lunes	7:00-8:00	17	sábado	18:00-19:00	31	miercoles	5:00-6:00
4	lunes	7:00-8:00	18	domingo	19:00-20:00	32	miercoles	5:00-6:00
5	lunes	7:00-8:00	19	viernes	5:00-6:00	33	miercoles	5:00-6:00
6	lunes	7:00-8:00	20	lunes	5:00-6:00	34	lunes	5:00-6:00
7	domingo	16:00-17:00	21	viernes	16:00-17:00	35	lunes	5:00-6:00
8	domingo	16:00-17:00	22	lunes	5:00-6:00	36	lunes	5:00-6:00
9	viernes	5:00-6:00	23	domingo	5:00-6:00	37	lunes	5:00-6:00
10	lunes	8:00-9:00	24	viernes	16:00-17:00	38	lunes	5:00-6:00
11	lunes	8:00-9:00	25	miercoles	16:00-17:00	39	lunes	5:00-6:00
12	lunes	8:00-9:00	26	miercoles	16:00-17:00			
13	lunes	8:00-9:00	27	lunes	5:00-6:00			

En el paradero 0 (Terminal de Integración -A lado de la Cdla. Las Orquídeas) las longitud máxima de personas esperando en el bus se produjo el día lunes de 7:00-8:00.

En el paradero 17 (San Marino), la cola máxima se produjo el día sábado de 18:00-19:00, mientras que en el paradero 23

(Frente a San Marino) el mayor ingreso de personas se origina el día domingo de 5:00-6:00.

En 18 paraderos las colas máximas se generan de 5:00-6:00, a.m. debido a que a esa hora el bus todavía no llega hasta esos paraderos, ya que a las 5:00 el bus recién inicia el recorrido y el tiempo máximo que el bus se toma en recorrer la ruta es 44.33 minutos.

El paradero que tuvo la mayor longitud de cola de espera fue el paradero 21 (Dr. Fortunato Safadi-Delta-Frente a la Fac. Administración Universidad de Guayaquil), la misma que tuvo una longitud de 117.58 pasajeros, esta cola se produjo el día Viernes de 16:00-17:00.

MAXIMO INGRESO DE PASAJEROS A LOS PARADEROS

La información obtenida al realizar esta consulta, servirá para conocer el paradero que ha tenido el mayor ingreso de personas durante los 5 días que opera la Troncal. Sabiendo que a un determinado paradero llega la mayor cantidad de personas se puede tomar decisiones relacionadas al ámbito comercial, por ejemplo: instalar anuncios publicitarios, colocar

puestos de comida rápida en los alrededores del paradero, y demás decisiones que se deseen tomar relacionadas en la actividad comercial.

En el siguiente gráfico se aprecia el máximo ingreso del total de personas que ingresaron a cada uno de los 40 paraderos durante los 5 días de operación de la troncal. En este análisis no se considera el paradero 40 (Terminal de Integración-Frente a la Cdla. Las Orquídeas) ya que este paradero se encuentra al final de la ruta por lo tanto nadie se va a subir porque los buses ya finalizan su recorrido en este punto.

Gráfico 4.22
Máximo ingreso de pasajeros a los paraderos durante la semana de operación de la Troncal 7

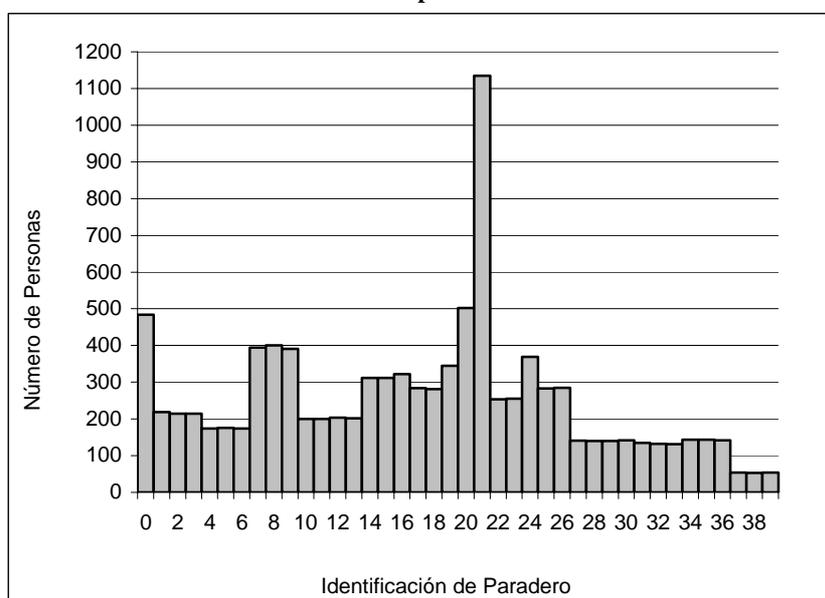


Tabla 79
Máximo ingreso de personas en una determinada
hora de operación de la Troncal 7

Paradero	No. Personas	Paradero	No. Personas	Paradero	No. Personas
0	483.68	14	311.79	28	140.23
1	218.51	15	311.43	29	139.93
2	214.24	16	321.58	30	142.11
3	213.71	17	283.60	31	134.46
4	174.05	18	280.97	32	132.01
5	175.82	19	344.29	33	131.57
6	173.74	20	502.38	34	143.20
7	393.82	21	1134.44	35	143.99
8	400.06	22	253.25	36	141.93
9	390.85	23	255.10	37	54.09
10	200.24	24	369.33	38	52.79
11	200.43	25	282.48	39	54.06
12	203.35	26	284.87		
13	202.03	27	141.15		

El paradero con mayor ingreso de personas ha sido el paradero 21 (Dr. Fortunato Safadi-Delta-Frente a la Fac. Administración Universidad de Guayaquil), el mismo que registra un ingreso de 1135.44 personas.

El segundo mayor ingreso se encuentra en el paradero 20 (Primero de Mayo y Esmeraldas), el mismo que fue de 502.38 personas.

El paradero de San Marino ingresan como máximo 283.60 personas, mientras que al paradero que se encuentra frente al paradero de San Marino, el máximo ingreso de personas fue de 255.10 personas.

Los paraderos que registran el menor de los ingresos máximos son: paradero 37 con 54.09 personas, 38 con 52.79 personas y 39 con 54.06 personas. Estos paraderos utilizan la misma información, la cual pertenece al paradero 38 (Av.Fco. de Orellana y Callejón 24B Noroeste -Cdl. Los Vergeles).

Día y Hora de los Máximos Ingresos

Realizando esta consulta se podrá conocer de forma específica el día y la hora en que se generó el mayor ingreso de personas a los paraderos.

En la siguiente tabla se especifica el día y la hora en que se registró el mayor ingreso de personas en cada uno de los paraderos de la ruta Troncal 7.

Tabla 80
Día y hora en que se generó los máximos ingresos de pasajeros en los 40 paraderos

Paradero	Día	Hora	Paradero	Día	Hora	Paradero	Día	Hora
0	miercoles	7:00-8:00	14	viernes	17:00-18:00	28	miercoles	19:00-20:00
1	lunes	7:00-8:00	15	viernes	17:00-18:00	29	miercoles	19:00-20:00
2	lunes	7:00-8:00	16	miercoles	16:00-17:00	30	miercoles	19:00-20:00
3	lunes	7:00-8:00	17	domingo	19:00-20:00	31	lunes	8:00-9:00
4	lunes	7:00-8:00	18	domingo	19:00-20:00	32	lunes	8:00-9:00
5	lunes	7:00-8:00	19	miercoles	19:00-20:00	33	lunes	8:00-9:00
6	lunes	7:00-8:00	20	viernes	19:00-20:00	34	miercoles	16:00-17:00
7	domingo	16:00-17:00	21	viernes	16:00-17:00	35	miercoles	16:00-17:00
8	domingo	16:00-17:00	22	sabado	16:00-17:00	36	miercoles	16:00-17:00
9	domingo	16:00-17:00	23	viernes	19:00-20:00	37	domingo	17:00-18:00
10	lunes	8:00-9:00	24	viernes	16:00-17:00	38	domingo	17:00-18:00
11	lunes	8:00-9:00	25	miercoles	16:00-17:00	39	domingo	17:00-18:00
12	lunes	8:00-9:00	26	miercoles	16:00-17:00			
13	lunes	8:00-9:00	27	miercoles	19:00-20:00			

El día viernes de 16:00-17:00 se produjo el mayor ingreso de personas al paradero 21 (Dr. Fortunato Safadi-Delta-Frente a la Fac. Administración Universidad de Guayaquil), este paradero aporta con la mayor cantidad de ingresos en comparación con todos los paraderos.

El segundo mayor ingreso, el cual fue en el paradero 20 (Primero de Mayo y Esmeraldas), se produjo el día viernes de 19:00-20:00.

El máximo ingreso de pasajeros en los paraderos 37, 38 y 39 se registró el día domingo de 17:00-18:00. Este ingreso es el más bajo en comparación con los máximos ingresos de todos los paraderos que conforma la ruta.

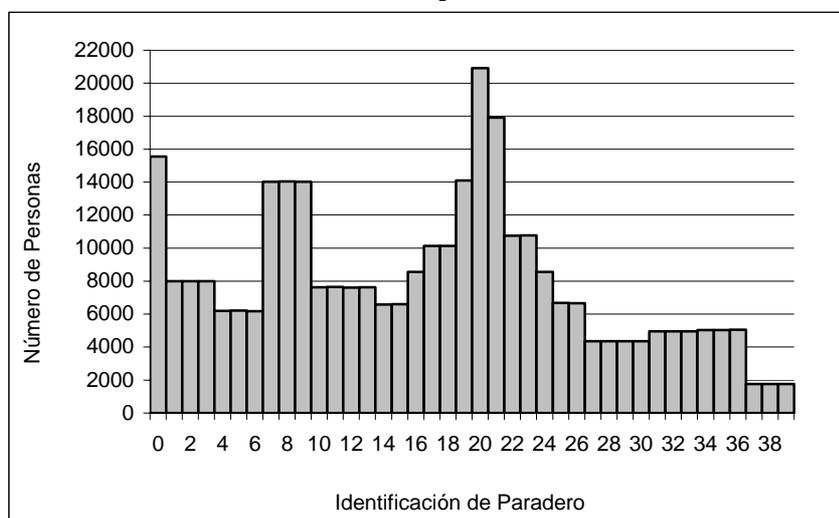
En el paradero 16 (World Trade Center) el mayor ingreso de personas se produce el día miércoles de 16:00-17:00. En el paradero del frente (paradero 24) el mayor ingreso se produce a la misma hora, pero en el día viernes. Esta zona ha sido considerada como una zona comercial, por lo tanto es razonable pensar que a esta hora las personas finalizan sus labores.

En el paradero 17 (San Marino) el mayor ingreso de personas se produce el día domingo de 19:00-20:00, mientras que en el paradero 23 (Frente a San Marino) el mayor ingreso de personas se origina el día viernes a la misma hora.

TOTAL DE ENTRADAS A LOS PARADEROS EN UNA SEMANA

A través de esta consulta, se podrá conocer el total de personas que ingresaron a cada uno de los 40 paraderos durante la semana de operación de la ruta Troncal.

Gráfico 4.23
Total de entradas de pasajeros a los paraderos durante la semana de operación de la Troncal 7



El mayor ingreso de personas en una semana se produce en el paradero 20, al cual ingresan 20.910,84 personas.

El segundo mayor ingreso lo registra el paradero 21 (Dr. Fortunato Safadi-Delta - Frente a la Fac. Administración Universidad de Guayaquil) con un ingreso total de 17.906,91 personas.

El tercer mayor ingreso se produce en el paradero 0 (Terminal de Integración - A lado de la Cdla. Las Orquídeas), al mismo que ingresaron 15.549,12.

Tabla 81
Ingreso total de pasajeros a los paraderos durante la semana de operación de la Troncal 7

Paradero	No. Personas	Paradero	No. Personas	Paradero	No. Personas
0	15549.12	14	6587.31	28	4347.75
1	8000.16	15	6594.89	29	4357.85
2	8002.27	16	8563.93	30	4350.53
3	8001.02	17	10121.27	31	4956.89
4	6195.32	18	10120.61	32	4957.85
5	6209.79	19	14097.15	33	4948.97
6	6186.61	20	20910.84	34	5038.43
7	14025.48	21	17906.91	35	5029.32
8	14038.19	22	10757.50	36	5053.85
9	14021.03	23	10765.69	37	1764.52
10	7623.61	24	8563.47	38	1763.19
11	7643.30	25	6671.70	39	1756.40
12	7620.16	26	6660.59		
13	7622.81	27	4357.55		

MÁXIMO TIEMPO DE ESPERA DE PASAJEROS

La información del tiempo máximo que las personas han tenido que esperar en los paraderos (1 hasta el 39), hasta que llegue el bus troncal, servirá para tomar decisiones que

satisfagan las necesidades de los usuarios, ya que si el tiempo de espera en los paraderos es elevado se debería modificar las políticas del funcionamiento de la Troncal 7.

Los tiempos de espera de los pasajeros se producen por los siguientes motivos:

- El bus ha utilizado toda su capacidad (180 asientos), por lo que las personas que no pudieron subir al bus tendrán que esperar en el paradero la llegada del siguiente bus.
- No hay colas de espera en los paraderos y las personas llegan al paradero justo cuando el bus ha finalizado su tiempo de espera en el paradero (1 minuto).
- Todavía hay colas de personas esperando por subir al bus, pero que no pudieron hacerlo porque el bus ya finalizó el tiempo de espera en el paradero (60 segundos).
- En el paradero anterior el tiempo que tardan las personas en descender del bus es mayor al tiempo que el bus debe permanecer en dicho paradero, ya que la política del funcionamiento del Sistema Metrovía consiste en que el bus no debe continuar con su recorrido hasta que el proceso de bajadas haya concluido, aún cuando su tiempo de espera en

el paradero haya finalizado. Debido a esto las colas de espera en el siguiente paradero aumentan.

La siguiente gráfica muestra los tiempos máximos de espera de las personas en los paraderos, durante la semana de operación de la ruta troncal 7.

Gráfico 4.24
Máximo tiempo de espera en los paraderos durante la semana de operación de la Troncal 7

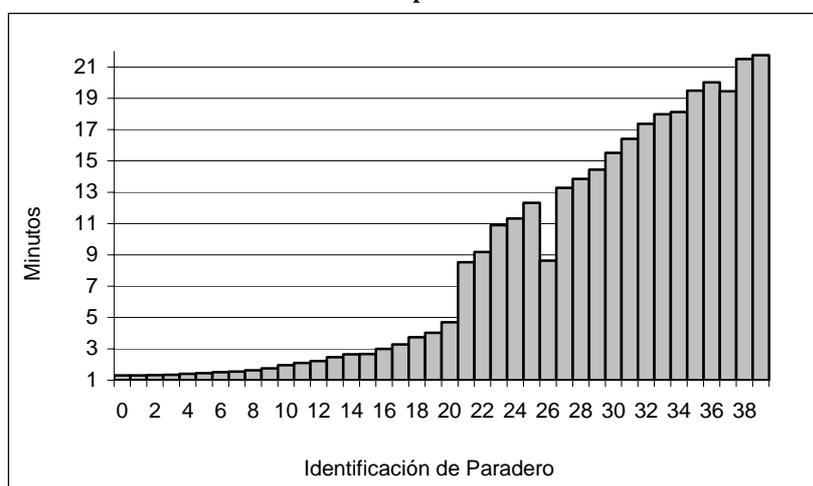


Tabla 82
Segundos y minutos máximos de espera en los paraderos durante la semana de operación de la Troncal 7

Paradero	Segundos	Minutos	Paradero	No. Personas	Minutos	Paradero	No. Personas	Minutos
0	78.65	1.31	14	159.62	2.66	28	830.88	13.85
1	78.11	1.30	15	160.90	2.68	29	867.42	14.46
2	79.15	1.32	16	180.07	3.00	30	931.17	15.52
3	81.21	1.35	17	197.16	3.29	31	984.02	16.40
4	84.53	1.41	18	223.50	3.73	32	1'042.24	17.37
5	86.60	1.44	19	241.12	4.02	33	1'078.57	17.98
6	90.64	1.51	20	281.03	4.68	34	1'087.72	18.13
7	93.15	1.55	21	511.98	8.53	35	1'169.02	19.48
8	98.27	1.64	22	551.05	9.18	36	1'201.65	20.03
9	104.73	1.75	23	654.40	10.91	37	1'166.78	19.45
10	117.89	1.96	24	679.93	11.33	38	1'291.20	21.52
11	126.30	2.11	25	739.34	12.32	39	1'305.80	21.76
12	133.62	2.23	26	518.00	8.63			
13	148.41	2.47	27	797.34	13.29			

En el paradero 0 los pasajeros tienen que esperar como máximo 1.31 minutos dentro del bus troncal, las personas en este paradero no forman fila, ya que hay 6 buses disponibles, las personas llegan e inmediatamente se suben al bus.

El máximo tiempo de espera del paradero 20 (Primero de Mayo y Esmeraldas) es de 4.68 minutos, y el tiempo de espera del paradero 21 (Dr. Fortunato Safadi-Delta -Frente a la Fac. Administración Universidad de Guayaquil) es 8.53 minutos.

Hay que tomar en cuenta estos dos paraderos, ya que el máximo tiempo de espera del paradero 21 se duplican con respecto al máximo tiempo de espera del paradero 20, lo que genera una relación causa-efecto. Se analizará el tiempo máximo de descenso en el paradero 20, para determinar si el motivo fue porque las bajadas superaron el minuto que esperan los buses en cada paradero, ya que como sabemos el bus extenderá su tiempo de espera de acuerdo al tiempo que requiera el proceso de bajadas. Esta extensión de tiempo hará que el tiempo de espera en el paradero 21 aumente en la misma relación.

Los paraderos que registran el mayor tiempo de espera, son el paradero 38 (Av.Fco. de Orellana y Callejón 24B Noroeste - Cdla. Los Vergeles) con 21.52 minutos y el paradero 39 con 21.76 minutos.

Día y Hora de los Máximos Tiempos de Espera de los Pasajeros

Para profundizar el análisis de los máximos tiempos de espera de los pasajeros en los paraderos, es necesario saber el día y la hora en que se producen, lo cual servirá para no cometer errores en la toma de decisiones futuras.

En la siguiente tabla se indica el día y la hora en que se produjo el máximo tiempo de espera en los 39 paraderos de la ruta Troncal 7.

Tabla 83
Día y hora en que se originó el tiempo máximo de espera en los 40 paraderos

Paradero	Día	Hora	Paradero	Día	Hora	Paradero	Día	Hora
0	domingo	19:00-20:00	14	viernes	5:00-6:00	28	lunes	5:00-6:00
1	sabado	17:00-18:00	15	domingo	5:00-6:00	29	viernes	5:00-6:00
2	miercoles	5:00-6:00	16	domingo	5:00-6:00	30	lunes	5:00-6:00
3	lunes	5:00-6:00	17	sabado	5:00-6:00	31	lunes	5:00-6:00
4	miercoles	5:00-6:00	18	lunes	5:00-6:00	32	lunes	5:00-6:00
5	viernes	5:00-6:00	19	viernes	5:00-6:00	33	lunes	5:00-6:00
6	viernes	5:00-6:00	20	viernes	5:00-6:00	34	viernes	5:00-6:00
7	lunes	5:00-6:00	21	viernes	5:00-6:00	35	miercoles	5:00-6:00
8	viernes	5:00-6:00	22	viernes	5:00-6:00	36	lunes	5:00-6:00
9	viernes	5:00-6:00	23	viernes	5:00-6:00	37	miercoles	5:00-6:00
10	viernes	5:00-6:00	24	miercoles	5:00-6:00	38	viernes	5:00-6:00
11	domingo	5:00-6:00	25	viernes	5:00-6:00	39	miercoles	5:00-6:00
12	lunes	5:00-6:00	26	domingo	5:00-6:00			
13	domingo	5:00-6:00	27	viernes	5:00-6:00			

El mayor tiempo de espera en el bus dentro del paradero 0 (Terminal de Integración -A lado de la Cdla. Las Orquídeas) se generó el día domingo de 19:00-20:00. No se puede afirmar que la capacidad de los 6 buses (1080 asientos) ha sido ocupada por completo, porque esta posibilidad es nula, de acuerdo al análisis anteriormente realizado.

En el paradero 1 (paradero propuesto, utilizará la información del siguiente paradero, Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste -Frente a la Cdla. Los Vergeles) el mayor tiempo de espera se produjo el día sábado de 17:00-18:00.

Se analizará de forma lógica los motivos que originaron este resultado, de acuerdo al análisis anteriormente realizado con respecto a las posibles razones por las que se producen los tiempos de espera en los paraderos.

- No se puede dar el caso de que el bus haya utilizado toda su capacidad (180 asientos) en el paradero 0, por lo tanto ya no tiene asientos disponibles, y las personas que no pudieron subir al bus tendrán que esperar al siguiente bus.
- Se descarta la posibilidad de que el bus se demoró en el paradero anterior esperando que finalice el proceso de

bajadas, ya que en el paradero 0 no existen bajadas, porque éste es el primer paradero de la ruta.

Descartando las dos posibilidades anteriores, nos queda analizar las dos siguientes:

- Las personas estaban esperando por subir al bus y el tiempo de espera del bus en el paradero ha finalizado, por lo tanto en el paradero se queda todavía gente en cola, los mismos que tienen que esperar al siguiente bus. Se continuará con el análisis de este paradero para determinar si realmente fue porque se quedó gente en cola esperando por subir al bus. Si este no es el caso, entonces la razón más probable es la siguiente:
- La persona llegó al paradero justo cuando el bus ha cerrado sus puertas, ya que el tiempo de espera del bus ha concluido.

Desde el paradero 2 en adelante los mayores ingresos se produce de 5:00-6:00, debido a que el bus inicia su recorrido a las 5:00 y hasta que llegue el bus a dichos paraderos, el tiempo de espera de las personas sigue en aumento. En el ultimo paradero el tiempo máximo de espera al bus fue 21.46

minutos, esto se debe a que a las 5:00, el bus inicia su recorrido y el tiempo máximo en llegar hasta este paradero es 44.33 minutos.

MÁXIMO TIEMPO DE ESPERA DE LOS PASAJEROS **EXCLUYENDO LA HORA 5:00-6:00 a.m.**

En este análisis se quiere determinar cuáles serían los máximos tiempos de espera en los paraderos, excluyendo la hora en que se produjo el tiempo máximo en la mayoría de los paraderos. De 5:00-6:00 a.m. se produjo el máximo tiempo de espera en 38 de los 40 paraderos, por lo tanto esta será la hora excluida.

Gráfico 4.25
Tiempo máximo de espera en el paradero vs.
tiempo máximo de espera excluyendo los datos 5:00-6:00

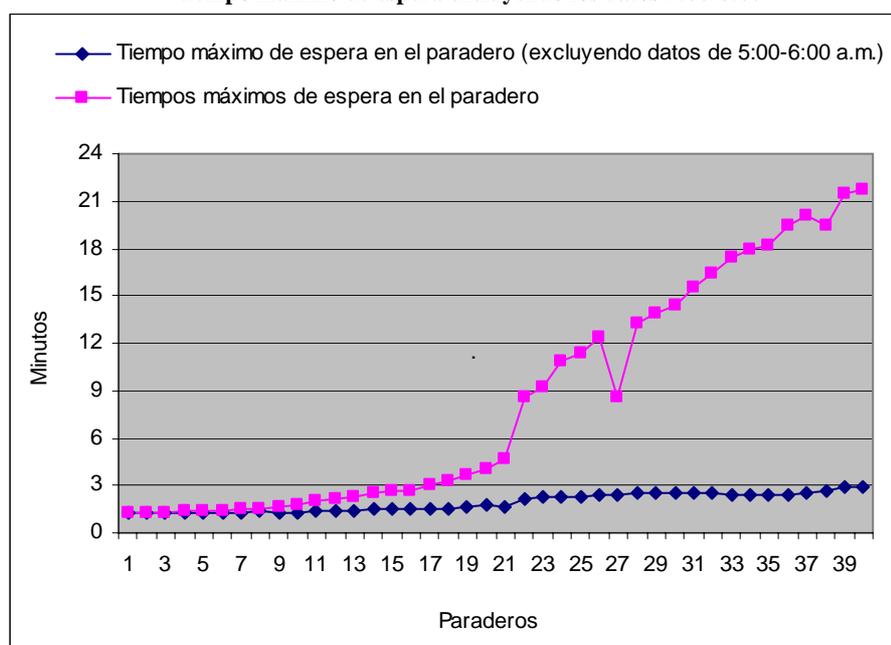


Tabla 84
Tiempo máximo de espera en el paradero,
excluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.

Paradero	Minutos	Paradero	Minutos
1	1.31	21	1.67
2	1.27	22	2.12
3	1.28	23	2.30
4	1.30	24	2.28
5	1.27	25	2.28
6	1.27	26	2.35
7	1.28	27	2.45
8	1.34	28	2.49
9	1.25	29	2.47
10	1.27	30	2.51
11	1.38	31	2.53
12	1.40	32	2.54
13	1.40	33	2.42
14	1.49	34	2.41
15	1.48	35	2.40
16	1.48	36	2.41
17	1.50	37	2.48
18	1.55	38	2.60
19	1.66	39	2.89
20	1.77	40	2.95

Analizando la gráfica, nos podemos dar cuenta que los máximos tiempos de espera no superan los 3 minutos. Excluyendo los datos de 5:00-6:00 en el último paradero el máximo tiempo de espera fue 2.95 minutos, mientras que sin excluir los datos de 5:00-6:00 el tiempo máximo de espera al bus era 21.76 minutos.

CANTIDAD MÁXIMA DE SUBIDAS AL BUS

Conociendo la cantidad máxima de personas que se suben a un bus troncal, se puede determinar el paradero que aporta al sistema de transportación, con la mayor cantidad de personas transportadas.

Durante la semana de operación de la ruta Troncal 7, se seleccionó al bus con mayor ascenso de pasajeros. Este proceso se lo realizó para los 40 paraderos, para saber en cada paradero cuál ha sido el mayor ascenso durante la semana de operación de la ruta.

El siguiente gráfico describe la cantidad máxima de personas que suben a un bus troncal, en cada uno de los 40 paraderos. No se tomará los datos del paradero 40, ya que este paradero se encuentra al final de la ruta y en este lugar los buses terminan su recorrido.

Gráfico 4.26
Cantidad máxima de subidas al bus en los paraderos 39 paraderos, durante la semana de operación de la Troncal 7

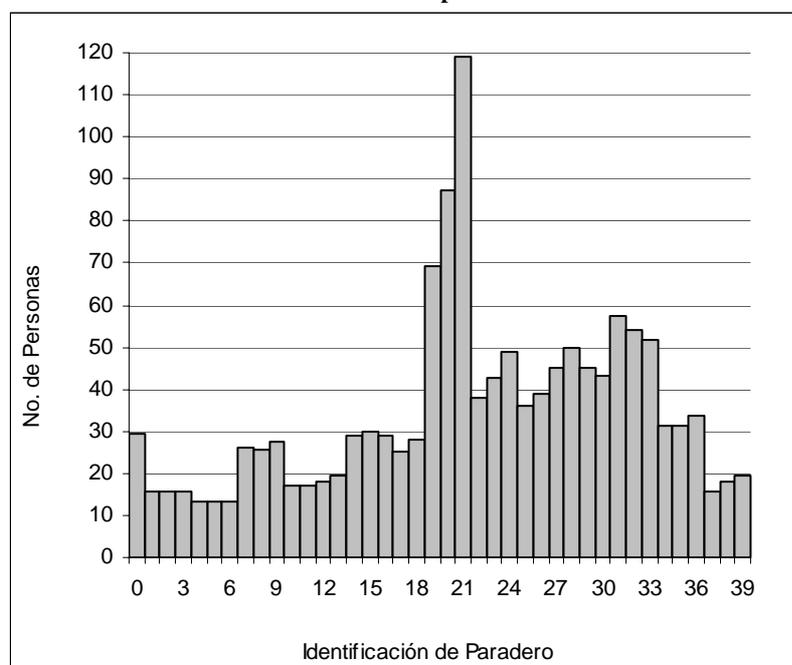


Tabla 85
Cantidad máxima de subidas al bus en los paraderos 39 paraderos,
durante la semana de operación de la Troncal 7

Paradero	No. Personas	Paradero	No. Personas	Paradero	No. Personas
0	29.26	14	29.12	28	49.99
1	15.84	15	29.65	29	45.22
2	15.47	16	29.01	30	43.07
3	15.61	17	25.05	31	57.24
4	13.46	18	28.11	32	54.03
5	13.30	19	69.19	33	51.93
6	13.29	20	87.45	34	31.36
7	25.97	21	118.99	35	31.20
8	25.72	22	37.86	36	33.76
9	27.71	23	42.49	37	15.66
10	16.98	24	48.75	38	18.13
11	17.13	25	36.10	39	19.45
12	18.16	26	38.73		
13	19.51	27	45.12		

En la zona de vivienda, *sentido Norte-Sur*, analizando desde el paradero 0 (Terminal de Integración (A lado de la Cdla. Las Orquídeas) hasta el paradero 13 (paradero propuesto, utiliza la información del paradero 11, Av.Fco.de Orellana y José María Egas), el paradero que aporta al sistema con la mayor cantidad de pasajeros, es el paradero 9 (paradero propuesto, utiliza la información del paradero 8-Av.Fco.de Orellana y Callejón 20A Noroeste, Cdla. Colinas de la Alborada) con 27.71 personas.

El paradero 16 (Av, Fco. de Orellana y Justino Cornejo - Frente a Expoplaza) aporta al sistema como máximo 29.01 personas, mientras que el paradero del frente aporta con 48.75 personas.

En el paradero de San Marino (paradero 17), el máximo ascenso fue de 25.05 pasajeros, mientras que el paradero del frente tuvo un máximo ascenso de 42.49 pasajeros.

El paradero 19 (Dr. Fortunato Safadi -Fac. Administración Universidad de Guayaquil) tuvo como máximo ascenso 69.19 personas, mientras que el paradero del frente registra un máximo ascenso de 118.99, siendo éste el mayor de los ascensos en los 40 paraderos.

MÁXIMO TIEMPO DE SUBIDAS

De acuerdo a la política del funcionamiento del Sistema Metrovía, el bus tendrá 8 puertas, de las cuales 4 servirán para las subidas y 4 para las bajadas. El tiempo que demora una persona en subir al bus (poner el pie en el bus) es 2 segundos.

En el siguiente gráfico, se ha ordenado de mayor a menor los tiempos máximos que genera el proceso de subidas a un bus, información levantada durante la semana de operación de la ruta Troncal 7. Los tiempos máximos de ascensos al bus, se

los obtiene en base a la información de los máximos ascensos al bus.

Gráfico 4.27
Tiempos máximos de subidas al bus,
ordenados los datos de forma descendente

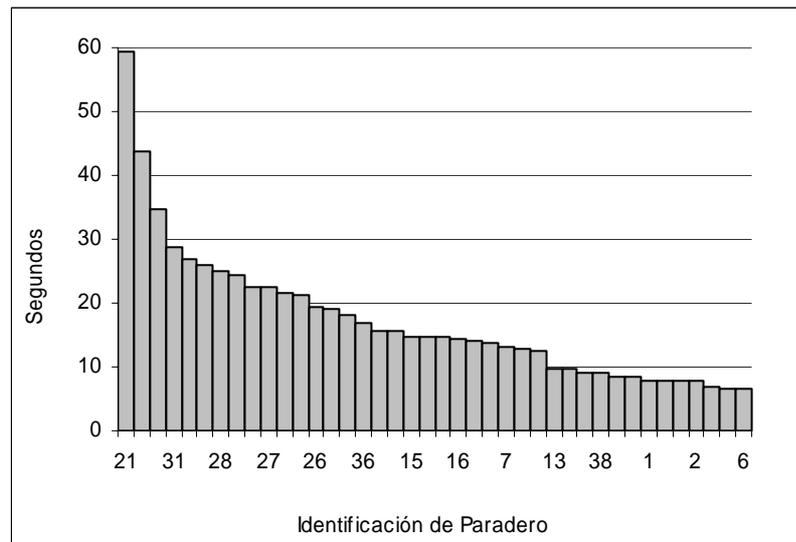


Tabla 86
Minutos y segundos máximos de subidas al bus,
ordenados los datos de forma descendente

Paradero	No. Personas	Tiempo		Paradero	No. Personas	Tiempo	
		Segundos	Minutos			Segundos	Minutos
21	118.99	59.50	0.99	14	29.12	14.56	0.24
20	87.45	43.73	0.73	16	29.01	14.51	0.24
19	69.19	34.60	0.58	18	28.11	14.06	0.23
31	57.24	28.62	0.48	9	27.71	13.86	0.23
32	54.03	27.02	0.45	7	25.97	12.99	0.22
33	51.93	25.97	0.43	8	25.72	12.86	0.21
28	49.99	25.00	0.42	17	25.05	12.53	0.21
24	48.75	24.38	0.41	13	19.51	9.76	0.16
29	45.22	22.61	0.38	39	19.45	9.73	0.16
27	45.12	22.56	0.38	12	18.16	9.08	0.15
30	43.07	21.54	0.36	38	18.13	9.07	0.15
23	42.49	21.25	0.35	11	17.13	8.57	0.14
26	38.73	19.37	0.32	10	16.98	8.49	0.14
22	37.86	18.93	0.32	1	15.84	7.92	0.13
25	36.10	18.05	0.30	37	15.66	7.83	0.13
36	33.76	16.88	0.28	3	15.61	7.81	0.13
34	31.36	15.68	0.26	2	15.47	7.74	0.13
35	31.20	15.60	0.26	4	13.46	6.73	0.11
15	29.65	14.83	0.25	5	13.30	6.65	0.11
0	29.26	14.63	0.24	6	13.29	6.65	0.11

La política del Sistema Metrovía consiste en que si el tiempo de espera del bus en el paradero ha concluido y el proceso de bajadas continúa el bus extenderá su tiempo de permanencia en el paradero, hasta que finalicen las bajadas, mientras que si el tiempo de permanencia del bus en el paradero ha finalizado, y el proceso de subidas es mayor al de las bajadas, el proceso de subidas se detendrá e inmediatamente el bus cierra sus puertas y continúa con el recorrido. Las personas que no pudieron subir al bus, tendrán que esperar en el paradero la llegada del siguiente bus.

El paradero con el más alto de los tiempos máximos de ascenso, es el paradero 21 (Dr. Fortunato Safadi-Delta - Frente a la Fac. Administración Universidad de Guayaquil), el cual es de 59.5 segundos.

Los tiempos máximos generados en el proceso de subidas es menor al tiempo de espera de los buses en los paraderos (1minuto), por lo tanto, no habría personas en fila que no pudieron ser atendidas.

El paradero 20 (Primero de Mayo y Esmeraldas) obtuvo el segundo de los máximo tiempos de subidas, el cual fue 43.73 segundos.

El menor de los tiempos máximos, se lo obtuvo en el paradero 5 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste -Cdla. Samanes 7), el tiempo que registró este paradero fue de 6.65 segundos.

CANTIDAD MÁXIMA DE BAJADAS DEL BUS

Sabiendo cuál ha sido el paradero que registra la mayor cantidad de bajadas, se podría analizar la posibilidad de diseñar rutas de transportación directa, es decir, si el paradero x, tiene las mayores bajadas, se debería diseñar rutas que tengan como único destino ese paradero.

Durante la semana de operación de la ruta Troncal 7, se seleccionó al bus con mayor descenso de pasajeros en cada paradero.

El siguiente gráfico describe la cantidad máxima de personas que descienden de un bus troncal, en cada uno de los 40

paraderos, no se tomará en cuenta el paradero 0, ya que en este paradero los buses inician su recorrido.

Gráfico 4.28
Longitud máxima de bajadas del bus en los paraderos 39 paraderos, durante la semana de operación de la Troncal 7

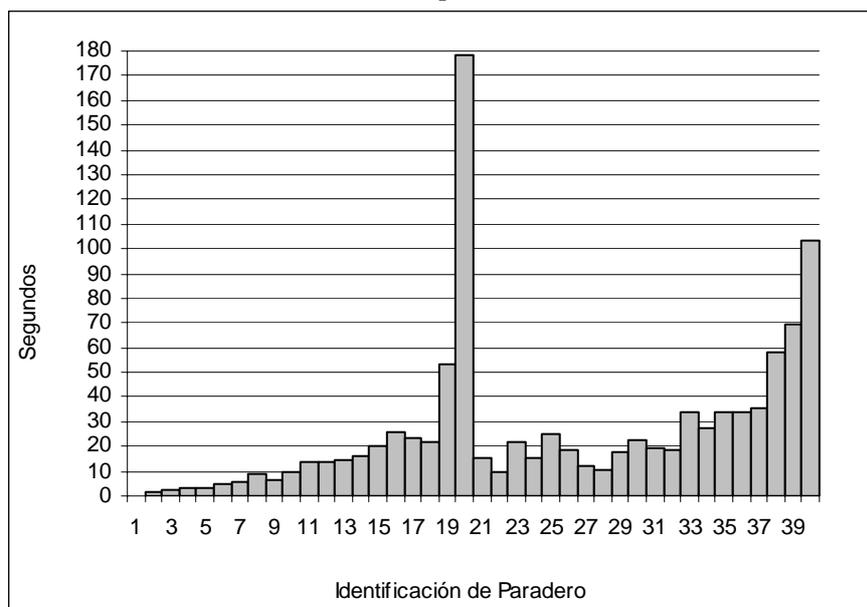


Tabla 87
Longitud máxima de bajadas del bus en los paraderos 40 paraderos, durante la semana de operación de la Troncal 7

Paradero	No. Personas	Paradero	No. Personas	Paradero	No. Personas
1	0.00	14	16.05	27	12.33
2	1.71	15	20.04	28	10.14
3	2.33	16	26.08	29	18.12
4	3.45	17	23.73	30	22.63
5	3.62	18	21.41	31	19.28
6	5.24	19	53.02	32	18.45
7	5.82	20	178.07	33	34.00
8	8.82	21	15.06	34	27.48
9	6.42	22	9.61	35	34.22
10	9.53	23	21.47	36	34.06
11	14.11	24	15.62	37	35.71
12	14.11	25	25.29	38	57.77
13	14.86	26	18.54	39	69.36
				40	103.30

En el paradero 19 (Dr. Fortunato Safadi-Delta -Fac. Administración Universidad de Guayaquil) se bajaron como máximo 53.02 personas de un bus, las personas que se bajaron en este paradero, se subieron al bus en alguno de los 18 paraderos anteriores.

En el paradero 21 se bajaron como máximo 15.06 personas, éstas personas se subieron al bus en el paradero 20 (Primero de Mayo y Esmeraldas). Se hace esta afirmación, ya que todas las personas que se suben al bus troncal desde el paradero 0 hasta el paradero 19, se deben bajar en el paradero 20 porque el bus llega hasta este punto dá una vuelta por el parque Centenario y continúa el recorrido de retorno hacia el paradero 0 de forma paralela al recorrido de la ida. Esta afirmación se sustenta con la experiencia obtenida en la toma de datos, ya que, ninguna persona se sube en el paradero que está en la Fac. de Administración de la Estatal, para bajarse en el paradero que está al frente de San Marino, ya que lo más lógico es que la persona tome el bus en el paradero ubicado al frente de la Fac. de Administración de la Estatal.

En el paradero de San Marino (paradero 17) se bajaron como máximo 23.73, mientras que en el paradero del frente (paradero 23) se bajaron como máximo 21.47 personas. La diferencia en las bajadas en estos dos paraderos es de 2.26 personas como máximo. Nos podemos dar cuenta las personas que se bajaron en el paradero 23, se subieron al bus en cualquiera de los paraderos anteriores (20,21 y 22), mientras que las personas que se bajaron en el paradero 17, se subieron al bus en alguno de los 17 paraderos anteriores (desde el paradero 0 hasta el paradero 16).

En el paradero 16 (Av. Francisco de Orellana y Justino Cornejo -Frente a Expoplaza) como máximo se bajaron 26.08 personas, éstas personas se subieron al bus en cualquiera de los 15 paraderos anteriores, mientras que las personas que tomaron el bus entre los paraderos 20 y 23 se bajaron en el paradero de Expoplaza como máximo 15.62 personas.

El segundo paradero con mayor bajadas fue el paradero 40 (Terminal de Integración -Frente a la Cdla. Las Orquídeas), el cual tiene como máximo 103.3, lo que indica que la capacidad

del bus hasta llegar hasta este paradero estaba ocupada en un 57.39%

Los paraderos que se encuentran al inicio de la ruta tienen el más bajo de los ascensos, ya que de acuerdo al comportamiento de las personas, las bajadas incrementan a medida que aumenta la distancia entre el paradero de origen y el paradero de destino.

MÁXIMO TIEMPO DE BAJADAS

Para facilidad de las personas, el bus tendrá 8 puertas, de las cuales 4 servirán para las bajadas. Se estima que el tiempo que demoran una persona en bajar del bus es 2 segundos.

Los tiempos máximos que demoran las personas en bajar del bus, ha sido ordenado de forma descendente en el siguiente gráfico. La información se la obtuvo de acuerdo a las máximas bajadas por bus, en cada paradero durante la semana que opera la ruta Troncal 7.

Gráfico 4.29
Tiempo máximo de bajadas del bus en los paraderos 40 paraderos,
Ordenados los datos de forma descendente

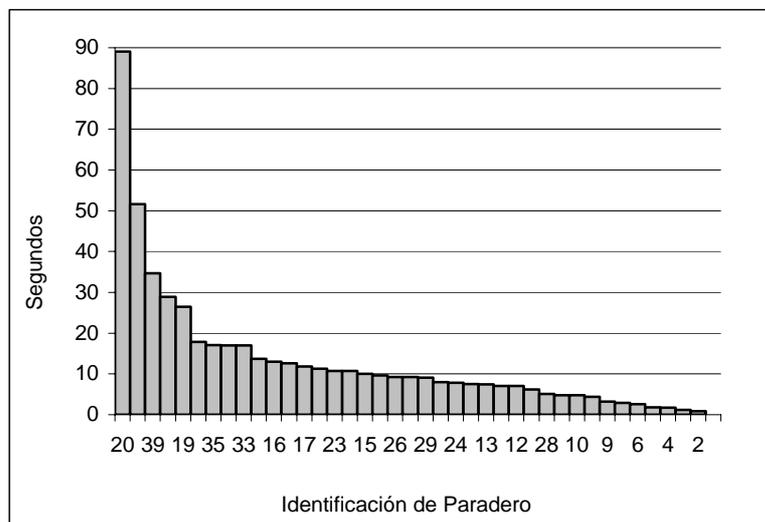


Tabla 88
Segundos y minutos máximos de bajadas del bus
en los paraderos 40 paraderos, ordenados de forma descendente

Paradero	No. Personas	Tiempo		Paradero	No. Personas	Tiempo	
		Segundos	Minutos			Segundos	Minutos
20	178.07	89.04	1.48	29	18.12	9.06	0.15
40	103.30	51.65	0.86	14	16.05	8.03	0.13
39	69.36	34.68	0.58	24	15.62	7.81	0.13
38	57.77	28.89	0.48	21	15.06	7.53	0.13
19	53.02	26.51	0.44	13	14.86	7.43	0.12
37	35.71	17.86	0.30	11	14.11	7.06	0.12
35	34.22	17.11	0.29	12	14.11	7.06	0.12
36	34.06	17.03	0.28	27	12.33	6.17	0.10
33	34.00	17.00	0.28	28	10.14	5.07	0.08
34	27.48	13.74	0.23	22	9.61	4.81	0.08
16	26.08	13.04	0.22	10	9.53	4.77	0.08
25	25.29	12.65	0.21	8	8.82	4.41	0.07
17	23.73	11.87	0.20	9	6.42	3.21	0.05
30	22.63	11.32	0.19	7	5.82	2.91	0.05
23	21.47	10.74	0.18	6	5.24	2.62	0.04
18	21.41	10.71	0.18	5	3.62	1.81	0.03
15	20.04	10.02	0.17	4	3.45	1.73	0.03
31	19.28	9.64	0.16	3	2.33	1.17	0.02
26	18.54	9.27	0.15	2	1.71	0.86	0.01
32	18.45	9.23	0.15	1	0.00	0.00	0.00

En el paradero 20 (Primero de Mayo y Esmeraldas) el tiempo máximo de bajadas (89.04 segundos) es mayor al tiempo que debe permanecer el bus en el paradero (60 segundos), por lo tanto el bus extenderá su tiempo de permanencia en el paradero hasta que finalice el proceso de bajadas. Con la información obtenida se puede concluir que el tiempo máximo de espera en cola en el paradero 21 (8.53 minutos) se duplicó en relación al tiempo máximo de espera de las personas en el paradero 20 (4.68 minutos), debido a que el tiempo de permanencia del bus en el paradero 20 aumentó porque el tiempo máximo de bajadas es superior a la permanencia del bus en el paradero (60 segundos).

De acuerdo a los resultados obtenidos, el bus únicamente aumentará su tiempo de permanencia en el paradero 20, cuando éste paradero tenga tiempos de bajadas que superen los 60 segundos.

Los primeros paraderos de la ruta Troncal 7 (paradero 1-paradero 10), poseen tiempos máximos de descensos que no superan los 4.77 segundos.

TIEMPO MÁXIMO DE ESPERA DEL BUS EN EL PARADERO

Si el tiempo de subidas es mayor que el tiempo de bajadas, y el tiempo de permanencia del bus en el paradero (60 segundos) ha terminado, el bus truncará el proceso de subidas e inmediatamente cerrará sus puertas cuando el reloj marque 60 segundos.

Si el tiempo de permanencia del bus en el paradero, no ha finalizado, la permanencia del bus en el paradero dependerá del tiempo mayor que resulte de la comparación de los tiempos de subidas y bajadas.

Cabe recordar que si el proceso de bajadas ha concluido, el tiempo de permanencia del bus no llega a los 60 segundos y ya no hay personas en cola, el bus cerrará sus puertas y continuará con su recorrido, por lo que en este caso el tiempo de permanencia del bus dependerá del tiempo que tome el proceso de bajadas.

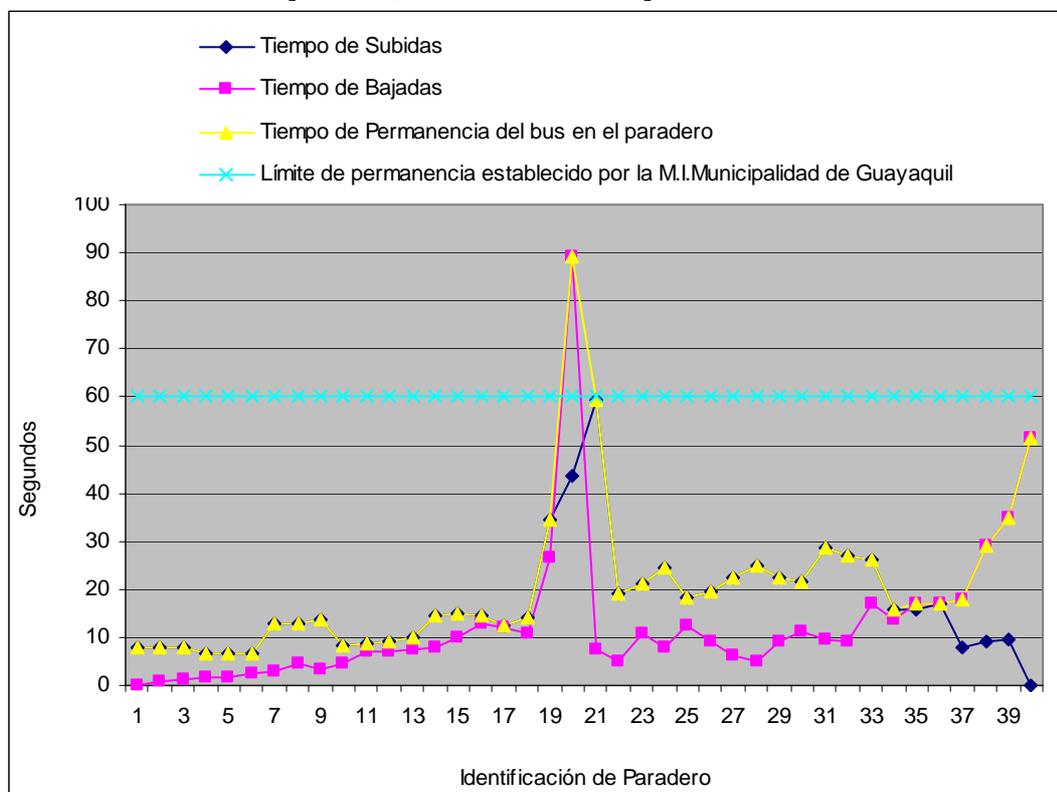
La siguiente tabla indica el tiempo máximo de permanencia del bus en los paraderos que conforma la ruta Troncal 7.

Tabla 89
Segundos máximos de espera del bus en los paraderos 40
paraderos, durante la semana de operación de la Troncal 7

Tiempo Máximo (segundos)				Tiempo Máximo (segundos)			
Paradero	Subidas	Bajadas	Permanencia paradero	Paradero	Subidas	Bajadas	Permanencia paradero
1	7.92	0.00	7.92	21	59.50	7.53	59.50
2	7.74	0.86	7.74	22	18.93	4.81	18.93
3	7.81	1.17	7.81	23	21.25	10.74	21.25
4	6.73	1.73	6.73	24	24.38	7.81	24.38
5	6.65	1.81	6.65	25	18.05	12.65	18.05
6	6.65	2.62	6.65	26	19.37	9.27	19.37
7	12.99	2.91	12.99	27	22.56	6.17	22.56
8	12.86	4.41	12.86	28	25.00	5.07	25.00
9	13.86	3.21	13.86	29	22.61	9.06	22.61
10	8.49	4.77	8.49	30	21.54	11.32	21.54
11	8.57	7.06	8.57	31	28.62	9.64	28.62
12	9.08	7.06	9.08	32	27.02	9.23	27.02
13	9.76	7.43	9.76	33	25.97	17.00	25.97
14	14.56	8.03	14.56	34	15.68	13.74	15.68
15	14.83	10.02	14.83	35	15.60	17.11	17.11
16	14.51	13.04	14.51	36	16.88	17.03	17.03
17	12.53	11.87	12.53	37	7.83	17.86	17.86
18	14.06	10.71	14.06	38	9.07	28.89	28.89
19	34.60	26.51	34.60	39	9.73	34.68	34.68
20	43.73	89.04	89.04	40	0.00	51.65	51.65

El paradero 0 no ingresa en este análisis, ya que éste funciona como Terminal de Integración, de donde los buses salen cada 2,5 minutos, cabe mencionar que el tiempo máximo de subidas en este paradero es de 14.63 segundos.

Gráfico 4.30
Tiempos máximos de subidas, bajadas y permanencia del bus en los 40 paraderos, durante la semana de operación de la Troncal 7



En la gráfica se aprecia que desde el paradero 1 (paradero propuesto, utiliza la información del paradero 2, ubicado en la Av. Fco. de Orellana y Callejón 24B Noroeste -Frente a la Cdla. Los Vergeles) hasta el paradero 19 (Dr. Fortunato Safadi-Delta, Fac. Administración Universidad de Guayaquil), y desde el paradero 21 (Dr. Fortunato Safadi-Delta, Frente a la Fac. Administración Universidad de Guayaquil) hasta el paradero 34 (paradero propuesto, utiliza la información del paradero 35, ubicado en la Av. Fco. de Orellana y Callejón 20B Noroeste, Frente a la Cdla. Samanes 7), el tiempo de

permanencia del bus en el paradero depende del tiempo que tome el proceso de subidas, mientras que desde el paradero 35 hasta el paradero 40 (Terminal de Integración, Frente a la Cdla. Las Orquídeas) el tiempo de permanencia del bus en el paradero dependerá del tiempo de bajadas.

En el paradero 20 (Primero de Mayo y Esmeraldas) el tiempo de bajadas es mayor al tiempo que debe permanecer el bus en el paradero, por lo tanto sobrepasa el límite de los 60 segundos, y de acuerdo a la políticas el bus debe esperar hasta que las bajadas finalicen. En este caso el bus tuvo un tiempo de permanencia de 89.04 segundos.

En el paradero 21 (Dr. Fortunato Safadi-Delta, Frente a la Fac. Administración Universidad de Guayaquil) el tiempo de subidas es superior al tiempo de bajadas, y ambos inferior a 60 segundos. En este caso sí al llegar a los 60 segundos, y todavía están personas esperando por subir, el bus cierra sus puertas impidiendo el ingreso de las personas, e inmediatamente continúa con el recorrido. Lo que se reflejaría en el gráfico fuera que el tiempo de subidas y el tiempo de

permanencia del bus en el paradero estén en el límite de 60 segundos.

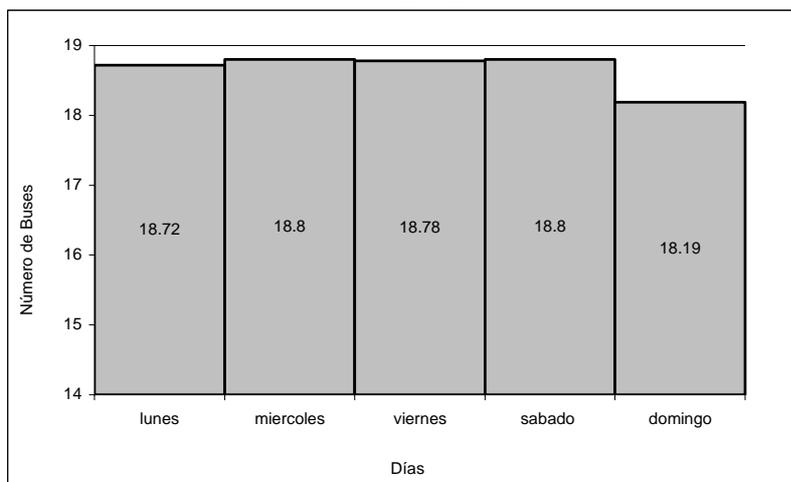
4.3.3. Información de los Buses

CANTIDAD MÁXIMA DE BUSES EN CIRCULACIÓN POR HORA

Conocer la cantidad máxima de buses en circulación en cada uno de los días que opera la ruta Troncal 7, servirá para que la M.I. Municipalidad de Guayaquil tenga conocimiento de la cantidad de buses que se necesita para implementar la ruta Troncal 7.

En el siguiente gráfico se detalla la cantidad máxima de buses en circulación en cada uno de los días que opera la ruta Troncal 7.

Gráfico 4.31
Cantidad máxima de buses en circulación,
durante los 5 días que opera la ruta Troncal 7

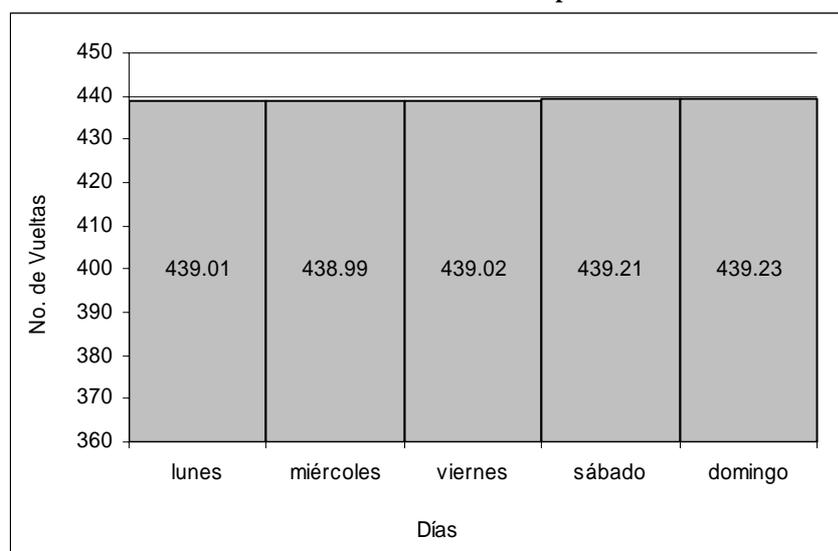


La cantidad de buses en circulación de mayor a menor es la siguiente: en los días miércoles y sábado circularon como máximo 18.8 buses, durante el viernes como máximo circularon 18.78 buses, en el lunes como máximo circularon 18.72 buses y en el domingo 18.19 buses. De la información obtenida se puede apreciar que las diferencias entre el mayor y el menor de los máximos es de 0.61 buses. En un día de operación del Sistema, estarán en promedio circulando 18.66 buses.

NUMERO DE VUELTAS DE BUSES POR DÍA

La siguiente gráfica indica el total de vueltas que dan los buses en un día específico.

Gráfico 4.32
Número de vueltas de buses por día



En promedio el total de vueltas que dan los buses en un día es 439.09 vueltas, ésta información en conjunto con el promedio máximo de buses en circulación nos permitirá determinar la cantidad de vueltas que dan los buses en un día.

Utilizando el promedio máximo de buses necesarios para que funcione el sistema más las 6 unidades que deben estar disponibles en la Terminal de Integración, el sistema debería estar conformado como mínimo con 25 buses, los cuales realizarán un promedio 17.56 vueltas por día.

INGRESOS TOTALES DE BUSES A LOS PARADEROS EN UN HORA

La información de los máximos ingresos de buses a los paraderos, se la obtuvo analizando todos los ingresos máximos de cada hora de operación de la ruta Troncal.

En la siguiente gráfica se puede apreciar los ingresos máximos de los buses a cada uno de los paraderos de la ruta.

Gráfico 4.33
Cantidad total de buses que ingresaron
a los 40 paraderos, en una hora

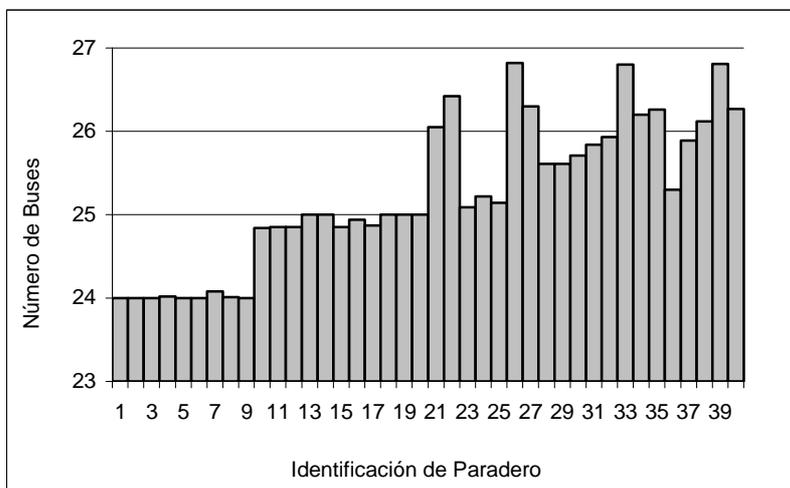


Tabla 90
Número máximo de buses que ingresaron a
los 40 paraderos en una hora

Paradero	No. Buses	Paradero	No. Buses
1	24.00	21	26.05
2	24.00	22	26.42
3	24.00	23	25.09
4	24.02	24	25.22
5	24.00	25	25.14
6	24.00	26	26.82
7	24.08	27	26.30
8	24.01	28	25.61
9	24.00	29	25.61
10	24.84	30	25.71
11	24.85	31	25.84
12	24.85	32	25.93
13	25.00	33	26.80
14	25.00	34	26.20
15	24.85	35	26.26
16	24.94	36	25.30
17	24.87	37	25.89
18	25.00	38	26.12
19	25.00	39	26.81
20	25.00	40	26.27

Los paraderos con mayor ingresos de buses son el paradero 22 (26.05 buses), paradero 26 (26.82 buses), paradero 33 (26.8 buses) y el paradero 39 (26.81 buses).

Desde el paradero 1 hasta el paradero 9 ingresan entre 24 y 24.08 buses y desde el paradero 10 hasta el paradero 20 ingresan entre 24.84 buses y 25 buses.

Ingresos de Buses de 5:00-6:00 a.m.

La cantidad de buses que ingresan a los paraderos más lejanos de la ruta, es inferior a la cantidad de buses que ingresan a los primeros paraderos, ya que el bus inicia su recorrido a las 5:00 a.m.

El tiempo máximo que toma el bus en llegar al paradero 40 de 5:00 – 6:00 a.m. es 44.01 minutos, éste es el tiempo máximo que deben esperar los pasajeros en el paradero 40, a la llegada del primer bus troncal.

Gráfico 4.34
Cantidad total de buses que ingresaron
a los 40 paraderos de 5:00-6:00 a.m.

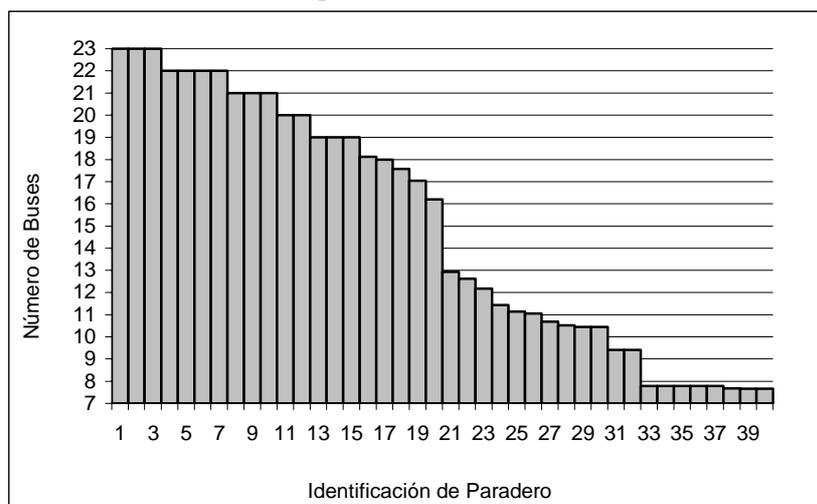


Tabla 91
Cantidad total de buses que ingresaron
a los 40 paraderos de 5:00-6:00 a.m.

Paradero	No. Buses	Paradero	No. Buses
1	23.00	21	12.93
2	23.00	22	12.63
3	23.00	23	12.17
4	22.01	24	11.43
5	22.00	25	11.13
6	22.00	26	11.05
7	22.00	27	10.69
8	21.00	28	10.52
9	21.00	29	10.45
10	21.00	30	10.45
11	20.00	31	9.41
12	20.00	32	9.41
13	19.00	33	7.78
14	19.00	34	7.78
15	19.00	35	7.78
16	18.12	36	7.78
17	18.00	37	7.78
18	17.57	38	7.67
19	17.04	39	7.66
20	16.20	40	7.66

En la gráfica se aprecia que de 5:00-6:00 a.m. el número máximo de buses disminuye de acuerdo a la distancia en que se encuentra el paradero con referencia al paradero de donde inician el recorrido los buses troncales.

En el paradero 1, el máximo ingreso fue de 23 buses, mientras que en el paradero 40, el máximo ingreso fue 7.66 buses.

MÁXIMA UTILIZACIÓN DEL BUS

Se refiere a la cantidad máxima de asientos ocupados que el bus tiene al momento de ingresar al paradero, lo mismo que,

la cantidad de asientos ocupados con que el bus sale del paradero anterior. Esta información fue obtenida durante la semana de funcionamiento de la Troncal 7.

La siguiente gráfica indica la cantidad máxima de asientos ocupados con que llega el bus a cada uno de los paraderos de la ruta Troncal 7.

Gráfico 4.35
Cantidad máxima de asientos ocupados que registra el bus antes de ingresar a los paraderos de la ruta Troncal 7

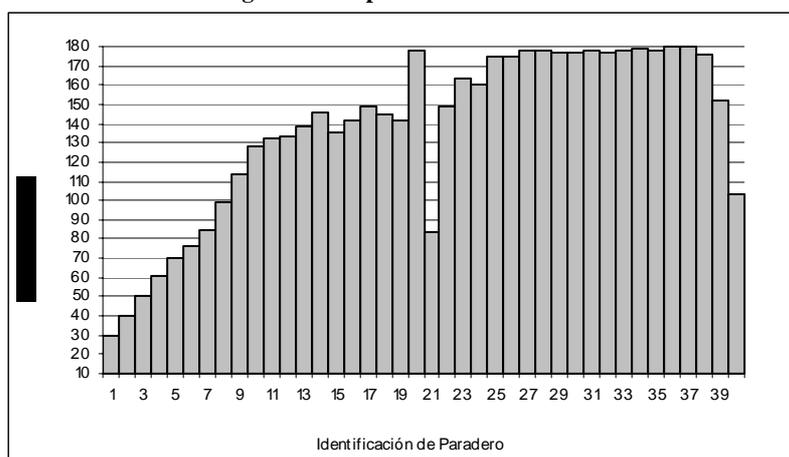


Gráfico 4.36
Comparación entre la máxima utilización del bus antes de ingresar a los paraderos vs. la capacidad del bus

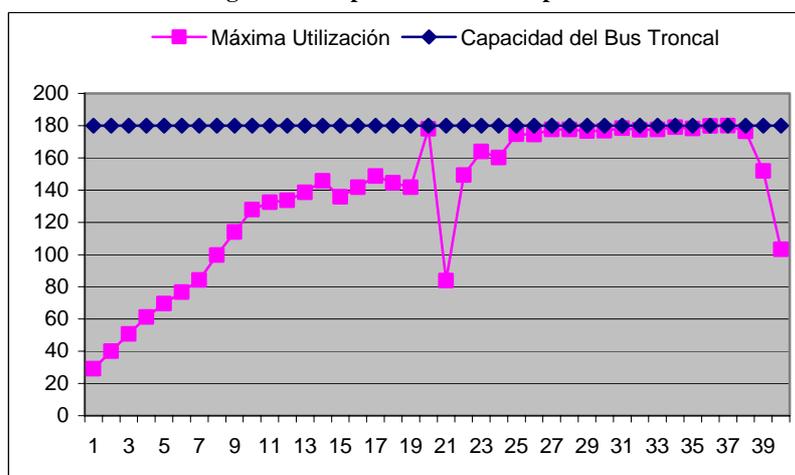


Tabla 92
Cantidad máxima de asientos ocupados que registra el bus
antes de ingresar a los paraderos de la ruta Troncal 7

Paradero	No. Asientos	Paradero	No. Asientos
1	29.20	21	83.87
2	40.02	22	149.20
3	50.67	23	163.91
4	61.24	24	160.22
5	69.65	25	174.65
6	76.64	26	174.34
7	84.27	27	177.62
8	99.63	28	177.63
9	113.92	29	176.57
10	127.81	30	176.76
11	132.37	31	178.31
12	133.56	32	177.34
13	138.46	33	177.62
14	145.78	34	178.97
15	135.77	35	178.21
16	141.69	36	179.71
17	148.71	37	179.96
18	144.46	38	176.35
19	141.81	39	151.75
20	178.07	40	103.30

Del paradero 0 (Terminal de Integración, Frente a la Cdla. Las Orquídeas), el bus sale con 29.2 asientos ocupados, lo mismo que, al paradero 1 el bus llega con 29.2 asientos ocupados.

La cantidad de asientos ocupados incrementa a medida que el bus se acerca al paradero 20 (Primero de Mayo y Esmeraldas), en este paradero finaliza el recorrido de la ruta, el bus circunvala por el parque centenario y retorna al paradero 0 de forma paralela al recorrido de la ida.

El bus llega al paradero 20 con una máxima ocupación de 178.07 asientos, la utilización del bus hasta este paradero es del 98.93%. El bus sale de este paradero con una ocupación máxima de 83.87 asientos, lo que indica que la máxima utilización del bus al salir del paradero fue del 46.59%

Del paradero 21 (Dr. Fortunato Safadi-Delta, Frente a la Fac. Administración Universidad de Guayaquil) el bus sale con 149.2 asientos ocupados, lo que equivale a utilizar el bus como máximo un 82.89%.

El bus llega al paradero 40 con 103.3 asientos ocupados lo que equivale a utilizar el bus en un 57.39%.

El bus llega a ocupar el 99.98% de su capacidad, en el momento en que sale del paradero 36 (paradero propuesto, utiliza la información del paradero 35, Av.Fco. de Orellana y Callejón 20B Noroeste -Frente a la Cdla. Samanes 7)

COLAS DE ESPERA DE BUSES PARA INGRESAR A LOS PARADEROS

En los paraderos solo hay espacio para que un bus se estacione, por lo que si el espacio está ocupado, el siguiente bus tendrá que esperar hasta que se desocupe el espacio.

El siguiente gráfico fue elaborado en base a los valores máximos de: ingreso total de buses, total de buses que no hicieron cola y total de buses que hicieron cola para ingresar al paradero. La información corresponde a la semana de operación de la ruta Troncal 7.

Gráfico 4.37
Comparación entre los buses que no hicieron cola vs.
los buses que hicieron cola para ingresar al paradero

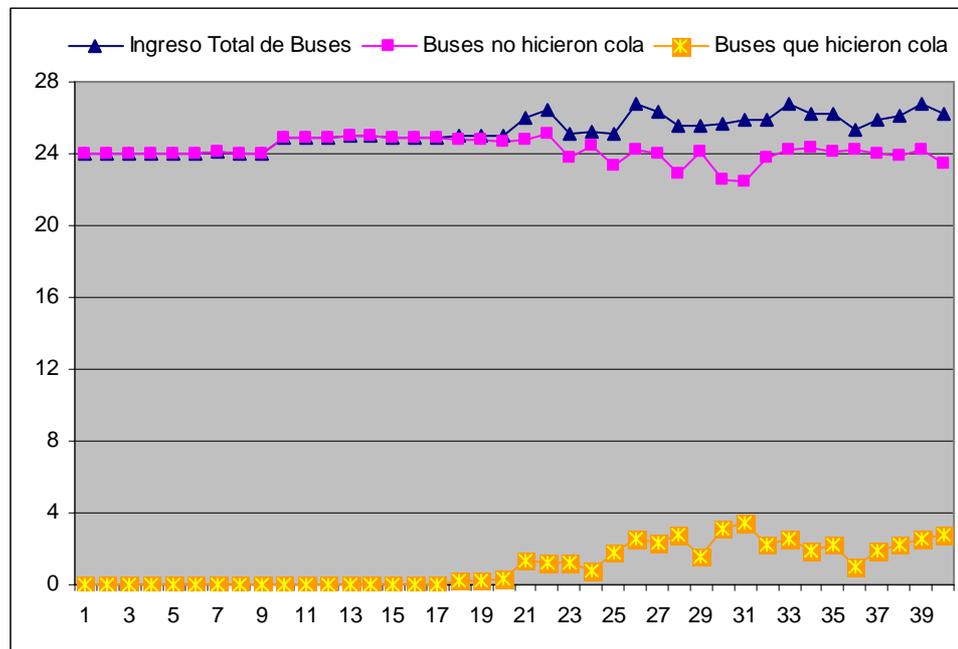


Tabla 93
Cantidad máxima de buses que no hicieron cola vs. cantidad máxima
de buses que hicieron cola para ingresar al paradero

Paradero	Ingreso Total de Buses	Buses que no hicieron cola	Buses que hicieron cola	Paradero	Ingreso Total de Buses	Buse que no hicieron cola	Buse que hicieron cola
1	24.00	24.00	0.00	21	26.05	24.74	1.31
2	24.00	24.00	0.00	22	26.42	25.16	1.26
3	24.00	24.00	0.00	23	25.09	23.83	1.26
4	24.02	24.02	0.00	24	25.22	24.43	0.79
5	24.00	24.00	0.00	25	25.14	23.31	1.83
6	24.00	24.00	0.00	26	26.82	24.27	2.55
7	24.08	24.08	0.00	27	26.30	24.02	2.28
8	24.01	24.01	0.00	28	25.61	22.88	2.73
9	24.00	24.00	0.00	29	25.61	24.06	1.55
10	24.84	24.84	0.00	30	25.71	22.60	3.11
11	24.85	24.84	0.01	31	25.84	22.39	3.45
12	24.85	24.84	0.01	32	25.93	23.74	2.19
13	25.00	25.00	0.00	33	26.80	24.27	2.53
14	25.00	25.00	0.00	34	26.20	24.28	1.92
15	24.85	24.85	0.00	35	26.26	24.08	2.18
16	24.94	24.94	0.00	36	25.30	24.27	1.03
17	24.87	24.87	0.00	37	25.89	23.99	1.90
18	25.00	24.75	0.25	38	26.12	23.89	2.23
19	25.00	24.74	0.26	39	26.81	24.25	2.56
20	25.00	24.72	0.28	40	26.27	23.46	2.81

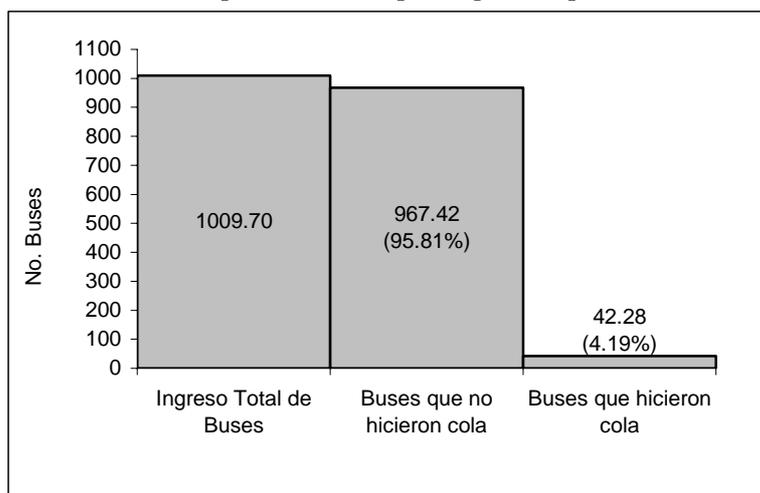
En el paradero 21 (Dr. Fortunato Safadi-Delta, Frente a la Fac. Administración Universidad de Guayaquil) estuvieron 1.31 buses esperando que el bus que estaba en el paradero desocupe el paradero.

En el paradero 32 (Av. Fco. de Orellana y Callejón 20 A Noroeste, Frente a la Cdla. Colinas de la Alborada) estuvieron como máximo 2.19 buses esperando ingresar al paradero.

La siguiente gráfica contiene el ingreso total de buses, el porcentaje de buses que no hicieron cola para ingresar al

paradero, y además el porcentaje de personas que hicieron cola para ingresar al paradero ya que lo encontraron ocupado.

Gráfico 4.38
Comparación entre los porcentajes de buses que no hicieron cola vs. los buses que hicieron cola para ingresar al paradero



Del máximo ingreso de buses a los paraderos (1009.7 buses), como máximo un 95.81% (967.42 buses) ingresaron sin hacer cola, y un 4.19% (42.28 buses) tuvo que hacer fila para ingresar al paradero. En base a los resultados obtenidos se puede concluir que la capacidad que tienen los paraderos para albergar un solo bus es la adecuada, ya que la cantidad de buses que tuvieron que hacer cola es aceptable.

4.4. VARIACIÓN DE PARÁMETROS EN EL SIMULADOR

El objetivo principal de realizar variaciones a las políticas del funcionamiento de la Troncal 7, propuestas por la M.I. Municipalidad de Guayaquil, consiste en analizar los cambios que se producen en

el sistema simulado. La principal razón por la que se creó el software POWER TRANS T7 1.0, fue para darle a la I. Municipalidad una herramienta de análisis, la misma que le permitirá consultar lo que sucedería con el sistema de transportación, cambiando las políticas de operación. Con este software el Municipio no se arriesgará a realizar cambios en las políticas de operación en el sistema real, sin antes consultar en el simulador.

4.4.1. VARIACIÓN 1-Tiempo entre salida de los buses cada 2 minutos

El tiempo de salida de los buses desde la Terminal de Integración, es una de las primeras políticas en que se enfoca la M.I. Municipalidad de Guayaquil, su mayor interés es saber que sucede con el Sistema Metrovía si se disminuye el tiempo entre salidas de los buses.

Con la política *variación 1*, los buses saldrán desde la Terminal de Integración cada 2 minutos.

Información de la Ruta

TIEMPO MAXIMO DE RECORRIDO TODA LA RUTA

Si se disminuye el tiempo entre salida de los buses, el tiempo que se demoran los buses en recorrer toda la ruta debería ser

menor, ya que los buses ingresarían a los paraderos en un intervalo más corto, lo que genera que las colas máximas en los paraderos se disminuyan.

La siguiente gráfica muestra los tiempos máximos que tarda el bus en recorrer la ruta en cada uno de los días que opera la troncal. Se hace una comparación entre la política anterior vs. la política *variación 1*.

Gráfico 4.39
Tiempo máximo de recorrido del bus, comparación entre las dos variantes

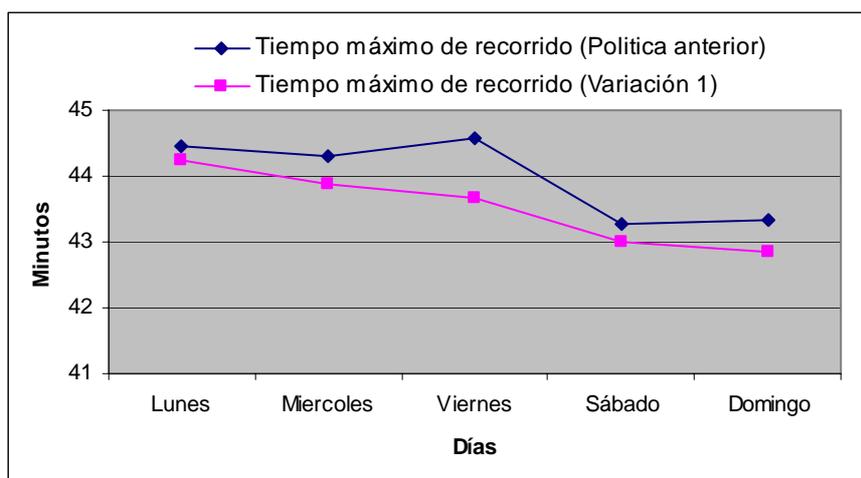


Tabla 94
Tiempo máximo de recorrido del bus en una semana de operación, comparación entre las dos variantes

Días	M.I.Municipalidad de Guayaquil	Variación 1	Porcentaje de reducción
Lunes	44.44	44.23	0.48
Miércoles	44.29	43.88	0.94
Viernes	44.59	43.68	2.04
Sábado	43.27	42.99	0.65
Domingo	43.32	42.85	1.08

Con la nueva propuesta el tiempo máximo que toma el bus en recorrer toda la ruta fue de 44.23 minutos, mientras que con la política anterior el bus tarda 44.33 minutos. Lo que equivale a una variación del 0.23%. La máxima reducción se produjo el día Viernes, en el cual el tiempo disminuye de 44.59 a 43.68 minutos.

Información de Paraderos

LONGITUD MÁXIMA DE COLA DE ESPERA DE PASAJEROS

Analizaremos lo que sucede con la cola máxima de espera de los pasajeros en los paraderos, las que se supone deberían disminuir, debido a que los buses llegarán a los paraderos a intervalos más cortos de tiempo.

La siguiente gráfica nos indica la cantidad máxima de personas que estaban en los paraderos esperando a los buses. Se hace una comparación entre la política anterior vs. la política *variación 1*.

Gráfico 4.40
Comparación de la cantidad máxima de pasajeros en los paraderos

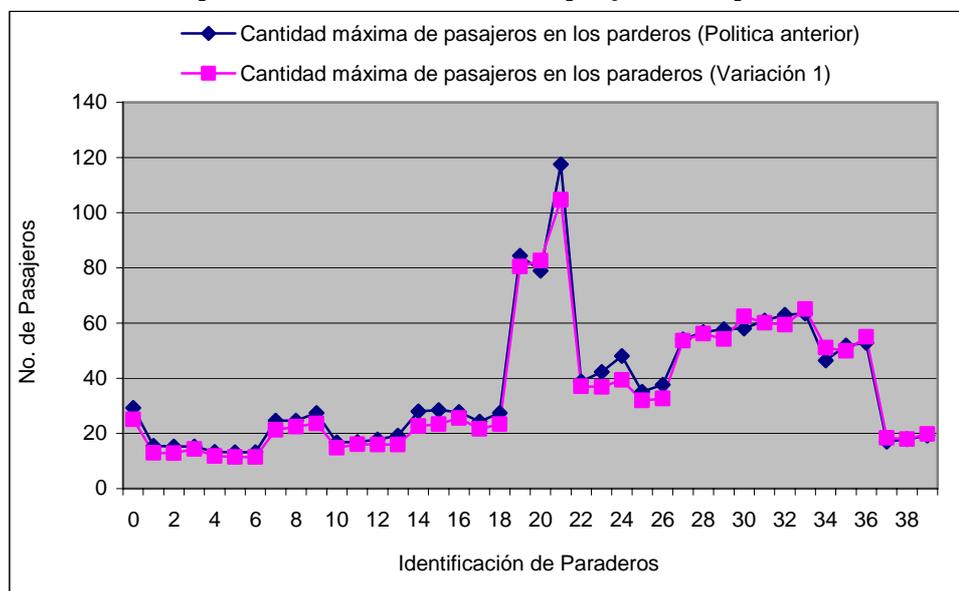


Tabla 95
Comparación de la cantidad máxima de pasajeros en los paraderos

Paradero	Política M.I. Municipalidad	Política Propuesta	Porcentaje de Variación	Paradero	Política M.I. Municipalidad	Política Propuesta	Porcentaje de Variación
0	29.26	27.36	Decrementa 6.49%	20	79.03	82.70	Aumenta 4.64%
1	15.56	13.00	Decrementa 16.45%	21	117.58	104.70	Decrementa 10.95%
2	15.33	12.90	Decrementa 15.85%	22	38.77	37.10	Decrementa 4.31%
3	15.32	14.33	Decrementa 6.46%	23	42.24	36.80	Decrementa 12.88%
4	13.36	11.78	Decrementa 11.83%	24	48.09	39.40	Decrementa 18.07%
5	13.24	11.44	Decrementa 13.60%	25	35.03	32.00	Decrementa 8.65%
6	13.22	11.44	Decrementa 13.46%	26	37.65	32.60	Decrementa 13.41%
7	24.66	21.30	Decrementa 13.63%	27	54.08	53.67	Decrementa 0.76%
8	24.61	22.50	Decrementa 8.57%	28	56.79	56.11	Decrementa 1.20%
9	27.46	23.60	Decrementa 14.06%	29	57.78	54.22	Decrementa 6.16%
10	16.77	14.78	Decrementa 11.87%	30	58.06	62.44	Aumenta 7.54%
11	16.86	16.11	Decrementa 4.45%	31	60.86	60.10	Decrementa 1.25%
12	17.87	16.00	Decrementa 10.46%	32	62.94	59.40	Decrementa 5.62%
13	19.19	16.00	Decrementa 16.62%	33	63.41	65.10	Aumenta 2.67%
14	28.04	22.70	Decrementa 19.04%	34	46.44	51.11	Aumenta 10.06%
15	28.53	23.40	Decrementa 17.98%	35	51.85	49.89	Decrementa 3.78%
16	27.81	25.60	Decrementa 7.95%	36	52.76	55.00	Aumenta 4.25%
17	24.37	21.70	Decrementa 10.96%	37	17.04	18.40	Aumenta 7.98%
18	27.45	23.40	Decrementa 14.75%	38	17.99	17.90	Decrementa 0.50%
19	84.37	80.50	Decrementa 4.59%	39	19.23	19.80	Aumenta 2.96%

Las colas máximas se reducen en 33 de los 40 paraderos, lo que equivale al 82.5% de los paraderos, mientras que las colas máximas aumentan en 7 de los 40 paraderos equivalente al 17.5%.

El total de colas máximas en los 40 paraderos con la política del Municipio fue 1500.9 personas, mientras que con la variación 1, el total fue 1418.28 pasajeros. La diferencia de estas colas máximas fue 82.62 personas, lo que nos indica que con la variación 1 las colas máximas en los 40 paraderos se reducirán en promedio un 5.49%.

MÁXIMO TIEMPO DE ESPERA EN LOS PARADEROS

En este análisis se excluirán los máximos tiempos de espera de 5:00-6:00 a.m. ya que en esta hora se producen los mayores tiempos máximos debido a que a las 5:00 a.m. el bus inicia el recorrido. El máximo tiempo de espera en los paraderos debería disminuir, ya que los buses llegan a los paraderos en un intervalo más corto en comparación con la anterior política de operación.

La siguiente gráfica nos indica el tiempo máximo que tuvieron que esperar los pasajeros hasta que llegue el bus. Se hace una comparación entre la política anterior vs. *variación 1*.

Gráfico 4.41
Comparación entre las dos variantes del tiempo máximo de espera en el paradero

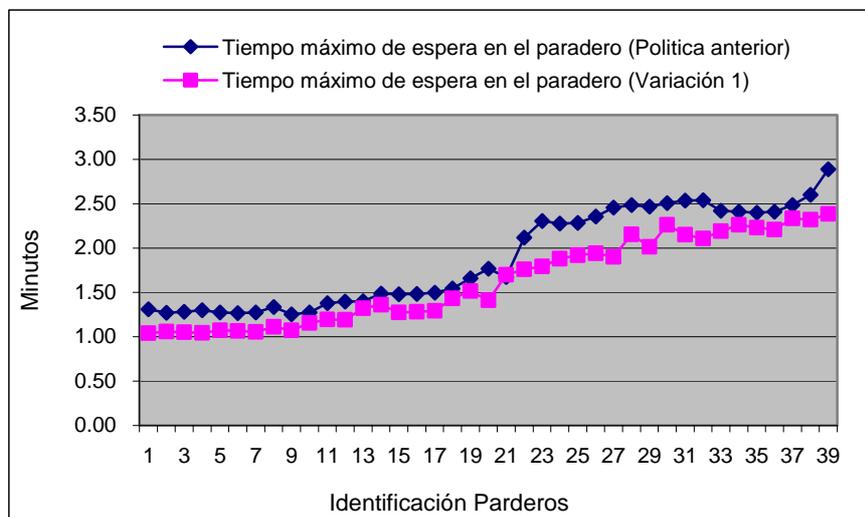


Tabla 96

Comparación entre las dos variantes del tiempo máximo de espera en el paradero

Paradero	Política M.I. Municipalidad	Variación 1	Porcentaje de Variación	Paradero	Política M.I. Municipalidad	Variación 1	Porcentaje de Variación
1	1.31	1.04	Decremento 20.61%	21	1.67	1.70	Aumento 1.47%
2	1.27	1.06	Decremento 16.70%	22	2.12	1.76	Decremento 16.85%
3	1.28	1.05	Decremento 18.14%	23	2.30	1.79	Decremento 22.15%
4	1.30	1.04	Decremento 19.84%	24	2.28	1.88	Decremento 17.39%
5	1.27	1.07	Decremento 15.73%	25	2.28	1.92	Decremento 15.99%
6	1.27	1.07	Decremento 15.77%	26	2.35	1.94	Decremento 17.59%
7	1.28	1.05	Decremento 17.38%	27	2.45	1.90	Decremento 22.46%
8	1.34	1.11	Decremento 16.77%	28	2.49	2.15	Decremento 13.39%
9	1.25	1.07	Decremento 14.35%	29	2.47	2.01	Decremento 18.31%
10	1.27	1.16	Decremento 9.18%	30	2.51	2.26	Decremento 9.86%
11	1.38	1.19	Decremento 13.47%	31	2.53	2.15	Decremento 15.16%
12	1.40	1.19	Decremento 14.79%	32	2.54	2.11	Decremento 17.09%
13	1.40	1.32	Decremento 5.67%	33	2.42	2.19	Decremento 9.59%
14	1.49	1.36	Decremento 8.40%	34	2.41	2.26	Decremento 6.07%
15	1.48	1.28	Decremento 13.84%	35	2.40	2.23	Decremento 6.98%
16	1.48	1.28	Decremento 13.51%	36	2.41	2.21	Decremento 8.41%
17	1.50	1.29	Decremento 13.70%	37	2.48	2.33	Decremento 5.97%
18	1.55	1.43	Decremento 7.17%	38	2.60	2.32	Decremento 10.84%
19	1.66	1.52	Decremento 8.77%	39	2.89	2.38	Decremento 17.45%
20	1.77	1.41	Decremento 20.26%				

Solamente en uno de los 39 paraderos se produce un aumento en el tiempo máximo de espera en el paradero el

cual fue 1.47% en el paradero 21(Frente a la Fac. Administración Universidad Guayaquil).

El mayor de los máximos tiempos de espera en la política anterior fue de 2.89 minutos, con la variación 1 se obtiene un tiempo máximo de 2.38 minutos.

En promedio los máximos tiempos de espera en cada paradero disminuyeron un 14.66%, en comparación con la política anterior.

CANTIDAD MÁXIMA DE SUBIDAS AL BUS

Con este análisis podremos saber lo que sucede con las subidas máximas al bus.

La siguiente gráfica indica la cantidad máxima de subidas utilizando la política anterior, en contraste con la variación 1.

Gráfico 4.42
Comparación entre las dos variantes de la cantidad máxima de subidas al bus

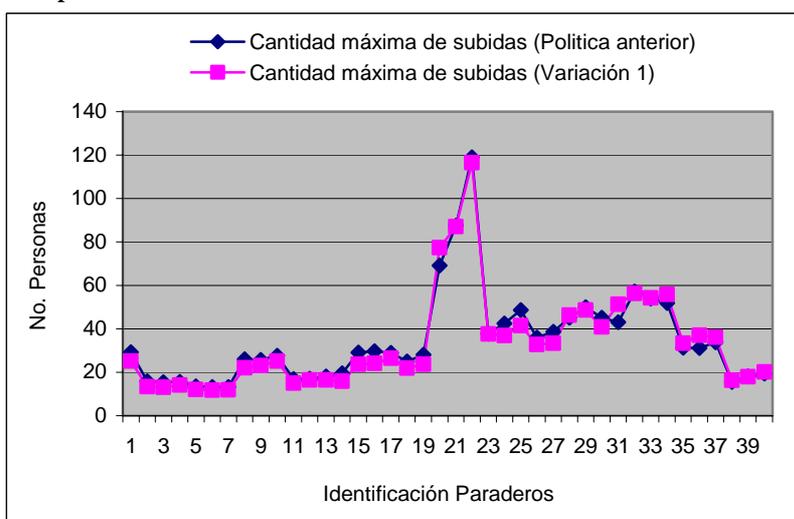


Tabla 97
Comparación entre las dos variantes de la cantidad máxima de subidas al bus

Paradero	Política M.I. Municipalidad	Variación 1	Porcentaje de Variación	Paradero	Política M.I. Municipalidad	Variación 1	Porcentaje de Variación
0	29.26	25.11	Decremento 14.18%	20	87.45	87.10	Decremento 0.40%
1	15.84	13.44	Decremento 15.15%	21	118.99	116.40	Decremento 2.18%
2	15.47	13.10	Decremento 15.32%	22	37.86	37.67	Decremento 0.50%
3	15.61	14.11	Decremento 9.61%	23	42.49	36.90	Decremento 13.16%
4	13.46	12.00	Decremento 10.85%	24	48.75	41.40	Decremento 15.08%
5	13.30	11.78	Decremento 11.43%	25	36.10	32.78	Decremento 9.20%
6	13.29	11.89	Decremento 10.53%	26	38.73	33.40	Decremento 13.76%
7	25.97	22.10	Decremento 14.90%	27	45.12	46.33	Aumento 2.68%
8	25.72	23.10	Decremento 10.19%	28	49.99	48.67	Decremento 2.64%
9	27.71	25.20	Decremento 9.06%	29	45.22	40.89	Decremento 9.58%
10	16.98	15.00	Decremento 11.66%	30	43.07	51.33	Aumento 19.18%
11	17.13	16.44	Decremento 4.03%	31	57.24	56.30	Decremento 1.64%
12	18.16	16.44	Decremento 9.47%	32	54.03	54.30	Aumento 0.50%
13	19.51	15.89	Decremento 18.55%	33	51.93	55.90	Aumento 7.64%
14	29.12	23.70	Decremento 18.61%	34	31.36	33.33	Aumento 6.28%
15	29.65	24.10	Decremento 18.72%	35	31.20	37.11	Aumento 18.94%
16	29.01	26.50	Decremento 8.65%	36	33.76	36.11	Aumento 6.96%
17	25.05	21.90	Decremento 12.57%	37	15.66	16.30	Aumento 4.09%
18	28.11	23.70	Decremento 15.69%	38	18.13	17.90	Decremento 1.27%
19	69.19	77.40	Aumento 11.87%	39	19.45	20.20	Aumento 3.86%

En 30 de los 40 paraderos la cantidad máxima de personas que suben al bus disminuye en comparación con la política anterior. Con la variación 1, la cantidad máxima de personas que suben al bus en cada paradero disminuye en promedio un 3.67% en comparación con la política anterior.

Con la política anterior la cantidad máxima de personas que suben al bus es de 118.99 personas, mientras que con la *variación 1* se obtiene un ascenso máximo de 116.40.

MÁXIMO TIEMPO DE SUBIDAS

Analizaremos la variación de los tiempos máximos de subidas al bus.

En el siguiente gráfico se puede apreciar los cambios que ocurren entre las dos políticas.

Gráfico 4.43
Comparación entre las dos variantes del tiempo máximo de subidas al bus

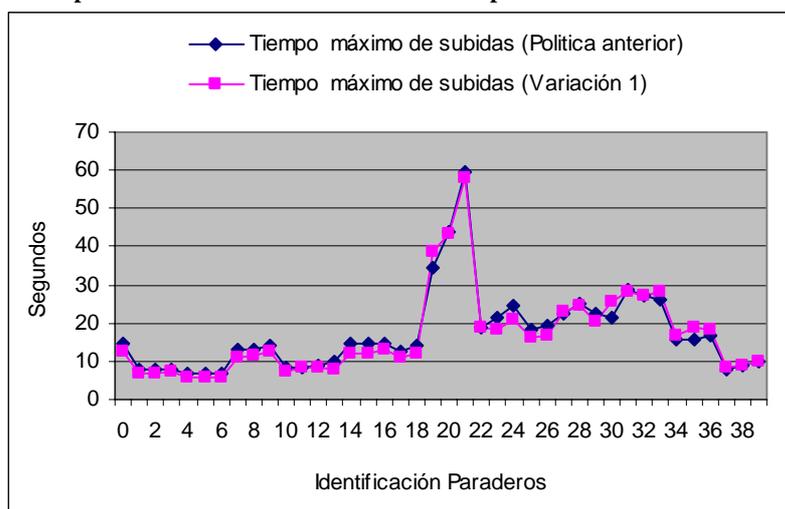


Tabla 98
Comparación entre las dos variantes del tiempo máximo de subidas al bus

Paradero	Política M.I. Municipalidad	Variación 1	Porcentaje de Variación	Paradero	Política M.I. Municipalidad	Variación 1	Porcentaje de Variación
0	14.63	12.56	Decremento 14.18%	20	43.73	43.55	Decremento 0.40%
1	7.92	6.72	Decremento 15.15%	21	59.50	58.20	Decremento 2.18%
2	7.74	6.55	Decremento 15.32%	22	18.93	18.84	Decremento 0.50%
3	7.81	7.06	Decremento 9.61%	23	21.25	18.45	Decremento 13.16%
4	6.73	6.00	Decremento 10.85%	24	24.38	20.70	Decremento 15.08%
5	6.65	5.89	Decremento 11.43%	25	18.05	16.39	Decremento 9.20%
6	6.65	5.95	Decremento 10.53%	26	19.37	16.70	Decremento 13.76%
7	12.99	11.05	Decremento 14.90%	27	22.56	23.17	Aumento 2.68%
8	12.86	11.55	Decremento 10.19%	28	25.00	24.34	Decremento 2.64%
9	13.86	12.60	Decremento 9.06%	29	22.61	20.45	Decremento 9.58%
10	8.49	7.50	Decremento 11.66%	30	21.54	25.67	Aumento 19.18%
11	8.57	8.22	Decremento 4.03%	31	28.62	28.15	Decremento 1.64%
12	9.08	8.22	Decremento 9.47%	32	27.02	27.15	Aumento 0.50%
13	9.76	7.95	Decremento 18.55%	33	25.97	27.95	Aumento 7.64%
14	14.56	11.85	Decremento 18.61%	34	15.68	16.67	Aumento 6.28%
15	14.83	12.05	Decremento 18.72%	35	15.60	18.56	Aumento 18.94%
16	14.51	13.25	Decremento 8.65%	36	16.88	18.06	Aumento 6.96%
17	12.53	10.95	Decremento 12.57%	37	7.83	8.15	Aumento 4.09%
18	14.06	11.85	Decremento 15.69%	38	9.07	8.95	Decremento 1.27%
19	34.60	38.70	Aumento 11.87%	39	9.73	10.10	Aumento 3.86%

Los tiempos máximos de subidas guardan relación con las cantidades máximas de subidas, esta relación pudo ser confirmada, ya que la disminución del tiempo máximo de subidas se produjo en los mismos 30 paraderos en los que se produjo la disminución del ascenso máximo de personas. Por esta razón la variación promedio de los tiempos máximos de subidas en los paraderos es la misma que la variación de la cantidad máxima de ascensos al bus, cuyo valor fue del 3.64%

En la política anterior el tiempo máximo de subidas al bus fue 59.50 segundos, mientras que con la variación 1 se obtiene un tiempo máximo de 58.20 segundos.

CANTIDAD MÁXIMA DE BAJADAS DEL BUS

Este análisis nos indicará la variación que ocurre en el proceso de bajadas de las personas del bus.

La siguiente gráfica indica la cantidad máxima de bajadas utilizando la política anterior, en contraste con la variación 1.

Gráfico 4.44
Comparación entre las dos variantes de la cantidad máxima de bajadas del bus

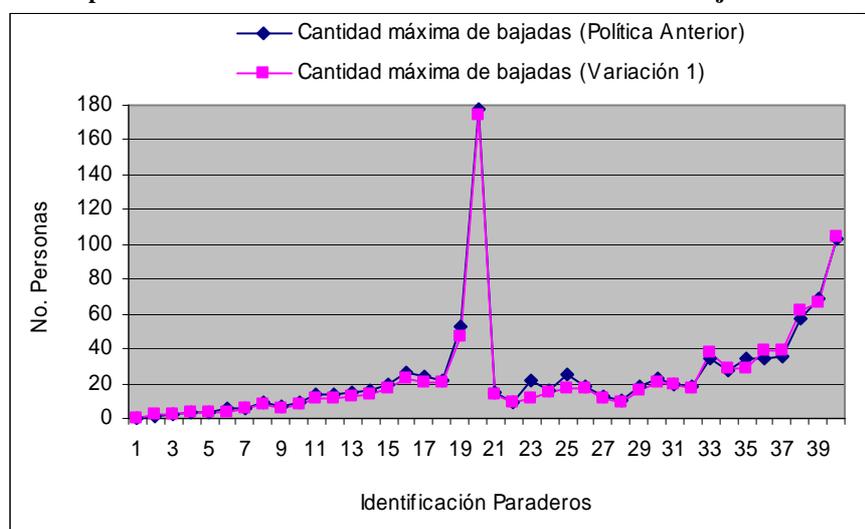


Tabla 99
Comparación entre las dos variantes de la cantidad máxima de bajadas del bus

Paradero	Política M.I. Municipalidad	Variación 1	Porcentaje de Variación	Paradero	Política M.I. Municipalidad	Variación 1	Porcentaje de Variación
1	0.00	0.00	0%	21	15.06	14.33	Decremento 4.85%
2	1.71	1.80	Aumento 5.26%	22	9.61	9.30	Decremento 3.23%
3	2.33	2.30	Decremento 1.29%	23	21.47	11.10	Decremento 48.30%
4	3.45	3.60	Aumento 4.35%	24	15.62	14.70	Decremento 5.89%
5	3.62	3.00	Decremento 17.13%	25	25.29	16.89	Decremento 33.21%
6	5.24	3.90	Decremento 25.57%	26	18.54	17.11	Decremento 7.71%
7	5.82	5.78	Decremento 0.69%	27	12.33	11.90	Decremento 3.49%
8	8.82	7.80	Decremento 11.56%	28	10.14	8.89	Decremento 12.33%
9	6.42	5.78	Decremento 9.97%	29	18.12	15.70	Decremento 13.36%
10	9.53	8.44	Decremento 11.44%	30	22.63	20.30	Decremento 10.30%
11	14.11	12.00	Decremento 14.95%	31	19.28	19.40	Aumento 0.62%
12	14.11	12.00	Decremento 14.95%	32	18.45	17.30	Decremento 6.23%
13	14.86	12.40	Decremento 16.55%	33	34.00	38.00	Aumento 11.76%
14	16.05	14.22	Decremento 11.40%	34	27.48	28.78	Aumento 4.73%
15	20.04	17.44	Decremento 12.97%	35	34.22	28.80	Decremento 15.84%
16	26.08	22.67	Decremento 13.08%	36	34.06	39.10	Aumento 14.80%
17	23.73	21.10	Decremento 11.08%	37	35.71	38.70	Aumento 8.37%
18	21.41	20.20	Decremento 5.65%	38	57.77	61.89	Aumento 7.13%
19	53.02	47.00	Decremento 11.35%	39	69.36	66.78	Decremento 3.72%
20	178.07	174.30	Decremento 2.12%	40	103.30	104.40	Aumento 1.06%

La cantidad máxima de bajadas disminuye en 30 de los 39 paraderos. En el paradero 20 (Frente a la Fac. Administración de la Universidad Guayaquil) la cantidad máxima de personas

que descienden de un bus en ese paradero disminuye de 178.07 a 174.3 personas.

Con la variación 1, la cantidad máxima de personas que se bajan del bus en cada paradero disminuye en promedio un 5.85%.

MÁXIMO TIEMPO DE BAJADAS

Realizando este análisis podremos saber lo que sucede en los máximos tiempos de bajadas de las personas del bus.

La siguiente gráfica indica los tiempos máximos que toma el proceso de bajadas utilizando la política anterior, en contraste con la variación 1.

Gráfico 4.45
Comparación entre las dos variantes del tiempo máximo de bajadas del bus

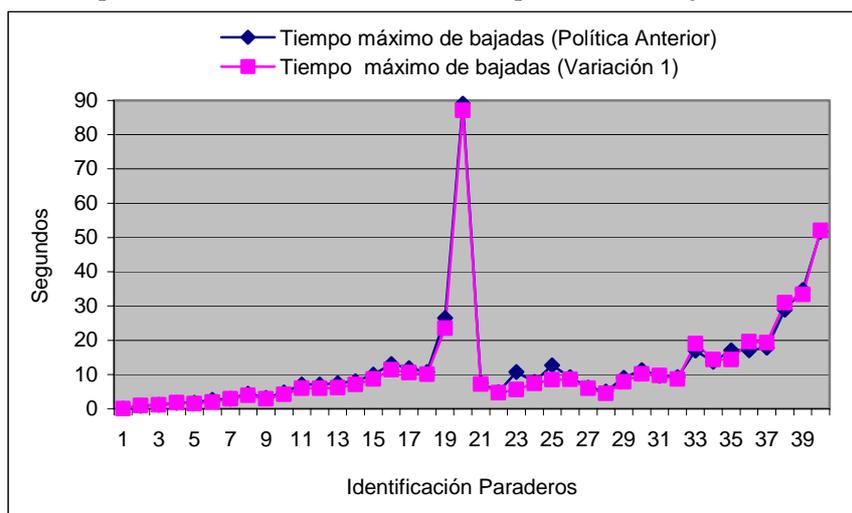


Tabla 100
Comparación entre las dos variantes del tiempo máximo de bajadas del bus

Paradero	Política M.I. Municipalidad	Variación 1	Porcentaje de Variación	Paradero	Política M.I. Municipalidad	Variación 1	Porcentaje de Variación
1	0.00	0.00	0%	21	7.53	7.17	Decremento 4.85%
2	0.86	0.90	Aumento 5.26%	22	4.81	4.65	Decremento 3.23%
3	1.17	1.15	Decremento 1.29%	23	10.74	5.55	Decremento 48.30%
4	1.73	1.80	Aumento 4.35%	24	7.81	7.35	Decremento 5.89%
5	1.81	1.50	Decremento 17.13%	25	12.65	8.45	Decremento 33.21%
6	2.62	1.95	Decremento 25.57%	26	9.27	8.56	Decremento 7.71%
7	2.91	2.89	Decremento 0.69%	27	6.17	5.95	Decremento 3.49%
8	4.41	3.90	Decremento 11.56%	28	5.07	4.45	Decremento 12.33%
9	3.21	2.89	Decremento 9.97%	29	9.06	7.85	Decremento 13.36%
10	4.77	4.22	Decremento 11.44%	30	11.32	10.15	Decremento 10.30%
11	7.06	6.00	Decremento 14.95%	31	9.64	9.70	Aumento 0.62%
12	7.06	6.00	Decremento 14.95%	32	9.23	8.65	Decremento 6.23%
13	7.43	6.20	Decremento 16.55%	33	17.00	19.00	Aumento 11.76%
14	8.03	7.11	Decremento 11.40%	34	13.74	14.39	Aumento 4.73%
15	10.02	8.72	Decremento 12.97%	35	17.11	14.40	Decremento 15.84%
16	13.04	11.34	Decremento 13.08%	36	17.03	19.55	Aumento 14.80%
17	11.87	10.55	Decremento 11.08%	37	17.86	19.35	Aumento 8.37%
18	10.71	10.10	Decremento 5.65%	38	28.89	30.95	Aumento 7.13%
19	26.51	23.50	Decremento 11.35%	39	34.68	33.39	Decremento 3.72%
20	89.04	87.15	Decremento 2.12%	40	51.65	52.00	Aumento 0.68%

Los tiempos máximos de bajadas guardan relación con las cantidades máximas de bajadas, esta relación pudo ser confirmada, ya que la disminución del tiempo máximo de bajadas se produjo en todos los paraderos, lo mismo que sucedió en la cantidad máxima de subidas. Por esta razón la variación promedio de los tiempos máximos de bajadas en los paraderos, es la misma que la variación de la cantidad máxima de bajadas del bus, cuyo valor fue del 5.85%.

En el paradero 20 el tiempo máximo de bajadas del bus disminuyó de 89.04 a 87.15 segundos, esta variación equivale a un decremento del 2.12%

TIEMPO MÁXIMO DE PEMAENCIA DEL BUS EN EL PARADERO

Realizando este análisis podremos saber lo que sucede con el tiempo máximo de permanencia del bus en los paraderos.

La siguiente gráfica indica los tiempos máximos de permanencia del bus en los paraderos comparando la política anterior con la *variación 1*.

Gráfico 4.46
Comparación entre las dos variantes del tiempo máximo de permanencia del bus en el paradero

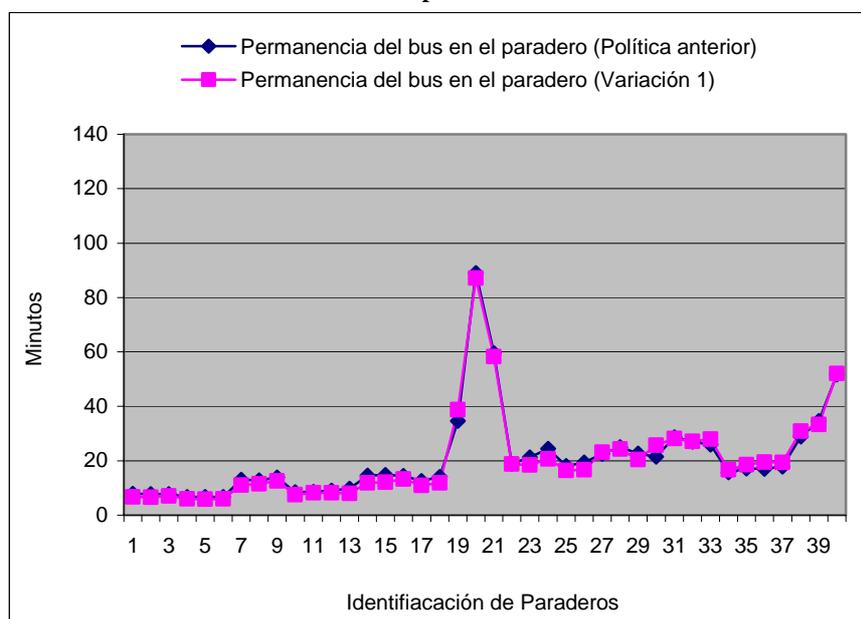


Tabla 101
Comparación entre las dos variantes del tiempo máximo de permanencia del bus
en el paradero

Paradero	Política M.I. Municipalidad	Variación 1	Porcentaje de Variación	Paradero	Política M.I. Municipalidad	Variación 1	Porcentaje de Variación
1	7.92	6.72	Decrementa 15.15%	21	59.50	58.20	Decrementa 2.18%
2	7.74	6.55	Decrementa 15.32%	22	18.93	18.84	Decrementa 0.50%
3	7.81	7.06	Decrementa 9.61%	23	21.25	18.45	Decrementa 13.16%
4	6.73	6.00	Decrementa 10.85%	24	24.38	20.70	Decrementa 15.08%
5	6.65	5.89	Decrementa 11.43%	25	18.05	16.39	Decrementa 9.20%
6	6.65	5.95	Decrementa 10.53%	26	19.37	16.70	Decrementa 13.76%
7	12.99	11.05	Decrementa 14.90%	27	22.56	23.17	Aumenta 2.68%
8	12.86	11.55	Decrementa 10.19%	28	25.00	24.34	Decrementa 2.64%
9	13.86	12.60	Decrementa 9.06%	29	22.61	20.45	Decrementa 9.58%
10	8.49	7.50	Decrementa 11.66%	30	21.54	25.67	Aumenta 19.18%
11	8.57	8.22	Decrementa 4.03%	31	28.62	28.15	Decrementa 1.64%
12	9.08	8.22	Decrementa 9.47%	32	27.02	27.15	Aumenta 0.50%
13	9.76	7.95	Decrementa 18.55%	33	25.97	27.95	Aumenta 7.64%
14	14.56	11.85	Decrementa 18.61%	34	15.68	16.67	Aumenta 6.28%
15	14.83	12.05	Decrementa 18.72%	35	17.11	18.56	Aumenta 8.45%
16	14.51	13.25	Decrementa 8.65%	36	17.03	19.55	Aumenta 14.80%
17	12.53	10.95	Decrementa 12.57%	37	17.86	19.35	Aumenta 8.37%
18	14.06	11.85	Decrementa 15.69%	38	28.89	30.95	Aumenta 7.13%
19	34.60	38.70	Aumenta 11.87%	39	34.68	33.39	Decrementa 3.72%
20	89.04	87.15	Decrementa 2.12%	40	51.65	52.00	Aumenta 0.68%

Con la variación 1, el tiempo de permanencia de los buses en los paraderos aumenta en 11 de los 40 paraderos mientras que en el resto de paraderos los tiempos disminuyen.

Con la política anterior el tiempo máximo de permanencia de un bus en el paradero 20 es de 89.04 segundos, con la *variación 1* el tiempo disminuye a 87.15 segundos, de igual forma en el paradero 21, con la anterior política el tiempo es 59.5 segundos, mientras que con la *variación 1* el tiempo se reduce a 58.20 segundos.

Utilizando la variación 1, el tiempo máximo de espera del bus en el paradero disminuye en promedio un 2.74%.

Información de los Buses

CANTIDAD MÁXIMA DE BUSES EN CIRCULACIÓN EN UNA HORA

La cantidad máxima de buses en circulación debe ser mayor ya que los buses salen desde la terminal a un intervalo de tiempo más corto.

En la siguiente gráfica se puede apreciar la cantidad máxima de buses en circulación de las dos políticas.

Gráfico 4.47
Comparación entre las dos variantes de la cantidad máxima de buses en circulación

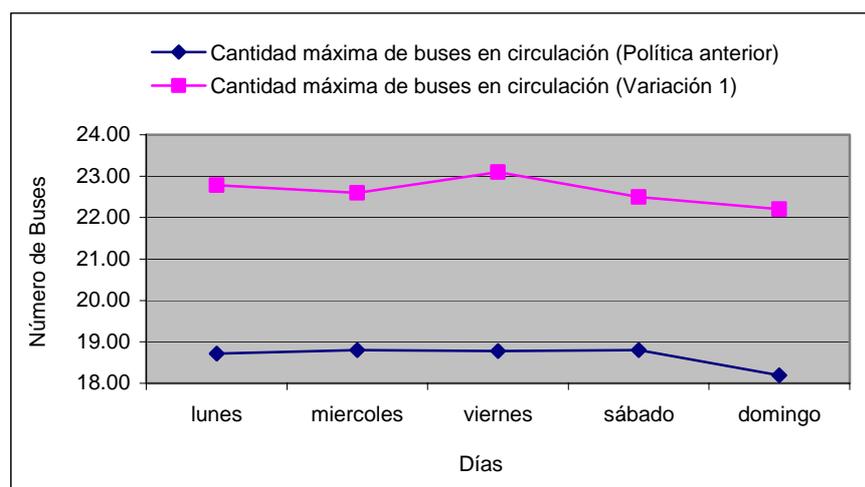


Tabla 102
Comparación entre las dos variantes de la cantidad máxima de buses en circulación

Días	Política M.I. Municipalidad	Variación 1	Porcentaje de Variación
lunes	18.72	22.78	Aumenta 17.82%
miércoles	18.80	22.60	Aumenta 16.81%
viernes	18.78	23.10	Aumenta 18.70%
sábado	18.80	22.50	Aumenta 16.44%
domingo	18.19	22.20	Aumenta 18.06%

La cantidad máxima de buses en circulación por día, aumenta en promedio un 21.33% en relación con la política anterior.

Con la *política variación 1*, la cantidad máxima de buses en circulación en un determinada hora se encuentra entre los 22.2 y 22.78 buses, mientras que con la política anterior, la cantidad máxima de buses en circulación se encuentra entre 18.19 y 18.8 buses.

TOTAL DE INGRESOS DE BUSES A LOS PARADEROS EN UN HORA

La frecuencia con que los buses ingresan a los paraderos debería aumentar, ya que los buses salen desde la Terminal de Integración a intervalos más cortos.

En la siguiente gráfica se establece una comparación entre la política anterior y la variación 1.

Gráfico 4.48
Comparación entre las dos variantes del total de ingresos de buses al paradero durante una hora de operación de la Troncal

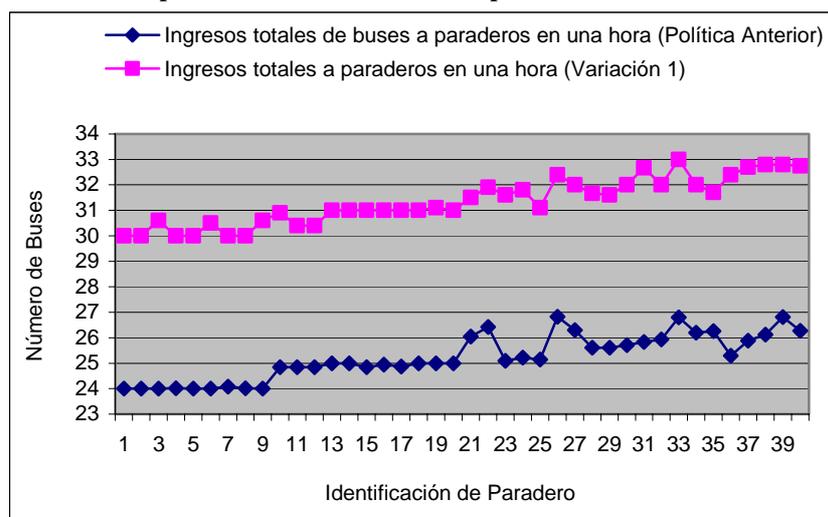


Tabla 103
Comparación entre las dos variantes del total de ingresos de buses
al paradero durante una hora de operación de la Troncal

Paradero	Política M.I. Municipalidad	Variación 1	Porcentaje de Variación	Paradero	Política M.I. Municipalidad	Variación 1	Porcentaje de Variación
1	24.00	30.00	Aumenta 20.00%	21	26.05	31.50	Aumenta 17.30%
2	24.00	30.00	Aumenta 20.00%	22	26.42	31.90	Aumenta 17.18%
3	24.00	30.60	Aumenta 21.57%	23	25.09	31.60	Aumenta 20.60%
4	24.02	30.00	Aumenta 19.93%	24	25.22	31.80	Aumenta 20.69%
5	24.00	30.00	Aumenta 20.00%	25	25.14	31.10	Aumenta 19.16%
6	24.00	30.50	Aumenta 21.31%	26	26.82	32.40	Aumenta 17.22%
7	24.08	30.00	Aumenta 19.73%	27	26.30	32.00	Aumenta 17.81%
8	24.01	30.00	Aumenta 19.97%	28	25.61	31.67	Aumenta 19.13%
9	24.00	30.60	Aumenta 21.57%	29	25.61	31.60	Aumenta 18.96%
10	24.84	30.90	Aumenta 19.61%	30	25.71	32.00	Aumenta 19.66%
11	24.85	30.40	Aumenta 18.26%	31	25.84	32.67	Aumenta 20.91%
12	24.85	30.40	Aumenta 18.26%	32	25.93	32.00	Aumenta 18.97%
13	25.00	31.00	Aumenta 19.35%	33	26.80	33.00	Aumenta 18.79%
14	25.00	31.00	Aumenta 19.35%	34	26.20	32.00	Aumenta 18.13%
15	24.85	31.00	Aumenta 19.84%	35	26.26	31.70	Aumenta 17.16%
16	24.94	31.00	Aumenta 19.55%	36	25.30	32.40	Aumenta 21.91%
17	24.87	31.00	Aumenta 19.77%	37	25.89	32.70	Aumenta 20.83%
18	25.00	31.00	Aumenta 19.35%	38	26.12	32.80	Aumenta 20.37%
19	25.00	31.10	Aumenta 19.61%	39	26.81	32.80	Aumenta 18.26%
20	25.00	31.00	Aumenta 19.35%	40	26.27	32.74	Aumenta 19.76%

Con la *política variación 1* la frecuencia máxima con que ingresan los buses a los paraderos en un hora, se encuentra entre 30 y 33 buses, mientras que con la anterior política los ingresos estaban entre 24 y 26.89 buses.

Con la política variación 1, los ingresos máximos a los paraderos aumenta en promedio 24.01% en relación a los ingresos máximos obtenidos con la política anterior.

MÁXIMA UTILIZACIÓN DEL BUS

Es de interés el análisis de la utilización del bus, es por ello que se realizó la siguiente gráfica en la que se aprecia la

utilización máxima del bus comparando las políticas de análisis.

Gráfico 4.49
Comparación entre las dos variantes de la máxima utilización del bus

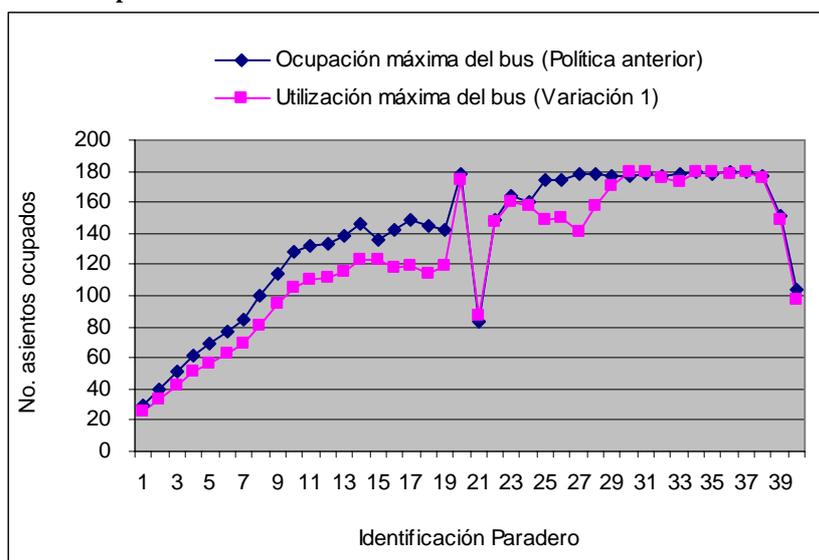


Tabla 104
Comparación entre las dos variantes de la máxima utilización del bus

Paradero	Política M.I. Municipalidad	Variación 1	Porcentaje de Variación	Paradero	Política M.I. Municipalidad	Variación 1
1	29.20	25.11	Disminuye 14.01%	21	83.87	87.10
2	40.02	33.56	Disminuye 16.14%	22	149.20	147.40
3	50.67	42.11	Disminuye 16.89%	23	163.91	160.30
4	61.24	50.78	Disminuye 17.08%	24	160.22	157.20
5	69.65	56.22	Disminuye 19.28%	25	174.65	148.33
6	76.64	62.56	Disminuye 18.37%	26	174.34	150.00
7	84.27	69.33	Disminuye 17.73%	27	177.62	140.40
8	99.63	81.11	Disminuye 18.59%	28	177.63	158.11
9	113.92	94.67	Disminuye 16.90%	29	176.57	171.11
10	127.81	105.33	Disminuye 17.59%	30	176.76	179.67
11	132.37	110.11	Disminuye 16.82%	31	178.31	179.56
12	133.56	111.33	Disminuye 16.64%	32	177.34	175.89
13	138.46	115.78	Disminuye 16.38%	33	177.62	173.33
14	145.78	123.33	Disminuye 15.40%	34	178.97	179.33
15	135.77	122.67	Disminuye 9.65%	35	178.21	180.00
16	141.69	117.60	Disminuye 17.00%	36	179.71	178.56
17	148.71	119.80	Disminuye 19.44%	37	179.96	180.00
18	144.46	114.40	Disminuye 20.81%	38	176.35	176.22
19	141.81	119.78	Disminuye 15.53%	39	151.75	148.10
20	178.07	174.30	Disminuye 2.12%	40	103.30	97.80

Con la política *variación 1*, el bus disminuye la ocupación de sus asientos al llegar a 34 de los 40 paraderos, y tan solo aumenta su ocupación al llegar a 6 paraderos. El porcentaje promedio de utilización del bus disminuye un 8.59% en comparación con la política anterior.

COLAS DE ESPERA DE BUSES PARA INGRESAR A LOS PARADEROS

Este análisis servirá para conocer la cantidad máxima de buses que tuvieron que hacer cola para ingresar al paradero, ya que el mismo se encontraba ocupado por un bus troncal.

Gráfico 4.50
Comparación entre las dos variantes de la cantidad máxima de buses esperando ingresar al paradero

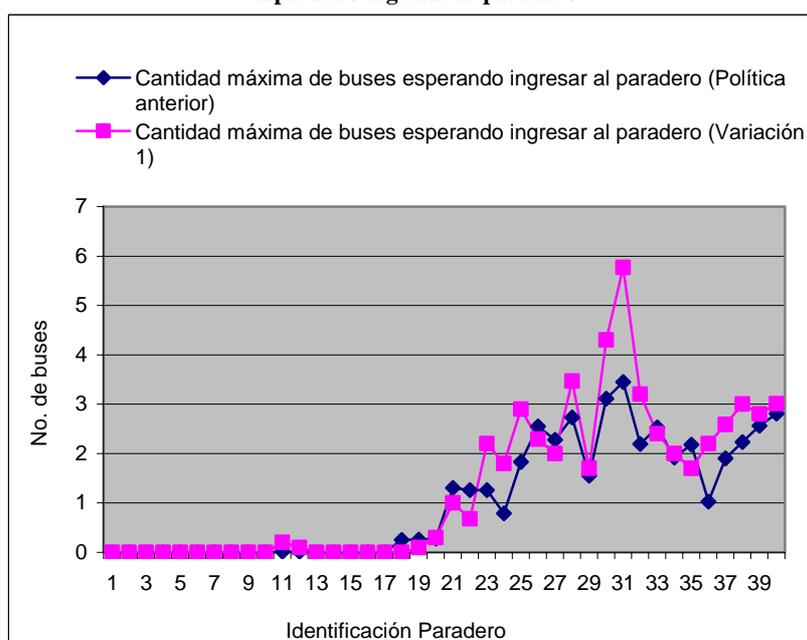


Tabla 105
Comparación entre las dos variantes de la cantidad máxima de buses
esperando ingresar al paradero

Paradero	Política M.I. Municipalidad	Variación 1	Porcentaje de Variación	Paradero	Política M.I. Municipalidad	Variación 1	Porcentaje de Variación
1	0.00	0.00	Igual	21	1.31	1.00	Disminuye 24%
2	0.00	0.00	Igual	22	1.26	0.68	Disminuye 46%
3	0.00	0.00	Igual	23	1.26	2.20	Aumenta 75%
4	0.00	0.00	Igual	24	0.79	1.80	Aumenta 128%
5	0.00	0.00	Igual	25	1.83	2.90	Aumenta 58%
6	0.00	0.00	Igual	26	2.55	2.29	Disminuye 10%
7	0.00	0.00	Igual	27	2.28	2.00	Disminuye 12%
8	0.00	0.00	Igual	28	2.73	3.47	Aumenta 27%
9	0.00	0.00	Igual	29	1.55	1.70	Aumenta 10%
10	0.00	0.00	Igual	30	3.11	4.30	Aumenta 38%
11	0.01	0.20	Aumenta 1900%	31	3.45	5.77	Aumenta 67%
12	0.01	0.10	Aumenta 900%	32	2.19	3.20	Aumenta 46%
13	0.00	0.00	Igual	33	2.53	2.40	Disminuye 5%
14	0.00	0.00	Igual	34	1.92	2.00	Aumenta 4%
15	0.00	0.00	Igual	35	2.18	1.70	Disminuye 22%
16	0.00	0.00	Igual	36	1.03	2.20	Aumenta 114%
17	0.00	0.00	Igual	37	1.90	2.59	Aumenta 36%
18	0.25	0.00	Disminuye 100%	38	2.23	3.00	Aumenta 35%
19	0.26	0.10	Disminuye 62%	39	2.56	2.80	Aumenta 9%
20	0.28	0.30	Aumenta 7%	40	2.81	3.01	Aumenta 7%

Con la política *variación 1* los buses como máximo ingresan sin formar fila a 15 paraderos, en 17 paraderos las colas de espera de los buses aumenta, mientras que en 8 paraderos disminuye. De forma general, las colas máximas de buses esperando ingresar a los paraderos aumentan en promedio un 21.70%

4.4.2. COMPARACIÓN DE POLÍTICAS DE OPERACIÓN DE LA TRONCAL 7 “ORQUÍDEAS-CENTRO URBANO”

Luego de haber realizado la simulación de la Troncal 7, con las políticas establecidas por el Municipio, y con la variación

del tiempo entre salidas de buses desde la Terminal de Integración a 2 minutos. En esta sección se procederá a validar el simulador con una segunda variación, en la cual el tiempo entre salidas de los buses será cada minuto. Se realiza la validación en función de la variable de mayor importancia para el Municipio la misma que es el *tiempo entre salidas de los buses desde la terminal de integración*.

Los análisis se realizarán estableciendo comparaciones entre los resultados obtenidos de la simulación del sistema Metrovía bajo las políticas de operación de la M.I. Municipalidad de Guayaquil y los resultados que se obtienen simulando el sistema con la política variación 1 y variación 2.

Se realizará dos análisis, uno que trabaje con todas las horas que opera la troncal, y otro que excluya los datos de la hora 5:00-6:00 a.m. debido a que a las 5:00 a.m. el bus inicia su recorrido y esto afecta a las variables de interés, a partir de la segunda hora de operación, es decir, desde la 6:00 a.m. el sistema se estabiliza.

Relación 1

El análisis de la relación 1 implica analizar el sistema en función de la relación de las siguientes 3 variables:

-Promedio del total de ingresos de buses al paradero

-Promedio del número máximo de subidas al bus

-Promedio del tiempo máximo de subidas al bus

Si los buses salen del Terminal cada 2 minutos, la cantidad de buses que ingresan a los paraderos debería aumentar (ver cuadro de la variable *Promedio de ingresos totales al paradero*), lo que implicaría que la cantidad de personas que se suben a los buses disminuya (ver cuadro de la variable *Promedio del número máximo de subidas al bus*), ya que existe una mayor demanda de buses. Los tiempos que se demoran las personas en subir a los buses guarda relación con la cantidad de personas que suben a los buses (ver cuadro de la variable *Promedio del tiempo máximo de subidas al bus*), los valores de ésta variable aumentará o disminuirá en función de la variable *promedio del número máximo de subidas al bus*.

Tabla 106
Análisis de la variable que guarda relación con los buses que ingresan al paradero

Variable: Promedio del total de ingresos de buses al paradero					
Unidad : buses					
	Política M.I. Municipalidad	Variación 1 (2 minutos)		Variación 2 (1 minuto)	
Datos Considerados	Resultado Observado	Resultado Observado	Porcentaje de Variación	Resultado Observado	Porcentaje de Variación
Excluidos los datos de 5:00 - 6:00 a.m.	24.63	31.31	Aumenta 27.12%	62.31	Aumenta 152.98%
Incluidos todos los datos	25.24	31.31	Aumenta 24.05%	62.31	Aumenta 146.87%

Tabla 107
Análisis de la variable que guarda relación con las personas que incesan al bus

Variable: Promedio del numero máximo de subidas al bus					
Unidad : personas					
	Política M.I. Municipalidad	Variación 1 (2 minutos)		Variación 2 (1 minuto)	
Datos Considerados	Resultado Observado	Resultado Observado	Porcentaje de Variación	Resultado Observado	Porcentaje de Variación
Excluidos los datos de 5:00 - 6:00 a.m.	25.81	21.11	Disminuye 18.21%	17.27	Disminuye 33.09%
Incluidos todos los datos	34.60	33.33	Disminuye 3.67%	30.73	Disminuye 11.18%

Tabla 108
Análisis de la variable que guarda relación con el tiempo que tardan las personas en subir al bus

Variable: Promedio del tiempo máximo de subidas al bus					
Unidad : segundos					
	Política M.I. Municipalidad	Variación 1 (2 minutos)		Variación 2 (1 minuto)	
Datos Considerados	Resultado Observado	Resultado Observado	Porcentaje de Variación	Resultado Observado	Porcentaje de Variación
Excluidos los datos de 5:00 - 6:00 a.m.	12.91	10.56	Disminuye 18.20%	8.64	Disminuye 33.08%
Incluidos todos los datos	17.30	16.67	Disminuye 3.64%	15.37	Disminuye 11.16%

Salidas de buses cada 2 minutos

-Excluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.

El total de ingresos de buses al paradero aumenta en promedio un 27.12%, lo que implica que el promedio del número máximo de subidas al bus disminuya en un 18.21% y por ende el promedio del tiempo máximo de subidas en el mismo porcentaje.

-Incluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.

El total de ingresos de buses al paradero aumenta en promedio un 24.05%, lo que implica que el promedio del

número máximo de personas que suben al bus disminuya en un 3.67%.

El promedio de ingresos de buses a los paraderos incluyendo los datos de 5:00-6:00 a.m. es menor en comparación con los ingresos de los buses que no incluye los datos de esta hora, debido a que el bus inicia su recorrido a las 5:00 a.m. y el último paradero registrará el ingreso del primer bus como máximo cuando el reloj marque 5:44 minutos con 23 segundos.

Salidas de buses cada minuto

-Excluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.

Si los buses salen del Terminal cada minuto el total de ingresos de buses al paradero aumenta en promedio un 152.98%, lo que implica que el promedio del número máximo de subidas al bus disminuya en un 33.09%.

-Incluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.

Si los buses salen del Terminal cada minuto el total de ingresos de buses al paradero aumenta en promedio un 146.87%, lo que implica que el promedio del número máximo de subidas al bus disminuya en un 11.18%.

NÚMERO MÁXIMO DE BAJADAS DEL BUS

Si los buses salen de la Terminal a intervalos cortos, los ingresos de buses a los paraderos aumenta, lo que implica que la cantidad de subidas a los buses disminuya, y por ende disminuye las bajadas de las personas del bus.

Los tiempos que toman las personas en bajar del bus guarda relación con la cantidad de personas que bajan del bus.

Tabla 109
Análisis de la variable que guarda relación con la cantidad de personas que se bajan del bus

Variable: Promedio del número máximo de bajadas del bus					
Unidad : personas					
	Política M.I. Municipalidad	Variación 1 (2 minutos)		Variación 2 (1 minuto)	
Datos Considerados	Resultado Observado	Resultado Observado	Porcentaje de Variación	Resultado Observado	Porcentaje de Variación
Excluidos los datos de 5:00 - 6:00 a.m.	21.01	17.42	Disminuye 17.09%	12.61	Disminuye 39.98%
Incluidos todos los datos	26.00	24.48	Disminuye 5.85%	21.01	Disminuye 19.19%

Tabla 110
Análisis de la variable que guarda relación con el tiempo que tardan las personas en bajar del bus

Variable: Promedio del tiempo máximo de bajadas del bus					
Unidad : segundos					
	Política M.I. Municipalidad	Variación 1 (2 minutos)		Variación 2 (1 minuto)	
Datos Considerados	Resultado Observado	Resultado Observado	Porcentaje de Variación	Resultado Observado	Porcentaje de Variación
Excluidos los datos de 5:00 - 6:00 a.m.	10.51	8.71	Disminuye 17.13%	6.31	Disminuye 39.96%
Incluidos todos los datos	13.00	12.24	Disminuye 5.85%	10.51	Disminuye 19.15%

Salidas de buses cada 2 minutos**-Excluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.**

El promedio del número máximo de bajadas del bus disminuirá en un 17.09% debido a que el promedio de la cantidad de ascensos al bus disminuyó.

-Incluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.

Tomando en cuenta todas las horas de operación de la troncal, el promedio del número máximo de descensos del bus disminuye en un 5.85%.

Salidas de buses cada minuto

A intervalos de salidas cortos, los buses tendrán que dejar menos personas en los paraderos ya que la cantidad de personas que se suben al bus disminuye.

-Excluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.

La cantidad de personas que descienden del bus disminuye en un 39.98%.

-Incluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.

Tomando todas las horas de funcionamiento de la troncal, la cantidad de personas que descienden del bus disminuye en un 19.15%.

La hora 5:00-6:00 es considerada como hora no pico, por ende llegan menos personas al paradero a esa hora, lo que implica que las bajadas en los paraderos sean mínimos.

Si se toma en cuenta las bajadas de la hora 5:00-6:00 el promedio de descensos es bajo en comparación con el promedio de descensos que no toma en cuenta los datos de esta hora.

TIEMPO DE PERMANENCIA DEL BUS EN EL PARADERO

El tiempo de permanencia del bus en el paradero depende del máximo tiempo que resulte de la comparación entre los tiempos de bajadas y subidas de las personas al bus.

Tabla 111

Análisis de la variable que guarda relación con el tiempo de permanencia del bus en el paradero

Variable: Promedio del tiempo de permanencia del bus en el paradero					
Unidad : segundos					
	Política M.I. Municipalidad	Variación 1 (2 minutos)		Variación 2 (1 minuto)	
Datos Considerados	Resultado Observado	Resultado Observado	Porcentaje de Variación	Resultado Observado	Porcentaje de Variación
Excluidos los datos de 5:00 - 6:00 a.m.	15.74	12.82	Disminuye 18.55%	10.04	Disminuye 36.21%
Incluidos todos los datos	20.77	20.20	Disminuye 2.74%	18.65	Disminuye 10.21%

Salidas de buses cada 2 minutos

-Excluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.

El tiempo promedio de permanencia del bus en el paradero disminuye en un 18.55%, es decir el tiempo se reduce de 15.71 a 12.82 segundos.

-Incluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.

El tiempo promedio de permanencia del bus en el paradero disminuye en un 2.74%.

Salidas de buses cada minuto**-Excluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.**

El tiempo promedio de espera en los paraderos disminuye en un 36.21%, es decir de 15.74 segundos disminuye a 10.04 segundos.

-Incluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.

El tiempo promedio de permanencia del bus disminuye en un 10.21%.

MÁXIMA UTILIZACIÓN DEL BUS

Si se aumenta la cantidad de buses en circulación, la utilización del bus disminuirá, se genera un comportamiento mayor oferta vs. menor demanda

Tabla 112
Análisis de la variable que guarda relación con la cantidad de asientos ocupados del bus

Variable: Promedio de la máxima utilización del bus					
Unidad : asientos					
	Política M.I. Municipalidad	Variación 1 (2 minutos)		Variación 2 (1 minuto)	
Datos Considerados	Resultado Observado	Resultado Observado	Porcentaje de Variación	Resultado Observado	Porcentaje de Variación
Excluidos los datos de 5:00 - 6:00 a.m.	128.05	104.29	Disminuye 18.56%	74.83	Disminuye 41.56%
Incluidos todos los datos	137.25	125.46	Disminuye 8.59%	113.22	Disminuye 17.51%

Salidas de buses cada 2 minutos**-Excluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.**

El promedio de asientos ocupados disminuye de 128.05 a 104.29, lo que equivale a una disminución del 18.56%

-Incluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.

Tomando en cuenta todas las horas de operación, la máxima ocupación del bus disminuirá de 137.25 asientos ocupados a 125.46, equivalente a una disminución del 8.59%

Salidas de buses cada minuto**-Excluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.**

El promedio de asientos ocupados disminuye de 128.05 a 74.83, lo que equivale a una disminución del 41.56%. Los buses utilizan en promedio el 41.57% de su capacidad.

-Incluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.

En promedio la cantidad de asientos ocupados disminuye de 137.25 a 113.22 asientos, equivalente a una disminución del 17.51%.

Excluyendo los datos de 5:00-6:00 a.m. el promedio de asientos ocupados es 74.83, mientras que tomando los datos de 5:00-6:00 a.m. el promedio aumenta a 113.22 asientos ocupados, debido a que en la primera hora la demanda de

buses en circulación es mínima lo que implica una mayor utilización de los buses en esa hora.

NUMERO MÁXIMO DE BUSES EN CIRCULACION

El aumento del tiempo entre salidas de los buses implica que la cantidad de buses en circulación aumente. Tomando en cuenta esta variable el Municipio podrá determinar la cantidad mínima de buses que necesita para implementar el sistema Metrovía.

Tabla 113
Análisis de la variable que guarda relación con la cantidad de buses en circulación

Variable: Promedio de la cantidad máxima de buses en circulación en un día					
Unidad : buses					
	Política M.I. Municipalidad	Variación 1 (2 minutos)		Variación 2 (1 minuto)	
Datos Considerados	Resultado Observado	Resultado Observado	Porcentaje de Variación	Resultado Observado	Porcentaje de Variación
Excluidos los datos de 5:00 - 6:00 a.m.	18.66	22.64	Aumenta 21.33%	43.72	Aumenta 134.30%
Incluidos todos los datos	18.66	22.64	Aumenta 21.33%	43.72	Aumenta 134.30%

La cantidad máxima de buses en circulación no se verá afectada si se omiten los datos de 5:00-6:00 a.m. ya que la cantidad de buses en circulación en esta hora es mínima, porque los buses empiezan a circular a las 5:00 a.m., mientras que desde las 6:00 a.m. estarán en circulación los buses que salieron desde la Terminal en la hora anterior.

Salidas de buses cada 2 minutos

Si se disminuye el tiempo entre salida de los buses a 2 minutos, el sistema Metrovía funcionará como mínimo con 22.64 unidades, a este valor se le debe incluir los 6 buses que estarán en el Terminal de Integración.

Si los buses salen cada minuto

Salidas de buses cada minuto

Con salidas de buses cada minuto, el Municipio debe implementar el sistema como mínimo con 43.72 unidades, más las 6 unidades del Terminal de Integración.

NÚMERO DE BUSES QUE HICIERON COLA PARA INGRESAR AL PARADERO

Los paraderos tienen espacio para atender a un bus a la vez, si se disminuye el tiempo entre salidas de los buses, los ingresos a los paraderos aumenta lo que implicaría que los buses tengan que hacer cola para ingresar al paradero. Con este análisis se desea determinar la variación de la cantidad máxima de buses que tuvieron que hacer cola para ingresar al paradero.

Tabla 114
Análisis de la variable que guarda relación con la cantidad de buses que hicieron cola para ingresar al paradero

Variable: Promedio del número máximo de buses que hicieron cola para ingresar al paradero					
Unidad : buses					
	Política M.I. Municipalidad	Variación 1 (2 minutos)		Variación 2 (1 minuto)	
Datos Considerados	Resultado Observado	Resultado Observado	Porcentaje de Variación	Resultado Observado	Porcentaje de Variación
Excluidos los datos de 5:00 - 6:00 a.m.	1.06	1.29	Aumenta 21.70%	8.13	Aumenta 666.98%
Incluidos todos los datos	1.06	1.29	Aumenta 21.70%	8.13	Aumenta 666.98%

La cantidad máxima de buses en circulación no se verá afectada si se omiten los datos de 5:00-6:00 a.m. ya que la cantidad de buses en circulación en esta hora es mínima, porque los buses empiezan a circular a las 5:00 a.m., mientras que desde las 6:00 a.m. estarán en circulación los buses que salieron desde la Terminal en la hora anterior.

Salidas de buses cada 2 minutos

La cantidad promedio de buses que hicieron cola para ingresar al paradero aumentó de 1.06 a 1.29 buses, lo que equivale a un incremento del 21.7%.

Salidas de buses cada minuto

La cantidad de buses que tienen que hacer cola para ingresar al paradero aumenta de 1.06 buses a 8.13, lo que equivale a un incremento del 666.98%

LONGITUD DE COLA DE ESPERA DE PASAJEROS EN PARADEROS

Se analizará la variación de la longitud promedio de colas de espera de los pasajeros en los paraderos.

Tabla 115
Análisis de la variable que guarda relación con la longitud de la cola de espera de pasajeros en los paraderos

Variable: Promedio de longitud máxima de cola de espera de pasajeros en los paraderos					
Unidad : personas					
	Política M.I. Municipalidad	Variación 1 (2 minutos)		Variación 2 (1 minuto)	
Datos Considerados	Resultado Observado	Resultado Observado	Porcentaje de Variación	Resultado Observado	Porcentaje de Variación
Excluidos los datos de 5:00 - 6:00 a.m.	25.17	35.66	Aumenta 41.68%	16.64	Disminuye 33.89%
Incluidos todos los datos	37.52	35.46	Disminuye 5.49%	32.68	Disminuye 12.90%

Salidas de buses cada 2 minutos

-Excluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.

El tiempo máximo de espera de pasajeros en los paraderos, disminuye en promedio un 14.66%.

-Incluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.

Los máximos tiempos de espera en los paraderos se produce de 5:00-6:00 a.m., tomando en cuenta este valor, la longitud promedio de las máximas colas de espera en el paradero aumentan en promedio un 3.91%.

Salidas de buses cada minuto

-Excluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.

Excluyendo la hora en que se producen las mayores colas de espera en los paraderos, las colas disminuyen en promedio un 35.08%.

-Incluyendo los datos 5:00-6:00 a.m.

Las colas máximas de espera en los paraderos disminuye en promedio un 7.65%, lo que equivale a disminuir de 8.44 a 7.65 minutos.

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

En esta sección se presentan las conclusiones principales referentes al proceso de validación del modelo que simulará el nuevo sistema de transporte masivo para la ciudad de Guayaquil, METROVÍA Troncal 7 “Orquídeas-Centro Urbano”. Para comprobar el buen funcionamiento del simulador se realizó la validación del modelo variando las políticas de operación en función de la variable de mayor interés para la M.I. Municipalidad de Guayaquil.

INFORMACIÓN DE LA TOMA DE DATOS

En esta sección se explican las principales observaciones obtenidas en el proceso de toma de datos.

1. El día miércoles 2 de junio del 2004, de 8:00-9:00 a.m. se contabilizó las llegadas de 185 personas a los alrededores del paradero 1, el cual se encuentra ubicado en la Av. Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Frente a la Cdla. Los Vergeles). A este paradero llegaron como mínimo 0 personas por minuto y como máximo 6 personas.
2. El día miércoles 26 de septiembre del 2004, en el intervalo de 5:00-6:00 p.m., se consultó los destinos de 114 personas que llegaban al paradero 6, ubicado en la Av. Francisco de Orellana y Justino Cornejo (Frente a Expoplaza). De las personas consultadas el 5% se dirigió a los alrededores del paradero ubicado en la Av. Fco. de Orellana y Alejandro Andrade Coello (Centro Comercial San Marino), el 21% se dirigió a la Universidad Estatal de Guayaquil y el 74% se dirigió hacia los sectores del centro, sur y demás zonas por donde el bus no circulará. Si el Sistema Metrovía estuviera funcionando, éstas personas se deberían bajar del bus troncal en el paradero de Primero de Mayo y Esmeraldas.

INFORMACIÓN DE LA SIMULACIÓN DEL SISTEMA METROVIA UTILIZANDO LA POLÍTICA DE LA M.I. MUNICIPALIDAD DE GUAYAQUIL

3. El tiempo que como máximo se toma el bus troncal en realizar el recorrido de la ruta Troncal 7 es aproximadamente 44.33 minutos.
4. Las máximas colas en los paraderos conformadas por las personas que esperan la llegada del bus troncal se produjo en el paradero que está ubicado al frente de la Universidad Estatal de Guayaquil. En este paradero estuvieron el día viernes de 16:00-17:00 como máximo 117.58 personas esperando al bus troncal.
5. El paradero que tuvo la menor cola de espera fue el paradero 13 (paradero propuesto, utiliza la información del paradero 11 el cual se encuentra ubicado en la Av. Fco. de Orellana y José María Egas, sentido Norte a Sur) la cola fue de 13.22 personas, esta cola se produjo el día lunes de 8:00-9:00
6. En el 45% de los paraderos que conforman la ruta Troncal 7, las colas máximas se producen en el intervalo de 5:00-6:00 a.m., esto se debe a que el bus inicia su recorrido a las 5:00 a.m. y hasta que el bus atiende estos paraderos sus colas han aumentado. El 72% de estos paraderos, es decir, 13 de los 18 paraderos, se encuentran ubicados al final de la ruta Troncal.

7. El tiempo máximo que las personas tuvieron que esperar en el paradero, hasta que llegue el bus troncal se generó en el último paradero de la ruta, cuyo tiempo fue 21.76 minutos. En el 95% de los paraderos, los tiempos máximos de espera se producen de 5:00-6:00 a.m. como se explicó los datos de la 5:00-6:00 afectan los tiempos máximos de espera de los pasajeros en los paraderos ya que el bus se demora en recorrer la ruta 44.33 minutos.
8. Si se excluye los datos de la hora en que el modelo no se estabiliza la cual es de 5:00-6:00 a.m., el último paradero de la ruta troncal reduce su máximo tiempo de espera de 21.76 a 2.95 minutos, equivalente a una reducción del 86.44%.
9. El máximo ingreso de personas al paradero 0 (Terminal de Integración, ubicado a lado de la cdla. Las Orquídeas) fue de 483.6 personas, este ingreso máximo se dio el día miércoles de 7:00-8:00 a.m. La información de los máximos ingresos servirá para respondernos la pregunta de que si la capacidad de los 6 buses (1080 asientos) será ocupada por completo, lo que implicaría que las personas tengan que formar fila en el paradero. Siendo la cola máxima inferior a la capacidad de los 6 buses la probabilidad de que las personas formen fila en el paradero 0 es nula.

- 10.**En una semana la cantidad máxima de personas que ingresan al paradero, fue de 20'910.84 personas, este ingreso fue registrado en el paradero 20 ubicado en Primero de Mayo y Esmeraldas.
- 11.**Al paradero ubicado en San Marino el flujo de personas que ingresan al paradero en una semana, como máximo fue de 10'121.27 personas.
- 12.**El paradero 16 (Av, Fco. de Orellana y Justino Cornejo -Frente a Expoplaza) aporta al sistema como máximo con 29.01 ascensos de personas por bus, mientras que el paradero del frente aporta al sistema con una cantidad máxima de subidas de 48.75 personas por bus.
- 13.**El paradero 19 ubicado en la Universidad Estatal de Guayaquil tuvo como máximo un ascenso de 69.19 personas por bus, mientras que el paradero del frente registra un máximo ascenso de 118.99, éste es el mayor de los ascensos en los 40 paraderos.
- 14.**El menor número de ascensos por bus, se lo registró en el paradero 6 (paradero propuesto, utiliza la información del paradero 5, Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste -Cdla. Samanes 7) cuya cantidad fue de 13.29 personas.
- 15.**En el paradero 21, ubicado frente a la Universidad Estatal de Guayaquil, se obtuvo el mayor tiempo de ascensos al bus, el cual fue 59.5 segundos. Con esta información se puede determinar que los tiempos máximos generados por el proceso de subidas es menor al

tiempo que debe permanecer el bus en el paradero (1minuto), por lo tanto, no habría personas en el paradero que no pudieron ser atendidas. Caso contrario ocurriría si el tiempo máximo de ascensos fuera mayor a 60 segundos, habrían personas que se quedaron en fila esperando al siguiente bus.

16.El paradero con mayor numero de descensos, se registró en el paradero 20, Primero de Mayo y Esmeraldas, cuyo cantidad fue 178.07 personas, las personas que se subieron al bus desde el paradero 0 hasta el paradero 19 se deben bajar en este paradero porque el bus llega hasta este punto, circunvala por el parque Centenario y continúa el recorrido de retorno hacia el paradero 0 de forma paralela al recorrido de la ida. El tiempo que tomó el proceso de bajadas fue 89.04 segundos, el bus extenderá su tiempo de permanencia en el paradero de 60 a 89.04 segundos, ya que no puede limitar el tiempo de bajadas, sino que debe esperar a que el proceso de bajadas finalice para continuar con el recorrido.

17.El mayor tiempo de permanencia del bus ocurrió en el paradero 20, Primero de Mayo y Esmeraldas, en este paradero el tiempo de bajadas es mayor al tiempo que debe permanecer el bus en el paradero, por lo tanto sobrepasa el límite de los 60 segundos, y de acuerdo a la políticas el bus debe esperar hasta que las bajadas

finalicen. En este caso el bus tuvo un tiempo de permanencia de 89.04 segundos.

18.En un día de operación de la Troncal 7, estarán en promedio 18.66 buses en circulación. Los buses realizarán un promedio de 439.09 vueltas por día. Utilizando el promedio máximo de buses necesarios para que funcione el sistema más las 6 unidades que deben estar disponibles en la Terminal de Integración, el sistema debería estar conformado como mínimo con 25 buses, los cuales realizarán un promedio 17.56 vueltas por día.

19.La cantidad de asientos ocupados del bus incrementa a medida que el bus se acerca al paradero 20, Primero de Mayo y Esmeraldas, el bus llega al paradero 20 con una máxima ocupación de 178.07 asientos, la utilización máxima del bus hasta este paradero es del 98.93%. El bus sale de este paradero con una ocupación máxima de 83.87 asientos, lo que equivale a utilizar el bus como máximo un 46.59%. El bus llega a ocupar el 99.98% de su capacidad, en el momento que sale del paradero 36 (paradero propuesto, utiliza la información del paradero 35, Av. Fco. de Orellana y Callejón 20B Noroeste -Frente a la Cdla. Samanes 7)

20.Del total de buses que ingresan a los paraderos, un 4.19% tuvo que hacer cola para ingresar a los paraderos, ya que el espacio en el paradero estaba ocupado por otro bus.

**INFORMACIÓN DE LA SIMULACIÓN DEL SISTEMA METROVIA
UTILIZANDO LA POLÍTICA VARIACIÓN 1(Tiempo entre salida de los
buses desde el Terminal de Integración cada 2 minutos)**

- 21.** Si los buses salen del Terminal de Integración cada 2 minutos, el total de ingresos de buses al paradero aumenta en promedio un 24.05%, lo que implica que el promedio del número máximo de personas que suben al bus disminuya en un 3.67%. y por ende el promedio del tiempo máximo de subidas en el mismo porcentaje.
- 22.** Si los buses salen del Terminal cada minuto el total de ingresos de buses al paradero aumenta en promedio un 146.87%, lo que implica que el promedio del número máximo de subidas al bus disminuya en un 11.18%.
- 23.** Si los buses salen cada 2 minutos de la Terminal, el promedio de ascensos disminuye lo que implica que los descensos también disminuirán. El promedio del número máximo de descensos del bus disminuye en un 5.85%, si las salidas son cada minuto la disminución será de un 19.15%.
- 24.** Si los tiempos entre salidas de los buses es cada 2 minutos, el tiempo promedio de permanencia del bus en el paradero disminuye en un 2.74%, si los buses salen del Terminal cada minuto la disminución sería de un 10.21%, es decir, el tiempo se reduce de 20.44 a 18.65 segundos.

- 25.** Si los buses salen del Terminal cada 2 minutos, la máxima ocupación del bus disminuirá de 137.25 asientos ocupados a 125.46, equivalente a una disminución del 8.59%, si las salidas fuera cada minuto en promedio la cantidad de asientos ocupados disminuye de 137.25 a 113.22 asientos, equivalente a una disminución del 17.51%.
- 26.** Si se disminuye el tiempo entre salida de los buses a 2 minutos, el Sistema Metrovía funcionará como mínimo con 22.64 unidades, a este valor se le debe incluir los 6 buses que estarán en el Terminal de Integración, pero si los buses salen cada minuto el Municipio debe implementar el sistema como mínimo con 43.72 unidades, más las 6 unidades del Terminal de Integración.
- 27.** Si los buses salen del Terminal, la cantidad promedio de buses que hicieron cola para ingresar al paradero aumentó de 1.06 a 1.29 buses, lo que equivale a un incremento del 21.7%. Si las salidas fuera cada minuto el número de buses que tienen que hacer cola para ingresar al paradero aumenta de 1.06 buses a 8.13, lo que equivale a un incremento del 666.98%
- 28.** Los máximos tiempos de espera en los paraderos se produce de 5:00-6:00 a.m., si los buses salen cada 2 minutos, la longitud promedio de las máximas colas de espera en el paradero aumentan en promedio un 3.91%.

INFORMACIÓN DEL SOFTWARE POWER TRANS T 7 1.0

29. El software ha dado resultados favorables en el proceso de validación, lo que nos confirma su utilización como una herramienta segura y confiable para el análisis del comportamiento de la Troncal 7 “Orquídeas-Centro Urbano” con diversas políticas de operación de la ruta.

RECOMENDACIONES

En esta sección se presentan las recomendaciones propuestas en base a las conclusiones presentadas anteriormente, las cuales tienen como objetivo analizar el comportamiento de la Troncal 7 “Orquídeas-Centro Urbano” de acuerdo a las variaciones de las políticas de operación.

1. Siendo el objetivo de la presente tesis, construir un software que simule el comportamiento de la Troncal 7, no se ha profundizado el presente estudio en diseñar metodologías adecuadas para la toma de datos. Los criterios utilizados para el levantamiento de la información pueden ser mejorados. Se sugiere diseñar un estudio más profundo para el proceso de toma de datos tanto de la variable *cantidad de personas que llegan en un minuto a un determinado paradero en un día y hora específica* como los cuestionarios origen-destino, las mismas que determinarán la probabilidad de que una persona que se

sube en un paradero tenga como destino los siguientes paraderos de la ruta.

2. Se sugiere que en cada paradero se ubique una matriz origen-destino, la cual estará conformada por los tiempos máximos que tardará el bus en llegar a cada paradero que compone la ruta, con esta información, los usuarios del Sistema Metrovía podrán consultar los tiempos máximos que toma el bus en llegar a cada paradero.
3. El paradero que se encuentra en la Universidad Estatal debe tener una infraestructura capaz de albergar como mínimo a 202.31 personas.
4. No se sugiere la capacidad del paradero ubicado en Primero de Mayo y Esmeraldas ya que este paradero funcionará como un paradero de transferencia, en la que los usuarios pueden transferirse de una troncal a otra troncal con diferentes recorridos. Pero se debe tomar en cuenta que las personas que llegan a este paradero para tomar la Troncal 7 forman filas esperando al bus troncal como máximo 84.37 personas.
5. De acuerdo a lo propuesto por la M.I. Municipalidad, en el paradero 0 (Terminal de Integración, a lado de la Cdla. Las Orquídeas), deben estar 6 buses troncales en fila, disponibles a ser utilizados. Cuando un bus en este paradero tiene toda su capacidad ocupada y no ha concluido su tiempo de espera en el paradero, las personas ingresarán inmediatamente al siguiente bus, por lo que no tendrán que

hacer cola. Únicamente las personas permanecerán en cola cuando la capacidad de los 6 buses (1080 asientos) se haya ocupado por completo. La ocurrencia de este caso es nula, ya que la cola máxima de personas que esperan en el paradero 0 a que el bus salga es como máximo 29.96 personas. El bus saldrá de este paradero como máximo con 29.96 asientos ocupados. Se sugiere al Municipio que tenga en cuenta que como máximo el bus saldrá con un ocupación del 16.64% y que sería innecesario tener 6 buses disponibles, por lo que se recomienda que se reduzca a la mitad la cantidad de buses disponibles en el paradero.

6. El Sistema Metrovía tendrá un promedio de 18.66 buses en circulación por día. Tomando en cuenta la sugerencia de que se tenga en la Terminal de Integración 3 buses y no 6 como lo determina la M.I. Municipalidad de Guayaquil, el sistema Metrovía debería estar conformado como mínimo con 22 buses, los cuales realizarán un promedio 19.96 vueltas por día.

ANEXO

POWER TRANS T 7 1.0

MANUAL DE USUARIO

INTRODUCCION

El presente manual explica el funcionamiento del software POWER TRANS T7 1.0 diseñado para la simulación del Sistema de Transporte Urbano “METROVÍA TRONCAL 7 Orquídeas-Centro Urbano”. En una primera parte se explica los requerimientos mínimos para la instalación del software diseñado. En la segunda parte se explica la pantalla principal del sistema y las opciones que brinda. Finalmente en una cuarta parte se explica todos los pasos y acciones que el usuario debe realizar para diseñar la ruta, simular la ruta diseñada, consultar los datos obtenidos en la simulación, conocer los resultados a través de los reportes, y por último el software brinda la facilidad para que el usuario pueda consultar los datos más importantes desde un mapa digital.

REQUERIMIENTOS PARA LA INSTALACIÓN DEL SOFTWARE -POWER TRANS T7 1.0-

Antes de instalar el Sistema Metrovía Troncal 7, se debe revisar los siguientes requisitos mínimos de hardware y software.

Requerimientos de Hardware

Hardware	Requisitos mínimos
Equipo	Pentium III 900 Mhz.
Memoria RAM	128 Mb.
Espacio en Disco Duro	3 Gb. <i>Exclusivos para el almacenamiento de la base de datos</i>

Requerimientos de Software

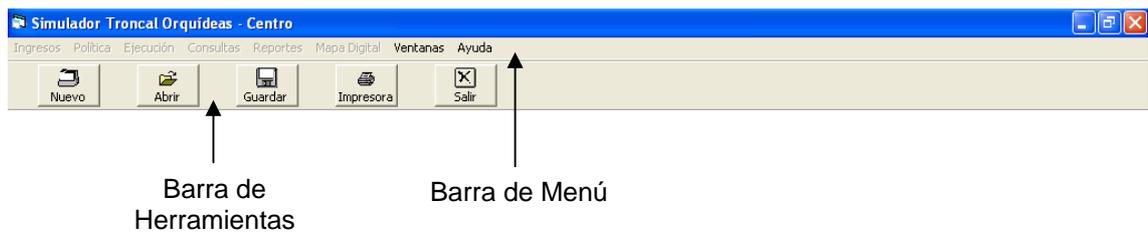
- Windows 98 ó superior
- SQL Server 2000
- GPSS World

PANTALLA PRINCIPAL

Al ingresar al sistema aparece la siguiente pantalla, la misma que contiene todas las funciones y opciones diseñadas para la creación de rutas Troncales, que para efectos de estudio se ha analizado la Troncal 7 “Orquídeas-Centro Urbano”.



La pantalla principal del sistema está dividida en Barra de **Menú** y Barra de **Herramientas**. A través de las cuales se tiene acceso a las diversas operaciones que se pueden realizar en el sistema.



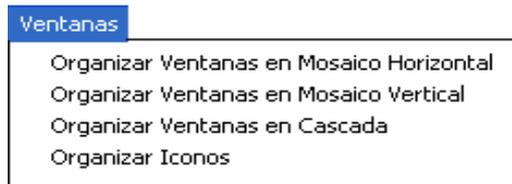
Barra de Menú

La Barra de Menú contiene las siguientes opciones:

- Ingresos
- Política
- Ejecución
- Consultas
- Reportes
- Mapa Digital
- Ventanas
- Ayuda

Las opciones que se encuentran habilitadas al ingresar al sistema son la opción **Ventanas** y **Ayuda**, el resto de opciones estarán habilitados cuando se cree un nuevo modelo de simulación ó cuando se abra una simulación existente.

Ventanas



La opción Ventanas permite organizar las pantallas del sistema de acuerdo a los requerimientos del usuario, entre las opciones para visualizar las pantallas del sistema están las siguientes:

- **Mosaico Horizontal**
Organiza las pantallas para que el usuario las visualice de forma horizontal, es decir, una pantalla a lado de otra.
- **Mosaico Vertical**
Organiza las pantallas para que el usuario las visualice de forma vertical, es decir, una pantalla debajo de otra.
- **Cascada**
Organiza las pantallas para que el usuario las visualice una pantalla debajo de otra, y esta debajo de otra, y así sucesivamente.
- **Organizar Íconos**
Muestra las ventanas del sistema de forma minimizada y solo aparecen los tres botones que contiene toda pantalla: el botón minimizar, restablecer y maximizar.

Ayuda

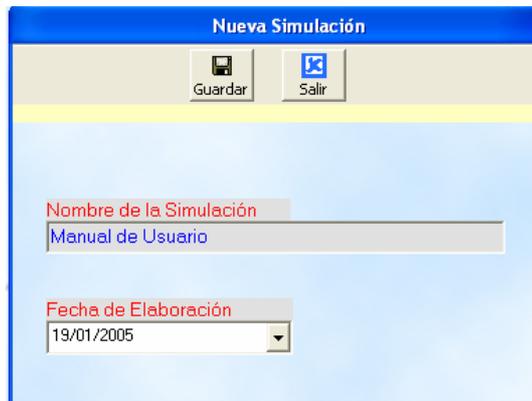
Esta opción nos brindará información referente al software de simulación elaborado para modelar el comportamiento de la ruta Troncal 7 "Orquídeas-Centro Urbano"

Barra de Herramientas

La barra de Herramientas posee los siguientes botones:



Botón Nuevo
El botón Nuevo permite crear un nuevo modelo de simulación, al dar clic en este botón aparecerá la siguiente pantalla:



En esta pantalla se debe ingresar el nombre que tendrá el nuevo modelo de simulación, además se selecciona la fecha de elaboración. La pantalla está conformada por los siguientes elementos:

❖ **Nombre de la Simulación**

El nombre del modelo puede tener un máximo de 200 caracteres, acepta espacios en blanco, letras mayúsculas y minúsculas de la Aa a la Zz, incluyendo la Ñ ñ mayúscula y minúscula, dígitos del 0 al 9, el punto (.), la raya de separación (-) y la raya subíndice (_). Para presentar el funcionamiento del Sistema MetroVía Troncal 7 se creará un nuevo modelo de simulación el cual tendrá como nombre *Manual de Usuario*.

❖ **Fecha de Elaboración**

La fecha de elaboración del nuevo modelo de simulación está en formato día/mes/año. Por defecto aparece la fecha actual del sistema, pero si el usuario desea ingresar otra fecha puede digitarla ó para su mayor comodidad puede dar click en el botón de desplazamiento y éste le mostrará un calendario en el cual el usuario da click sobre la fecha que desea, en este calendario el usuario se puede desplazar de un mes a otro, mediante los botones de desplazamiento del calendario.



Botones de Desplazamiento

❖ **Botón de Comando**

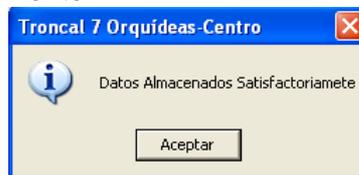
La pantalla de ingreso de paraderos está conformada por los siguientes botones de comando, los cuales cumplen una determinada función dentro del sistema.



Guardar Antes de guardar los datos del nuevo modelo de simulación, el sistema verifica que el nombre del nuevo simulador no coincida con un nombre de simulador ya existente, si sucede esto aparecerá la siguiente pantalla de alerta, la cual le pedirá al usuario que guarde el modelo de simulación con otro nombre.



Después de que el sistema ha realizado la verificación, y si ésta es favorable aparecerá la siguiente pantalla, en la cual le indica al usuario que los datos han sido almacenados satisfactoriamente.

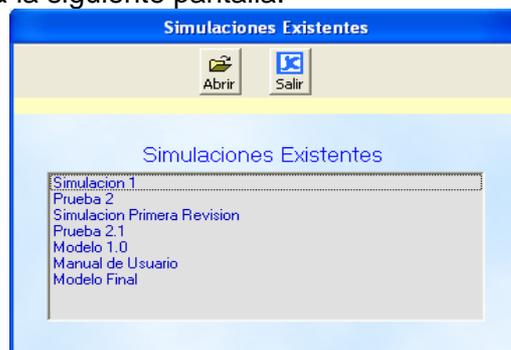


Salir El botón salir le permite al usuario cerrar la pantalla en la cual está trabajando y volver a la pantalla principal del sistema POWER TRANS T7 1.0



Botón Abrir

Este botón permite abrir un nuevo modelo de simulación ya creado, al dar clic en el botón **Abrir** aparecerá la siguiente pantalla:



Esta pantalla nos muestra un listado que contiene los nombres de las simulaciones existentes, en este listado se puede seleccionar el modelo de simulación que se desea abrir.

Para ingresar a un determinado modelo de simulación se debe seleccionar el nombre del modelo que se desea abrir dando click sobre el nombre y luego dar click en el botón **Abrir**, el cual se encuentra en la parte superior de esta pantalla.

Otra forma más rápida para abrir un modelo de simulación es pulsando doble click sobre el nombre del modelo de simulación seleccionado.

El botón **Salir** le permite al usuario cerrar la pantalla en la cual se está trabajando.



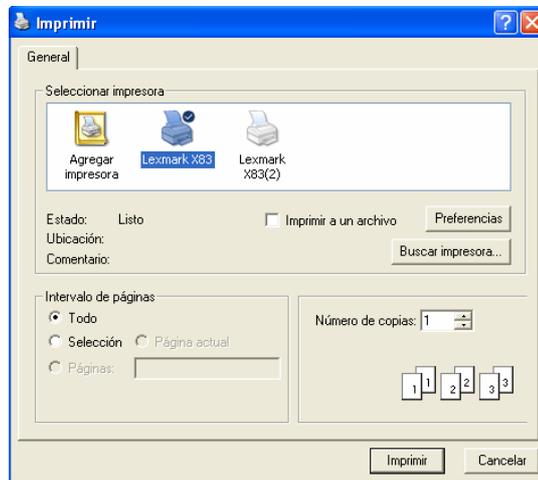
Botón Guardar

Este botón trabaja de igual forma que la opción “Guardar Como” de Microsoft Office. El sistema permite crear copias de un modelo existente con otro nombre para poder identificarlo.



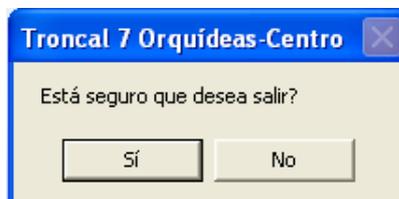
Botón Impresora

Al dar click sobre el botón **Impresora** aparecerá la siguiente pantalla, en la que el usuario podrá agregar un impresora, seleccionar la impresora con la que desea trabajar. Al dar click en la opción **Preferencias** aparecerá otra pantalla con las siguientes opciones: configurar el tamaño del papel, seleccionar el tipo de papel, seleccionar la calidad de la impresión, imprimir un número determinado de copias, entre otras opciones.



Botón Salir

El botón **Salir** le permite al usuario salir del sistema Troncal 7 Orquídeas –Centro, pero antes aparece la siguiente pantalla en la que le pregunta al usuario si está seguro que desea salir del sistema. Si el usuario desea salir da click sobre el botón **Si** caso contrario da click sobre la opción **No**.



AMBIENTE DE TRABAJO

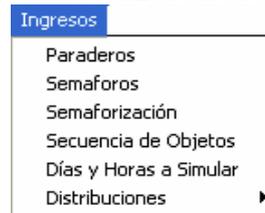
Como se explicó anteriormente al ingresar al sistema las opciones **Ingresos, Política, Ejecución, Consultas, Reportes, Mapa Digital**, pertenecientes a la Barra de Menú, se encuentran deshabilitadas. Éstas se habilitan permitiendo trabajar con

las diversas opciones que cada una de ellas posee, cuando se abre una simulación existente ó cuando se crea un nuevo modelo de simulación.

Para explicar el funcionamiento de estas opciones he seleccionado una simulación existente, cuyo nombre es “Simulación Primera Revisión”

Ingresos

Al dar click sobre la opción **Ingresos** aparecerá una pantalla despegable, la cual muestra los diversos ingresos que se pueden realizar en el sistema.



PARADEROS

Los ingresos de los paraderos con los que operará el modelo de simulación se lo realizan a través de la siguiente pantalla.

Una captura de pantalla de una interfaz de usuario titulada "Ingreso de Paraderos". La interfaz tiene un encabezado azul con el título y una barra de herramientas amarilla con los botones "Agregar", "Modificar", "Guardar", "Eliminar" y "Salir". El cuerpo de la pantalla es de color azul claro y contiene los siguientes campos: "Número" con un cuadro de texto que muestra "0"; "Dirección" con un cuadro de texto que muestra "Terminal de Integración (A lado de la Cdla. Mucho Lote)"; "Capacidad del Paradero (personas)" con un cuadro de texto que muestra "100"; "Tipo de Paradero" con un menú desplegable que muestra "Una Vía" y "Dos Vías" (seleccionado); y "Terminal de Transferencia" con un cuadro de texto vacío. En la parte inferior hay una "Barra de Desplazamiento" con flechas de navegación.

La pantalla que permite el ingreso de paraderos está conformada por los siguientes elementos:

❖ **Número**

Es un código secuencial autogenerado por la máquina, está inhabilitado y por lo tanto el usuario no lo puede modificar.

❖ **Dirección**

En este campo se especifica la dirección en la que se encuentra ubicado el paradero. El campo permite el ingreso de máximo 200 caracteres.

El modelo de simulación de la Troncal 7 denominado “Manual de Usuario” funcionará con los siguientes paraderos:

No. de Paradero	Dirección
0	Terminal de Integración (A lado de la Cdla. Mucho Lote)
1	Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Frente a la Cdla. Los Vergeles)
2	Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Cdla. Samanes 7)
3	Av.Fco.de Orellana y Callejón 20A Noroeste (Cdla. Colinas de la Alborada)
4	Av.Fco.de Orellana y José María Egas

❖ **Capacidad del Paradero (personas)**

En este campo se especifica la cantidad de personas que puede albergar el paradero, este campo es informativo y no influye en el modelo del simulador. Se ha establecido por sugerencia de la M.I. Municipalidad de Guayaquil que la capacidad de todos los paraderos sea de 100 personas.

❖ **Terminal de Transferencia**

Sí el paradero funciona como terminal de transferencia el casillero debe tener un visto, caso contrario el casillero debe estar en blanco. Como sabemos a un terminal de transferencia llegan buses de otras rutas troncales, este campo es informativo y no influye en el comportamiento del simulador, ya que lo que se está modelando es el comportamiento de los buses troncales que pertenecen únicamente a la ruta Troncal 7.

❖ **Tipo de Paradero**

Existen dos lugares en los que pueden estar ubicados los paraderos y son en las calles de una vía y en las calles de dos vías. En la ubicación en la que se encuentre el paradero, su campo correspondiente debe estar seleccionado. Los 4 paraderos del presente modelo de simulación se encuentran ubicados en una calle de doble vía y por lo tanto se debe dar click en esta opción.

❖ **Barra de Desplazamiento**

La barra de desplazamiento le permite al usuario desplazarse a través de los registros, es decir moverse de un registro a otro, con tan solo presionar los botones de direccionamiento de la barra de desplazamiento, detallados a continuación.



❖ **Botones de Comandos**

La pantalla de ingreso de paraderos está conformada por los siguientes botones de comando, los cuales cumplen una determinada función.



Agregar

Para que el usuario pueda realizar el ingreso de un paradero debe presionar este botón, y automáticamente se generará un registro en blanco listo para que el usuario ingrese los datos del nuevo paradero.

Todos los registros son identificados mediante un número autogenerated por el sistema, el cual inicia en cero, éste número no puede ser modificado por el usuario ya que se encuentra bloqueado para cualquier modificación.



Modificar

Cuando el usuario desee modificar un registro ya creado debe ubicarse en el registro que desea modificar, dirigiéndose con la barra de desplazamiento, y luego presionar este botón. El registro estará disponible para que el usuario realice los cambios deseados.



Guardar

El usuario debe utilizar este botón cuando desee guardar en la base de datos los registros creados.



Eliminar

Este botón permite eliminar un registro existente, es decir, borra todos los datos de un determinado paradero.



Salir

Este botón le permite al usuario cerrar la pantalla de ingreso de paraderos y retornar a la pantalla principal del sistema.

SEMÁFOROS

Los ingresos de la información referente a los semáforos con los que operará el modelo de simulación de la ruta troncal 7, se lo realizan a través de la siguiente pantalla.

La pantalla que permite el ingreso de semáforos está conformada por los siguientes elementos:

❖ **Número**

Es un código secuencial autogenerated por la máquina inicia con un valor de uno, está deshabilitado y por lo tanto el usuario no lo puede modificar.

❖ **Dirección**

En este campo se especifica la dirección en la que se encuentra ubicado el semáforo. Permite un ingreso máximo de 200 caracteres.

Los semáforos que funcionarán en el presente modelo de simulación son los siguientes:

No. de Semáforo	Dirección
1	Av. Fco. de Orellana y Rodolfo Baquerizo Nazur
2	Av. Fco. de Orellana y Benjamín Carrión
3	Av. Fco. de Orellana y José María Egas
4	Av. Fco. de Orellana y Av. Agustín Freire

❖ **Barra de Desplazamiento**

Esta barra le permite al usuario moverse a través de los registros de los semáforos almacenados en la base de datos.

❖ **Botones de Comandos**

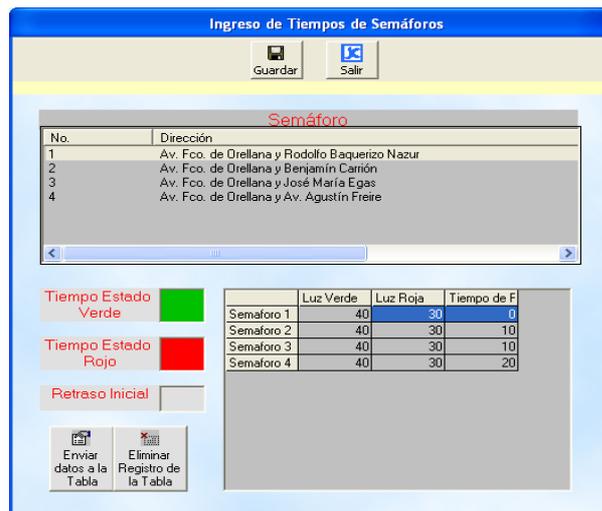
La pantalla de ingreso de semáforos está conformada por los siguientes botones de comando, los cuales funcionan de forma similar al ingreso de paraderos.

SEMAFORIZACIÓN

El ingreso de la información referente al tiempo de estado en verde, tiempo de estado en rojo y el tiempo de retraso de cada semáforo, se los realiza a través de la siguiente pantalla.

Se utiliza un tiempo de retraso con respecto a un semáforo de referencia, con el objetivo de que este valor retrase el inicio del funcionamiento de cada semáforo, ya que de no existir este tiempo todos los semáforos empezarían a operar en un mismo tiempo, lo cual no sucede en la realidad.

Se utiliza como semáforo de referencia al semáforo 1 (Av. Fco. de Orellana y Rodolfo Baquerizo Nazur) cuyo tiempo de retraso es cero.



La pantalla está conformada por los siguientes elementos.

❖ **Lista de Semáforos**

Esta lista muestra la información de los semáforos almacenados tal como el número del semáforo y la dirección.

El usuario selecciona el semáforo al que desea realizar el ingreso de información dando click sobre el semáforo si desea seleccionar un solo registro, shift+teclas direccionales ó shift+click si desea seleccionar varios registros continuos y presionando ctrl+click si desea seleccionar varios registros pero que se encuentran separados unos de otros.

❖ **Tabla de Tiempos Almacenados**

Esta tabla muestra los tiempos (en segundos) de permanencia en luz roja, luz verde y el tiempo de retraso almacenados para cada semáforo.

❖ **Tiempo de Estado en Verde**

El usuario ingreso el tiempo en segundos que el semáforo permanecerá en luz verde, el sistema acepta el ingreso de decimales.

❖ **Tiempo de Estado en Rojo**

El usuario ingreso el tiempo en segundos que el semáforo permanecerá en luz roja, el sistema acepta el ingreso de decimales.

❖ **Tiempo de Retraso**

El usuario ingreso el tiempo en segundos que el semáforo tendrá de retraso con respecto al semáforo de referencia, el sistema acepta el ingreso de decimales.

❖ **Botones de Comando**

La pantalla de ingreso de semaforización está conformada por los siguientes botones de comando, los cuales cumplen una determinada función.



Conforme el usuario ingresa los datos, debe guardarlos de forma temporal en la Tabla de Tiempos Almacenados, la cual se encuentra al lado derecho de la pantalla, esta tabla sirve para que el usuario pueda visualizar de una mejor forma los datos ingresados y además pueda trabajar con ellos.



Este botón sirve para que el usuario elimine los tiempos almacenados de un determinado semáforo. Si se desea eliminar el registro de los tiempos de un semáforo se debe seleccionar éste semáforo dando click sobre el mismo y luego dar click en el botón *Eliminar Registro de la Tabla*, si se desea eliminar varios registros que se encuentran continuos unos de otros se debe utilizar shift+teclas direccionales y luego presionar el botón *Eliminar Registro de la Tabla*.

SECUENCIA DE OBJETOS

Luego de haber ingresado los paraderos y los semáforos con los que operará el simulador de la ruta Troncal 7, se procede a definir la secuencia en que se encuentran estos objetos, y para ellos se utiliza una tabla, en la cual se ingresa a los paraderos y a los semáforos de acuerdo a su ubicación en el sistema real.

Tipo de Objeto	Dirección
Paradero	Terminal de Integración (A lado de la Clda. Mucho Lote)
Paradero	Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Frente a la Clda. Los Vergeles)
Paradero	Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Clda. Samanes 7)
Paradero	Av.Fco.de Orellana y Callejón 20A Noroeste (Clda. Colinas de la Alborada)
Semáforo	Av.Fco. de Orellana y Rodolfo Baquerizo Nazur
Semáforo	Av.Fco. de Orellana y Benjamín Carrión
Paradero	Av.Fco.de Orellana y José María Egas
Semáforo	Av.Fco.de Orellana y José María Egas
Semáforo	Av.Fco. de Orellana y Agustín Freire
Paradero	Terminal de Integración (A lado de la Clda. Mucho Lote)

Esta pantalla está conformada por los siguientes elementos:

❖ **Tabla Paraderos**

Esta tabla muestra información de los paraderos almacenados para éste modelo de simulación. La información que muestra de cada paradero es: el número de identificación de cada paradero, la dirección y si el paradero se encuentra ubicado en una calle de una vía o doble vía.

❖ **Tabla Semáforos**

Esta tabla muestra información de los semáforos ingresados para éste modelo de simulación. La información que muestra de cada semáforo es: el número de identificación de cada semáforo y la dirección en la que se encuentra.

❖ **Distancia**

En este campo se especifica la distancia que existe entre el objeto anterior y el objeto actual. El valor de la distancia que se ingresa está medida en metros.

Tipo de Objeto	Dirección	Distancia
Paradero	Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Frente a la Cdla. Los Vergeles)	1350
Paradero	Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Cdla. Samanes 7)	1900
Paradero	Av.Fco.de Orellana y Callejón 20A Noroeste (Cdla. Colinas de la Alborada)	1850
Semáforo	Av. Fco. de Orellana y Rodolfo Baquerizo Nazur	700
Semáforo	Av. Fco. de Orellana y Benjamín Carrión	800
Paradero	Av.Fco.de Orellana y José María Egas	580
Semáforo	Av.Fco.de Orellana y José María Egas	20
Semáforo	Av. Fco. de Orellana y Agustín Freire	600

❖ **Media**

Se ingresa el tiempo que en promedio tarda un bus en llegar al objeto actual teniendo como partida el objeto anterior.

❖ **Desviación**

Este valor es la desviación con respecto a la media del tiempo que tarda un bus en llegar al objeto actual teniendo como partida el objeto anterior.

Cálculo de Media y Desviación

Para obtener este valor se debe tener en cuenta la distancia que existe entre un objeto y otro, ya que para distancias entre objetos menores a 60 metros el bus circulará a una determinada velocidad dependiendo de la distancia que existe entre un objeto y otro, lo cual se detalla en la siguiente tabla.

Distancias menores a 60 metros	
Intervalo de Velocidad (km/h)	Intervalo de Distancias (mts.)
15 – 25	0 - 30
26 – 35	31 - 60

Para las distancias entre objetos mayores a 60 metros la circulación del bus ya no dependerá de la distancia entre un objeto y otro sino que dependerá de la zona en que se encuentre dicho objeto, y para ello se ha definido 3 diferentes zonas, cada una de ella con un determinado intervalo de velocidad.

Distancias mayores a 60 metros	
Intervalo de Velocidad (km/h)	Zona
36 - 45	Centrica
46 - 55	Comercial
56 - 65	Apartada

Zona	Tipo de Objeto	Dirección
Apartada	Paradero	Terminal de Integración (A lado de la Cdla. Mucho Lote)
	Paradero	Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Frente a la Cdla. Los Vergeles)
	Paradero	Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Cdla. Samanes 7)
	Paradero	Av.Fco.de Orellana y Callejón 20A Noroeste (Cdla. Colinas de la Alborada)
	Semáforo	Av. Fco. de Orellana y Rodolfo Baquerizo Nazur
	Semáforo	Av. Fco. de Orellana y Benjamín Carrión
	Paradero	Av.Fco.de Orellana y José María Egas
	Semáforo	Av.Fco.de Orellana y José María Egas
	Semáforo	Av. Fco. de Orellana y Agustín Freire

Luego de haber identificado el intervalo de velocidad con que circulará el bus de acuerdo a las características de selección explicadas anteriormente, se procede a convertir el intervalo de la velocidad que está en kilómetros/hora a metros/segundo.

Para saber el tiempo en segundo que tarda el bus en llegar de un objeto a otro se hace uso de la fórmula $Velocidad = \frac{Espacio}{Tiempo}$, en la que se despeja y se

obtiene $Tiempo = \frac{Espacio}{Velocidad}$. En el dato *Velocidad* se utiliza la que está

expresada en mts/segundos, es por ello que es necesario convertir la velocidad que está expresada en km/hora a mts/segundos, ya que el simulador trabaja en una unidad de tiempo la cual se la interpreta como segundos y la variable *Espacio* está expresada en metros.

Con la fórmula del *Tiempo* se calcula el tiempo para el límite inferior y el límite superior del intervalo de velocidad ya identificado a la que transcurre el bus troncal. Se calcula el promedio entre estos dos valores y ese es el valor que se ingresa en el campo **Media**. Para saber el valor de la desviación se resta la media con uno de los valores del tiempo de los límites de velocidad calculados anteriormente, dicho valor se ingresa en el campo **Desviación**.

A continuación se muestra el cálculo de la obtención de la media y la desviación del tiempo que tarda el bus troncal en llegar al paradero que se encuentra frente a la Cdla. Vergeles partiendo desde el paradero de la Terminal de Integración. La distancia entre estos dos objetos es de 1350 metros, como la distancia es mayor a los 60 metros se procede a buscar el intervalo de velocidad que viajará el bus de acuerdo a la zona en que se encuentran los objetos, como los objetos se encuentran en la denominada zona Apartada la velocidad con que circulará el bus en esta zona es de 56 a 65 km. por hora.

Apartadas		
Distancia	1350	
Velocidad expresada en km/hora	56	65
Velocidad convertida a mts/segundos	15.56	18.06
Tiempo= Distancia/Velocidad_(mts/segimdp)	86.79	74.77
Media	80.78	
Desviación	6.01	

$$Media = \frac{Tiempo(LímiteSuperior) + Tiempo(LímiteInferior)}{2}$$

$$Media = \frac{86.79 + 74.77}{2}$$

$$Desviación = Tiempo(LímiteSuperior) - Media$$

$$Desviación = 86.79 - 80.78$$

ó

$$Desviación = Media - Tiempo(LímiteInferior)$$

$$Desviación = 80.78 - 74.77$$

❖ **Tabla de Secuencia de los Paraderos y Semáforos**

En esta tabla se ingresa los paraderos y los semáforos en el orden en que se encuentran en el sistema real y para ello se selecciona de la *tabla de Paraderos* o de la *tabla de Semáforos* el elemento que se va a ingresar y luego se da click en el botón *Agregar*.

Se debe tener en cuenta que en la secuencia de objetos se ubica al final el Terminal de Integración, lo correcto sería que vaya al inicio y al final pero no se lo realiza así ya que internamente está programado la ubicación de un Terminal de Integración al inicio de la secuencia de objetos, y por lo tanto no es necesario ubicarlo al inicio y solo se lo debe ubicar al final.

❖ **Botones de Comando**



Junto a la *Tabla Paraderos* y la *Tabla Semáforos* se encuentra el botón *Agregar*, el cual sirve para ingresar en la *Tabla de Secuencia de Objetos* el paradero ó el semáforo seleccionado.



Junto a la *Tabla Secuencia de Objetos* se encuentra este botón, el cual sirve para mover hacia arriba el registro seleccionado.



Junto a la *Tabla Secuencia de Objetos* se encuentra este botón, el cual sirve para mover hacia abajo el registro seleccionado.



Este botón permite eliminar uno ó varios registros de la *Tabla Secuencia de Objetos*, de acuerdo a la cantidad de registros que se seleccione.



Sirve para eliminar todos los registros que se encuentran en la *Tabla Secuencia de Objetos*.

DÍAS Y HORAS A SIMULAR

Esta pantalla permite seleccionar los días con los cuales trabajará el modelo de simulación y además ingresar el número de horas que se va a simular, cabe recalcar que la Troncal 7 operará de Lunes a Domingo desde las 5:00 a.m. hasta las

24:00 hrs, de acuerdo a las políticas definidas por la M.I.Municipalidad de Guayaquil. El sistema Troncal 7 permite simular modelos que operen en determinados días y que finalicen sus operaciones antes de las 24:00 hrs., el tiempo de inicio de la simulación (5:00 a.m) no se puede alterar, ya que en la práctica la Troncal 7 empieza a funcionar a esa hora. Por ejemplo si se desea simular el funcionamiento de la troncal para 6 horas, el simulador operará desde las 5:00 a.m. hasta las 11:00 a.m.

Para simular el modelo con el que se explicará el presente manual de usuario se ha decidido simular el funcionamiento de la troncal durante 19 horas, es decir la Troncal funcionará desde las 5:00 a.m. hasta las 12:00 p.m. y además los días que se va a simular son los días Lunes, Miércoles, Viernes, Sábado y Domingo, no se realizará la simulación de los días Martes y Jueves ya que por sugerencia de la M.I. Municipalidad de Guayaquil se asume que el comportamiento de las personas en estos días es similar al del día Miércoles.



Los elementos que conforman la pantalla de Ingreso de Días y Horas a Simular son los siguientes:

❖ **Número de Horas a Simular**

En este campo el usuario ingresa el número de horas que va a simular el sistema Troncal 7, el sistema no permite el ingreso de números mayores que 19, ya que la Troncal empezará a funcionar desde las 5:00 hasta las 24:00 hrs. en las horas restantes no funcionará la troncal. Se ha decidido que el modelo de simulación del presente manual trabaje las 19 horas.

❖ **Días a Simular**

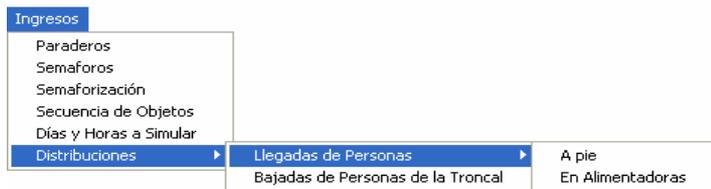
El usuario podrá seleccionar los días que desea que el simulador trabaje, con tan solo darle click sobre el casillero éste tendrá un visto lo cual indica que está seleccionado. Los días a simular del presente manual son los días Lunes, Miércoles, Viernes, Sábado y Domingo.

DISTRIBUCIONES

Al seleccionar la opción Distribuciones de la ventana despegable se debe establecer a qué se va ingresar la distribución si a la Llegada de Personas ó a la Bajada de Personas de la Troncal, lo cual se detalla en la siguiente pantalla.

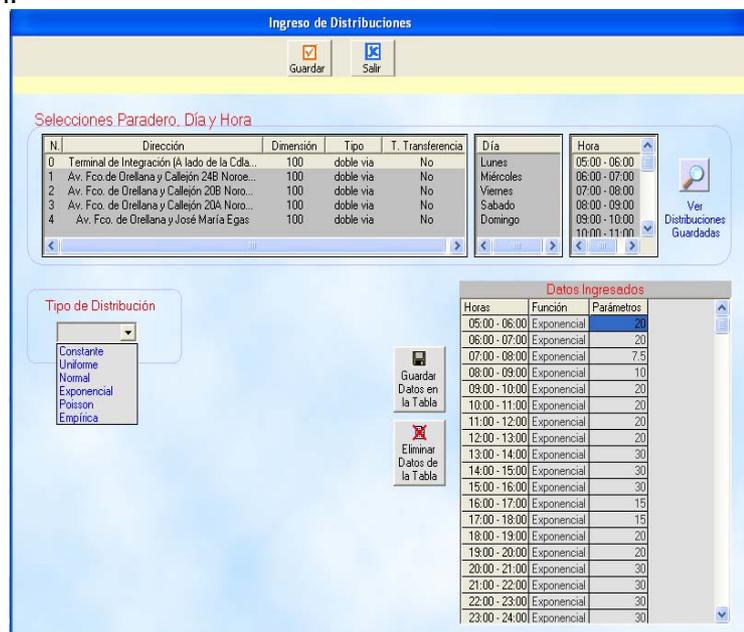


Si se desea realizar el ingreso de la distribución de la Llegada de Personas se debe decidir si se va a realizar el ingreso de la Llegada de Personas a Pie ó la Llegada de Personas en Alimentadora, como se muestra en la siguiente pantalla.



Ingreso de la Llegada de Personas a Pie

La llegada de las personas a pie para tomar el bus depende del paradero en que se encuentre, del día y de la hora. Es por ello que para realizar el ingreso de la distribución correspondiente a la llegada de las personas el usuario debe seleccionar el paradero, el día y la hora, para luego proceder a realizar el ingreso de la distribución.



Esta ventana está conformada por los siguientes elementos:

❖ Lista de Paraderos

Esta lista posee información referente a los paraderos ingresados al sistema, muestra la dirección, la dimensión, el tipo de paradero, Sí/No es un Terminal de

Transferencia, de esta lista se selecciona los paraderos a los cuales se le asignará un determinado tipo de distribución de la llegada de personas al paradero.

❖ **Lista de Días**

La lista posee los días que se seleccionó en la Pantalla Ingreso de Parámetros lo cual corresponde a los días que operará el presente modelo de simulación. De esta lista se selecciona el día ya que la distribución de la llegada de las personas depende de día.

❖ **Lista de Horas**

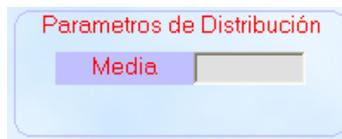
Muestra las horas que operará el simulador, dicho valor fue ingresado en la Pantalla Ingreso de Parámetros. De esta lista se selecciona la hora a la cual le corresponde una determina distribución de la llegada de las personas.

❖ **Lista de Tipo de Distribución**

Esta lista contiene los nombre de 5 tipos de distribución, el usuario debe seleccionar de esta lista el tipo de distribución que va a utilizar, de acuerdo al tipo de distribución que seleccione el sistema le pedirá el ingreso de los parámetros correspondientes.

■ **Constante, Exponencial y Poisson**

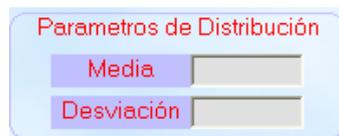
El parámetro que utilizan estos tres tipos de distribuciones es la Media, es por ello que al utilizar estas distribuciones aparecerá la siguiente pantalla la cual le pedirá al usuario que ingrese el valor requerido por la función.



Parametros de Distribución

Media

■ **Uniforme y Normal**



Parametros de Distribución

Media

Desviación

El parámetro que utilizan estos dos tipos de distribuciones es la Media y la Desviación, es por ello que al utilizar estas distribuciones aparecerá la siguiente pantalla la cual le pedirá al usuario que ingrese los valores requeridos por la función.

■ **Empírica**

Si la función es empírica entonces el usuario deberá ingresar dicha función y para ello está diseñada la siguiente pantalla.

Los elementos que conforman esta pantalla son los siguientes:

Tipo de Distribución

Se podrá seleccionar entre las opciones Discreta o Continua

Valor

En este campo se ingresa los valores de la distribución.

Probabilidad

En este campo se ingresa la probabilidad que le corresponde a cada valor que se ingresa.

F. Acumulada

Es un campo de información y por lo tanto se encuentra deshabilitado, su función consiste en sumar las probabilidades ingresadas y cuando estas probabilidades se pasen de 1 envía un mensaje al usuario informándole que se ha pasado de dicho valor.

Tabla de Datos Ingresados

Conforme se ingresa los datos se los envía a esta tabla la cual permite visualizar de una mejor forma los valores de la función con su correspondiente probabilidad.



Conforme el usuario ingresa los datos, debe guardarlos de forma temporal en la Tabla de Datos Ingresados, esta tabla sirve para que el usuario pueda visualizar de una mejor forma los datos ingresados y además pueda trabajar con ellos, cuando ya esté seguro de que desea guardar los datos en la base de datos debe presionar el botón *Guardar Datos Ingresados* el cual envía los datos a la Tabla de Datos Ingresados que se encuentra en la parte derecha de la pantalla luego se debe dar click en el botón *Guardar* el cual se encuentra en la parte superior de la pantalla.



Este botón sirve para que el usuario elimine los registros ingresados. Si se desea eliminar un registro debe dar click sobre el mismo y luego

seleccionar el botón *Eliminar Registro de la Tabla*, si se desea eliminar varios registros que se encuentran continuos unos de otros se debe utilizar shift+teclas direccionales y luego presionar el botón *Eliminar Registro de la Tabla*.

❖ **Tabla de Datos Ingresados**

Esta tabla nos permite apreciar el tipo de distribución y sus parámetros, con que llegan las personas a un determinado paradero en una determinada hora. La columna Función muestra el nombre del tipo de función utilizada y la columna Parámetros muestra el valor de los parámetros de acuerdo al tipo de distribución seleccionada.

❖ **Botones de Comando**



Este botón muestra en la Tabla de Datos Ingresados la información correspondiente a la distribución de la llegada de las personas a un determinado paradero y a un determinado día, y para ello hay que seleccionar el paradero de la Lista de Paraderos y el día de la Lista de Días del cual se desea visualizar sus distribuciones guardadas.



Este botón nos permite enviar a la *Tabla de Datos Ingresados*, los valores correspondientes a los parámetros del tipo de distribución seleccionado.



Este botón sirve para eliminar de la tabla todos los registros que ella contiene.



Luego de haber ingresado la distribución de la llegada de las personas a un determinado paradero, a un determinado día, y a una determinada hora es necesario almacenar esta información en la base de datos, y para ello debemos dar click en este botón.



Este botón nos permite salir de la *Pantalla de Ingreso de Distribuciones* y volver a la pantalla principal del sistema.

Ingreso de la Llegada de Personas en Buses Alimentadores

En esta pantalla se ingresa la distribución de probabilidad referente a la cantidad de personas que traen los buses alimentadores hacia los paraderos de transferencia. En este paradero las personas podrán tomar un bus troncal para llegar a su lugar de destino.

Las distribuciones se ingresan de acuerdo a un determinado día y hora. Esta pantalla tiene el mismo entorno que la pantalla anterior, es por esto que no es necesario explicarla de nuevo.

El modelo de simulación de la Troncal 7 no tiene diseñado ningún paradero de transferencia, por lo que no es necesario hacer uso de esta pantalla.

Ingreso de la Distribución de la Bajada de las Personas de la Troncal

En esta pantalla se ingresa la distribución correspondiente a la bajada de las personas. Esta distribución depende del paradero, del día y de la hora, es por ello que se debe seleccionar el paradero de destino y la probabilidad de que una persona que se sube en un determinado paradero en un día y hora específica, se baje en otro paradero.

Esta pantalla tiene el mismo entorno que la anterior pantalla, lo único que cambia es la pantalla de ingreso de la distribución de bajadas, la cual se muestra a continuación:



Datos Ingresados	
Valor	Probabilidad

Los elementos que compone esta pantalla son:

Destino

Se selecciona entre la lista desplegable de paraderos cuál será el paradero de destino.

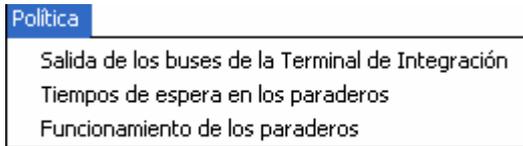
Probabilidad

Se ingresa la probabilidad de que una persona tenga como paradero de destino, el seleccionado en la lista *Destino*.

F. Acumulada

Es una opción informativa, su función consiste en sumar las probabilidades ingresadas y cuando estas probabilidades se pasen de 1 envía un mensaje al usuario informándole que se ha pasado de dicho valor.

Política



La opción Política está conformada por tres diferentes políticas, las cuales se explican a continuación:

SALIDA DE LOS BUSES DE LA TERMINAL DE INTEGRACIÓN

Los tiempos de salidas de los buses troncales desde la Terminal de Integración puede ser: tiempos constantes, tiempos que dependen del día, tiempos que dependen del día y la hora.

Tiempos Constantes

Los buses saldrán de la terminal de Integración todos los días y durante todas las horas en un mismo tiempo de salida. La política que se utilizará es que los buses salgan cada 2.5 minutos.

Política de Salida de Buses

Guardar Salir

Tiempos de Salidas de Buses

- Constantes
- Dependen del Día
- Dependen del Día y la Hora

Tiempo de Salida

Guardar Registro Eliminar Registro

Datos Ingresados				
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
05:00 - 06:00				
06:00 - 07:00				
07:00 - 08:00				
08:00 - 09:00				
09:00 - 10:00				
10:00 - 11:00				
11:00 - 12:00				
12:00 - 13:00				
13:00 - 14:00				
14:00 - 15:00				
15:00 - 16:00				
16:00 - 17:00				
17:00 - 18:00				
18:00 - 19:00				
19:00 - 20:00				
20:00 - 21:00				
21:00 - 22:00				
22:00 - 23:00				
23:00 - 24:00				

Esta pantalla está conformada por los siguientes elementos:

❖ **Tabla de Datos Ingresados**

Esta tabla tiene en las filas las horas que se va a simular y en las columnas están los días que se va a simular.

❖ **Tiempos de Salida**

El usuario debe ingresar los tiempos en segundos, el campo también acepta decimales.

❖ **Botones de Comando**

La pantalla está conformada por los siguientes botones de comando:



Luego que el usuario ha ingresado el tiempo de salida de los buses, debe guardar este dato de forma temporal en la Tabla de Datos Ingresados, la cual se encuentra al lado derecho de la pantalla, esta tabla sirve para que el usuario pueda visualizar de una mejor forma los datos ingresados y además, que pueda trabajar con ellos de una forma ágil y poco complicada.



Este botón sirve para que el usuario elimine los tiempos de salida ingresados para un determinado día y una determinada hora. El usuario debe seleccionar el campo que desea eliminar dando click sobre el mismo y luego dar click en el botón *Eliminar*



Este botón sirve para que el usuario almacene la información en la base de datos.



Este botón le permite al usuario cerrar la pantalla y retornar a la pantalla principal del sistema.

Tiempos Dependenden del Día

Esta pantalla le permite al usuario ingresar los tiempos de salidas de los buses dependiendo del día.

Además de los elementos explicados en la Pantalla de Tiempos Constantes, en esta pantalla aparece una lista que contiene los Días con los que va a operar el sistema de simulación.

El usuario selecciona el día al que desea realizar el ingreso de información dando click sobre el mismo si desea seleccionar un solo registro, shift+teclas direccionales ó shift+click si desea seleccionar varios registros continuos y presionando ctrl+click si desea seleccionar varios registros pero que se encuentran separados unos de otros.

Para ingresar los datos el usuario primero debe seleccionar el día ó los días de acuerdo a los requerimientos del usuario, luego ingresar el tiempo de salida y por último dar click en el botón *Guardar Registro* el cual se encuentra en el lado derecho de la tabla *Datos Ingresados*. Con los datos ingresados en la tabla de Datos Ingresados, el usuario puede modificarlos, cuando ya esté seguro de que desea almacenar los datos en la base de dato debe dar click en el botón *Guardar* el cual se encuentra en la parte superior de la pantalla.

Tiempos Dependientes del Día y la Hora

Esta pantalla le permite al usuario ingresar los tiempos de salidas de los buses dependiendo del día y la hora de simulación con la cual operará el sistema.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
05:00 - 06:00				
06:00 - 07:00				
07:00 - 08:00				
08:00 - 09:00				
09:00 - 10:00				
10:00 - 11:00				
11:00 - 12:00				
12:00 - 13:00				
13:00 - 14:00				
14:00 - 15:00				
15:00 - 16:00				
16:00 - 17:00				
17:00 - 18:00				
18:00 - 19:00				
19:00 - 20:00				
20:00 - 21:00				
21:00 - 22:00				
22:00 - 23:00				
23:00 - 24:00				

Además de los elementos explicados en la Pantalla de Tiempos Dependientes del Día, en esta pantalla aparece una lista que contiene las Horas con los que va a operar el sistema de simulación. La selección de las horas funciona de igual forma que la selección de días explicados anteriormente.

El usuario primero debe seleccionar el día contenido en la lista de días, luego seleccionar la hora contenida en la lista de horas, luego ingresar el tiempo de salida y por último dar click en el botón *Guardar Registro* el cual se encuentra en el lado derecho de la tabla *Datos Ingresados*. Con los datos ingresados en la tabla de Datos Ingresados, el usuario puede modificarlos, cuando ya esté seguro de que

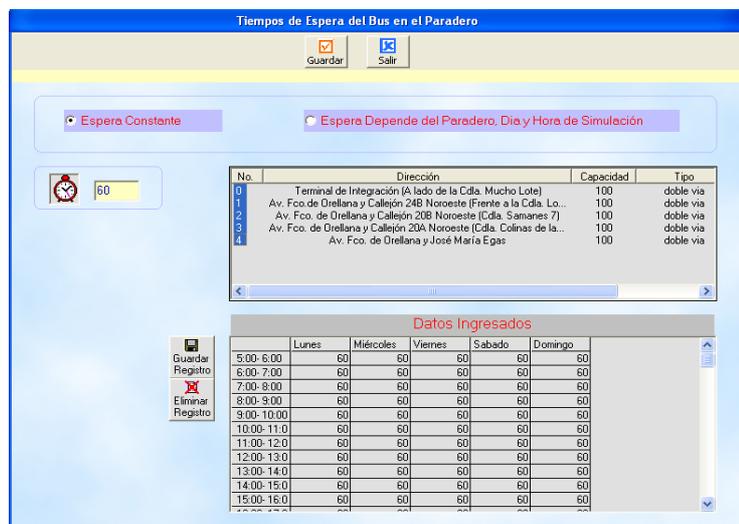
desea almacenar los datos en la base de dato debe dar click en el botón *Guardar* el cual se encuentra en la parte superior de la pantalla.

TIEMPOS DE ESPERA EN LOS PARADEROS

Esperas Constante

El bus troncal en cada paradero debe esperar un tiempo determinado para que las personas suban o bajen del bus.

Si se desea que el bus espere en el paradero un tiempo constante se selecciona esta opción. Se utilizará en el presente manual el tiempo de espera constante de 60 segundos.



Esta pantalla está conformada por los siguientes elementos:

❖ **Lista de Paraderos**

Esta lista posee información referente a los paraderos ingresados al sistema, muestra la dirección, la dimensión, el tipo de paradero, Sí/No es un Terminal de Transferencia, de esta lista se selecciona cada uno de los paraderos a los cuales se debe ingresar un determinado tiempo de espera.

❖ **Tabla de Datos Ingresados**

Esta tabla tiene en las filas las horas que se va a simular y en las columnas están los días que se va a simular.

❖ **Tiempo de Espera**

El usuario debe ingresar los tiempos en segundos, el campo también acepta decimales.

❖ **Botones de Comando**



Luego que el usuario ha ingresado el tiempo debe guardar este dato de forma temporal en la Tabla de Datos Ingresados, la cual se encuentra al lado

derecho de la pantalla, esta tabla sirve para que el usuario pueda visualizar de una mejor forma los datos ingresados y además, que pueda trabajar con ellos de una forma ágil y poco complicada.



Este botón sirve para que el usuario elimine los tiempos ingresados para un determinado día y una determinada hora. El usuario debe seleccionar el campo que desea eliminar dando click sobre el mismo y luego dar click en el botón *Eliminar*.

Esperas Dependiente del Paradero, Día y Hora de Simulación

El usuario debe seleccionar el paradero, el día y la hora a la que le corresponde un determinado tiempo de espera.

El software muestra la siguiente configuración:

- Botones: Guardar, Salir
- Radio buttons: Espera Constante, Espera Dependiente del Paradero, Día y Hora de Simulación
- Lista de días: Lunes, Miércoles, Viernes, Sábado, Domingo
- Lista de horas: 5:00-6:00, 6:00-7:00, 7:00-8:00, 8:00-9:00, 9:00-10:00, 10:00-11:00, 11:00-12:00, 12:00-13:00, 13:00-14:00, 14:00-15:00
- Botones: Guardar Registro, Eliminar Registro

Tabla de Datos Ingresados:

No.	Dirección	Capacidad	Tipo	T.Transferencia
0	Terminal de Integración (A lado de la Cda. Mucho...	100	doble via	No
1	Av. Fco. de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Fren...	100	doble via	No
2	Av. Fco. de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Cdl...	100	doble via	No
3	Av. Fco. de Orellana y Callejón 20A Noroeste (Cdl...	100	doble via	No
4	Av. Fco. de Orellana y José María Egas	100	doble via	No

	Lunes	Miércoles	Viernes	Sábado	Domingo
5:00-6:00	0	0	0	0	0
6:00-7:00	0	0	0	0	0
7:00-8:00	0	0	0	0	0
8:00-9:00	0	0	0	0	0
9:00-10:00	0	0	0	0	0
10:00-11:00	0	0	0	0	0
11:00-12:00	0	0	0	0	0
12:00-13:00	0	0	0	0	0
13:00-14:00	0	0	0	0	0
14:00-15:00	0	0	0	0	0
15:00-16:00	0	0	0	0	0

En esta pantalla, además de los elementos explicados en la pantalla de Espera Constante, aparece una lista que contiene las horas que se va a simular. El usuario debe seleccionar primero el paradero, luego el día y luego la hora, finalmente ingresar el tiempo de espera y por último dar click en el botón *Guardar Registro* par ingresar los datos a la tabla Datos Ingresados, en esta tabla el usuario podrá hacer las modificaciones que desee. Cuando ya esté seguro de almacenar los datos en la tabla de datos debe dar click en el botón *Guardar* el cual se encuentra en la parte superior de la pantalla.

FUNCIONAMIENTO DE LOS PARADEROS

El funcionamiento de un paradero depende las políticas que se muestran en la siguiente pantalla.

Funcionamiento de los Paraderos

Ascenso / Descenso de las Personas en el Paradero	Ascenso y Descenso Independientes Indica que la subida y bajada de pasajeros son totalmente independiente en el sentido del momento en que inician, es decir, el ascenso de pasajeros a la unidad de transporte comienza al mismo tiempo que la
Colas de Espera de las Personas en el Paradero	Colas FIFO Indica que una vez que las personas ingresan al paradero, estas hacen cola FIFO (Primero en entrar-Primero en salir) para entrar al bus, es decir, que la primera persona en llegar primero al paradero, será el primero en
Espera del Bus en Paradero	Fijo - No puede exceder tiempo Máximo de espera Indica que el tiempo de espera del bus en el paradero es obligatorio, existan o no existan pasajeros en el paradero
Descripcion	

Ascenso / Descenso de las Personas en el Paradero

❖ Ascenso y Descenso Independientes

Esta opción se refiere a que cuando llega el bus troncal al paradero las personas empiezan a subir por cualquiera de las 4 puertas que están asignadas para las subidas y a bajar por cualquiera de las 4 puertas asignadas para las bajadas. El proceso de subidas y bajadas se inicia en el momento en que el bus llega al paradero. Con esta política definida por la M.I.Municipalidad de Guayaquil operarán las Troncales 1, 2 y 3. En el presente manual se utilizará esta política.

❖ Primero Descenso luego Ascenso

Cuando el bus troncal llega al paradero las personas primero bajan por cualquiera de las 8 puertas que posee el bus troncal y luego se realiza el ascenso de las personas al bus por cualquiera de las 8 puertas disponibles. Esta política no ha sido diseñada por la M.I.Municipalidad y por lo tanto se la utilizará con la intención de contrastar los resultados del modelo utilizando las dos políticas y determinar cual de las dos políticas es la óptima.

Colas de Espera de las Personas en el Paradero

❖ Colas FIFO

El orden en que llegan las personas dependerá de su subida al bus, el primero en llegar es el primero en subir, el segundo en llegar es el segundo en subir y así sucesivamente. Esta política no ha sido planteada y por lo tanto se la quiere utilizar para el contraste de resultados.

❖ Aleatorio

La M.I.Municipalidad ha decidido que las personas no hagan fila en el paradero y que no importa el orden en que lleguen al paradero ya que de eso no dependerá el orden en que se suban al bus. En el presente manual se utilizará esta política.

Espera del Bus en el Paradero

❖ **Fijo-No puede exceder el tiempo máximo de espera**

Al bus troncal se le asigna un tiempo de espera en el paradero con esta opción el bus deberá permanecer el tiempo que se le ha asignado, el único caso en que el bus se puede ir antes de que haya finalizado este tiempo de espera es cuando el bus está lleno y por lo tanto ya no tiene capacidad lo cual indica que ya están ocupados los 180 asientos del bus.

❖ **Fijo-Sí puede exceder el tiempo máximo de espera**

Con esta opción el bus troncal no se puede ir antes de finalizar el tiempo de espera pero sí se puede ir después del tiempo asignado esto se puede dar en el caso de que en el paradero todavía hay personas y la capacidad del bus todavía está disponible. El único caso en que el bus se puede ir antes del tiempo asignado es cuando el bus ya no tenga capacidad.

❖ **Flexible - No puede exceder tiempo Máximo de espera**

Con esta opción el bus troncal no se podrá ir después del tiempo asignado pero sí se puede ir antes, ya que se puede dar el caso de que ya no hayan personas en el paradero y la espera del bus va a ser innecesaria. También el bus se podrá ir antes de finalizar el tiempo de espera cuando tenga su capacidad ocupada por completo. En el presente manual se utilizará esta política.

❖ **Flexible - Sí puede exceder tiempo Máximo de espera**

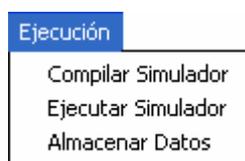
Si en el paradero ya no están personas entonces el bus finaliza su tiempo de espera y continúa con su recorrido, además si al finalizar el tiempo de espera todavía hay personas en el paradero el bus espera hasta que la cola de espera quede en cero, también el bus troncal se podrá ir antes cuando ya no tenga capacidad, es decir ya están ocupados los 180 asientos del bus.

❖ **Descripción**

Acepta un ingreso máximo de 200 caracteres.

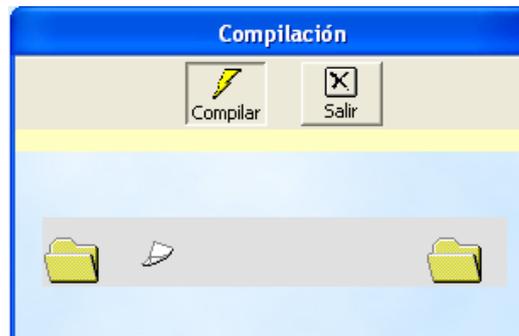
Ejecución

Al dar click sobre la opción **Ejecución** aparecerá una pantalla despegable, la cual muestra las diversas operaciones que se pueden realizar en el sistema.



Compilar Simulador

Al dar click sobre esta opción aparecerá la siguiente pantalla despegable, la cual tiene como función verificar que hayan realizado el ingreso de la toda la información necesaria para el proceso de simulación.



❖ Botones de Comando

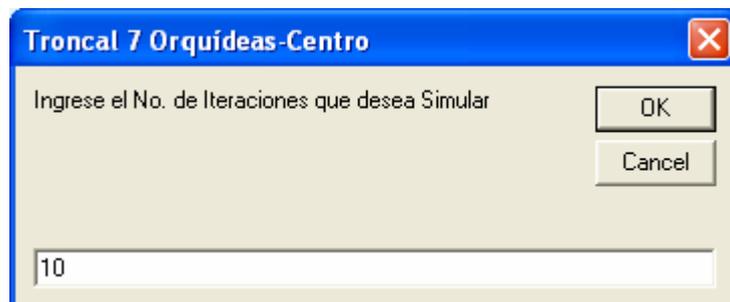


Esta opción permite iniciar el proceso de verificación de los datos ingresados.



Esta opción nos permite salir de la Pantalla de Compilación y volver a la Pantalla Principal del sistema.

Ejecutar Simulador

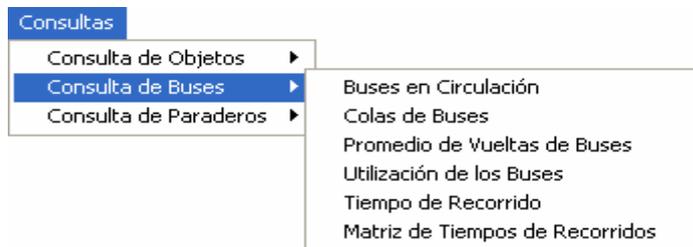


Es necesario determinar el número de iteraciones o veces que se desea correr el modelo de simulación, que como sabemos por la Ley de Los Números Grandes a mayor número de iteraciones los resultados obtenidos serán más precisos.

Para correr el modelo de simulación del presente manual se ha decidido correr para 10 iteraciones.

Almacenar Datos

Luego de haber corrido la simulación para un número determinado de iteraciones es necesario almacenar la información obtenida del simulador, y para ello se hace uso de esta opción.



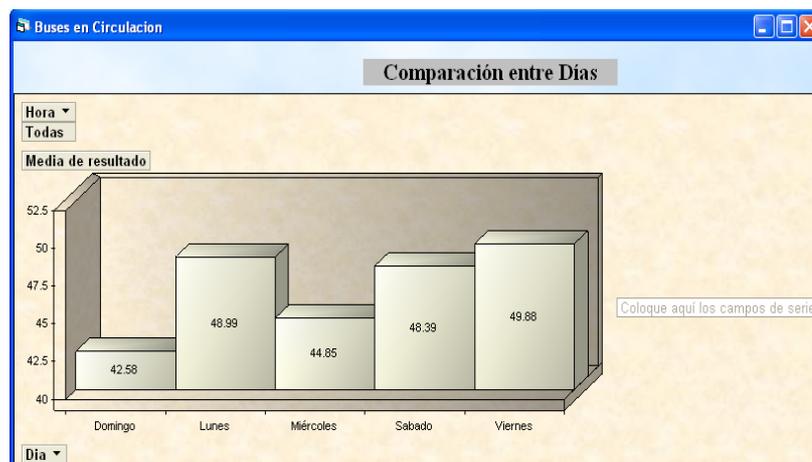
Buses en Circulación

Esta opción nos permite consultar la cantidad de buses que estuvieron en circulación, la siguiente pantalla muestra los tres diferentes tipos de consulta que se pueden realizar con respecto al número de buses en circulación.



❖ **Entre Días**

Nos permite consultar la cantidad promedio de buses que estuvieron en circulación en un determinado día tomando la información de una o varias horas. Como se puede apreciar en la pantalla siguiente en el eje de las x se encuentran los días que se está consultando.



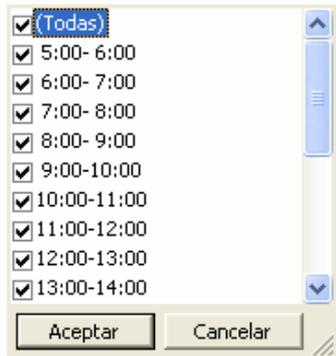
Al seleccionar la opción **Entre Días** aparecerá la siguiente pantalla la cual muestra el valor promedio de la cantidad de buses que estuvieron en circulación los días Domingo, Lunes, Miércoles, Viernes y Sábado durante las horas del 19 horas del funcionamiento de la Troncal 7 (5:00 a.m. – 12:00 p.m.)

En la pantalla se puede apreciar que durante el día Domingo estuvieron en promedio 42 buses circulando durante las 19 horas del funcionamiento de la Troncal, se menciona esto ya que se tiene la opción de saber la cantidad promedio de buses que estuvieron en circulación en un determinado día y en una determinada hora mediante el uso de los siguientes combos que aparecen en el extremo izquierdo de la pantalla.

Día ▾ En la parte inferior de la pantalla se encuentra el combo Día el mismo que al darle click aparecerá la siguiente ventana la cual nos permite seleccionar los días que se desea consultar, en la ventana se aprecia que todos los días están seleccionados y por lo tanto aparecerá información para cada uno de esos días.

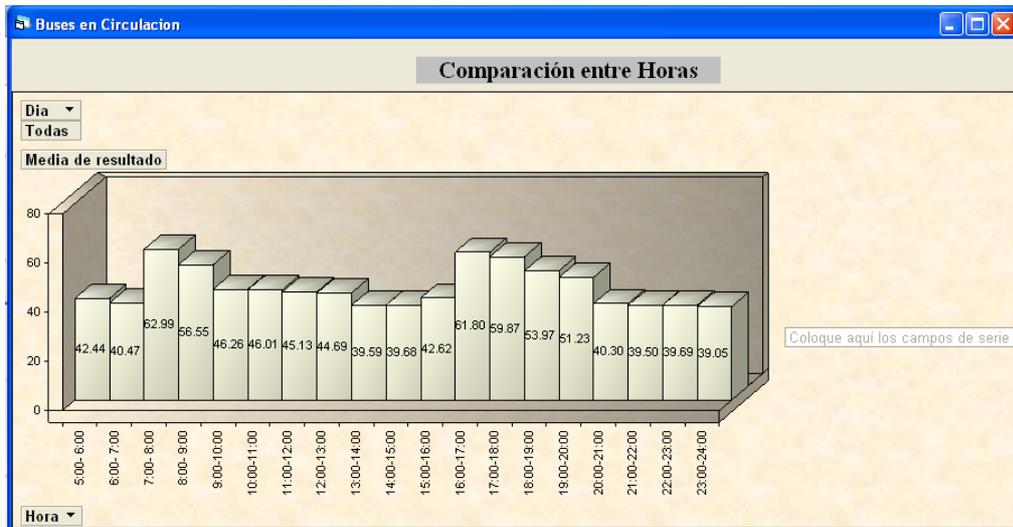


Hora ▾ En la parte superior de la pantalla se encuentra el combo Hora el cual posee una ventana despegable la cual nos permite filtrar la información de acuerdo a las horas que se desea consultar, en la ventana se aprecia que todas las horas están seleccionados y por lo tanto la información que aparecerá en el gráfico es el promedio de las horas que se seleccionó.



❖ **Entre Horas**

Esta opción nos permite consultar la cantidad de buses que en promedio estuvieron en circulación en una determinada hora tomando la información de un determinado día. En el eje de las x de esta pantalla está las distintas horas que trabajó la Troncal 7.



Se puede apreciar que entre las 6:00 a.m. y 7:00 a.m. estuvieron en promedio 42 buses circulando, mientras que entre las 7:00 a.m. y 8:00 a.m. estuvieron en promedio 62 buses circulando en la ruta de la Troncal 7.

Estos resultados se obtienen del promedio de buses que circuló los días Lunes, Miércoles, Viernes, Sábado y Domingo durante cada hora, dicho valor promedio es el que se encuentra en dicha pantalla.

❖ Entre Días y Horas

Esta opción nos permite visualizar la cantidad promedio de buses que estuvieron en circulación dependiendo del día y de la hora que se desea consultar.



Esta pantalla nos muestra la cantidad de buses que en promedio estuvieron en circulación los días Domingo y Lunes en las horas 8:00 a.m. – 9:00 a.m., 9:00 a.m. – 10:00 a.m. y de 10:00 a.m. – 11:00 a.m. Para obtener esta información se seleccionó en los combos de Días y Horas los datos anteriormente mencionados.

Colas de Buses

A través de esta pantalla se puede consultar el contenido actual de los buses, el total de las subidas de los pasajeros a los buses, el contenido promedio de los buses, el máximo contenido de los buses, el tiempo promedio de los buses desde que ingresan al paradero hasta que salen de él, tiempo promedio que los buses estaban esperando hasta entrar al paradero y el número de buses que entraron al paradero sin hacer cola. Para cada una de estas opciones se puede obtener información entre paraderos, entre horas, entre días, entre días y horas, y entre paraderos, días y horas.

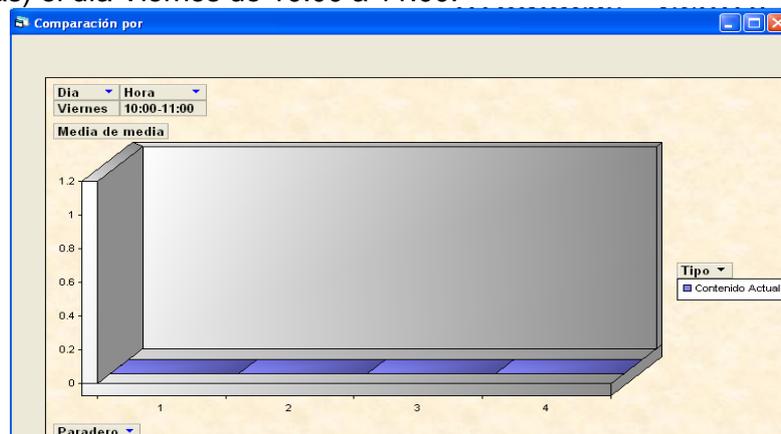


Contenido Actual

❖ Entre Paraderos

Al final de la simulación se puede conocer la cantidad de buses que se quedaron en cola, esperando por ingresar al paradero. Se debe seleccionar el día y la hora que se va a consultar.

La siguiente gráfica nos indica la cantidad de buses que quedaron haciendo cola para ingresar al paradero 1 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste -Frente a la Cdla. Los Vergeles), paradero 2 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste - Cdl. Samanes 7), paradero 3 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 20A Noroeste -Cdl. Colinas de la Alborada) y paradero 4 (Av.Fco.de Orellana y José María Egas) el día Viernes de 10:00 a 11:00.



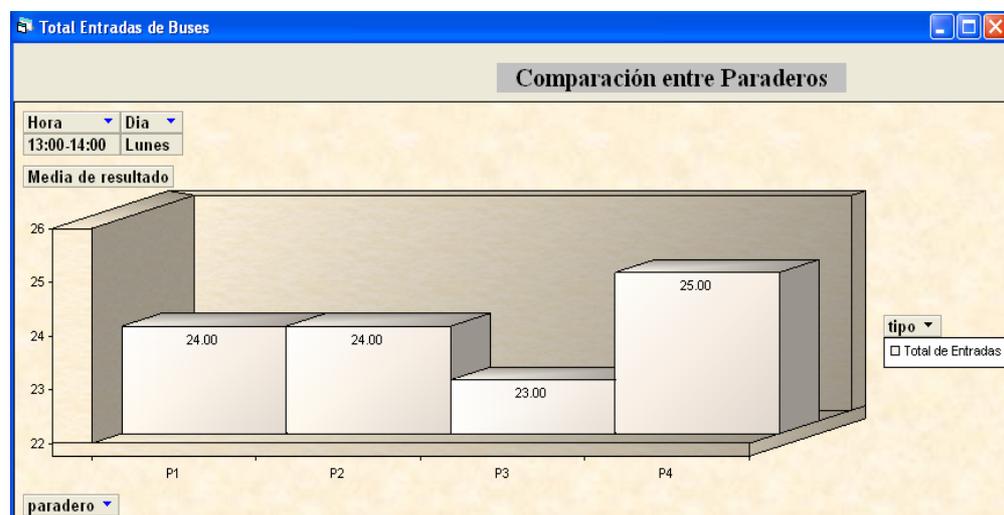
Cuando finalizó la simulación, en los paraderos consultados no estaba ningún bus esperando por ingresar a los paraderos.

Total Entradas

❖ Entre Paraderos

Esta consulta nos permite conocer en promedio cual ha sido el total de veces que los buses han ingresado a uno o varios paraderos en particular, es necesario seleccionar el día y la hora que se va a consultar.

La siguiente gráfica nos indica el promedio de veces que los buses han ingresado al paradero 1 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste -Frente a la Cdma. Los Vergeles), paradero 2 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste - Cdma. Samanes 7), paradero 3 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 20A Noroeste - Cdma. Colinas de la Alborada) y paradero 4 (Av.Fco.de Orellana y José María Egas) el día Lunes de 13:00 a 14:00.



Los buses han ingresado al paradero 1 y 2 un promedio 24 veces, 23 al paradero 3 y 25 veces al paradero 4.

❖ Entre Horas

Esta consulta nos permite conocer en promedio cual ha sido el total de veces que los buses han ingresado a los paraderos en una o varias horas específicas, es necesario seleccionar los paraderos y los días que se va a consultar.

Por ejemplo: El total de ingresos de los buses de 5:00 – 6:00 al paradero 3 es en total 21 veces, de 6:00 – 7:00 y de 7:00 a 8:00 es en total 24 veces.

❖ Entre Días

Esta opción nos permite consultar en promedio cual ha sido el total de veces que los buses han ingresado a los paraderos de acuerdo a los días que se desea consultar, y para ello es necesario seleccionar los paraderos y la hora que se va a consultar.

El día Domingo, Miércoles y Sábado los buses han ingresado al paradero 4 de 5:00 – 6:00 y 7:00 – 8:00 en promedio 21.5 veces, mientras que el día Lunes y Viernes han ingresado 22 veces.

❖ **Entre Paraderos, Días y Horas**

Esta opción muestra una gráfica en la cual se puede apreciar el total de ingresos de los buses a uno o varios paraderos, en uno o varios días y en una o varias horas, datos que son seleccionados por el usuario dependiendo de lo que desee consultar.

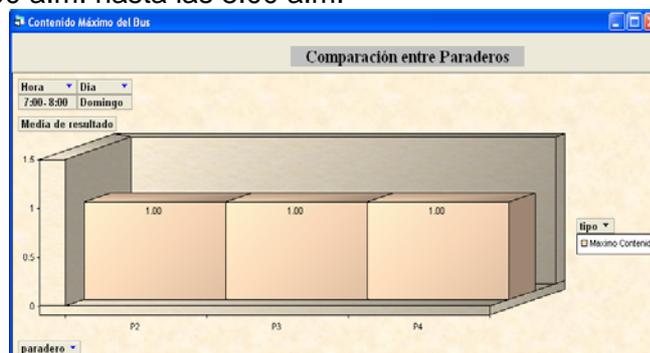
Los buses han ingresado en total al paradero 1 en el intervalo de 5:00 – 6:00 los días Lunes y Viernes 23 veces, de 6:00 a 7:00 el día Lunes y Viernes 24 veces, mientras que al paradero 2 de 5:00 – 6:00 los días Lunes y Viernes 21 veces, de 6:00 a 7:00 el día Lunes y Viernes 24 veces.

Máximo Contenido

❖ **Entre Paraderos**

Esta consulta nos permite conocer la cantidad máxima de buses que han ingresado al paradero, como sabemos que en el paradero solo hay espacio para que un bus troncal continúe con el proceso de subida y bajadas de personas a los demás buses troncales les toca esperar hasta que el bus que llegó primero termine de realizar sus operaciones en el paradero. En este tipo de gráfico es necesario seleccionar además del paradero, el día y la hora que se va a consultar.

La siguiente gráfica nos indica la cantidad máxima de buses que estaban en el paradero 2 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste -Cdla. Samanes 7), paradero 3 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 20A Noroeste - Cdla. Colinas de la Alborada) y paradero 4 (Av.Fco.de Orellana y José María Egas) el día Domingo desde las 7:00 a.m. hasta las 8:00 a.m.



En el paradero 2, 3 y 4 como máximo estaba un bus en el paradero, lo cual indica que no existió cola de espera de los buses esperando por ser atendidos.

❖ **Entre Horas**

Esta opción nos muestra una gráfica en la que nos indica la cantidad máxima de buses que estuvieron en un determinado paradero detallado por las horas que el usuario desea consultar, es necesario seleccionar el día y la hora a consultar.

En el paradero 2 la cantidad máxima de buses que estuvieron el día Lunes en los intervalos 11:00–12:00, 12:00 a.m.–13:00 y 13:00–14:00 es de un solo bus lo cual indica que el paradero estaba desocupado y que ningún tuvo que esperar a que otro bus desocupe el espacio del paradero.

❖ **Entre Días**

Esta opción nos muestra una gráfica en la que nos indica la cantidad máxima de buses que estuvieron en un determinado paradero detallado por los días que el usuario desea consultar, es necesario seleccionar las horas que se van a consultar.

La cantidad máxima de buses que estaban en el paradero 3 el día Lunes de 20:00–21:00 es de un bus, lo cual indica que ningún bus tuvo que esperar a que otro bus desocupe el paradero.

❖ **Entre Días y Horas**

Esta opción nos muestra una gráfica en la que nos indica la cantidad máxima de buses que estuvieron en un determinado paradero detallado por los días y las horas que el usuario desea consultar.

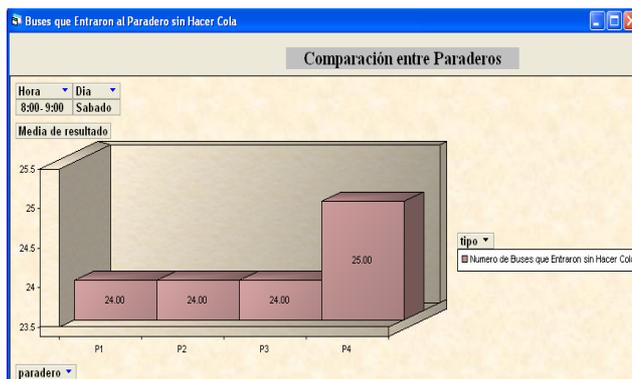
En el paradero 3 y 4 en promedio estuvo un bus en el paradero el día Sábado y Domingo en los intervalos de 22:00–23:00 y 23:00–24:00.

Número de Buses que Entraron sin Hacer Cola

❖ **Entre Paraderos**

Esta opción nos permite conocer la cantidad de buses que entraron a los diversos paraderos que se desee consultar sin tener que esperar en el paradero, el cual estaría siendo ocupado por otro bus troncal, para tener esta información se debe escoger la hora y el día de lo que se desea consultar.

La gráfica muestra el número de buses que entraron al paradero 1 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste -Frente a la Cdla. Los Vergeles), paradero 2 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste -Cdla. Samanes 7), paradero 3 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 20A Noroeste -Cdla. Colinas de la Alborada) y paradero 4 (Av.Fco.de Orellana y José María Egas), el día Sábado de 8:00 a 9:00 de la mañana.



El día Sábado de 8:00 – 9:00 de la mañana 24 buses ingresaron al paradero 1,2 y 3 sin hacer cola, mientras que al paradero 4 ingresaron 25 buses sin hacer cola esperando que el paradero se encuentre desocupado para que el bus pueda ingresar.

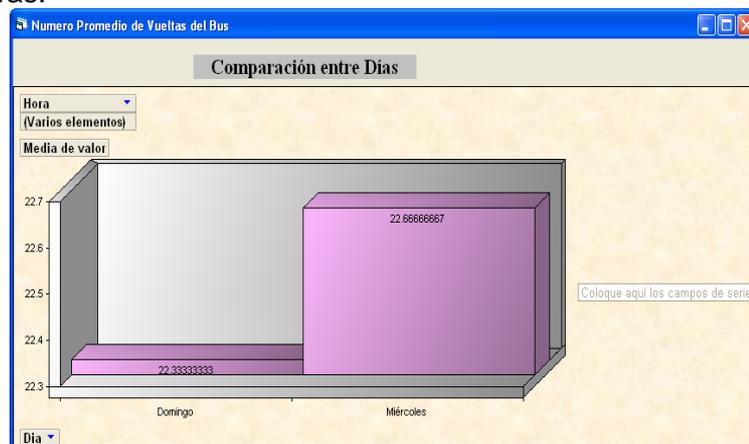
Promedio de Vueltas de Buses

Esta opción nos permite consultar el promedio del número de vueltas que han dado los buses. Y para ello se ha diseñado la siguiente pantalla la cual muestra los tres diferentes tipos de consulta que se pueden realizar.



❖ **Entre Días**

Con esta opción se puede saber el valor promedio del número de vueltas que han dado los buses en un determinado día, tomando la información de una o varias horas.



La pantalla muestra el promedio de las vueltas que han dado los buses durante los días Domingo y Miércoles. Las horas seleccionadas han sido desde las 5:00 a.m. hasta las 9:00 a.m. De la gráfica se puede apreciar que 23 vueltas en promedio han realizado los buses el día Domingo.

❖ **Entre Horas**

La gráfica muestra la cantidad promedio de vueltas que han realizado los buses en una determinada hora, tomando la información de uno o varios días.

❖ **Entre Días y Horas**

Con esta opción se podrá consultar la cantidad de buses que en promedio estuvieron en circulación durante el día y la hora que el usuario desee consultar, que como ya sabemos debe hacer uso de los combos Día y Hora.

Utilización de los Buses

En esta pantalla se puede consultar la capacidad promedio de utilización de los buses, la utilización máxima y el porcentaje de utilización. Para cada una de estas opciones se puede obtener información de los paraderos, los días, las horas, los días - horas, los paraderos - días – horas.

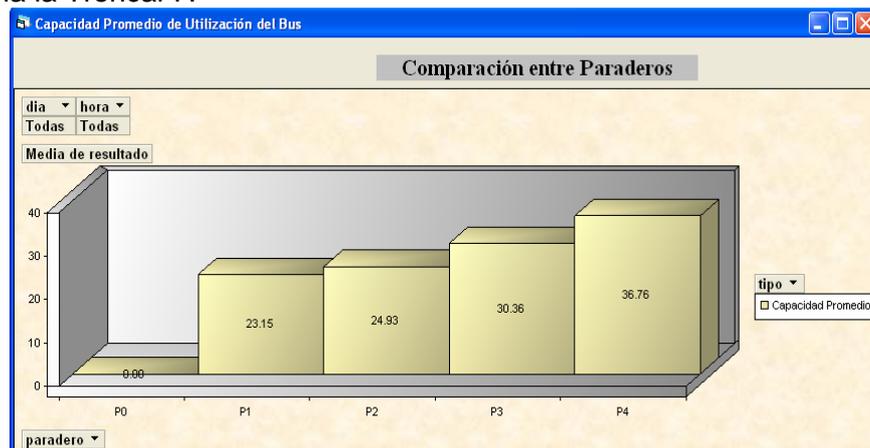


Capacidad Promedio

❖ Entre Paraderos

Mediante esta opción se puede saber la cantidad promedio de los asientos utilizados cuando los buses llegan a un determinado paradero tomando la información de uno o varios días y de una o varias horas.

En esta gráfica se ha querido consultar cual es la capacidad promedio de utilización del bus en los paraderos 0,1,2 y 3 durante los días Lunes, Miércoles, Viernes, Sábado y Domingo desde las 5:00 a.m. hasta las 24:00 p.m. que funciona la Troncal 7.



El paradero 0 el cual corresponde al Terminal de Integración posee cero asientos utilizados, lo cual es cierto ya que el bus recién está iniciando su recorrido, mientras que en el paradero 1 el cual corresponde al paradero ubicado frente a la Cda. Los Vergeles el bus llega con 23 asientos ocupados, es decir que en promedio 23 personas se subieron en el paradero 0.

❖ **Entre Días**

Mediante esta opción se puede saber la capacidad promedio de utilización de los buses en uno o varios días específicos, tomando la información de uno o varios días y de uno o varios paraderos.

Por ejemplo: El día Domingo la capacidad promedio de utilización del bus en el Paradero 1 desde las 7:00 a.m. hasta las 9:00 a.m. es de 16 personas, mientras que el día Lunes los asientos que en promedio estuvieron ocupados es 45.

❖ **Entre Horas**

La información que nos muestra esta gráfica corresponde a la capacidad promedio de utilización de los buses en una o varias horas específicas y para ello se debe utilizar la información de acuerdo a uno o varios días y a uno o varios paraderos.

El bus al llegar al paradero 4 tiene en promedio 74 asientos ocupados entre las 7:00 a.m. y 8:00 a.m., mientras que entre las 4:00 p.m. y 5:00 p.m. el bus al llegar al paradero 4 tiene en promedio 56 asientos ocupados, esta información corresponde al funcionamiento de la Troncal en el día Viernes.

❖ **Entre Días y Horas**

Con esta opción se puede apreciar lo que sucede en un determinado en uno o varios días y en una o varias horas tomando la información de uno o varios paraderos.

El día Lunes de 7-8 el bus al llegar al paradero 3 tiene 62 asientos ocupados y de 8-9 llega el bus con 51 asientos ocupados, mientras que el día Viernes de 7-8 llega con 64 asientos ocupados y de 9-10 llega con 30 asientos ocupados.

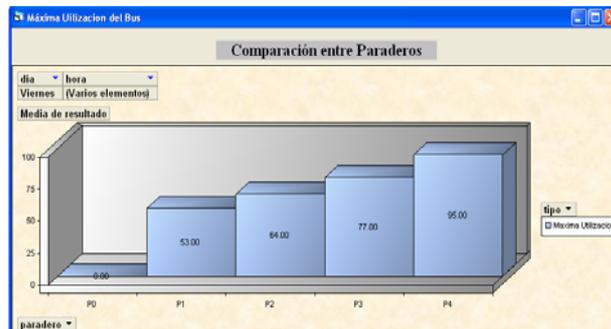
La ventaja de este gráfico es que se puede apreciar las horas y los días para uno o varios paraderos en un mismo gráfico.

Utilización Máxima

❖ **Entre Paraderos**

Mediante esta gráfica se puede saber cuál ha sido la utilización máxima de los asientos del bus al llegar a un determinado paradero, tomando la información de un determinado día y de una determinada hora.

La gráfica muestra lo que sucedió en el paradero 0, paradero 1 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste -Frente a la Cdla. Los Vergeles), paradero 2 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste -Cdla. Samanes 7), paradero 3 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 20A Noroeste -Cdla. Colinas de la Alborada) y paradero 4 (Av.Fco.de Orellana y José María Egas) el día Viernes desde las 7:00 a.m. hasta las 9:00 a.m.



Se puede apreciar que el bus al llegar al paradero 1 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste -Frente a la Cdla. Los Vergeles) el día Viernes de 7 a 9 de la mañana han sido utilizados como máximo 53 asientos, mientras que al llegar al paradero 4 (Av.Fco.de Orellana y José María Egas) el bus tiene una máxima utilización de 95 asientos.

❖ **Entre Días**

A través de esta gráfica se puede saber cuál ha sido la máxima utilización de los asientos de los buses de acuerdo a los días en que opera la troncal 7, tomando la información de una determinada hora y de un determinado paradero.

Por ejemplo: El bus troncal llega al paradero 4 el día Domingo con una máxima ocupación de 42 asientos, mientras que el día lunes registra una máxima ocupación de 62 asientos.

❖ **Entre Días y Horas**

Con esta opción se puede apreciar lo que sucede en un determinado paradero en uno o varios días y en una o varias horas, tomando la información de un determinado paradero.

Por ejemplo: El día Lunes de 9 a 10 de la mañana la utilización máxima del bus al llegar al paradero 3 es de 93 asientos, mientras que el día Miércoles de 10 a 11 de la mañana es de 30 asientos.

❖ **Entre Paraderos, Días y Horas**

Este gráfico nos permite apreciar lo que sucede en varios paraderos, a una hora específica y en un día específico.

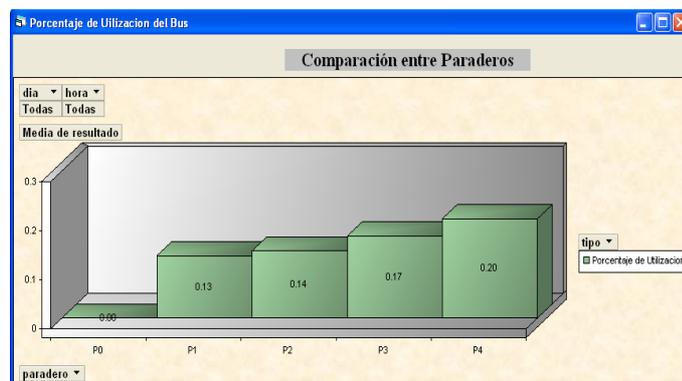
Por ejemplo: El bus al llegar al paradero 2 el día Lunes de 7:00 a 8:00 tiene una máxima utilización de 66 asientos, mientras que el día Sábado a esa misma hora registra una máxima utilización de 31 asientos, y además, el bus al llegar al paradero 4 el día Lunes de 9:00 a 10:00 tiene una máxima utilización de 106 asientos, mientras que el día Sábado a esa misma hora registra una máxima utilización de 43 asientos.

Porcentaje de Utilización

❖ **Entre Paraderos**

Esta opción de gráfico nos informa acerca del porcentaje de utilización de los buses los cuales tienen capacidad para 180 personas al llegar a un determinado paradero, y para ello se toma la información de un determinado día y de una determinada hora.

La gráfica muestra el porcentaje de utilización de los 5 paraderos, la información que muestra la gráfica corresponde al funcionamiento de la troncal desde las 5:00 a.m. hasta las 24:00 durante los días: Lunes, Miércoles, Viernes, Sábado y Domingo.



El bus troncal llega al paradero 1 con una ocupación del 13%, llega al paradero 2 con el 14% de su capacidad ocupada, llega al paradero 3 con el 17% del total de sus asientos ocupados y al llegar al paradero 4 sus asientos están ocupados en un 20%.

❖ **Entre Días**

A través de esta gráfica se puede saber cuál ha sido el porcentaje de utilización de los asientos de los buses de acuerdo a los días en que opera la troncal 7 tomando la información de uno o varios paraderos y de una o varias horas.

El bus llega al paradero 3 el día Domingo con un porcentaje de utilización del 9%, el día Lunes tiene el 34% de sus asientos ocupados, el día Miércoles registra un porcentaje de utilización del 26%, el día Viernes tiene un porcentaje de utilización del 27% y el día Sábado tiene un 16% de sus asientos ocupados.

Tiempo de Recorrido

A través de esta pantalla se puede realizar dos tipos de consulta, la consulta del tiempo promedio de recorrido de los buses hasta llegar a un determinado paradero, y el tiempo de recorrido de toda la ruta.

Para la consulta de tiempo promedio de recorrido de los buses hasta los paraderos su puede obtener información de lo que sucede en los paraderos, los días, las horas, los días - horas, los paraderos - días – horas. Y para la consulta del tiempo promedio de recorrido de los buses por toda la ruta se puede tener información de los días, horas y días –horas, las demás opciones estarán en modo deshabilitado.

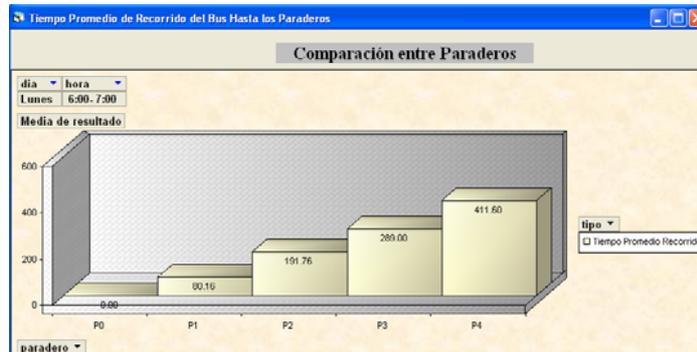


Tiempo de Recorrido Hasta los Paraderos

❖ Entre Paraderos

Con esta opción se puede saber el tiempo que transcurre entre la salida del bus del paradero 0 (Terminal de Integración - a lado de la Cdla. Mucho Lote) hasta la llegada del paradero que el usuario desee consultar, para ello es necesario tomar la información de uno o varios días y de una o varias horas.

La siguiente gráfica muestra el tiempo que transcurre desde que el bus sale del paradero 0 hasta llegar al paradero 1, el tiempo que transcurre entre la salida del bus del paradero 0 hasta que llega al paradero 2 y así sucesivamente, se ha querido consultar que sucede un día Lunes de 6:00 a 7:00 de la mañana.



El tiempo promedio que transcurre entre la salida del bus del paradero 0 y la llegada al paradero 1 es de 80.16 segundos (1 minuto con 20.16 segundos), el tiempo de salida del bus del paradero 0 y la llegada al paradero 2 es en promedio 191.76 segundos (3 minutos con 11.76) segundos.

❖ **Entre Horas**

Con esta opción se puede saber el tiempo que transcurre entre la salida del bus del paradero 0 (Terminal de Integración - a lado de la Cdla. Mucho Lote) en una determinada hora, para tener esta información es necesario tomar la información de uno o varios paraderos y de uno o varios días.

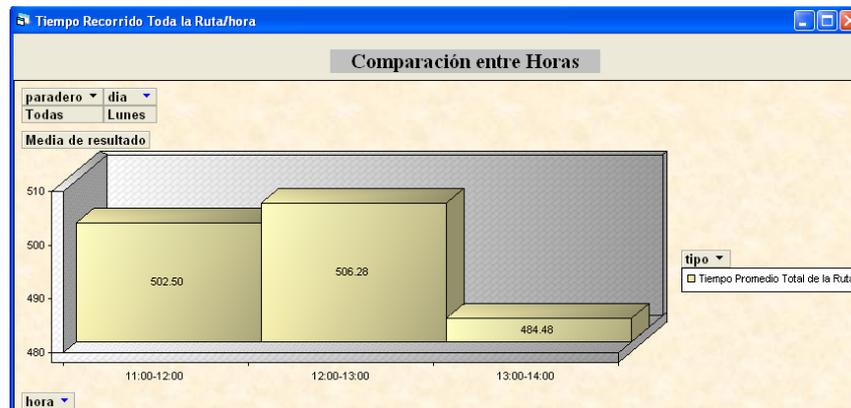
Por ejemplo: El tiempo promedio de recorrido de los buses hasta llegar al paradero 1 de 8:00 a 9:00 es de 80.82 segundos, de 9:00 a 10:00 es de 77.65 segundos, de 10:11 es de 78.29 y de 11:00 a 12:00 es de 80.56 segundos.

Tiempo de Recorrido Toda la Ruta

❖ **Entre Horas**

Mediante esta opción se puede saber el tiempo promedio de recorrido por toda la ruta en una o varias horas y para eso es necesario tomar la información de uno o varios días, de acuerdo a lo que el usuario desea consultar.

En la gráfica se puede apreciar que el tiempo promedio de recorrido de los buses por toda la ruta el día Lunes en los intervalos de 11:00 – 12:00, 12:00 – 13:00 y 13:00 – 14:00.



El tiempo de recorrido del bus por toda la ruta el día Lunes de 11:00 – 12:00 es de 502.5 segundos, de 12:00 – 13:00 es de 506.28 segundos y de 13:00 – 14:00 es de 484.48 segundos.

❖ Entre Días

Esta opción nos permite consultar el tiempo promedio de recorrido por toda la ruta en uno o varios días y para ello es necesario tomar la información de una o varias horas de acuerdo a lo que el usuario desea consultar.

Por ejemplo: El tiempo promedio de recorrido de los buses por toda la ruta durante las 19 horas que funciona la troncal el día Domingo fue de 478.87 segundos, el día Lunes fue de 483.68 segundos y el día Miércoles fue de 481.81 segundos.

Matriz de Tiempos de Recorridos

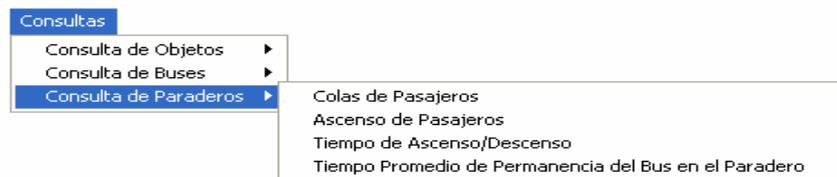
La matriz servirá para visualizar el tiempo que en promedio tarda el bus en partir de un determinado paradero y llegar a cada uno de los paraderos que conforman la ruta Troncal.

	Paradero 1	Paradero 2	Paradero 3	Paradero 4	Paradero 0
Paradero 0	79.31	198.88	297.95	421.82	497.29
Paradero 1		119.57	218.64	342.51	417.98
Paradero 2			99.07	222.94	298.41
Paradero 3				123.87	199.34
Paradero 4					75.47

En el gráfico se observa que del paradero 1 al paradero 2, el bus tarda en promedio 119.57 segundos. Desde el paradero 2 hasta el paradero 0 (terminal de integración) que es donde finaliza el recorrido el bus se demora 296.41 segundos.

CONSULTA DE PARADEROS

Esta opción nos mostrará una ventana despegable la cual contiene las siguientes opciones de consulta que serán detalladas a continuación:



Colas de Pasajeros

Se puede consultar la cantidad máxima de pasajeros en el paradero, el total de personas que ingresan a los paraderos, el promedio cuantas personas estaban en los paraderos, la cantidad de personas que no pueden ser atendidas, tiempo que en promedio esperan las personas para ser atendidas. Para cada una de estas opciones se puede obtener información entre paraderos, entre horas, entre días, entre días y horas, y entre paraderos, días y horas.



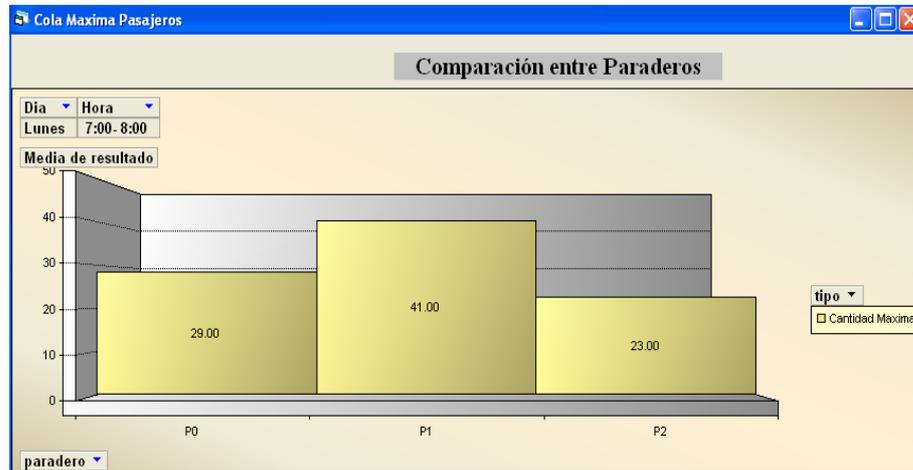
Cantidad Máxima

❖ Entre Paraderos

Esta opción nos permitirá saber cual ha sido la cantidad máxima de personas que llegan al paradero, es necesario seleccionar el día y la hora de acuerdo a lo que el usuario desee consultar.

La siguiente gráfica nos indica la cantidad máxima de personas que han ingresado al paradero 0 (Terminal de Integración -a lado de la Cdla.

Mucho Lote), paradero 1 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste - Frente a la Cdla. Los Vergeles) y paradero 2 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste -Cdla. Samanes 7) el día Lunes de 7:00 a 8:00.



Al paradero 0 el día Lunes de 7:00 – 8:00 han ingresado como máximo 29 personas, 41 personas al paradero 1 y 23 personas al paradero 2.

❖ **Entre Paraderos, Días y Horas**

Con esta opción de consulta se podrá saber la cantidad máxima de personas que ingresan a uno o varios paraderos en los días y horas que el usuario desee consultar, y para ello el usuario debe seleccionar el paradero, el día y la hora de consulta.

Por ejemplo: Al paradero 2 el día Domingo de 14:00 – 15:00 ingresan como máximo 8 personas y 15:00 – 16:00 como máximo 21 personas, mientras que al paradero 3 ingresan de 14:00 – 15:00 ingresan como máximo 15 personas y de 15:00 – 16:00 ingresan 21 personas.

Total Entradas

❖ **Entre Paraderos**

Con esta opción se podrá consultar el total de personas que ingresan a los paraderos, es necesario seleccionar el día y la hora de acuerdo a lo que el usuario desee consultar.



Al paradero 0 el día Lunes de 13:00 – 14:00 han ingresado un total de 82 personas, 54 personas al paradero 1 y 52 personas al paradero 2.

❖ **Entre Días**

Se podrá consultar el total de las personas que ingresan a un determinado paradero especificado por los días que el usuario desea consultar.

Por ejemplo: El día Lunes ingresaron un total de 98.89 personas a todos los paraderos que conforma la ruta troncal 7, mientras que el día Miércoles ingresaron 93.88 personas.

❖ **Entre Paraderos, Días y Horas**

La gráfica indicará el total de personas que ingresan a un paradero específico en un día y hora determinada para la consulta.

Por ejemplo: El total de personas que ingresaron al paradero 0 y 1 el día Lunes de 5:00 – 6:00 a.m.

Ascenso de Pasajeros

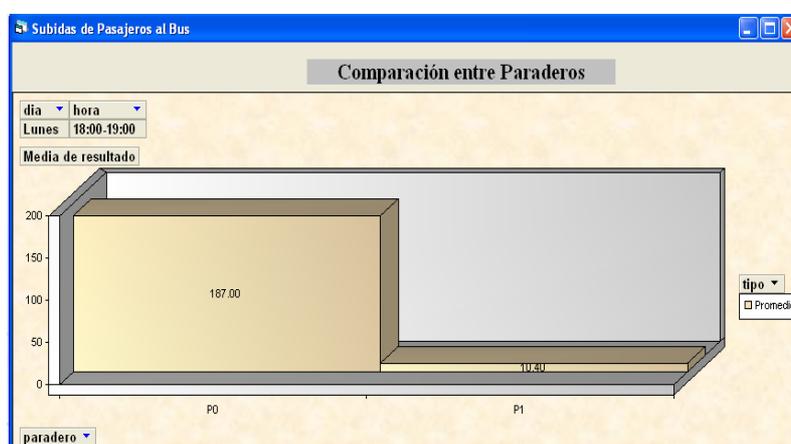
En esta pantalla se puede consultar la cantidad promedio, máximo y total que en promedio las personas ingresan a los buses. Para cada una de estas opciones se puede obtener información de los paraderos, los días, las horas, los días - horas, los paraderos - días – horas.

Promedio de Ascensos

❖ Entre Paraderos

Con esta opción se podrá conocer la cantidad promedio de personas que suben a los buses troncales. El usuario debe seleccionar el o los paraderos, el o los días y el o las horas de acuerdo a las necesidades de consulta del usuario.

La siguiente gráfica nos indicará la cantidad promedio de personas que se suben a los buses troncales en el paradero 0 (Terminal de Integración -a lado de la Cdl. Mucho Lote) y paradero 1 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste -Frente a la Cdl. Los Vergeles) el día Lunes de 18:00 – 19:00.



El día Lunes de 18:00 – 19:00 en el paradero 0, 187 personas en promedio suben a los buses troncales y en el paradero 1 en promedio suben 10 personas.

❖ Entre Días

La gráfica nos indicará la cantidad promedio de personas que suben a los buses troncales en los días que el usuario desea consultar, es necesario seleccionar el paradero, el día y la hora de consulta.

Por ejemplo: El día Lunes en promedio ingresan al paradero 4 de 7:00 - 8:00 en promedio 15 personas, el día Miércoles 18 personas y el día Viernes 18 personas.

❖ Entre Horas y Días

A través de esta gráfica se podrá consultar la cantidad de personas que en promedio suben a los buses detallado por horas y días seleccionados

por el usuario, además es necesario seleccionar el o los paraderos a consultar.

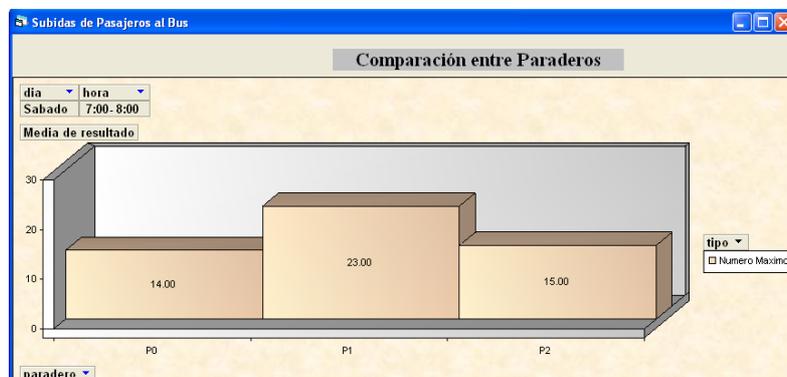
Por ejemplo: El día Domingo de 7:00 – 8:00 en el paradero 3 en promedio han subido a los buses en promedio 2 personas y de 8:00 – 9:00 han subido en promedio 2 personas, mientras que el días Lunes de 7:00 – 8:00 han subido 14 personas en promedio y de 8:00 – 9:00 han subido 12 personas en promedio.

Máximo de Ascensos

❖ Entre Paraderos

En esta opción aparecerá una gráfica la cual nos indicará la cantidad máxima de pasajeros que subieron a los buses troncales en cada paradero que el usuario desee consultar, además es necesario que el usuario seleccione el día, la hora y el paradero de la consulta.

La gráfica nos indica la cantidad máxima de personas que en promedio han subido a los buses troncales en el paradero 0 (Terminal de Integración -a lado de la Cdla. Mucho Lote), paradero 1 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste -Frente a la Cdla. Los Vergeles) y paradero 2 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste -Cdla. Samanes 7) el día Sábado de 7:00 – 8:00.



En el paradero 0 el día Sábado de 7:00 – 8:00 como máximo 14 personas en promedio han subido a los buses, 23 personas en el paradero 1 personas y 15 personas en el paradero 2.

❖ Entre Días

Esta opción muestra una gráfica, la cual nos indica la cantidad máxima de personas que ingresan a los buses detallado por los días que el usuario desea consultar, es necesario además seleccionar la hora y el paradero de consulta.

Por ejemplo:El número máximo de personas que ascienden a los buses troncales desde el paradero 4 el día Lunes desde las 12:00 hasta las 14:00 son 15 personas y el día Viernes ingresan como máximo 18 personas.

❖ **Entre Horas y Días**

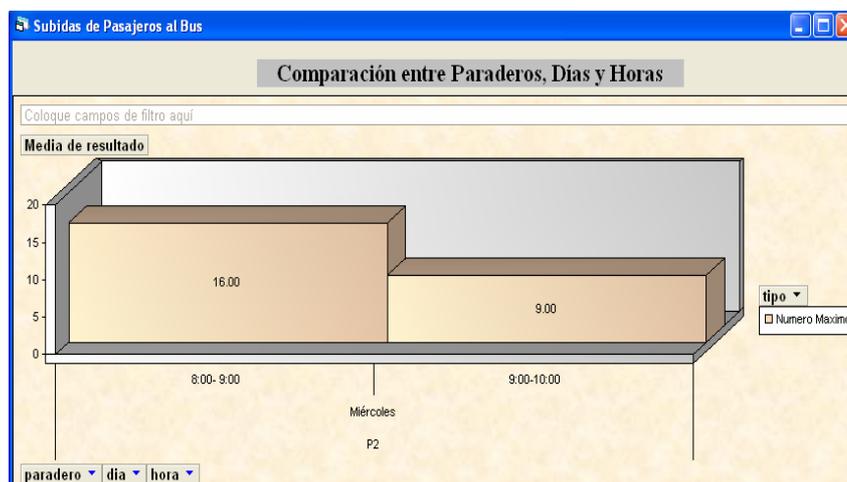
La gráfica que nos muestra esta opción indica la cantidad máxima de personas que ingresan a los buses detallado por los días y las horas que el usuario desea consultar, es necesario además seleccionar el paradero de consulta.

Por ejemplo: El día Viernes desde el paradero 3 ingresan a los buses troncales de 15:00 – 16:00 como máximo 12 personas y de 16:00 – 17:00 como máximo 18 personas.

❖ **Entre Paraderos, Días y Horas**

Esta opción indica la cantidad máxima de personas que ingresan a los buses detallado por los días, las horas y los paraderos que el usuario desea consultar.

La siguiente gráfica nos indica el número máximo de personas que ascienden a los buses troncales desde el paradero 2 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste -Cdl. Samanes 7) el día Miércoles en intervalos de 8:00 – 9:00 y 9:00 - 10:00.



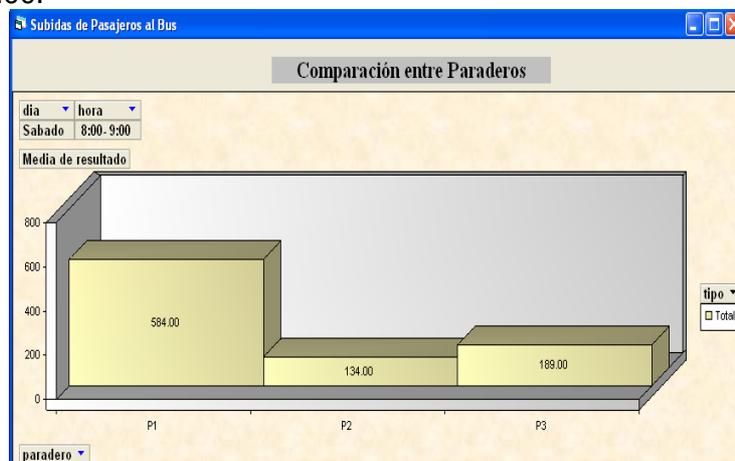
El día Miércoles desde el paradero 2 de 8:00 – 9:00 ascienden a los buses troncales como máximo 16 personas y de 9:00 - 10:00 asciendes como máximo 9 personas.

Total de Ascensos

❖ Entre Paraderos

Esta opción nos informará acerca del total de ascenso de los pasajeros a los diversos buses troncales detallado por los paraderos que el usuario desea consultar, además se debe seleccionar el día y la hora de consulta.

La siguiente gráfica nos informa acerca del total de ascensos que han realizado las personas a los buses troncales desde el paradero 1 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste -Frente a la Cdla. Los Vergeles), paradero 2 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste -Cdla. Samanes 7) y paradero 3 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 20A Noroeste -Cdla. Colinas de la Alborada) el día Sábado de 8:00 – 9:00.



El total de ascensos desde el paradero 1 a los buses troncales el día Sábado de 8:00 – 9:00 ha sido de 584 pasajeros, desde el paradero 2 un total de 134 personas y desde el paradero 3 un total de 189 personas.

❖ Entre Horas

Esta opción nos informará acerca del total de ascenso de los pasajeros a los diversos buses troncales detallado por los intervalos de una hora de acuerdo a las horas que el usuario desea consultar, además se debe seleccionar el día y el paradero de consulta.

Por ejemplo: El día Viernes desde el paradero 2 de 12:00 – 13:00 ascienden un total de 110 personas, mientras que de 13:00 – 14:00 ascienden un total de 124 personas.

❖ Entre Días

Esta opción nos informará acerca del total de ascenso de los pasajeros a los buses troncales detallado por los días que el usuario desea consultar, es necesario además seleccionar los intervalos de hora y el paradero de consulta.

Por ejemplo: El día Domingo desde las 18:00 hasta la 20:00 en total desde el paradero 4 han ascendido a los buses troncales un total de 215 personas y el día Sábado un total de 480 personas.

❖ **Entre Horas y Días**

Esta opción nos informará acerca del total de ascenso de los pasajeros a los buses troncales detallado por los días y los intervalos de horas que el usuario desea consultar, es necesario además seleccionar el paradero de consulta.

Por ejemplo: El total de personas que ascienden a los buses troncales el día Miércoles desde el paradero 2 desde las 12:00 – 13:00 son 108 personas y de 13:00 – 14:00 son 47 personas.

❖ **Entre Paraderos, Días y Horas**

Esta opción nos informará acerca del total de ascenso de los pasajeros a los buses troncales detallado por los días, intervalos de hora y los paraderos que el usuario desea consultar.

Por ejemplo: El total de personas que ascienden a los buses troncales desde el paradero 2 el día Viernes de 15:00 – 16:00 son 110 personas y de 16:00 – 17:00 son 284 personas, mientras que desde el paradero 4 el día Viernes de 15:00 – 16:00 son 229 personas y de 16:00 – 17:00 son 329 personas.

Tiempo de Ascenso/Descenso

Esta opción nos permitirá conocer información referente al tiempo que tardan las personas en subir y bajar de los buses troncales, para cada una de estas opciones se puede obtener consultar la información entre paraderos, días, horas, días y horas, pasajeros, días y horas.

The screenshot shows a web interface with a blue header containing the title "Tiempo Promedio de Ascenso y Descenso de personas en el Paradero". Below the header, there are two buttons: "Aceptar" (with a checkmark icon) and "Salir" (with a close icon). The main content area is divided into two columns. The left column, titled "Ascenso / Descenso", contains two radio button options: "Ascenso de Pasajeros al Bus" and "Descenso de Pasajeros del Bus". The right column, titled "Comparaciones", contains five checkbox options: "Entre Paraderos", "Entre Horas", "Entre Días", "Entre Días y Horas", and "Entre Paraderos, Días y Horas".

Ascenso de Pasajeros al Bus

❖ **Entre Paraderos**

Esta opción nos permitirá conocer el tiempo que tardan las personas en ascender a los buses troncales detallado por los paraderos que el usuario desea consultar, además se debe seleccionar el día y la hora de consulta.

Por ejemplo: El tiempo que en promedio el bus espera a que suban las personas a los buses troncales en el paradero 1 el día Sábado desde las 21:00 hasta las 24:00 es 6.78 segundos, mientras que en el paradero 4 las personas se demoran en subir 6.51 segundos.

❖ **Entre Horas**

Esta opción nos informará acerca del tiempo que tardan las personas en ascender a los diversos buses troncales detallado por los intervalos de una hora de acuerdo a las horas que el usuario desea consultar, además se debe seleccionar el día y el paradero de consulta.

Por ejemplo: El tiempo que en promedio el bus espera a que suban las personas a los buses troncales en el paradero 4 el día Lunes de 11:00 – 12:00 es 5 segundos, de 12:00 – 13:00 es 5.75 segundos y de 13:00 – 14:00 es 5.04 segundos.

❖ **Entre Días**

Esta opción nos informará acerca del tiempo que tardan las personas en ascender a los buses troncales detallado por los días que el usuario desea consultar, es necesario además seleccionar los intervalos de hora y el paradero de consulta.

Por ejemplo: El tiempo que en promedio el bus espera a que suban las personas a los buses troncales en el paradero 2 de 16:00 – 17:00 el día Domingo es 7.01 segundos, mientras que el día Sábado a la misma hora 7.07 segundos se demoran en promedio las personas en subir a los buses troncales.

❖ **Entre Días y Horas**

Esta opción nos informará acerca del tiempo que tardan las personas en ascender a los pasajeros a los buses troncales detallado por los días y los intervalos de horas que el usuario desea consultar, es necesario además seleccionar el paradero de consulta.

Por ejemplo: El tiempo que en promedio el bus espera a que suban las personas a los buses troncales en el paradero 3 de 19:00 – 20:00 el día Sábado es 7 segundos, de 20:00 – 21:00 es 4.71 segundos, mientras que el día Viernes de 19:00 – 20:00 es 5.75 segundos y de 20:00 – 21:00 es 5.09 segundos el tiempo que en promedio se demoran las personas en subir a los buses troncales.

❖ **Entre Paraderos, Días y Horas**

Esta opción nos informará acerca del tiempo que en promedio tardan las personas en ascender a los buses troncales detallado por los días, intervalos de hora y los paraderos que el usuario desea consultar.

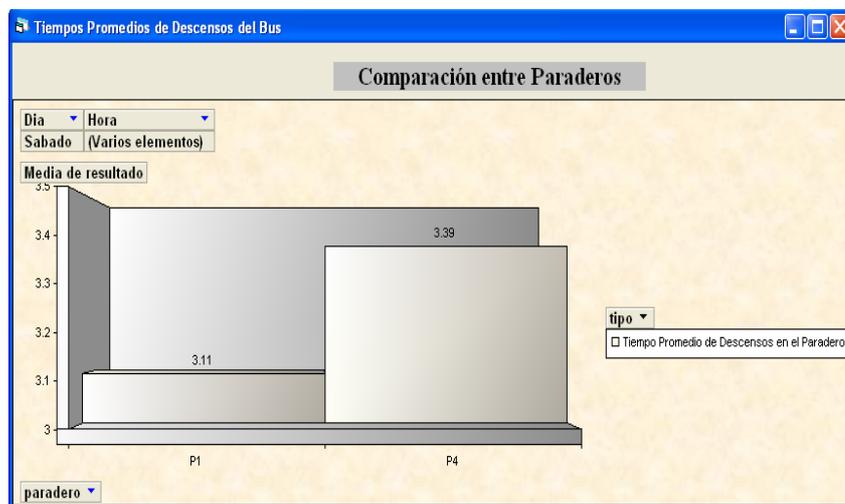
Por ejemplo: El tiempo promedio que tardan las personas en subir a los buses troncales en el paradero 2 el día Viernes de 21:00 – 22:00 es 4.29 segundos, mientras que en el paradero 4 a la misma hora el tiempo promedio es 5.44 segundos.

Ascenso de Pasajeros al Bus

❖ **Entre Paraderos**

Esta opción nos permitirá conocer el tiempo que tardan las personas en descender de los buses troncales detallado por los paraderos que el usuario desea consultar, además se debe seleccionar el día y la hora de consulta.

La siguiente gráfica nos indica el tiempo que en promedio tardan las personas en bajar de los buses troncales en el paradero 1 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste -Frente a la Cdla. Los Vergeles) y el paradero 4 (Av.Fco.de Orellana y José María Egas) el día Sábado desde las 21:00 hasta las 24:00.



El tiempo que en promedio el bus espera a que bajen las personas en el paradero 1 el día Sábado desde las 21:00 hasta las 24:00 es 3.11 segundos, mientras que en el paradero 4 las personas se demoran en subir 3.31 segundos.

❖ **Entre Horas**

Esta opción nos informará acerca del tiempo que tardan las personas en descender de los diversos buses troncales detallado por los intervalos de una hora de acuerdo a las horas que el usuario desea consultar, además se debe seleccionar el día y el paradero de consulta.

Por ejemplo: El tiempo que en promedio los buses troncales esperan a que bajen las personas en el paradero 4 el día Lunes de 11:00 – 12:00 es 2.33 segundos, de 12:00 – 13:00 es 2.58 segundos y de 13:00 – 14:00 es 3.52 segundos.

❖ **Entre Días**

Esta opción nos informará acerca del tiempo que tardan las personas en descender de los buses troncales detallado por los días que el usuario desea consultar, es necesario además seleccionar los intervalos de hora y el paradero de consulta.

Por ejemplo: El tiempo que en promedio los buses troncales esperan que bajen las personas en el paradero 2 de 16:00 – 17:00 el día Domingo y el día Sábado es 4 segundos.

❖ **Entre Días y Horas**

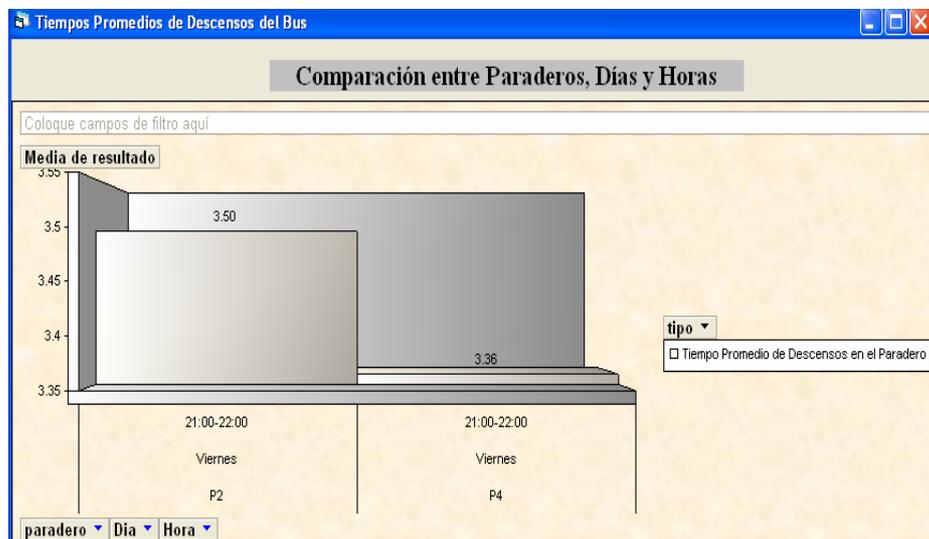
Esta opción nos informará acerca del tiempo que tardan las personas en descender de los pasajeros a los buses troncales detallado por los días y los intervalos de horas que el usuario desea consultar, es necesario además seleccionar el paradero de consulta.

Por ejemplo: El tiempo que en promedio los buses troncales esperan que bajen las personas en el paradero 3 de 19:00 – 20:00 el día Sábado es 4 segundos, de 20:00 – 21:00 es 3.17 segundos, mientras que el día Viernes de 19:00 – 20:00 es 4 segundos y de 20:00 – 21:00 es 3.25 segundos el tiempo que en promedio se demoran las personas en subir a los buses troncales.

❖ **Entre Paraderos, Días y Horas**

Esta opción nos informará acerca del tiempo que en promedio tardan las personas en descender de los buses troncales detallado por los días, intervalos de hora y los paraderos que el usuario desea consultar.

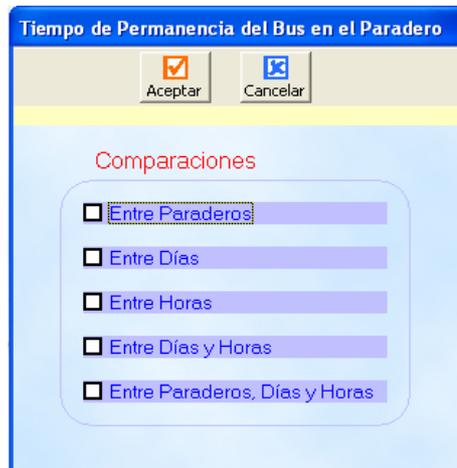
La siguiente gráfica nos indica el tiempo promedio que tardan las personas bajar de los buses troncales en el paradero 2 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste -Cdl. Samanes 7) y paradero 4 (Av.Fco.de Orellana y José María Egas) el día Viernes en los intervalos de 21:00 – 22:00.



El tiempo promedio que tardan las personas en bajar de los buses troncales en el paradero 2 el día Viernes de 21:00 – 22:00 es 3.5 segundos, mientras que en el paradero 4 a la misma hora el tiempo promedio es 3.36 segundos.

Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero

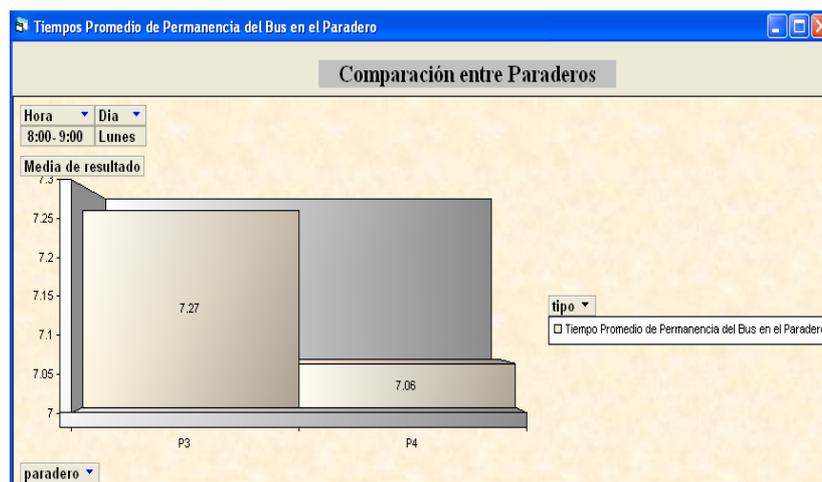
Esta opción nos permitirá conocer el tiempo promedio de permanencia de los buses troncales en los paraderos que el usuario desea consultar. Para cada una de estas opciones se detalla la consulta entre paraderos, entre días, entre horas, entre días y horas, entre paraderos, días y horas.



❖ **Entre Paraderos**

Esta opción indicará el tiempo promedio de permanencia de los buses troncales en los paraderos, detallado por los paraderos que el usuario desea consultar, además se debe seleccionar el día y la hora de consulta.

La gráfica indica el tiempo promedio de permanencia de los buses troncales en el paradero 3 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 20A Noroeste -Cdl. Colinas de la Alborada) y paradero 4 (Av.Fco.de Orellana y José María Egas) el día Lunes de 8:00 a 9:00.



El tiempo promedio de permanencia de los buses troncales en el paradero 3 de 8:00 a 9:00 es 7.27 segundos y en el paradero 4 es 7.06 segundos.

❖ **Entre Días**

Esta opción nos informará acerca del tiempo promedio de permanencia de los buses troncales en los paraderos, detallado por los días que el usuario desea consultar, es necesario además seleccionar los intervalos de hora y el paradero de consulta.

Por ejemplo: El tiempo promedio de permanencia de los buses troncales en el paradero 1 el día Domingo de 13:00 a 15:00 es 6.85 segundos y el día Lunes es 3.7 segundos.

❖ **Entre Horas**

Esta opción nos informará acerca del tiempo promedio de permanencia de los buses troncales en los paraderos, detallado por los intervalos de una hora de acuerdo a las horas que el usuario desea consultar, además se debe seleccionar el día y el paradero de consulta.

Por ejemplo: El tiempo promedio de permanencia de los buses troncales en el paradero 3 los días Viernes y Sábado en los intervalos de 18:00 a 19:00 es 7.02 segundos, de 19:00 a 20:00 es 6.83 segundos y de 20:00 a 21:00 es 4.9 segundos.

❖ **Entre Días y Horas**

Esta opción nos informará acerca del tiempo promedio de permanencia de los buses troncales en los paraderos, detallado por los días y los intervalos de horas que el usuario desea consultar, es necesario además seleccionar el paradero de consulta.

Por ejemplo: El tiempo promedio de permanencia de los buses troncales en el paradero 4 el día Lunes de 19:00 a 20:00 es 7.46 segundos y de 20:00 a 21:00 es 4.72 segundos, el día Miércoles en los intervalos de 19:00 a 20:00 es 5.42 segundos y de 20:00 a 21:00 es 4.93 segundos.

❖ **Entre Paradero, Días y Horas**

Esta opción nos informará acerca del tiempo promedio de permanencia de los buses troncales en los paraderos, detallado por los días, intervalos de hora y los paraderos que el usuario desea consultar.

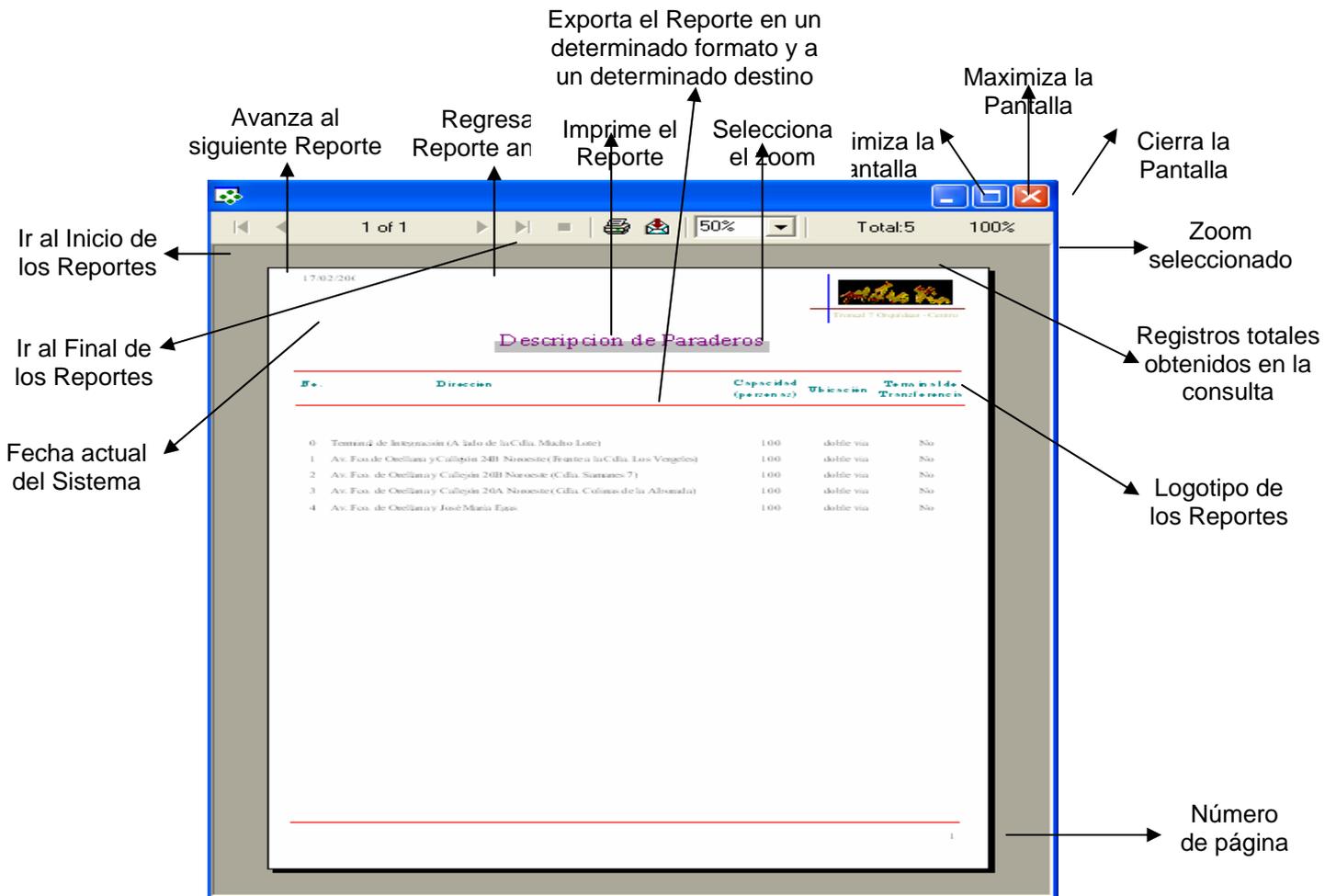
Por ejemplo: El tiempo promedio de permanencia de los buses troncales en el paradero 1 de 21:00 a 22:00 es 5.48 segundos y de 22:00 a 23:00 es 5.75 segundos, en el paradero 4 de 21:00 a 22:00 es 4.96 segundos y de 22:00 a 23:00 es 4.75 segundos.

Reportes

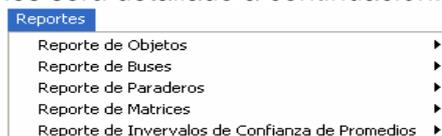
Los reportes muestran la información en un formato profesional, el cual podrá ser impreso, lo que permite tener un respaldo de la información obtenida durante el proceso de simulación del Sistema Troncal 7.

Estructura de los Reportes

Los reportes aparecen dentro de una pantalla la cual está conformada por diversos elementos, los cuales serán detallados a continuación, así también se detallan los elementos que conforman los reportes.

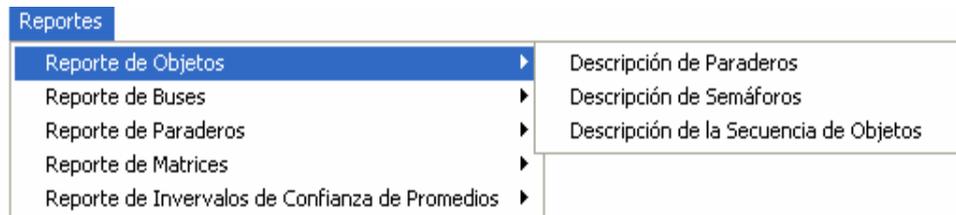


La opción **reporte** posee la siguiente pantalla despegable, la misma que nos muestra información referente a los objetos, buses, paraderos etc. El detalle de cada una de estas opciones será detallado a continuación.



REPORTE DE OBJETOS

Esta opción nos permite obtener información referente a la descripción de los paraderos, semáforos y la secuencia de los paraderos y semáforos que conforman el simulador.



Descripción de Paraderos

Este reporte muestra el número que identifica a cada paradero, la dirección de los paraderos, la cantidad máxima de personas que pueden estar en el paradero, la ubicación del paradero si se encuentra en una calle de una vía o doble vía, además si el paradero funciona como un terminal de transferencia Si/No.

The screenshot shows a window titled 'Descripción de Paraderos' with a table containing the following data:

No.	Dirección	Capacidad que maneja	Ubicación	Terminal de Transferencia
0	Terminal de Integración (A lado de la Cda. Mario Lote)	100	doble vía	No
1	Av. Fco. de Orellana y Callejón 248 Noroeste (Punto a la Cda. Los Verdes)	100	doble vía	No
2	Av. Fco. de Orellana y Callejón 208 Noroeste (Cda. Samanes 7)	100	doble vía	No
3	Av. Fco. de Orellana y Callejón 26A, Noroeste (Cda. Colinas de la Alhondra)	100	doble vía	No
4	Av. Fco. de Orellana y José María Egas	100	doble vía	No

Descripción de Semáforos

Este reporte nos muestra el número que identifica a cada semáforo, la dirección de los semáforos, el tiempo que el semáforo debe permanecer en verde, el tiempo que el semáforo debe permanecer en rojo y el tiempo de retraso de los semáforos con respecto al semáforo 1 el cual no posee tiempo de retraso ya que este funciona como semáforo de referencia.

The screenshot shows a window titled 'Descripción de Semáforos' with a table containing the following data:

No.	Dirección	Tiempo de Verde	Tiempo de Rojo	Retraso
1	Av. Fco. de Orellana y Rndolfo Baquerizo Nazur	40.00	30.00	0.00
2	Av. Fco. de Orellana y Benjamín Carrión	40.00	30.00	10.00
3	Av. Fco. de Orellana y José María Egas	40.00	30.00	10.00
4	Av. Fco. de Orellana y Av. Agustín Freire	40.00	30.00	20.00

Descripción de la Secuencia de Objetos

Este reporte nos muestra información referente a la descripción de la secuencia de los paraderos y los semáforos que conforman el simulador del Sistema Troncal 7.

En el reporte aparece el orden de los objetos, la descripción de los objetos que se especifica si es un paradero o un semáforo acompañado del número que identifica a cada paradero y cada semáforo, la dirección de los paraderos y semáforos, la distancia en metros entre un objeto y otro, el tiempo en segundos que en promedio se demora el bus troncal movilizarse de un objeto a otro y la desviación con respecto a dicha media.



Orden	Objeto	Dirección	Distancia	Tiempo Promedio	Desviación
1	Paradero 1	Av. Fco de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Frente a la Cda. Los Vergelés)	1350.00	30.00	6.00
2	Paradero 2	Av. Fco. de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Cda. Samanes 7)	1900.00	113.00	3.00
3	Paradero 3	Av. Fco. de Orellana y Callejón 20A Noroeste (Cda. Colinas de la Alborada)	1330.00	110.00	3.00
4	Semaforo 1	Av. Fco. de Orellana y Rodolfo Baquerizo Nazur	700.00	41.00	3.00
5	Semaforo 2	Av. Fco. de Orellana y Benjamín Carrión	300.00	47.00	3.00
6	Paradero 4	Av. Fco. de Orellana y José María Egas	300.00	34.00	2.00
7	Semaforo 3	Av. Fco. de Orellana y José María Egas	20.00	3.00	0.00
8	Semaforo 4	Av. Fco. de Orellana y Av. Agustín Freire	600.00	35.00	2.00
9	Terminal 0	Terminal de Integración (A lado de la Cda. Mucho Lote)	400.00	23.00	1.00

REPORTE DE BUSES

Reportes	
Reporte de Objetos	
Reporte de Buses	Colas de Buses
Reporte de Paraderos	Tiempo de Espera en los Paraderos
Reporte de Matrices	Tiempo desde la Terminal de I. hasta los Paraderos
Reporte de Intervalos de Confianza de Promedios	Número de Buses en Circulación
	Numero de Vueltas de Buses
	Utilización de los Buses

Colas de Buses

El reporte muestra información referente a:

- Tiempo de espera de los buses en los paraderos
- Tiempo transcurrido de los buses desde la T. de Transferencia hasta llegar a un determinado paradero
- Número de buses en circulación
- Número de vueltas de buses
- Utilización de los buses.

Para cada uno de las variables mencionadas se presenta la media, varianza y desviación.

Paradero	Día	Hora	Tipo de Estimación	Media	Varianza	Desviación
			Numero de Buses que Entraron sin Hacer Cola	22.9300	0.9100	0.9600
			Contenido Promedio	0.0000	0.0000	0.0000
			Maximo Contenido	1.0000	0.0000	0.0000
			Total de Entradas	24.0000	0.0000	0.0000
			Tiempo Promedio General	0.4400	0.2300	0.4800
			Tiempo Promedio de Buses que Hicieron Cola	6.8200	40.8800	6.3900
			Contenido Actual	0.0000	0.0000	0.0000

Tiempo de Espera en los Paraderos

Este reporte muestra el tiempo que en promedio han permanecido los buses en el paradero, su varianza y desviación. La presentación de la información en el reporte está clasificado por los 4 paraderos con los que trabaja el simulador del presente manual de usuario, los 5 días que opera la troncal (Lunes, Miércoles, Viernes, Sabado y Domingo) y las 19 horas de trabajo de la troncal (desde las 5:00 a.m. hasta las 12:00 p.m.). Al final de cada día se calcula los promedios de la media, varianza y desviación de cada hora, Al final de cada paradero se calcula los promedios de la media, varianza y desviación de cada día, y Al final del reporte existe una celda denominada *Gran Promedio* la cual muestra el promedio de la media, varianza y desviación de los valores obtenidos en todos los paraderos.

Paradero	Día	Hora	Tipo de Estimación	Media	Varianza	Desviación
		22:00-23:00	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	4.75	0.04	0.21
		23:00-24:00	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	4.87	0.01	0.11
			Promedio del día Viernes	5.31	0.87	0.26
			Promedio del paradero P3	5.87	0.89	0.26
Domingo						
		5:00-6:00	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	3.73	0.07	0.26
		6:00-7:00	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	3.37	0.06	0.25
		7:00-8:00	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	4.20	0.07	0.26
		8:00-9:00	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	4.52	0.07	0.27
		9:00-10:00	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	4.12	0.03	0.13
		10:00-11:00	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	5.37	0.15	0.39
		11:00-12:00	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	3.54	0.04	0.21

Tiempo desde la Terminal I. hasta los Paraderos

Este reporte indica el tiempo que en promedio han recorrido los buses desde la terminal (paradero 0) hasta llegar a cada uno de los 4 paraderos con que trabaja el

simulador del presente manual, así también muestra la varianza y la desviación con respecto a dicha media. La información está clasificada por los 4 paraderos con los que trabaja el simulador, los 5 días que opera la troncal (Lunes, Miércoles, Viernes, Sabado y Domingo) y las 19 horas de trabajo de la troncal (desde las 5:00 a.m. hasta las 12:00 p.m.). Al final de cada día se calcula los promedios de la media, varianza y desviación de cada hora, Al final de cada paradero se calcula los promedios de la media, varianza y desviación de cada día, y Al final del reporte existe una celda denominada *Gran Promedio* la cual muestra el promedio de la media, varianza y desviación de los valores obtenidos en todos los paraderos.

1802005 Troncal 7 Orquídeas - Castro

Tiempo de Recorrido del Bus

Paradero	Día	Hora	Tipo de Estimación	Media	Varianza	Desviación
PI		Av. Fco de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Frente a la Cda. Los Vergales)				
	Domingo					
		5:00-6:00	Tiempo Promedio Recorrido	79.65	2.83	1.68
		6:00-7:00	Tiempo Promedio Recorrido	78.29	3.56	1.89
		7:00-8:00	Tiempo Promedio Recorrido	79.19	3.32	1.82
		8:00-9:00	Tiempo Promedio Recorrido	80.17	2.31	1.52
		9:00-10:00	Tiempo Promedio Recorrido	79.91	3.36	1.83

Número de Buses en Circulación

Este reporte nos indica la cantidad promedio de buses que estuvieron en circulación, la información que aparece en el reporte está clasificado por día y por hora. Al final de cada día de operación del bus troncal se muestra el valor promedio de las medias, varianzas y desviaciones de los valores obtenidos en cada intervalo de hora. Al final del reporte aparece la celda *Gran Promedio* este valor se lo obtiene del promedio de las medias, varianzas y desviaciones de todas los días y todas las horas de funcionamiento de la troncal.

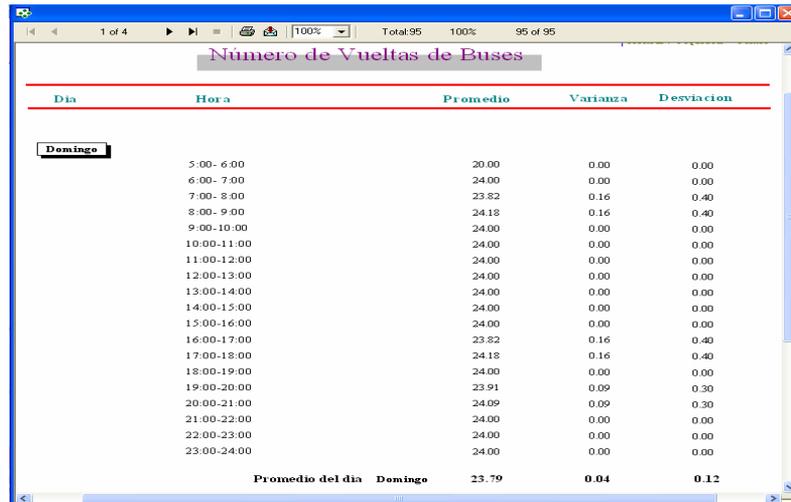
2 of 3 Troncal 7 Orquídeas - Castro

Buses en Circulación

Día	Hora	Media	Varianza	Desviación
	22:00-23:00	18.18	112.96	10.63
	23:00-24:00	17.91	106.29	10.31
	Promedio del Día	Sábado	110.18	10.50
	Viernes			
	5:00-6:00	17.00	101.00	10.09
	6:00-7:00	16.73	111.62	10.56
	7:00-8:00	17.18	110.96	10.53
	8:00-9:00	17.09	101.89	10.09
	9:00-10:00	17.00	112.00	10.58
	10:00-11:00	17.00	103.20	10.16
	11:00-12:00	17.18	104.36	10.22
	12:00-13:00	16.64	105.85	10.29
	13:00-14:00	16.91	106.29	10.31
	14:00-15:00	17.00	102.00	10.13
	15:00-16:00	16.91	103.89	10.19
	16:00-17:00	17.27	106.22	10.31
	17:00-18:00	17.18	104.36	10.22
	18:00-19:00	16.82	104.56	10.23
	19:00-20:00	17.00	107.00	10.37
	20:00-21:00	17.09	105.49	10.27
	21:00-22:00	17.00	113.00	10.66
	22:00-23:00	16.64	104.65	10.23
	23:00-24:00	16.91	108.29	10.41
	Promedio del Día	Viernes	106.28	10.31
	Gran Promedio:	17.84	122.07	11.03

Número de Vueltas de Buses

La información del promedio del número de vueltas que dan los buses troncales se encuentra clasificado por día y por hora. En cada intervalo de hora se muestra el promedio, la varianza y la desviación de dicho promedio. Al final de cada día se calcula el promedio de las medias, las varianzas y las desviaciones de los datos obtenidos para cada hora, y Al final del reporte aparece la celda *Gran Promedio* la misma que indica el promedio de las medias, las varianzas y las desviaciones de los valores obtenidos de todos los días que trabaja la troncal.



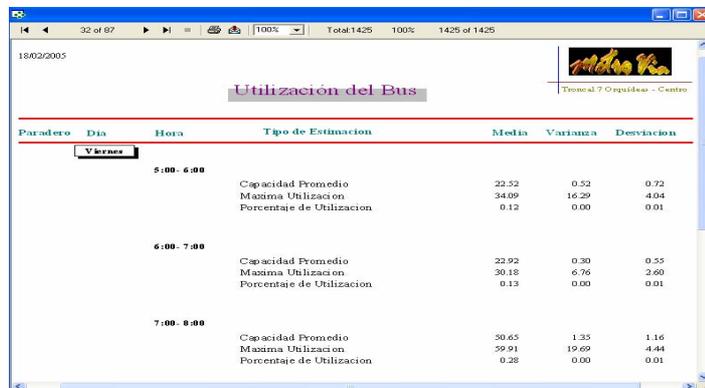
Día	Hora	Promedio	Varianza	Desviación	
Domingo	5:00-6:00	20.00	0.00	0.00	
	6:00-7:00	24.00	0.00	0.00	
	7:00-8:00	23.82	0.16	0.40	
	8:00-9:00	24.18	0.16	0.40	
	9:00-10:00	24.00	0.00	0.00	
	10:00-11:00	24.00	0.00	0.00	
	11:00-12:00	24.00	0.00	0.00	
	12:00-13:00	24.00	0.00	0.00	
	13:00-14:00	24.00	0.00	0.00	
	14:00-15:00	24.00	0.00	0.00	
	15:00-16:00	24.00	0.00	0.00	
	16:00-17:00	23.82	0.16	0.40	
	17:00-18:00	24.18	0.16	0.40	
	18:00-19:00	24.00	0.00	0.00	
	19:00-20:00	23.91	0.09	0.30	
	20:00-21:00	24.09	0.09	0.30	
	21:00-22:00	24.00	0.00	0.00	
	22:00-23:00	24.00	0.00	0.00	
	23:00-24:00	24.00	0.00	0.00	
	Promedio del día Domingo		23.79	0.04	0.12

Utilización de los Buses

Este reporte nos permite apreciar el promedio, la varianza y la desviación de la siguiente información:

- La capacidad promedio de utilización de los buses (cantidad de asientos que estuvieron ocupados)
- La máxima utilización de los buses (cantidad máxima de asientos ocupados)
- El porcentaje de la utilización de los buses.

La información que aparece en este reporte se encuentra clasificada por paradero, día y hora.



Paradero	Día	Hora	Tipo de Estimación	Media	Varianza	Desviación
Vizcaya	5:00-6:00		Capacidad Promedio	22.52	0.52	0.72
			Máxima Utilización	34.09	16.29	4.04
			Porcentaje de Utilización	0.12	0.00	0.01
	6:00-7:00		Capacidad Promedio	22.92	0.30	0.55
			Máxima Utilización	30.18	6.76	2.60
			Porcentaje de Utilización	0.13	0.00	0.01
	7:00-8:00		Capacidad Promedio	50.65	1.35	1.16
			Máxima Utilización	59.91	19.69	4.44
			Porcentaje de Utilización	0.28	0.00	0.01

REPORTE DE PARADEROS

A través de esta opción se puede obtener reportes que contienen información referente a las colas de pasajeros en los paraderos, ascenso de pasajeros a los buses y el tiempo de ascenso/ descenso de los pasajeros de los buses troncales.



Colas de Pasajeros en los Paraderos

Este reporte nos permite apreciar el promedio, la varianza y la desviación de la siguiente información:

- Cantidad máxima de personas en los paraderos
- Contenido promedio de los paraderos
- El número de pasajeros sin ser atendidos
- El tiempo promedio de espera de las personas en el paradero
- El número total de personas que ingresaron al paradero.

La información que aparece en este reporte se encuentra clasificada por paradero, día y hora.

Paradero	Día	Hora	Tipo de Estimación	Media	Varianza	Desviación
P0			Terminal de Integración (Alado de la Cdda. Mucho Lote)			
	Domingo	5:00 - 6:00	Cantidad Maxima	5.45	1.67	1.29
			Contenido Promedio	1.18	0.04	0.21
			Pasajeros sin ser Atendidos	1.27	1.62	1.27
			Tiempo Promedio de Espera	76.08	31.14	5.58
			Total de Entradas	55.64	90.65	9.52
		6:00 - 7:00	Cantidad Maxima	6.18	2.36	1.54
			Contenido Promedio	1.31	0.03	0.16
			Pasajeros sin ser Atendidos	1.09	3.69	1.92
			Tiempo Promedio de Espera	72.17	43.56	6.60
			Total de Entradas	65.64	63.05	7.94
		7:00 - 8:00	Cantidad Maxima	6.45	2.07	1.44
			Contenido Promedio	1.30	0.04	0.20
			Pasajeros sin ser Atendidos	1.09	2.09	1.45
			Tiempo Promedio de Espera	74.52	11.34	3.37
			Total de Entradas	62.64	88.65	9.42

Ascenso de Pasajeros a los Paraderos

Este reporte nos permite apreciar el promedio, la varianza y la desviación de la siguiente información:

- Número máximo de personas que suben a los buses troncales
- Promedio del número de personas que ascienden a los buses troncales
- Total de personas que suben a los buses troncales.

La información que aparece en este reporte se encuentra clasificada por paradero, día y hora.

Paradero	Dia	Hora	Tipo de Estimacion	Media	Varianza	Desviación
P0			Terminal de Integración (A lado de la Cda. Mucho Lote)			
	Domingo					
		5:00 - 6:00				
			Numero Maximo	5.45	1.67	1.29
			Promedio	54.36	87.45	9.35
			Total	54.36	87.45	9.35
		6:00 - 7:00				
			Numero Maximo	6.18	2.36	1.54
			Promedio	64.55	63.27	7.95
			Total	64.55	63.27	7.95

Tiempo de Ascenso/Descenso de Pasajeros

Este reporte nos permite apreciar el promedio, la varianza y la desviación de los siguientes tiempos:

- Tiempo promedio que tardan las personas en ascender a los buses troncales
- Tiempo promedio que tardan las personas en descender de los buses troncales

La información que aparece en este reporte se encuentra clasificada por paradero, día y hora.

Al final de cada hora se calcula el promedio de las medias, las varianzas y las desviaciones de los tiempos que las personas se demoran en subir y bajar de las troncales. Al final de cada día se tiene el promedio de las medias, varianzas y desviaciones de la información obtenida en cada hora. Al final del reporte se tiene la celda *Gran Promedio* este valor indica el promedio de las medias, varianzas y desviaciones obtenidas en cada paradero.

18/02/2005

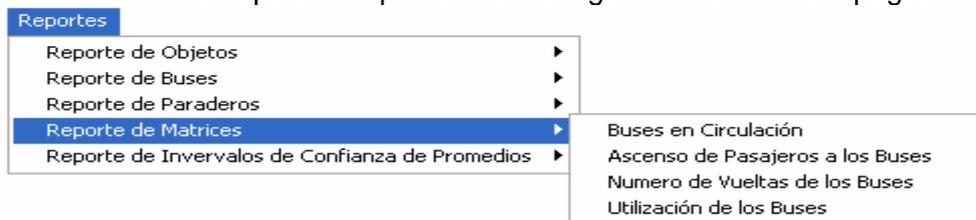
Troncal 7 Orquídeas - Centro

Tiempo de Ascensos y Descensos de Pasajeros

Paradero	Hora	Tipo de Estimacion	Media	Varianza	Desviacion
		Tiempo Promedio de Descensos en el Paradero	3.43	0.06	0.24
		Promedio de la Hora 22:00-23:00	4.52	0.05	0.23
	23:00-24:00	Tiempo Promedio de Ascensos en el Paradero	5.38	0.09	0.31
		Tiempo Promedio de Descensos en el Paradero	3.47	0.01	0.09
		Promedio de la Hora 23:00-24:00	4.52	0.05	0.20
		Promedio del Dia Viernes	5.05	0.08	0.25
		Promedio del Paradero P4	4.63	0.07	0.23
Gran Promedio:			5.43	0.11	0.25

REPORTE DE MATRICES

La presentación de la información en formato de matrices es muy útil, ya que nos permite visualizar de una forma rápida información con respecto al número promedio de buses en circulación, el tiempo promedio de ascenso de los pasajeros a los buses, el número promedio de vueltas de los buses y la utilización promedio de los buses troncales. Estas opciones aparecen en la siguiente ventana despegable.



Buses en Circulación

Este reporte nos permitirá conocer el promedio de los buses que estuvieron en circulación en una determinada hora y en un determinado día. La matriz está conformada por filas y columnas, en las filas se encuentran las horas que operan los buses troncales, y en las columnas se encuentran los días que trabajan los buses troncales. Como se podrá apreciar la información de las matrices se encuentra clasificada por día y por hora.

18/02/2005

Troncal 7 Orquídeas - Centro

Matriz Buses en Circulación

	Domingo	Lunes	Miércoles	Sábado	Viernes	Promedio
5:00- 6:00	17.36	19.09	17.82	18.09	17.00	17.87
6:00- 7:00	17.82	18.73	17.73	17.91	16.73	17.78
7:00- 8:00	17.73	19.09	17.73	18.00	17.18	17.95
8:00- 9:00	17.36	19.18	17.73	17.73	17.09	17.82
9:00-10:00	17.36	19.18	17.45	18.00	17.00	17.80
10:00-11:00	17.55	19.09	17.73	18.00	17.00	17.87
11:00-12:00	17.55	19.00	17.45	17.55	17.18	17.75
12:00-13:00	17.82	18.82	17.55	18.09	16.64	17.78
13:00-14:00	17.45	18.64	17.64	17.82	16.91	17.69
14:00-15:00	17.73	19.09	17.73	18.27	17.00	17.96
15:00-16:00	17.73	19.09	17.45	18.09	16.91	17.85
16:00-17:00	17.91	19.00	17.73	18.27	17.27	18.04
17:00-18:00	17.36	18.82	17.27	17.91	17.18	17.71
18:00-19:00	17.73	19.18	17.55	17.82	16.82	17.82
19:00-20:00	17.91	19.27	17.64	18.27	17.00	18.02
20:00-21:00	17.64	19.00	17.64	18.00	17.09	17.87
21:00-22:00	17.64	19.18	17.27	18.18	17.00	17.85
22:00-23:00	17.55	18.64	17.55	18.18	16.64	17.71
23:00-24:00	17.45	19.27	17.45	17.91	16.91	17.80
Promedio	17.61	19.02	17.58	18.00	16.98	17.84

En la esquina derecha de la matriz se puede apreciar el promedio de la cantidad de buses en circulación en una determinada hora durante los 5 días que opera la troncal. Por ejemplo desde las 5:00 a.m. hasta las 6:00 a.m. el promedio de buses en circulación a esa hora durante toda la semana fue 17.07 buses.

En la última fila de los reportes se encuentra el promedio de la cantidad de buses que estuvieron en circulación durante un determinado día de trabajo de la troncal. Por ejemplo el día Domingo el promedio de buses que estuvieron en circulación fue 17.61 buses.

Ascenso de Pasajeros a los Buses

Este reporte nos permitirá apreciar los tiempos promedios que tardan las personas en subir a los buses troncales en una determinada hora y en un determinado día.

Número de Vueltas de los Buses

Este reporte muestra información con respecto al número promedio de vueltas que realizan los buses troncales en una determinada hora y en un determinado día.

Utilización de los Buses

Este reporte muestra información referente al número promedio de asientos utilizados en los buses troncales en una determinada hora y en un determinado día.

REPORTE DE INTERVALOS DE CONFIANZA DE PROMEDIOS

Esta opción nos permitirá conocer los intervalos de confianza de los promedios de las diversas informaciones obtenidas como resultado de la simulación. Esta opción ha clasificado los reportes en: Reporte de Buses y Reporte de Paraderos, como se muestra en la siguiente pantalla despegable.



Reporte de Buses

La opción Reporte de Buses contiene información referente a los intervalos en que se encuentran los promedios de la siguiente información, y el máximo error con respecto a dicha afirmación, entre la información a presentar está la siguiente: Las Colas de Buses, El Tiempo de Espera de los Buses en el Paradero, El Tiempo transcurrido desde la Terminal de Integración hasta llegar a los paraderos, El Número de Buses en Circulación, El número de vueltas de los buses y la Utilización de los Buses. Cada una de estas opciones se detallan a continuación.



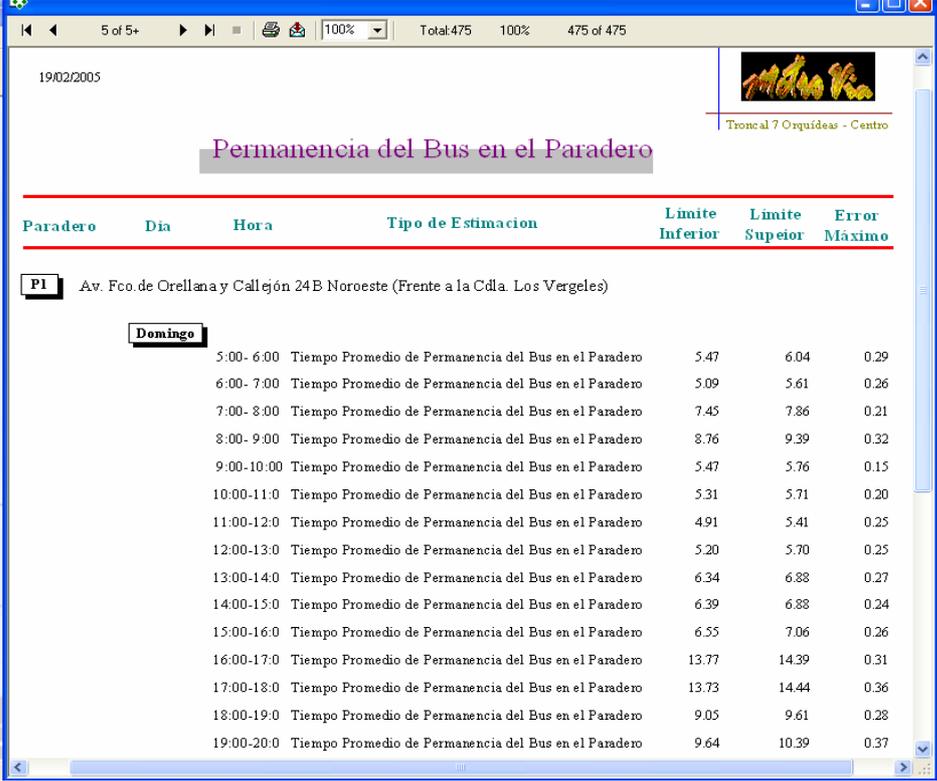
Colas de Buses

A través de esta opción se podrá conocer el intervalo en que se encuentra el máximo contenido en el bus, el tiempo promedio que los buses tuvieron que hacer cola, el número de buses que entraron al paradero sin hacer cola, el total de entradas a un determinado paradero, el tiempo promedio de trabajo del bus troncal, además se podrá conocer el máximo error de dicha afirmación. La información de los reportes se encuentra clasificada por paradero, día y hora.

Paradero	Dia	Hora	Tipo de Estimacion	Limite Inferior	Limite Superior	Error Máximo
			Maximo Contenido	0.9904	1.0296	0.0196
			Tiempo Promedio de Buses que Hicieron Cola	0.9344	1.3656	0.2156
			Numero de Buses que Entraron sin Hacer Cola	21.9642	22.3758	0.2058
			Total de Entradas	23.2379	23.4221	0.0921
			Tiempo Promedio General	0.0624	0.0976	0.0176

Tiempo de Espera en los Paraderos

A través de esta opción se podrá conocer el intervalo en que se encuentra el tiempo promedio que tienen que permanecer los buses troncales en los paraderos, y el máximo error de dicha afirmación. La información de los reportes se encuentra clasificada por paradero, día y hora.



19/02/2005

Troncal 7 Orquideas - Centro

Permanencia del Bus en el Paradero

Paradero	Día	Hora	Tipo de Estimacion	Limite Inferior	Limite Superior	Error Máximo
P1			Av. Fco.de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Frente a la Cdla. Los Vergeles)			
	Domingo					
		5:00- 6:00	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	5.47	6.04	0.29
		6:00- 7:00	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	5.09	5.61	0.26
		7:00- 8:00	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	7.45	7.86	0.21
		8:00- 9:00	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	8.76	9.39	0.32
		9:00-10:00	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	5.47	5.76	0.15
		10:00-11:0	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	5.31	5.71	0.20
		11:00-12:0	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	4.91	5.41	0.25
		12:00-13:0	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	5.20	5.70	0.25
		13:00-14:0	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	6.34	6.88	0.27
		14:00-15:0	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	6.39	6.88	0.24
		15:00-16:0	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	6.55	7.06	0.26
		16:00-17:0	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	13.77	14.39	0.31
		17:00-18:0	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	13.73	14.44	0.36
		18:00-19:0	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	9.05	9.61	0.28
		19:00-20:0	Tiempo Promedio de Permanencia del Bus en el Paradero	9.64	10.39	0.37

En el paradero 1 el día Domingo de 7:00 a 8:00 el tiempo promedio de permanencia de los buses troncales en el paradero se encuentra entre 7.45 segundos y 7.86 segundos, esta afirmación tiene un error máximo de 0.21 segundos.

Tiempo de Recorrido de los Buses Troncales Desde la Terminal de I. hasta Llegar a los Paraderos

Este reporte nos permitirá conocer el intervalo en que se encuentra el tiempo promedio de recorrido que realizan los buses troncales hasta llegar a un determinado paradero, y el máximo error con respecto a dicha afirmación. La información en este reporte se encuentra clasificada por paradero, día y hora.

Paradero	Día	Hora	Tipo de Estimación	Límite Inferior	Límite Superior	Error Máximo
	Sábado	5:00 - 6:00	Tiempo Promedio Recorrido	193.51	200.15	3.32
		6:00 - 7:00	Tiempo Promedio Recorrido	190.83	195.85	2.51
		7:00 - 8:00	Tiempo Promedio Recorrido	188.65	193.54	2.44
		8:00 - 9:00	Tiempo Promedio Recorrido	193.59	199.19	2.80
		9:00 - 10:00	Tiempo Promedio Recorrido	189.84	195.49	2.83
		10:00 - 11:00	Tiempo Promedio Recorrido	189.37	194.98	2.80
		11:00 - 12:00	Tiempo Promedio Recorrido	194.40	196.92	1.26
		12:00 - 13:00	Tiempo Promedio Recorrido	190.38	196.44	3.03

El reporte nos informa que el tiempo promedio de recorrido de los buses troncales partiendo desde el terminal de integración (paradero 0) hasta llegara al paradero 3 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 20A Noroeste - Cdla. Colinas de la Alborada) de 9:00 -10:00 se encuentra entre 189.84 segundos y 195.49 segundos, ésta afirmación tiene un error máximo de 2.83 segundos.

Número de Buses en Circulación

A través de este reporte se podrá conocer el intervalo en que se encuentra el número promedio de buses que se encuentran en circulación en una determinada hora y en un determinado día, y el máximo error de dicha afirmación. La información en este reporte se encuentra clasificada por día y hora.

Número de Vueltas de los Buses

Este reporte nos informará acerca del intervalo en que se encuentra el número promedio de vueltas que dan los buses troncales en una determinada hora y en un determinado día, y el máximo error de dicha afirmación. La información en este reporte se encuentra clasificada por día y hora.

Utilización de los Buses

Este reporte nos informará acerca del intervalo en que se encuentran los valores promedio de la siguiente información y el máximo error con respecto a dicha afirmación:

- La capacidad promedio de utilización de los buses (cantidad de asientos que estuvieron ocupados)
- La máxima utilización de los buses (cantidad máxima de asientos ocupados)
- El porcentaje de la utilización de los buses.

Para cada una de estas opciones la información del reporte se encuentra clasificada por paradero, día y hora.

Paradero	Dia	Hora	Tipo de Estimacion	Limite Inferior	Limite Superior	Error Máximo
Lunes						
		5:00 - 6:00	Capacidad Promedio	35.36	38.26	1.45
			Máxima Utilización	71.23	98.40	13.59
			Porcentaje de Utilización	0.20	0.21	0.01
		6:00 - 7:00	Capacidad Promedio	34.10	35.79	0.84
			Máxima Utilización	45.74	52.99	3.63
			Porcentaje de Utilización	0.19	0.20	0.01
		7:00 - 8:00	Capacidad Promedio	61.45	63.70	1.12
			Máxima Utilización	76.92	89.27	6.18
			Porcentaje de Utilización	0.34	0.36	0.01

En el paradero 4 (Av.Fco.de Orellana y José María Egas) el día Lunes en el intervalos de 6:00 a 7:00 la capacidad promedio de utilización de los buses troncales se encuentra entre 34.10 asientos y 35.79 asientos, esta afirmación tiene un error máximo de 0.84 asientos. El promedio de las máximas utilizations de los buses troncales se encuentra entre 45.74 asientos y 52.99 asientos, esta afirmación tiene un error máximo de 3.63 asientos. El porcentaje de la utilización promedio de los buses troncales se encuentra entre el 19% y 20%, esta afirmación tiene un error máximo del 1%.

Reporte de Paraderos

La opción Reporte de Paraderos contiene información referente a los intervalos en que se encuentra los promedios de la siguiente información, así también nos indica el máximo error con respecto a dicha afirmación. La información a mostrar es la siguiente: Las Colas de Pasajeros en los Paraderos, El ascenso de las personas a los Buses Troncales y El tiempo que tardan las personas en subir y bajar de los Buses Troncales. Cada una de estas opciones se detallan a continuación.



Colas de Pasajeros en los Paraderos

Este reporte nos permitirá conocer el intervalo en que se encuentra el valor promedio de la siguiente información, y además el máximo error con respecto a dicha afirmación.

- Cantidad máxima de personas en los paraderos
- Contenido promedio de las personas en los paraderos
- El número promedio de pasajeros sin ser atendidos
- El tiempo promedio de espera de las personas en el paradero
- El número total de personas que ingresaron al paradero.

La información que aparece en este reporte se encuentra clasificada por paradero, día y hora.



The screenshot shows a web browser window with the title 'Información General de Pasajeros'. The page displays a table with columns: Paradero, Día, Hora, Tipo de Estimación, Limite Inferior, Limite Superior, and Error Máximo. The data is filtered for Paradero 'P0', Día 'Domingo', and Hora '5:00- 6:00'. The table lists five metrics: Cantidad Maxima, Contenido Promedio, Pasajeros sin ser Atendidos, Tiempo Promedio de Espera, and Total de Entradas, each with its corresponding range and maximum error.

Paradero	Día	Hora	Tipo de Estimacion	Limite Inferior	Limite Superior	Error Máximo
P0	Domingo	5:00- 6:00	Cantidad Maxima	4.54	6.37	0.91
			Contenido Promedio	1.03	1.33	0.15
			Pasajeros sin ser Atendidos	0.38	2.17	0.90
			Tiempo Promedio de Espera	72.14	80.01	3.93
			Total de Entradas	48.92	62.35	6.71
		6:00- 7:00	Cantidad Maxima	5.10	7.27	1.08
			Contenido Promedio	1.20	1.43	0.12
			Pasajeros sin ser Atendidos	-0.26	2.45	1.35
			Tiempo Promedio de Espera	67.51	76.82	4.65
			Total de Entradas	60.04	71.24	5.60

En el paradero 0 el día Domingo en el intervalo 5:00 – 6:00 el promedio de la cantidad máxima de pasajeros se encuentra entre 4.54 personas y 6.37 personas, ésta afirmación tiene un error máximo de 0.91 personas.

La cantidad promedio de personas en los paraderos se encuentre entre 1.03 personas y 1.33 personas, esta afirmación tiene un error máximo de 0.15 personas.

La cantidad promedio de pasajeros sin ser atendidos se encuentra entre 0.38 personas y 2.17 personas, esta afirmación tiene un error máximo de 0.90 personas.

El tiempo promedio que tuvieron que permanecer los pasajeros en los paraderos se encuentra entre 72.14 segundos y 80.01 segundos, esta afirmación tiene un error máximo de 3.93 segundos.

El promedio del total de personas que han ingresados al paradero 0 en el intervalo antes mencionado se encuentra entre 48.92 personas y 62.35 personas, esta afirmación tiene un error máximo de 6.71 personas.

Ascenso de Pasajeros a los Buses

Este reporte nos permitirá conocer el intervalo en que se encuentra el valor promedio de la información referente al ascenso de los pasajeros a los buses troncales, y además el máximo error con respecto a dicha afirmación.

- Número máximo de personas que suben a los buses troncales
- Promedio del número de personas que ascienden a los buses troncales
- Total de personas que suben a los buses troncales.

La información que aparece en este reporte se encuentra clasificada por paradero, día y hora.

Paradero	Hora	Tipo de Estimacion	Limite Inferior	Limite Superior	Error Máximo
P1 Av. Fco. de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Frente a la Cdla. Los Vergeles)	5:00 - 6:00	Numero Maximo	16.54	20.18	1.82
		Promedio	9.68	10.80	0.56
		Total	232.40	259.23	13.42
	6:00 - 7:00	Numero Maximo	15.63	18.91	1.64
		Promedio	8.96	9.98	0.51
		Total	224.02	249.61	12.79

En el paradero 1 el día Domingo en el intervalo de 6:00 – 7:00 el promedio del número máximo de personas que han subido a los buses troncales se encuentra entre 15.63 personas y 18.91 personas, esta afirmación tiene un error máximo de 1.64 personas.

La media del promedio de personas que ingresan a los buses troncales se encuentra entre 8.96 personas y 9.98 personas, esta afirmación tiene un error máximo de 0.51 personas.

El promedio del total de personas que ingresan a los buses troncales se encuentra entre 224.02 y 249.61 personas, esta afirmación tiene un máximo error de 12.79 personas.

Tiempo de Ascenso/Descenso de Pasajeros

Este reporte nos permitirá conocer el intervalo en que se encuentra el valor promedio de los siguientes tiempos, y además el máximo error con respecto a dicha afirmación.

- Tiempo promedio que tardan las personas en ascender a los buses troncales
- Tiempo promedio que tardan las personas en descender de los buses troncales

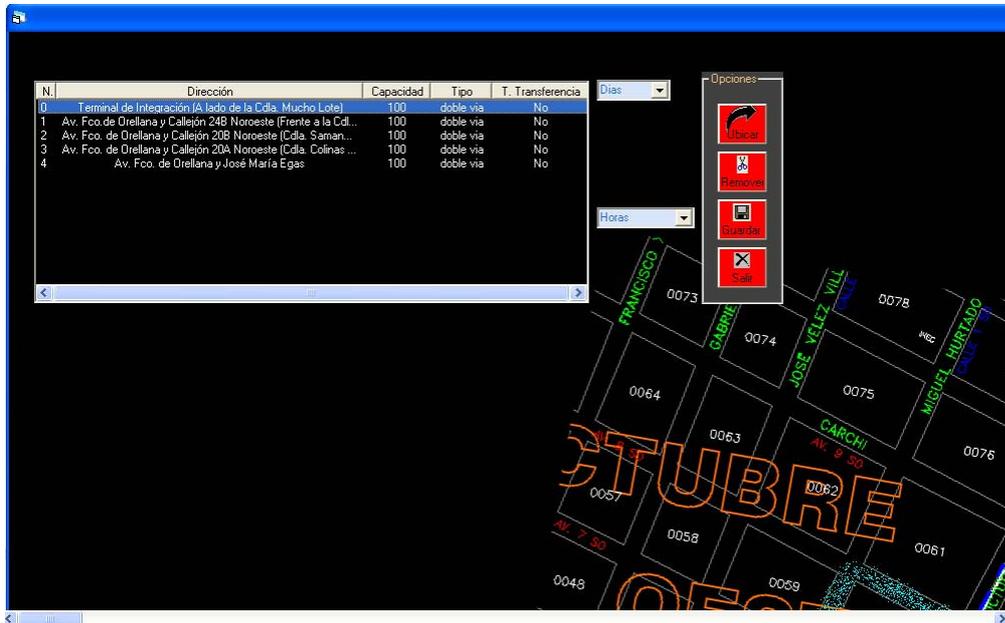
La información que aparece en este reporte se encuentra clasificada por paradero, día y hora.

Paradero	Día	Hora	Tipo de Estimación	Limite Inferior	Limite Superior	Error Máximo
	Domingo					
		5:00 - 6:00	Tiempo Promedio de Ascensos en el Paradero	5.47	6.04	0.29
			Tiempo Promedio de Descensos en el Paradero	1.69	1.95	0.13
		6:00 - 7:00	Tiempo Promedio de Ascensos en el Paradero	5.09	5.61	0.26
			Tiempo Promedio de Descensos en el Paradero	1.88	2.02	0.07
		7:00 - 8:00	Tiempo Promedio de Ascensos en el Paradero	7.45	7.86	0.21
			Tiempo Promedio de Descensos en el Paradero	1.93	2.15	0.11

En el paradero 4 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste -Cdl. Samanes 7) el día Domingo en el intervalo de 7:00 – 8:00, la media del tiempo promedio que los buses troncales tienen que esperar a que los pasajeros suban a los buses se encuentra entre 7.45 segundos y 7.86 segundos, el máximo error con respecto a esta afirmación es de 0.26 segundos. La media del tiempo que los buses troncales tienen que esperar a que los pasajeros bajen de los buses se encuentra entre 1.88 segundos y 2.02 segundos, el máximo error con respecto a esta afirmación es de 0.07 segundos.

Mapa Digital

El sistema MetroVía Troncal 7 posee un mapa digital el cual aparecerá de forma inmediata con tan solo dar click en la opción *Mapa Digital*.



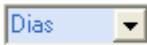
El objetivo del mapa digital es brindar al usuario una guía tanto visual como informativa, será una guía visual ya que le permitirá al usuario ubicar los paraderos con los que trabajará el sistema en la dirección que el usuario desee, podrá modificar el lugar en que ubicó los paraderos de una forma rápida y sencilla. Se dice que será también una guía informativa ya que al dar click con el botón derecho del mouse sobre un determinado paradero aparecerá una ventana despegable la cual contiene una breve información de los resultados de la simulación. Entre los elementos que conforman el mapa digital están los siguientes:

❖ Lista de Paraderos

La lista contiene los paraderos con los que trabajará el simulador, para presentar como funciona el sistema para el simulador del manual de usuario se ha decidido trabajar solo con 4 paraderos. La información de los paraderos es la siguiente: el número de identificación de cada paradero, la dirección, la capacidad de personas que puede albergar el paradero, la ubicación del paradero en una calle de una vía o doble vía y Si/No el paradero funciona como un Terminal de Transferencia.

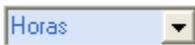
N.	Dirección	Capacidad	Tipo	T. Transferencia
0	Terminal de Integración (A lado de la Cda. Mucho Lote)	100	doble vía	No
1	Av. Fco. de Orellana y Callejón 24B Noroeste (Frente a la Cdl...	100	doble vía	No
2	Av. Fco. de Orellana y Callejón 20B Noroeste (Cda. Saman...	100	doble vía	No
3	Av. Fco. de Orellana y Callejón 20A Noroeste (Cda. Colinas ...	100	doble vía	No
4	Av. Fco. de Orellana y José María Egas	100	doble vía	No

❖ **Combo Días**



Este combo posee los días que trabajará la troncal 7, éstos días han sido previamente ingresados por el usuario en la opción *Ingreso de Días y Horas a Simular..*

❖ **Combo Horas**



Este combo posee los horas que trabajará la troncal 7, éstas horas han sido previamente ingresadas por el usuario en la opción *Ingreso de Días y Horas a Simular..*

❖ **Opciones**



El grupo opciones contiene 4 diversas operaciones, las cuales se detallan a continuación:



Al dar click sobre esta opción aparecerá en el lado derecho del grupo Opciones la siguiente figura, la cual funciona como indicador, lo que nos permitirá saber el lugar donde se encuentran los paraderos dentro del mapa digital.

Esta es la figura que aparece, la misma que al ubicar el mouse encima de ella, aparece en la parte posterior de la figura la palabra Paradero seguida por el número que identifica a cada paradero. Antes de utilizar el botón *Ubicar* es necesario primero seleccionar el paradero de la *Lista Paraderos* y luego dar click en *Ubicar* para que aparezca la figura del paradero seleccionado.



Paradero 0

Para ubicar en el mapa la figura de un determinado paradero, tan solo se debe arrastrar la figura teniendo presionado el botón izquierdo del mouse, para dejarla en el lugar que deseamos debemos dejar de pulsar el botón izquierdo del mouse.

Al presionar el botón derecho sobre la figura de un determinado paradero aparecerá la siguiente ventana despegable.

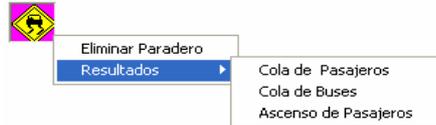
- La opción *Eliminar Paradero* consiste en eliminar del mapa la figura del paradero.



Eliminar Paradero
Resultados ▶

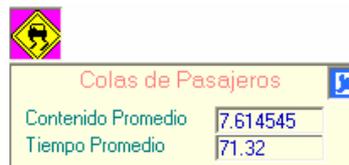
- Al dar click sobre la segunda opción aparecerá la siguiente ventana despegable, la cual contiene resultados obtenidos en la simulación, la

información será referente a la Cola de Pasajeros, Colas de Buses y el Ascenso de Pasajeros a los Buses Troncales.



Colas de Pasajeros

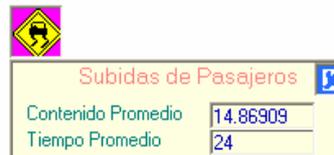
Para poder ver los resultados de la simulación de un determinado paradero es necesario seleccionar el día y la hora que se va a consultar.



Los resultados que aparecen en esta pantalla corresponden a los resultados de la simulación del paradero 2 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 20B Noroeste -Cda. Samanes 7) el día Viernes en el intervalo de 10:00 – 11:00. La cantidad promedio de pasajeros en los paraderos es de 7.61 personas y el tiempo promedio de espera de los pasajeros a los buses troncales es de 71.32 segundos.

Ascenso de Pasajeros

Para poder ver los resultados de la simulación de un determinado paradero es necesario seleccionar el día y la hora que se va a consultar.



Los resultados que aparecen en esta pantalla corresponden a los resultados de la simulación del paradero 3 (Av.Fco.de Orellana y Callejón 20A Noroeste -Cda. Colinas de la Alborada) el día Lunes en el intervalo de 18:00 – 19:00. La cantidad promedio de pasajeros que suben a los buses troncales son 7.61 personas y el tiempo promedio de espera de los buses troncales a que suban las personas es 24 segundos.



Remove

Esta opción servirá para eliminar todas las figuras de los paraderos ubicados en el mapa digital.



Guardar

Esta opción servirá guardar la ubicación de los paraderos dentro del mapa digital.



Salir

Esta opción servirá para cerrar el mapa digital y volver a la pantalla principal del sistema.

GLOSARIO

Carriles exclusivos

Espacio delimitado dentro de una calzada para que por el cual pueda circular el Bus Troncal.

Bus Alimentadora

Vehículo asignado para la realización de servicios de una ruta alimentadora.

Bus Troncal

Vehículo asignado para la realización de servicios en la ruta troncal.

Ruta Troncal

Conjunto de vías que incluye los carriles exclusivos, segregadas del tránsito general, a través de las cuales se vinculan dos estaciones terminales, y por las que circulan unidades troncales de elevada capacidad.

Ruta Alimentadora

Conjunto de vías autorizadas por los servicios provenientes de las zonas periféricas hasta una estación terminal del sistema integrado.

Servicio Troncal

Aquellos que circulan por las troncales del sistema, constituidos por vías segregadas, especialmente señalizadas, paradas y terminales ya sean de integración o de transferencias. Los servicios troncales solo se detendrán para permitir el ascenso y descenso de los usuarios en los sitios antes mencionados.

Servicio Alimentadora

Aquellos que circulan por las rutas alimentadoras del sistema y acceden a las estaciones terminales o de integración, a efectos de permitir la continuación del viaje integrado de los usuarios. Los servicios alimentadores solo se detendrán para permitir el ascenso y descenso de pasajeros en las paradas autorizadas del servicio y en las estaciones terminales o paradas de integración de los servicios.

Parada Alimentadora

Es la localización en la vía pública, señalizada e inamovible, fijada por la autoridad, que indica el lugar autorizado y obligatorio para la detención temporal de las unidades alimentadoras a efectos del ascenso y descenso de los usuarios.

Parada Troncal

Espacio cubierto y cerrado, habilitado para acceso y salida de los pasajeros del sistema.

Parada de Integración

Espacio físico donde los usuarios pueden transferirse principalmente de un vehículo alimentador a otro troncal o viceversa.

Parada de Transferencia

Es el espacio físico donde los usuarios pueden transferirse de un servicio troncal a otro servicio troncal correspondiente a diferentes rutas.

Terminales de Integración

Espacio físico donde finalizan o inician su recorrido los buses alimentadores y los buses troncales.

BIBLIOGRAFÍA

1. **GEOFFREY GORDON** (1980), *"Simulación de Sistemas"*. Prentice – Hall Hispanoamericana, México D.F.
2. **MOHAMMAD AZARANG E., EDUARDO GARCÍA D.** (1996), *"Simulación y Análisis de Modelos Estocásticos"*. McGRAW-HILL, México D.F.
3. **RAÚL COSS BÚ** (1991), *"Simulación un Enfoque Práctico"*. Editorial LIMUSA, México D.F.
4. **FREUND J., WALPOLE R.** (1990), *"Estadística Matemáticas con Aplicaciones"*. Prentice – Hall Hispanoamericana, S.A. México.
5. **PÉREZ C.** (2000), *Teoría del Muestreo Estadístico*. RA-MA Editorial. Madrid – España.
6. **ROBERT O. KUEHL** (2001), *"Diseño de Experimentos"*. Thomson Learning, México D.F.
7. **JOHN E. FREUD, IRWIN MILLER, MARYLEES MILLER** (2000), *"Estadística Matemática con Aplicaciones"*. PEARSON EDUCACIÓN. México.
8. **DOUGLAS C. MONTGOMERY** (1991), *"Diseño y Análisis de Experimentos"*. Grupo Editorial Iberoamérica. México D.F.
9. **DIRECVENTAS** (2003), *"Recorridos, Guía de la Ciudad y del Transporte"*. SENEFELDER. Guayaquil-Ecuador.
10. **El Universo** (2004), *"Sistema de Transporte Urbano - Metrovía Troncal 1"*. <http://www.eluniverso.com>

11. **M.I. Municipalidad de Guayaquil** (2004), *"Nuevo Sistema de Transporte Masivo Urbano de la Ciudad de Guayaquil"*.
<http://www.guayaquil.gov.ec>
12. **Marco A. Monroy F.** (2004), *"Movilidad Para Todos"*.
<http://www.ii.uam.es/mmonroy/investigacion>
13. **M.I. Municipalidad de Guayaquil**, *"Elaboración de Prediseños y Diseños definitivos de las Paradas del Sistema Troncalizado de Transporte Público de la Ciudad de Guayaquil: Primera Etapa"*, Julio del 2002.
14. **M.I. Municipalidad de Guayaquil**, *"Plan de Racionalización del Transporte Público de la Ciudad de Guayaquil"*, Agosto del 2002.
15. **M.I. Municipalidad de Guayaquil**, *"Plan de Transporte Masivo Urbano de la Ciudad de Guayaquil, Implantación del Corredor Troncal No. 1"*, Diciembre del 2002.
16. **M.I. Municipalidad de Guayaquil**, *"Información sobre el Sistema de Transporte Masivo de Pasajeros de la Ciudad de Guayaquil- Metrovía"*, Octubre del 2003.
17. **Laurent Ortiz**, *"Guayaquil racionalizará en breve su transporte público"*, Octubre del 2003
18. **M.I. Municipalidad de Guayaquil**, *"Informe del Plan de Racionalización del Transporte Público Masivo de la Ciudad de Guayaquil- Metrovía"*, Octubre del 2004.
19. **M.I. Municipalidad de Guayaquil**, *"Ordenanza que Crea y Reglamenta el Sistema Integrado de Transporte Masivo Urbano de la Ciudad de Guayaquil- Sistema Metrovía"*, Diciembre del 2004.