

Entregable 3

Fase 3. Recopilación y Análisis de Datos

Para hacer una traslación del modelo conceptual a la simulación, se requieren de ciertos datos que permitan que el sistema funcione como lo hace en la realidad. Entre los datos pertinentes, se definieron:

- Tiempos de llegadas de usuarios
- Tiempos de transportación entre estaciones
- Salidas de los trenes
- Unidades disponibles
- Tiempo de servicio para abordaje

Algunos de los datos anteriores fueron obtenidos al entrevistar a uno de los directivos del sistema Metrorrey en las oficinas ubicadas en Pino Suárez 1123 Nte. Monterrey, N.L. Según la información obtenida en la entrevista:

- En la última estación se cuenta con 11 unidades de trenes.
- El tiempo de transportación entre la estación Sendero y Tapia es de 84 segundos.
- El tiempo de transportación entre la estación Tapia y San Nicolás es de 66 segundos.

Respecto a la forma de operación del metro, el directivo explicó que en las horas entre 7:00 am y 9:00 am, se están enviando unidades de la estación Sendero cada 4 minutos y medio aproximadamente. Sin embargo, en el otro sentido, los trenes se envían entre 5 y 7 minutos aproximadamente; los cuales, al llegar a la estación Sendero, pasan a la reserva para ser utilizados.

Para el resto de los datos, se procedió a observar directamente la operación del sistema del Metro, y se recuperó la siguiente información:

- **Tiempos de llegadas de usuarios**

Contabilizados en segundos, contado a partir del anterior cliente que llegó:

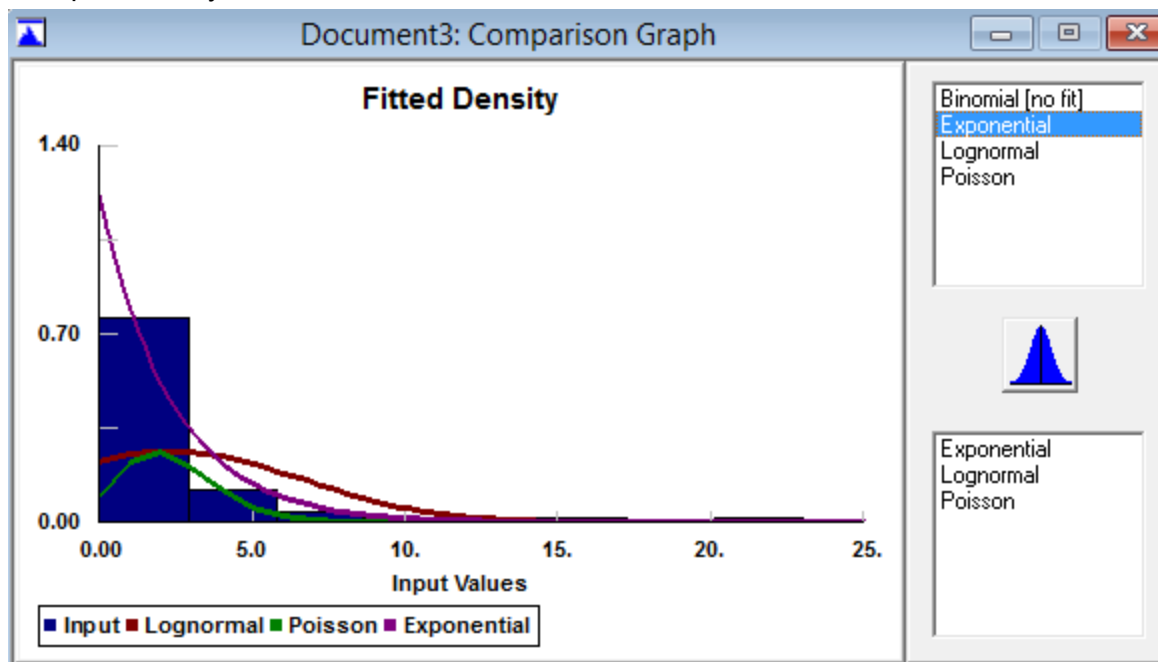
0	0	5
1	1	0
2	0	10
3	2	3
1	0	3
2	3	3
0	0	0
23	0	2
0	0	0
2	3	4
4	0	1
2	0	5
0	0	0
3	2	8
0	0	2
0	0	2
0	0	0
1	4	0
1	0	0
0	0	1
0	5	2
0	0	2
1	0	1
2	4	1
2	0	0
0	0	0
0	2	0
0	10	1
0	8	0
0	7	0
0	15	0
6	1	1
3	0	0
0	13	1
2	4	1
0	1	2
1	0	0
0	3	0
0	11	1

2
5
0
6
13
10
1
4
0
15
0
4
1
5
1
4
13
0
4
2
1
0
0
4
0
1
0
2
0
0
0
0
1

2
21
1
2
0
2
0
3
2
20
3
0
4
7
3
0
7
2
0
2
2
0
5
0
2
20
15
9
1
0
23
13

2
0
0
0
1
0
0
0
2
0
1
0
0
0
2
0
1
0
0
1
0
2
3
2
5
0
0
2
1
6
13

Utilizando el software Stat::Fit, se introdujeron los datos anteriores para hallar una distribución estadística que los represente de mejor manera. Las distribuciones que más se asemejan son la Exponencial y la Poisson:



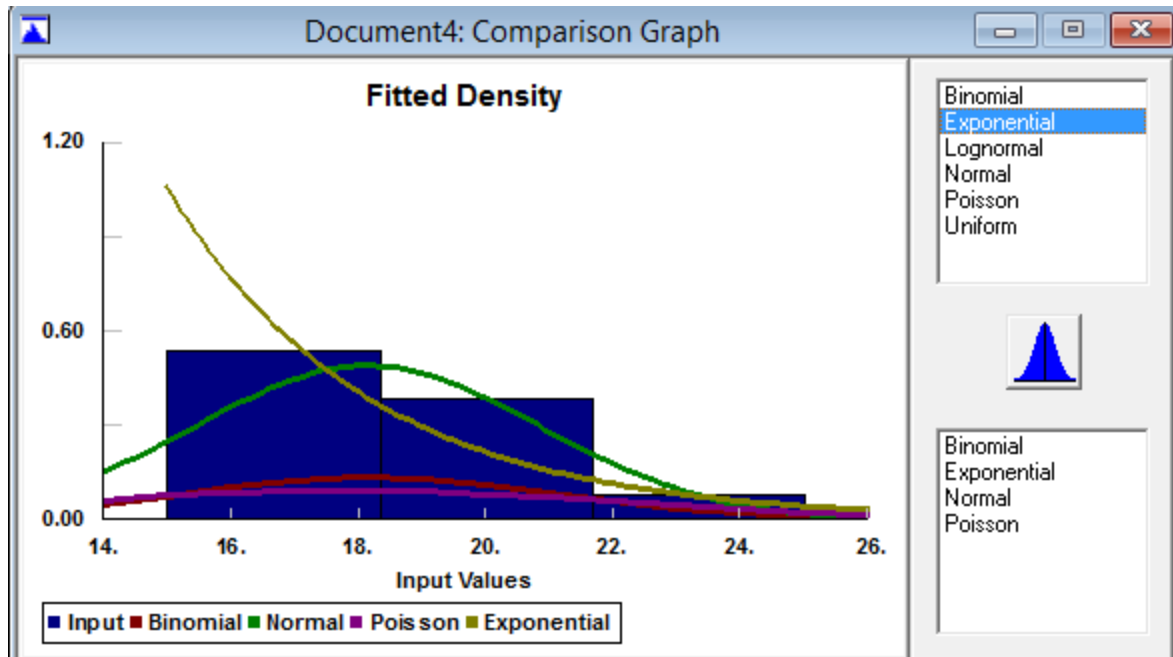
- **Tiempo de servicio para abordaje**

En la entrevista se tocó el tema del tiempo que se dispone para abordar a los vagones, y a pesar de que el tiempo *normal* era de 18 segundos, se observan diferencias en lo que ocurre realmente en el sistema, por lo cual se hicieron observaciones de este lapso de tiempo de servicio.

Los datos observados, cuantificados en segundos, son los siguientes:

17	17	15
19	20	16
20	19	15
18	25	20
		15

Utilizando el software Stat::Fit, se observa que la distribución más apegada a los datos es la **normal**, donde su máximo es 25, y el mínimo es 15.



Datos de Referencia

A pesar de que los siguientes datos no se utilizarán para construir el modelo (ya que son considerados parámetros o variables exógenas), presentan cierto valor para comparar la simulación con el sistema real.

Llegadas de trenes a la estación:

01:00 - 04:40 | 220 segundos
 05:00 - 08:55 | 235 segundos
 09:22 - 13:10 | 228 segundos
 13:30 - 17:45 | 255 segundos
 18:10 - 22:00 | 230 segundos

Recuperación de trenes en la línea opuesta:

300 segundos
 420 segundos

Clientes que no alcanzan a subir al vagón por sobrecapacidad:

21
 16
 26
 25
 27
 15
 16