ANEXOS

Tabla de contenido

Anexos 1
1. Anexo A..... 5
a. Datos de entrada..... 5
2. Anexo B.....5
a. Pruebas de independencia..... 5
b. Pruebas de homogeneidad: archivo SPSS 5
c. Pruebas de bondad y ajuste..... 5
2.1. Tiempo entre arribos 5
2.2. Acceso Norte 7
2.3. Acceso Occidente 21
2.4. Acceso Sur..... 37
2.5. Acceso Oriente 48
b. Tratamiento estadístico de salida..... 61
3. anexo c.....61
a. Código de programación..... 61

Lista de ilustraciones

Grafica No 1 Resultados ajuste a distribución teórica tiempo entre arribos *5*
Grafica No 2 Resultados prueba de bondad y ajuste tiempo entre arribos *5*
Grafica No 3 Resultados prueba de bondad y ajuste tiempo entre arribos *6*
Grafica No 4 Resultados prueba de bondad y ajuste tiempo entre arribos *6*
Grafica No 5 comparación distribución teórica Vs comportamiento real tiempo entre arribos *6*
Grafica No 6 Resultados prueba de bondad y ajuste velocidad agente pasivo acceso norte *7*
Grafica No 7 comparación distribución teórica Vs comportamiento real velocidad agente pasivo acceso norte *8*
Grafica No 8 grafico p-p plot velocidad agente pasivo acceso norte *9*
Grafica No 9 Resultados prueba de bondad y ajuste velocidad agente pasivo acceso norte *9*
Grafica No 10 Resultados prueba Anderson-Darling espaciamiento entre vehículos agente pasivo acceso norte *10*
Grafica No 11 Resultados prueba Kolmogorov-Sminorv espaciamiento entre vehículos agente pasivo acceso norte *10*
Grafica No 12 comparación distribución teórica Vs comportamiento real espaciameinto entre vehiculos agente pasivo acceso norte *11*
Grafica No 13 grafico p-p plot espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso norte *11*
Grafica No 14 Resultados prueba de bondad y ajuste tiempo de reacción agente pasivo acceso norte *12*
Gráfica No 15 Resultados prueba Anderson-Darling tiempo de reacción agente pasivo acceso norte *12*
Gráfica No 16 Resultados prueba Kolmogorov-Sminorv tiempo de reacción agente pasivo acceso norte *13*
Gráfica No 17 comparación distribución teórica Vs comportamiento real tiempo de reaccion agente pasivo acceso norte *13*
Gráfica No 18 grafico p-p plot tiempo de reaccion agente pasivo acceso norte *14*
Gráfica No 19 Resultados prueba de bondad y ajuste velocidad agente agresivo acceso norte *14*
Gráfica No 20 Resultados prueba de Kolmogorov-Sminorv velocidad agente agresivo acceso norte *15*
Gráfica No 21 comparación distribución teórica Vs comportamiento real velocidad agente agresivo acceso norte *15*
Grafica No 22 grafico p-p plot velocidad agente agresivo acceso norte *16*
Gráfica No 23 Resultados prueba de bondad y ajuste espaciamiento entre vehículos agente agresivo *16*
Grafica No 24 Resultados prueba Anderson-Darling espaciamiento entre vehículos agente agresivo. acceso norte *17*
Grafica No 25 Resultados prueba de Kolmogorov-Sminorv espaciamiento entre vehículos agente agresivo. acceso norte *17*
Gráfica No 26 comparación distribución teórica Vs comportamiento real espaciamiento entre vehiculos agente agresivo acceso norte *18*
Grafica No 27 grafico p-p plot espaciamiento entre vehiculos agente agresivo acceso norte *18*
Grafica No 28 Resultados prueba de bondad y ajuste tiempo de reacción agente agresivo acceso norte *19*
Grafica No 29 Resultados prueba Anderson-Darling tiempo de reacción vehículos agente acceso norte *19*
Grafica No 30 Resultados prueba de Kolmogorov-Sminorv tiempo de reacción agente agresivo acceso norte *20*
Grafica No 31 comparación distribución teórica Vs comportamiento real tiempo de reaccion agente agresivo acceso norte *20*
Grafica No 32 grafico p-p plot tiempo de reaccion agente agresivo acceso norte *21*
Grafica No 33 Resultados prueba de bondad y ajuste tiempo de reacción agente agresivo *21*
Grafica No 34 Resultado prueba Anderson-Darling. Velocidad agente pasivo acceso occidente *22*
Grafica No 35 Resultado prueba Kolmogorov-Smirnov. Velocidad agente pasivo acceso occidente *23*
Grafica No 36 comparación distribución teórica Vs comportamiento real velocidad agente pasivo acceso occidente *23*
Grafica No 37 grafico pp-plot velocidad agente pasivo acceso occidente *24*
Gráfica No 38 Resultados prueba de bondad y ajuste espaciamiento entre vehículos agente pasivo. acceso occidente *24*

Grafica No 39 Resultado prueba Anderson-Darling. Espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso occidente *25*
Gráfica No 40 Resultado prueba Kolmogorov-Sminorv. Espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso occidente *25*
Gráfica No 41 comparación distribución teórica Vs comportamiento real espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso occidente *26*
Gráfica No 42 grafico pp-plot espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso occidente *26*
Grafica No 43 Resultados prueba de bondad y ajuste tiempo de reacción agente pasivo. acceso occidente *27*
Grafica No 44 Resultado prueba Anderson-Darling. Tiempo de reaccion agente pasivo acceso occidente *27*
Grafica No 45 Resultado prueba Kolmogorov-Sminorv. Tiempo de reaccion agente pasivo acceso occidente *28*
Grafica No 46 comparación distribución teórica Vs comportamiento real tiempo de reaccion agente pasivo acceso occidente *28*
Grafica No 47 grafico pp-plot espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso occidente *29*
Gráfica No 48 Resultados prueba de bondad y ajuste velocidad agente agresivo. acceso occidente *29*
Gráfica No 49 Resultado prueba Anderson-Darling. Velocidad agente agresivo acceso occidente *30*
Grafica No 50 Resultado prueba Kolmogorov-Smirnov. Velocidad agente agresivo acceso occidente *30*
Grafica No 51 comparación distribución teórica Vs comportamiento real velocidad agente agresivo acceso occidente *31*
Grafica No 52 grafico pp-plot velocidad agente agresivo acceso occidente *31*
Grafica No 53 Resultados prueba de bondad y ajuste espaciamiento entre vehículos agente agresivo. acceso occidente *32*
Grafica No 54 Resultado prueba Anderson-Darling. Espaciamiento entre vehiculos agente agresivo acceso occidente *33*
Grafica No 55 Resultado prueba Kolmogorv-Sminorv. Espaciamiento entre vehiculos agente agresivo acceso occidente *33*
Grafica No 56 comparación distribución teórica Vs comportamiento real espaciamiento entre vehiculos agente agresivo acceso occidente *34*
Grafica No 57 grafico pp-plot espaciamiento entre vehiculos agente agresivo acceso occidente *34*
Grafica No 58 Resultados prueba de bondad y ajuste tiempo de reacción agente agresivo. acceso occidente *35*
Grafica No 59 Resultado prueba Anderson-Darling.tiempo de reaccion agente agresivo acceso occidente *35*
Grafica No 60 Resultado prueba Anderson-Darling (2).tiempo de reaccion agente agresivo acceso occidente *36*
Grafica No 61 comparación distribución teórica Vs comportamiento real tiempo de reaccion agente agresivo acceso occidente *36*
Grafica No 62 grafico pp-plot tiempo de reaccion agente agresivo acceso occidente *37*
Grafica No 63 Resultados prueba de bondad y ajuste espaciamiento entre vehículos agente pasivo. acceso sur *39*
Grafica No 64 Resultado prueba Anderson-Darling .Espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso sur *39*
Grafica No 65 Resultado prueba Kolmogov-Sminorv . Espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso sur *40*
Grafica No 66 comparación distribución teórica Vs comportamiento real Espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso sur *40*
Grafica No 67 grafico pp plot Espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso sur *41*
Grafica No 68 Resultados prueba de bondad y ajuste tiempo de reacción agente pasivo acceso sur *41*
Grafica No 69 Resultado prueba Anderson-Darling .Tiempo de reaccion agente pasivo acceso sur *42*
Grafica No 70 Resultado prueba Kolmogorov-Smirnov .Tiempo de reaccion agente pasivo acceso sur *42*
Grafica No 71 comparación distribución teórica Vs comportamiento real tiempo de reaccion agente pasivo acceso sur *43*
Grafica No 72 grafico pp plot tiempo de reaccion agente pasivo acceso sur *43*

Grafica No 73 Resultados prueba de bondad y ajuste velocidad agente pasivo acceso oriente *48*
Grafica No 74 Resultado prueba Anderson-Darling .Velocidad agente pasivo acceso oriente *49*
Grafica No 75 Resultado prueba Kolmogorv-Sminorv .Tiempo de reaccion agente pasivo acceso oriente *49*
Grafica No 76 comparación distribución teórica Vs comportamiento real velocidad agente pasivo acceso oriente *50*
Grafica No 77 grafico pp plot velocidad agente pasivo acceso oriente *50*
Grafica No 78 Resultados prueba de bondad y ajuste espaciamiento entre vehículos agente pasivo acceso oriente *51*
Grafica No 79 Resultado prueba Anderson-Darling .Espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso oriente *52*
Grafica No 80 Resultado prueba Kolmogorv-Sminorv .Espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso oriente *52*
Grafica No 81 comparación distribución teórica Vs comportamiento real espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso oriente *53*
Grafica No 82 grafico pp plot espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso oriente *53*
Grafica No 83 Resultados prueba de bondad y ajuste tiempo de reacción agente pasivo acceso oriente . *54*
Grafica No 84 Resultado prueba Anderson-Darling .Tiempo de reaccion agente pasivo acceso oriente . *54*
Grafica No 85 comparación distribución teórica Vs comportamiento real tiempo de reaccion agente pasivo acceso oriente *55*
Gráfica No 86 grafico pp plot tiempo de reaccion agente pasivo acceso oriente *55*

Lista de tablas

Tabla 1 parámetros distribución Johnson Sb. Velocidad agente pasivo acceso norte *8*
Tabla 2 parámetros distribución Pearson Type VI(E). espaciamiento entre vehículos agente pasivo acceso norte *10*
Tabla 3 parámetros distribución Beta. Tiempo de reacción agente pasivo acceso norte *12*
Tabla 4 parámetros distribución Gamma. Velocidad agente agresivo acceso norte *15*
Tabla 5 parámetros distribución Pearson Type VI(E). espaciamiento entre vehículos agente pasivo acceso norte *17*
Tabla 6 parámetros distribución Johnson Sb. Tiempo de reacción agente agresivo acceso norte *19*
Tabla 7 parámetros distribución Johnson Sb. Velocidad agente pasivo. acceso occidente *22*
Tabla 8 Parámetros distribución Gamma (E) . espaciamiento entre vehículos agente pasivo. acceso occidente *25*
Tabla 9 parámetros distribución Beta. Tiempo de reacción agente pasivo. acceso occidente *27*
Tabla 10 parámetros distribución Beta. Velocidad agente agresivo acceso occidente *30*
Tabla 11 parámetros distribución Pearson Type VI(E). espaciamiento entre vehículos agente pasivo acceso occidente *32*
Tabla 12 parámetros distribución Weibull. Tiempo de reacción agente agresivo acceso occidente *36*
Tabla 13 parámetros distribución Beta. Espaciamiento entre vehículos agente pasivo acceso sur *39*
Tabla 14 parámetros distribución Johnson. Tiempo de reacción agente pasivo acceso sur *42*
Tabla 15 parámetros distribución Johnson. Velocidad agente pasivo acceso oriente *49*
Tabla 16 parámetros distribución Beta. Espaciamiento entre vehículos agente pasivo acceso oriente *51*
Tabla 17 parámetros distribución Johnson SB . Tiempo de reacción agente pasivo acceso oriente *54*

1. **Anexo A**
    a. Datos de entrada

Formato: archivo Excel

Descripción: datos de trabajo de campo perteneciente a las variables consideradas por cada acceso.

2. **Anexo B**
    a. Tratamiento estadístico de entrada

Formato:

a. Pruebas de independencia
b. Pruebas de homogeneidad: archivo SPSS
c. Pruebas de bondad y ajuste
    2.1.Tiempo entre arribos

Ho: El tiempo entre arribos se comporta de acuerdo a una distribución exponencial

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Weibull(E)	97.22	Location	0.00366
		Scale	0.75177
		Shape	0.98197
2 - Gamma(E)	95.83	Location	0.00366
		Scale	0.78140
		Shape	0.96966
5 - Exponential(E)	75.00	Location	0.00160
		Scale	0.75975

Grafica No 1 Resultados ajuste a distribución teórica tiempo entre arribos

Se efectúan las pruebas inicialmente planteadas, cuyo resultado es no rechazar la hipótesis nula.

Anderson-Darling Test with Model 5 - Exponential

Sample size 3,388
Test statistic 0.52125

Note: The following critical values are exact.

Sample Size	Critical Values for Level of Significance (alpha)					
	0.250	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
3,388	0.736	1.062	1.321	1.591	1.959	2.244
Reject?	No					

Grafica No 2 Resultados prueba de bondad y ajuste tiempo entre arribos

Kolmogorov-Smirnov Test with Model 5 - Exponential

Sample size	3,388
Normal test statistic	0.01207
Modified test statistic	0.70234

Note: The following critical values are exact.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
Sample Size	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010
3,388	0.925	0.989	1.092	1.188	1.305
Reject?	No				

Grafica No 3 Resultados prueba de bondad y ajuste tiempo entre arribos

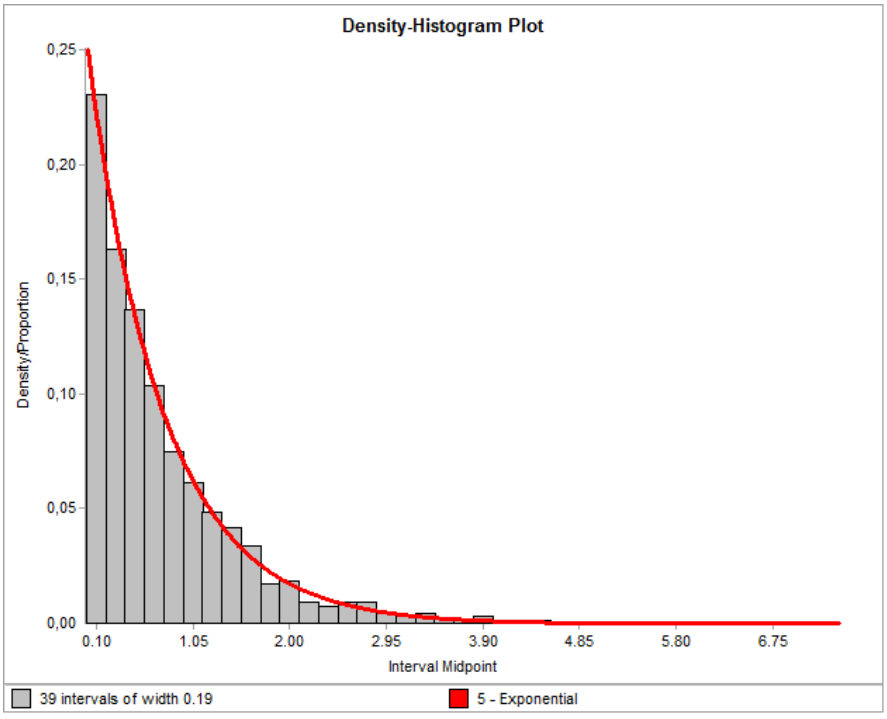
Equal-Probable Chi-Square Test with Model 5 - Exponential

Number of intervals	40
Expected (model) count	84.7
Test statistic	34.29044

Degrees of Freedom	Observed Level of Significance	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
		0.25	0.15	0.10	0.05	0.01
39	0.684	44.539	48.126	50.660	54.572	62.428
	Reject?	No				

Grafica No 4 Resultados prueba de bondad y ajuste tiempo entre arribos

De forma gráfica se presenta el histograma con la curva de ajuste de la distribución



Grafica No 5 comparación distribución teórica Vs comportamiento real tiempo entre arribos

Por lo anterior se concluye que el conjunto de datos correspondientes a tiempos de arribos cumple una distribución exponencial, con parámetros:

Tiempo entre arribos	Distribución		
	Exponencial	λ	0,76

2.2. Acceso Norte

2.1.1.1.1. Agente pasivo

- Velocidad

Ho: la velocidad del agente pasivo en el acceso norte se comporta de acuerdo a una distribución Johnson SB

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Johnson SB	88.10	Lower endpoint	6.71111 e -4
		Upper endpoint	41.86245
		Shape #1	1.68426
		Shape #2	1.21340
2 - Pearson Type VI(E)	86.90	Location	0.13352
		Scale	330.11987
		Shape #1	2.82138
		Shape #2	99.98063
3 - Gamma(E)	83.33	Location	0.15779
		Scale	3.43182
		Shape	2.73323

Resultados ajuste a distribución teórica velocidad agente pasivo **acceso** norte

Se realiza de esta forma, la prueba Kolmogorov-Sminorv, a fin de verificar el ajuste a la distribución teórica Johnson SB, distribución más aproximada al comportamiento de los datos como se muestra en la gráfica No.6.

Kolmogorov-Smirnov Test with Model 1 - Johnson SB

Sample size 284
Normal test statistic 0.05396
Modified test statistic 0.90933

Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where all parameters are known, and are conservative.

Sample Size	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010
284	1.130	1.215	1.348	1.469	1.616
Reject?	No				

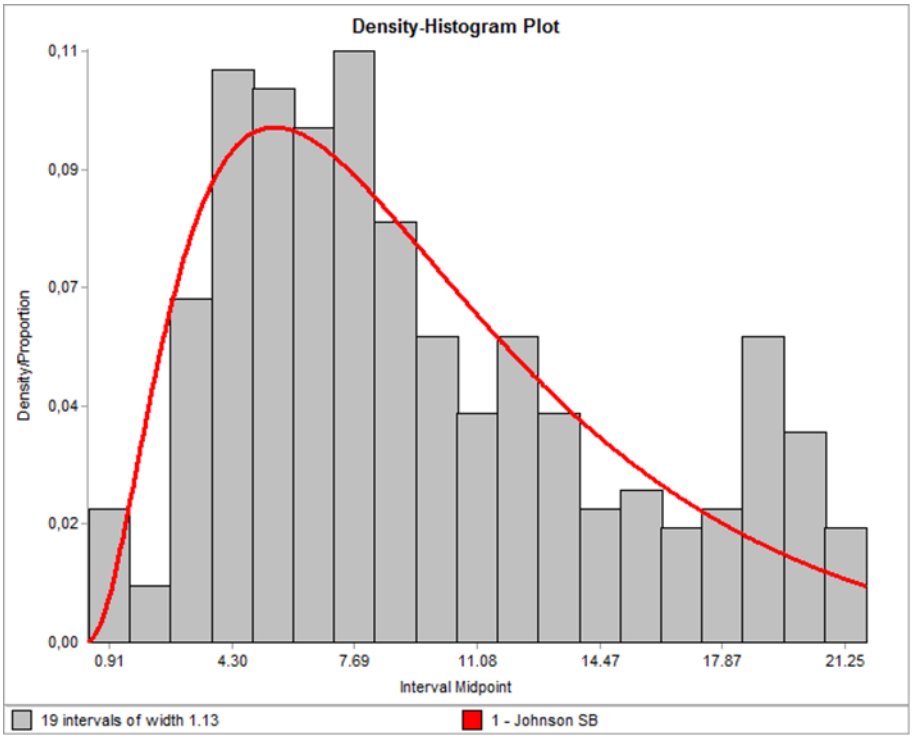
Grafica No 6 Resultados prueba de bondad y ajuste velocidad agente pasivo acceso norte

El resultado de la prueba Kolmogorov-Sminorv arroja no rechazar la hipótesis nula en cualquier valor de nivel de significancia escogida, por lo que se asume que el conjunto de datos de velocidad del agente pasivo en el acceso norte se ajusta a una distribución Johnson SB con parámetros resumidos en la tabla No.1:

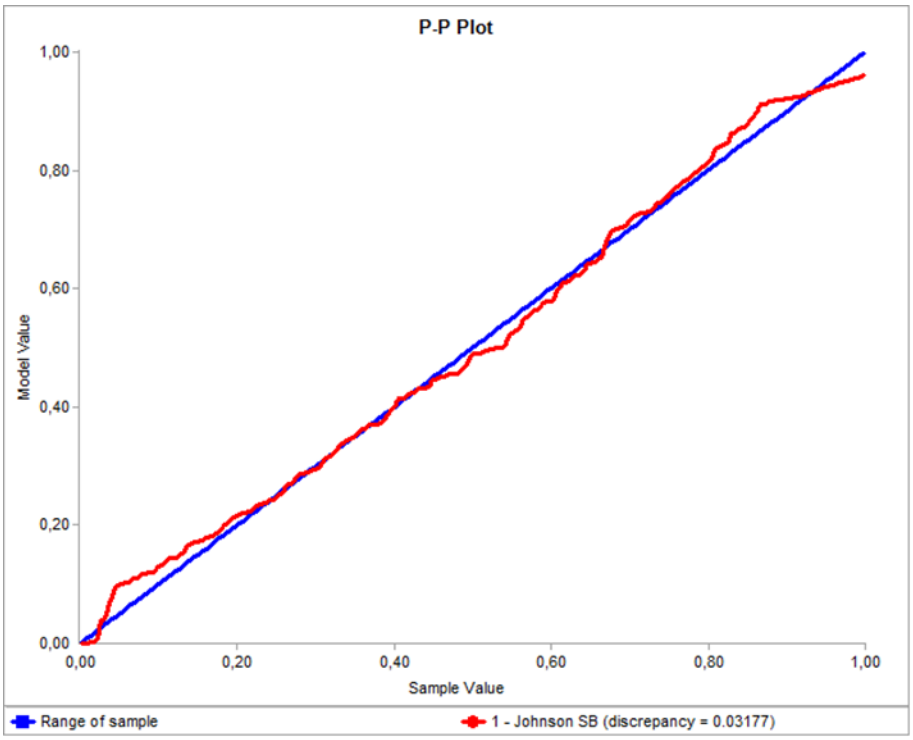
Tabla 1 parámetros distribución Johnson Sb. Velocidad agente pasivo acceso norte

Parámetro	valor
a	6.711^{-4}
b	41.86
ϒ	1.68
δ	1.21

Se representa en las gráficas No. 7 y 8 el ajuste de la distribución al conjunto de datos evaluado, soportando la decisión de aceptar la hipótesis nula planteada, de forma más precisa en el grafico P-P plot



Grafica No 7 comparación distribución teórica Vs comportamiento real velocidad agente pasivo acceso norte



Grafica No 8 grafico p-p plot velocidad agente pasivo acceso norte

- Espaciamiento

Ho: el espaciamiento entre vehículos del agente pasivo en el acceso norte se comporta de acuerdo a una distribución Pearson Type VI(E)

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Pearson Type VI(E)	92.50	Location	0.11572
		Scale	9.85542
		Shape #1	1.29550
		Shape #2	8.26902
2 - Gamma(E)	91.25	Location	0.11661
		Scale	1.55768
		Shape	1.12855
3 - Weibull(E)	86.25	Location	0.11572
		Scale	1.79668
		Shape	1.05209

Grafica No 9 Resultados prueba de bondad y ajuste velocidad agente pasivo acceso norte

Dado que la distribución tipo Pearson Type VI(E) presenta un porcentaje relativo mayor a las distribuciones Gamma(E) y Weibull(E) como se presenta en la gráfica No.9, se realiza la prueba Anderson-Darling y Kolmogorov-Sminorv, grafica No. 10 y 11, respectivamente, donde no se rechaza la hipótesis nula para cualquier valor de alfa. Lo anterior es visible en las gráficas No con el histograma de densidad y el grafico de

probabilidad acumulada. Por lo que se define el comportamiento del conjunto de datos de espaciamiento entre vehículos con una distribución tipo Pearson Type VI(E) y parámetros señalados en la tabla No.2.

Tabla 2 parámetros distribución Pearson Type VI(E). espaciamiento entre vehículos agente pasivo acceso norte

Parámetro	valor
Ubicación	0.1157
escala	9.86
ϒ	1.30
δ	8.27

Anderson-Darling Test with Model 1 - Pearson Type VI(E)

Sample size 270
Test statistic 0.65297

Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where
all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)					
Sample Size	0.250	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
270	1.248	1.933	2.492	3.070	3.857	4.500
Reject?	No					

Grafica No 10 Resultados prueba Anderson-Darling espaciamiento entre vehículos agente pasivo acceso norte

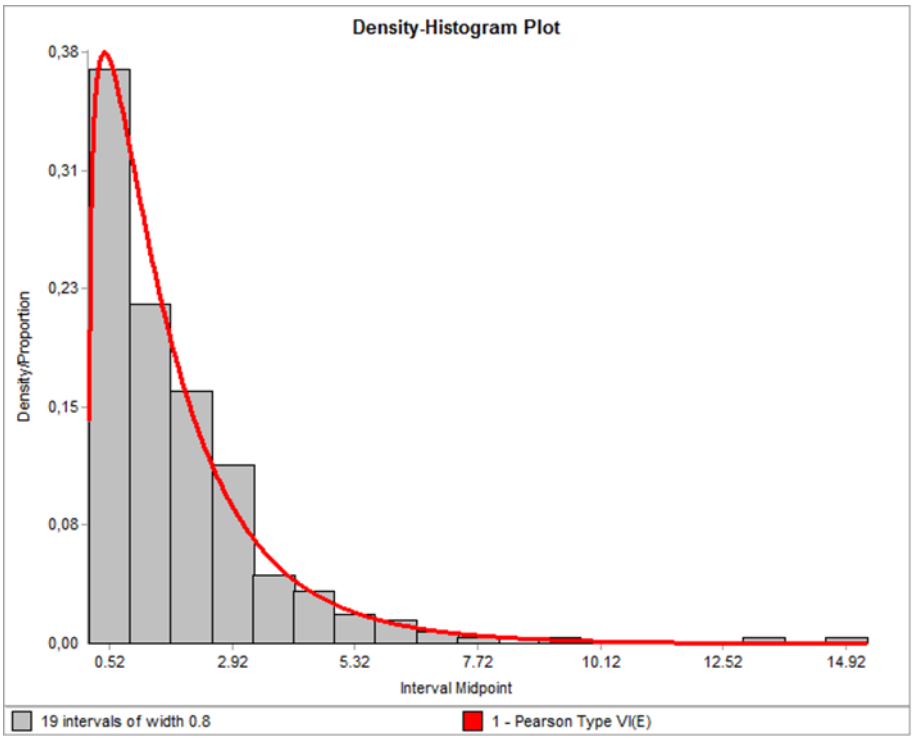
Kolmogorov-Smirnov Test with Model 1 - Pearson Type VI(E)

Sample size 270
Normal test statistic 0.05639
Modified test statistic 0.92665

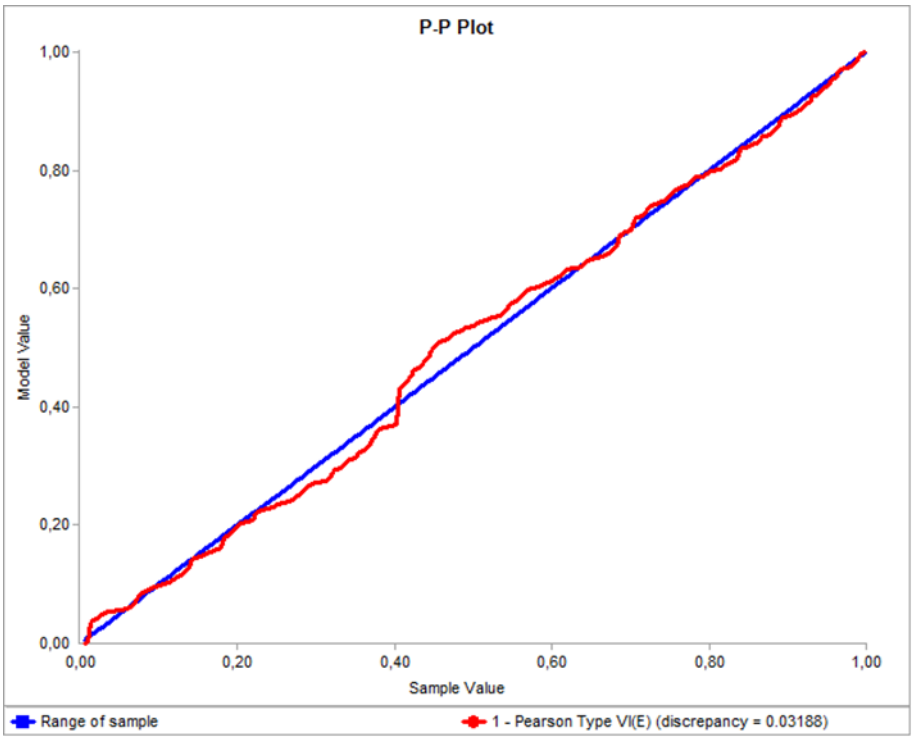
Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where
all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
Sample Size	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010
270	1.129	1.215	1.348	1.469	1.616
Reject?	No				

Grafica No 11 Resultados prueba Kolmogorov-Sminorv espaciamiento entre vehículos agente pasivo acceso norte



Grafica No 12 comparación distribución teórica Vs comportamiento real espaciameinto entre vehiculos agente pasivo acceso norte



Grafica No 13 grafico p-p plot espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso norte

- Tiempo de reacción

Ho: el tiempo de reacción del agente pasivo en el acceso norte se comporta de acuerdo a una distribución beta

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Beta	99.22	Lower endpoint	1.11374
		Upper endpoint	2.96685
		Shape #1	1.07943
		Shape #2	4.15793
2 - Weibull(E)	94.53	Location	1.07565
		Scale	0.45923
		Shape	1.44257
3 - Erlang(E)	89.84	Location	1.04977
		Scale	0.22075
		Shape	2

Grafica No 14 Resultados prueba de bondad y ajuste tiempo de reacción agente pasivo acceso norte

De acuerdo con los resultados de las pruebas de bondad y ajuste aplicadas (grafica No. 15 y 16) no se rechaza el ajuste (grafica No. 14), de forma ilustrada en la graficas No.17 y 18, de tal manera que para efectos de la simulación se representará el tiempo de reacción para el agente pasivo de acuerdo a una distribución tipo Beta con parámetros señalados en la tabla No.3.

Tabla 3 parámetros distribución Beta. Tiempo de reacción agente pasivo acceso norte

Parámetro	valor
a	1.11
b	2.97
ϒ	1.08
δ	4.16

Anderson-Darling Test with Model 1 - Beta

Sample size 86
Test statistic 0.37581

Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where all parameters are known, and are conservative.

Sample Size	Critical Values for Level of Significance (alpha) 0.250	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
86	1.248	1.933	2.492	3.070	3.857	4.500
Reject?	No					

Gráfica No 15 Resultados prueba Anderson-Darling tiempo de reacción agente pasivo acceso norte

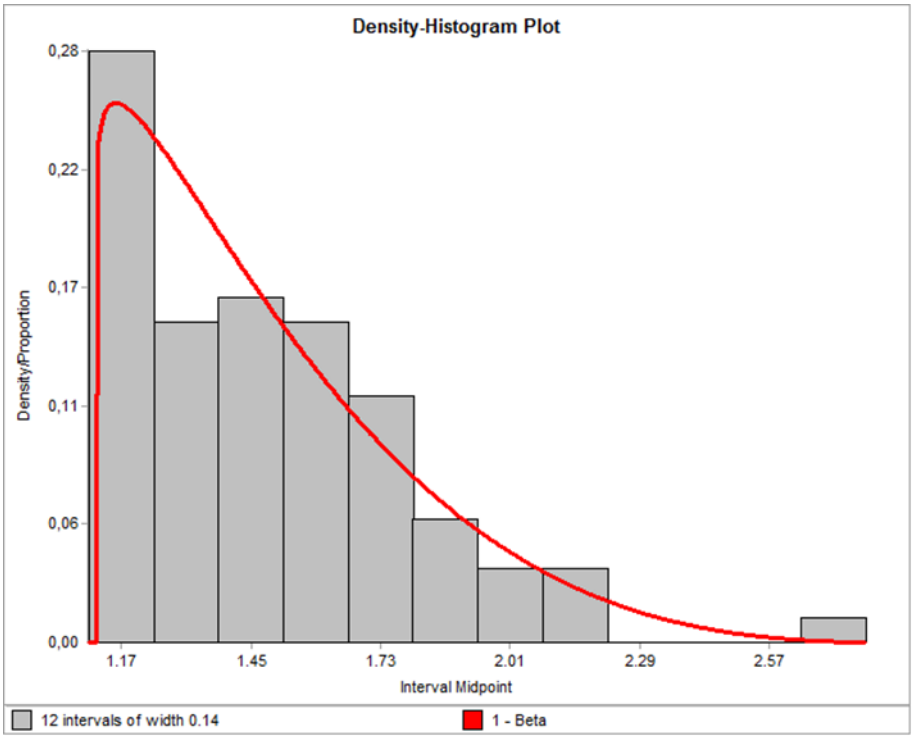
Kolmogorov-Smirnov Test with Model 1 - Beta

Sample size	86
Normal test statistic	0.06210
Modified test statistic	0.57593

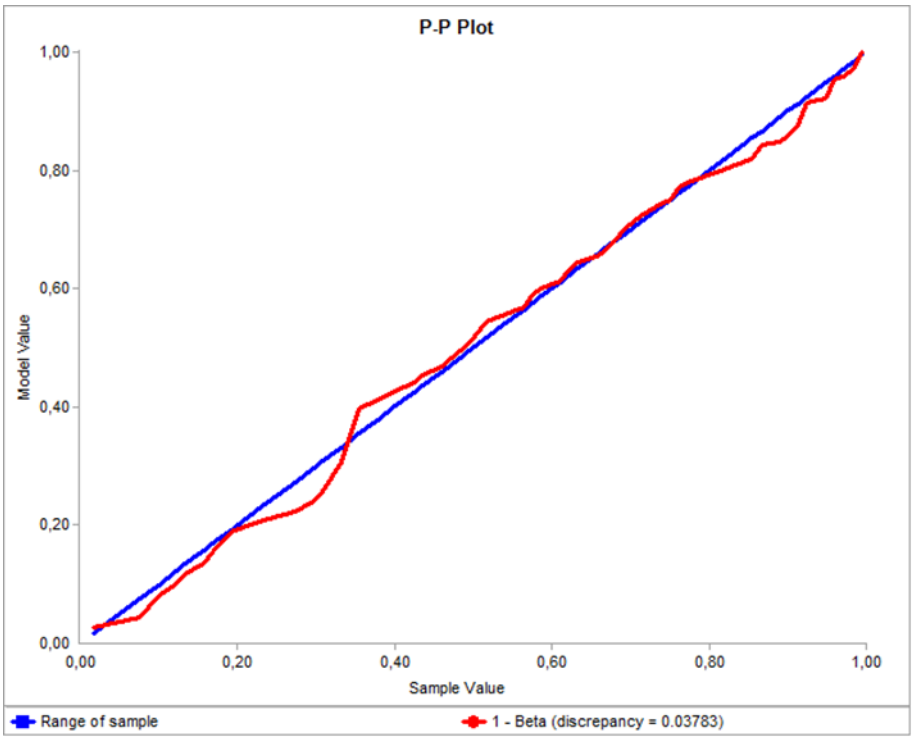
Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
Sample Size	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010
86	1.122	1.207	1.339	1.459	1.605
Reject?	No				

Gráfica No 16 Resultados prueba Kolmogorov-Sminorv tiempo de reacción agente pasivo acceso norte



Gráfica No 17 comparación distribución teórica Vs comportamiento real tiempo de reaccion agente pasivo acceso norte



Gráfica No 18 grafico p-p plot tiempo de reaccion agente pasivo acceso norte

2.1.1.1.1.1.1. Agente agresivo

- Velocidad

Ho: la velocidad del agente agresivo en el acceso norte se comporta de acuerdo a una distribución Gamma

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Gamma	90.28	Location	0.00000
		Scale	3.81768
		Shape	2.07438
2 - Pearson Type VI	86.11	Location	0.00000
		Scale	372.02151
		Shape #1	2.10833
		Shape #2	99.98606
3 - Log-Logistic	83.33	Location	0.00000
		Scale	6.47601
		Shape	2.31017

Gráfica No 19 Resultados prueba de bondad y ajuste velocidad agente agresivo acceso norte

Teniendo en cuenta las consideraciones descritas en las pruebas de hipótesis para los conjuntos de datos anteriores, los resultados para la hipótesis de velocidad del agente pasivo en el acceso norte presentan consideraciones análogas. En la gráfica No 19 se

puede observar un ajuste mayor con la distribución Gamma, además, al efectuar prueba de Kolmogorov-Sminorv (grafica No.20) la conclusión resultante es no rechazar el supuesto planteado, aun si de forma gráfica se denota un rango considerable de datos cuyo ajuste omite (Grafica No.21 y 22), por lo que los parámetros que identifican el conjunto de datos se resume en la tabla No.4

Tabla 4 parámetros distribución Gamma. Velocidad agente agresivo acceso norte

Parámetro	valor
Ubicación	0
escala	3.82
ϒ	2.74

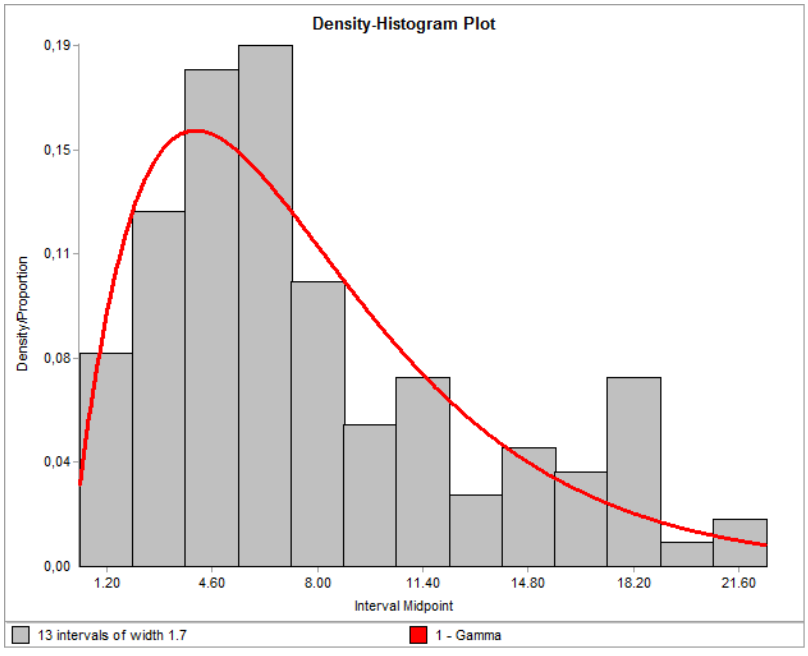
Kolmogorov-Smirnov Test with Model 1 - Gamma

Sample size	116
Normal test statistic	0.08344
Modified test statistic	0.89866

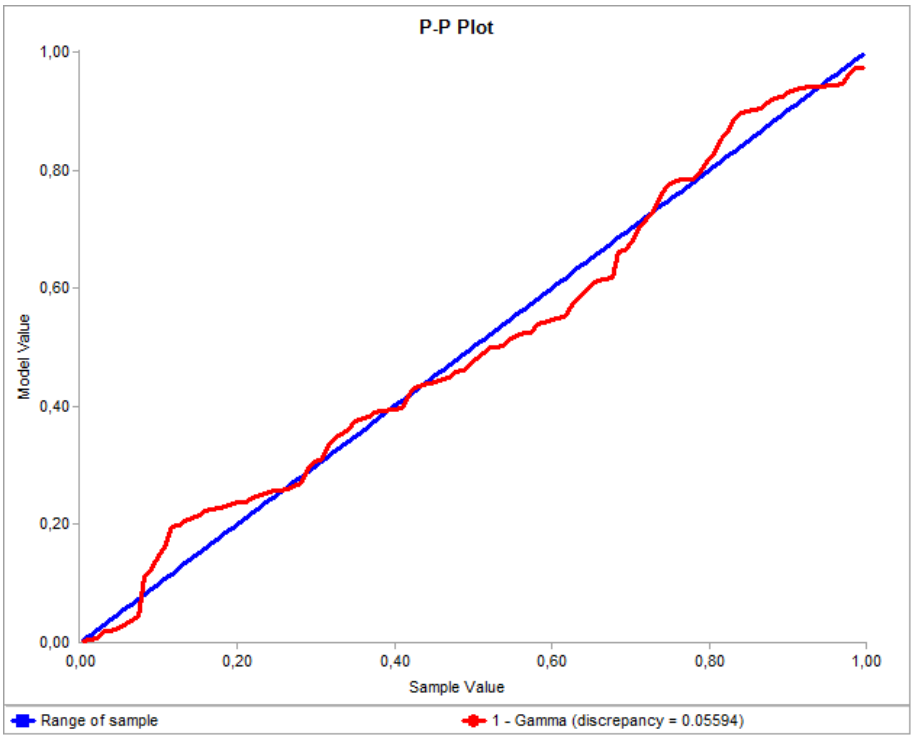
Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
Sample Size	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010
116	1.124	1.209	1.342	1.462	1.609
Reject?	No				

Gráfica No 20 Resultados prueba de Kolmogorov-Sminorv velocidad agente agresivo acceso norte



Gráfica No 21 comparación distribución teórica Vs comportamiento real velocidad agente agresivo acceso norte



Grafica No 22 grafico p-p plot velocidad agente agresivo acceso norte

- Espaciamiento

Ho: el espaciamiento entre vehículos del agente agresivo en el acceso norte se comporta de acuerdo a una distribución Pearson Type(E)

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Pearson Type VI(E)	98.81	Location	0.12260
		Scale	4.01148
		Shape #1	1.58611
		Shape #2	6.04969
2 - Random Walk	86.90	Location	0.00000
		Scale	1.37076
		Shape	1.52641
3 - Random Walk(E)	85.71	Location	0.03793
		Scale	1.51666
		Shape	1.45480

Gráfica No 23 Resultados prueba de bondad y ajuste espaciamiento entre vehículos agente agresivo

Tras identificar la distribución que logra una mejor aproximación del conjunto de datos y de acuerdo con los resultados de las pruebas de bondad y ajuste aplicadas (gráfica No.24 y 25) no se rechaza la hipótesis nula. La distribución supone un ajuste del 98% de los datos totales, dicho porcentaje es visible en los gráficos de probabilidad acumulada

(grafica No. 27) y el histograma de densidad (gráfica No.26), de tal manera que se supone una distribución Pearson Type VI(E) con parámetros que se resumen en la tabla No.5

Tabla 5 parámetros distribución Pearson Type VI(E). espaciamiento entre vehículos agente pasivo acceso norte

Parámetro	valor
Ubicación	0.13
escala	4.01
ϒ	1.6
δ	6.05

Anderson-Darling Test with Model 1 - Pearson Type VI(E)

Sample size 101
Test statistic 0.41146

Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where
all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)					
Sample Size	0.250	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
101	1.248	1.933	2.492	3.070	3.857	4.500
Reject?	No					

Grafica No 24 Resultados prueba Anderson-Darling espaciamiento entre vehículos agente agresivo. acceso norte

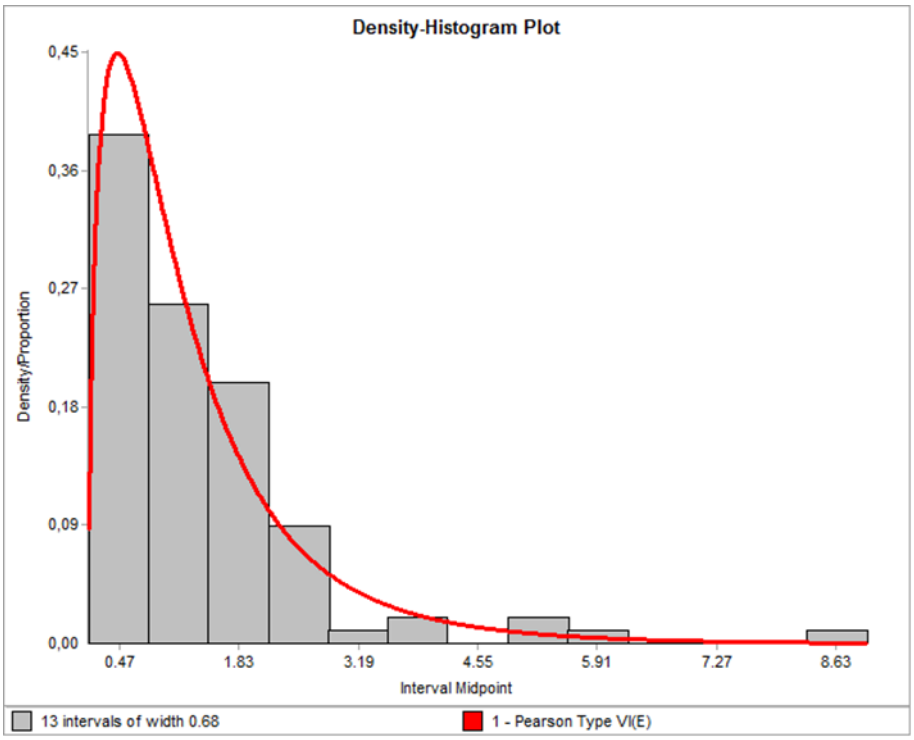
Kolmogorov-Smirnov Test with Model 1 - Pearson Type VI(E)

Sample size 101
Normal test statistic 0.05276
Modified test statistic 0.53027

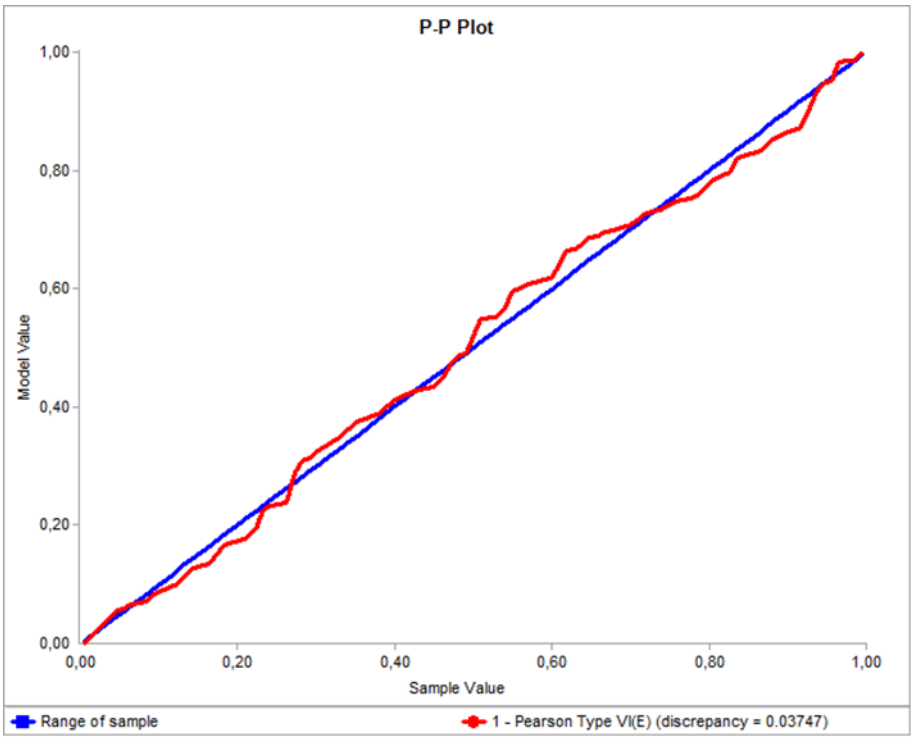
Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where
all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
Sample Size	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010
101	1.123	1.208	1.341	1.461	1.607
Reject?	No				

Grafica No 25 Resultados prueba de Kolmogorov-Sminorv espaciamiento entre vehículos agente agresivo. acceso norte



Gráfica No 26 comparación distribución teórica Vs comportamiento real espaciamiento entre vehiculos agente agresivo acceso norte



Grafica No 27 grafico p-p plot espaciamiento entre vehiculos agente agresivo acceso norte

- Tiempo de reacción

Ho: el tiempo de reacción del agente agresivo en el acceso norte se comporta de acuerdo a una distribución Johnson SB

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Johnson SB	99.17	Lower endpoint	1.10462
		Upper endpoint	1.98005
		Shape #1	0.58273
		Shape #2	0.53149
2 - Beta	97.50	Lower endpoint	1.10859
		Upper endpoint	2.00982
		Shape #1	0.65544
		Shape #2	1.39187
3 - Exponential(E)	90.00	Location	1.10022
		Scale	0.29573

Grafica No 28 Resultados prueba de bondad y ajuste tiempo de reacción agente agresivo acceso norte

De acuerdo con los resultados de las pruebas de bondad y ajuste aplicadas (gráfica No.29 y 30) no se rechaza el ajuste (grafica No. 28), de forma ilustrada en la graficas No.31 y 32, de tal manera que para efectos de la simulación se representará el tiempo de reacción para el agente agresivo de acuerdo a una distribución tipo Johnson SB con parámetros señalados en la tabla No.6.

Tabla 6 parámetros distribución Johnson Sb. Tiempo de reacción agente agresivo acceso norte

Parámetro	valor
a	1.10
b	1.98
ϒ	0.58
δ	0.53

Anderson-Darling Test with Model 11 - Lognormal(E)

Sample size 42
Test statistic 0.68618

Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where all parameters are known, and are conservative.

Sample Size	Critical Values for Level of Significance (alpha) 0.250	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
42	1.248	1.933	2.492	3.070	3.857	4.500
Reject?	No					

Grafica No 29 Resultados prueba Anderson-Darling tiempo de reacción vehículos agente acceso norte

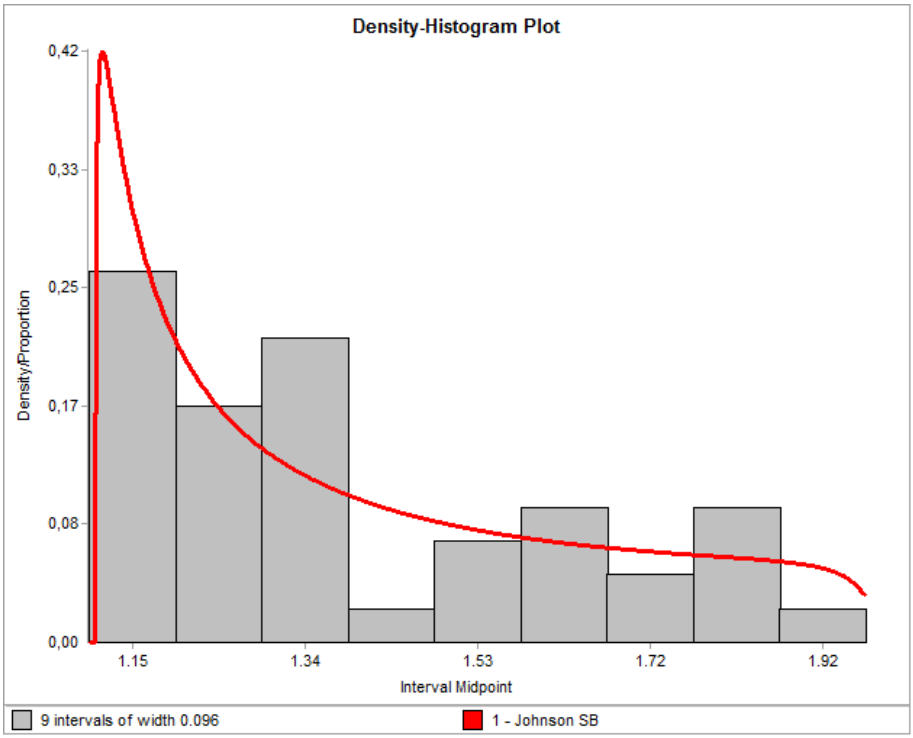
Kolmogorov-Smirnov Test with Model 11 - Lognormal(E)

Sample size	42
Normal test statistic	0.11610
Modified test statistic	0.75239

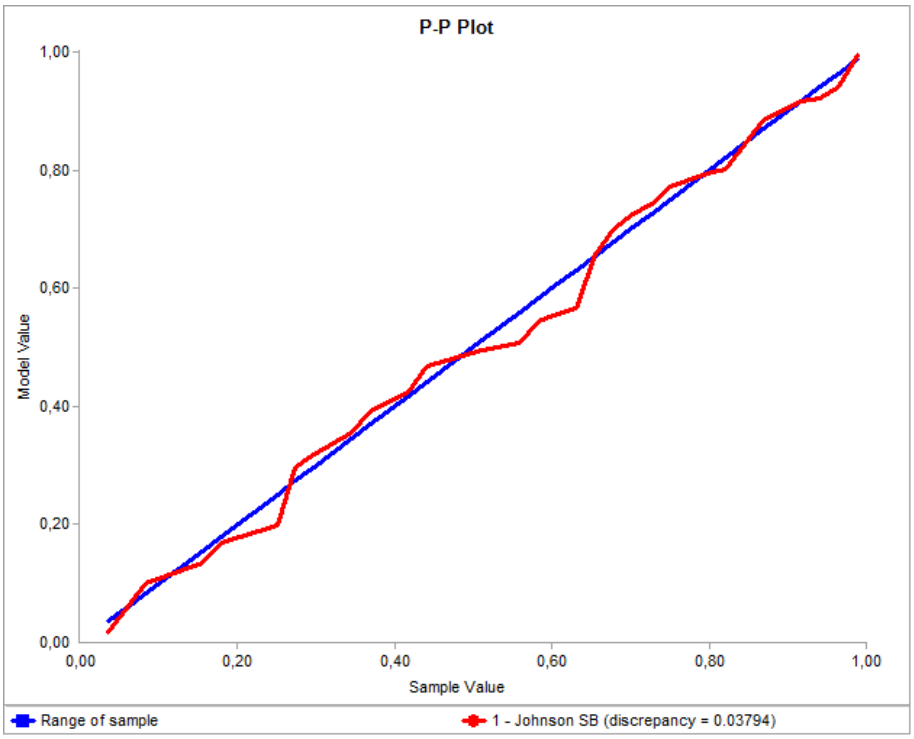
Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
Sample Size	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010
42	1.114	1.199	1.330	1.449	1.594
Reject?	No				

Grafica No 30 Resultados prueba de Kolmogorov-Sminorv tiempo de reacción agente agresivo acceso norte



Grafica No 31 comparación distribución teórica Vs comportamiento real tiempo de reaccion agente agresivo acceso norte



Grafica No 32 grafico p-p plot tiempo de reaccion agente agresivo acceso norte

2.3. Acceso Occidente

2.1.1.1.1.2. Agente pasivo

- Velocidad

Ho: la velocidad del agente pasivo en el acceso occidente se comporta de acuerdo a una distribución Johnson SB

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Johnson SB	100.00	Lower endpoint	3.03209
		Upper endpoint	20.95825
		Shape #1	0.80291
		Shape #2	0.57068
2 - Beta	96.30	Lower endpoint	3.05610
		Upper endpoint	32.01281
		Shape #1	0.80589
		Shape #2	3.83565
3 - Gamma(E)	89.81	Location	3.05846
		Scale	5.58295
		Shape	0.90795

Grafica No 33 Resultados prueba de bondad y ajuste tiempo de reacción agente agresivo

Se realiza de esta forma, la prueba Kolmogorov-Sminorv (grafica No.34) y la prueba Anderson-Darling (gráfica No.35), a fin de verificar el ajuste a la distribución teórica

Johnson SB, distribución más aproximada al comportamiento de los datos como se muestra en la gráfica No. 33.

El resultado de las pruebas efectuadas arroja no rechazar la hipótesis nula en cualquier valor de nivel de significancia escogida, por lo que se asume que el conjunto de datos de velocidad del agente pasivo en el acceso occidente se ajusta a una distribución Johnson SB con parámetros resumidos en la tabla No.7:

Tabla 7 parámetros distribución Johnson Sb. Velocidad agente pasivo. acceso occidente

Parámetro	valor
a	3.03
b	20.96
ϒ	0.80
δ	0.57

Se representa en las gráficas No.36 y 37 y el ajuste de la distribución al conjunto de datos evaluado, soportando la decisión de aceptar la hipótesis nula planteada, de forma más precisa en el grafico P-P plot.

Anderson-Darling Test with Model 1 - Johnson SB

Sample size 113
Test statistic 0.18364

Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where
all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)					
Sample Size	0.250	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
113	1.248	1.933	2.492	3.070	3.857	4.500
Reject?	No					

Grafica No 34 Resultado prueba Anderson-Darling. Velocidad agente pasivo acceso occidente

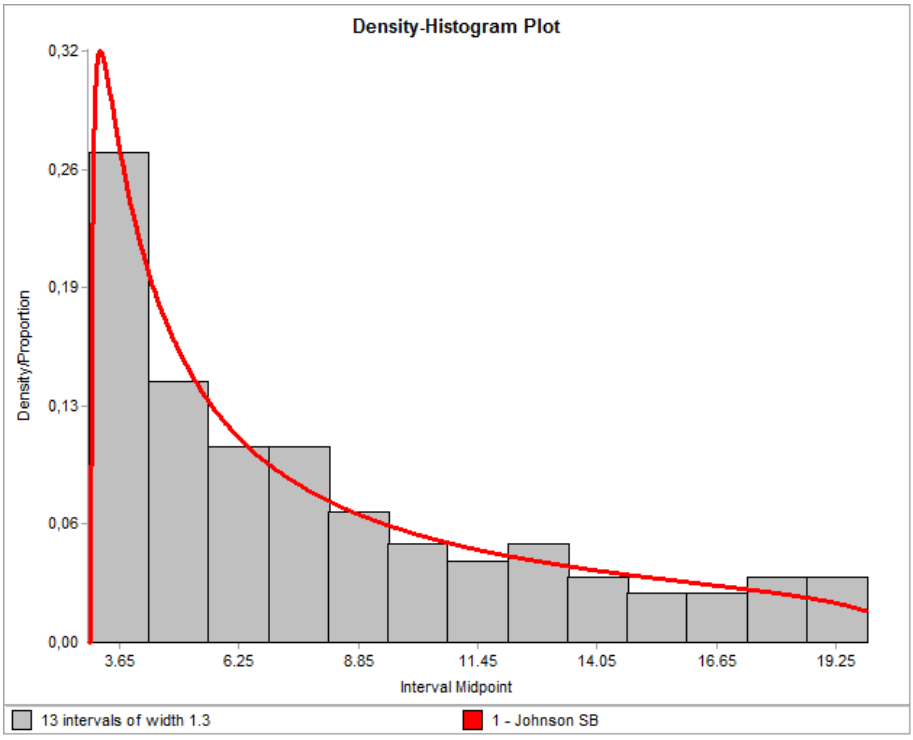
Kolmogorov-Smirnov Test with Model 1 - Johnson SB

Sample size	113
Normal test statistic	0.04017
Modified test statistic	0.42696

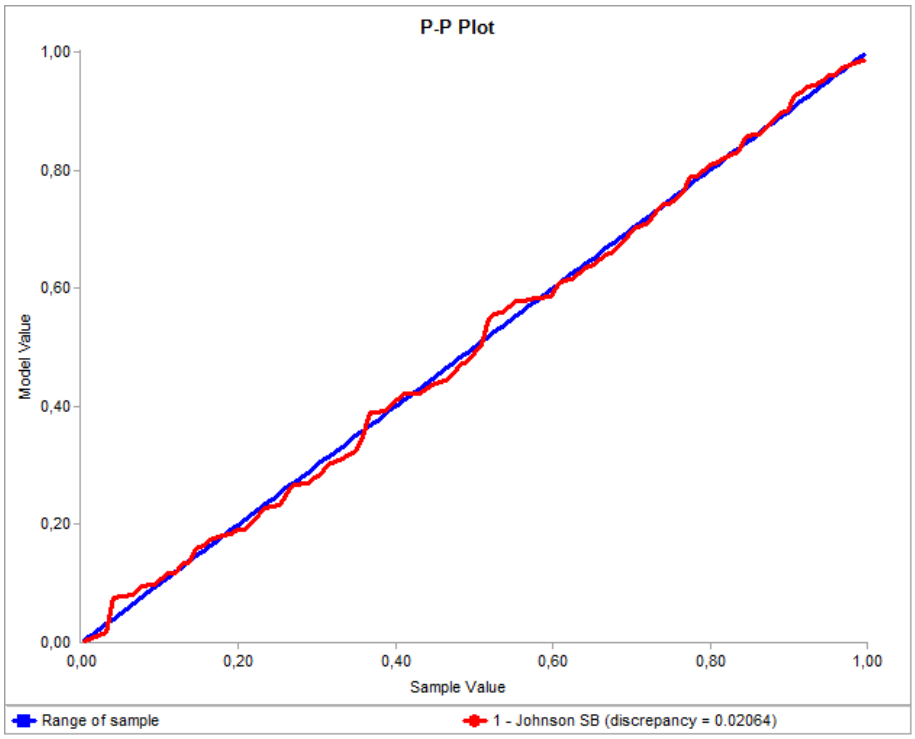
Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
Sample Size	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010
113	1.124	1.209	1.342	1.462	1.608
Reject?	No				

Grafica No 35 Resultado prueba Kolmogorov-Smirnov. Velocidad agente pasivo acceso occidente



Grafica No 36 comparación distribución teórica Vs comportamiento real velocidad agente pasivo acceso occidente



Grafica No 37 grafico pp-plot velocidad agente pasivo acceso occidente

- Espaciamiento entre vehículos

Ho: el espaciamiento entre vehículos del agente pasivo en el acceso norte se comporta de acuerdo a una distribución Gamma(E)

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Gamma(E)	94.32	Location	0.20803
		Scale	1.05693
		Shape	1.05728
2 - Pearson Type VI(E)	92.05	Location	0.20803
		Scale	103.82434
		Shape #1	1.06560
		Shape #2	99.97132
3 - Weibull(E)	92.05	Location	0.20828
		Scale	1.13420
		Shape	1.03841

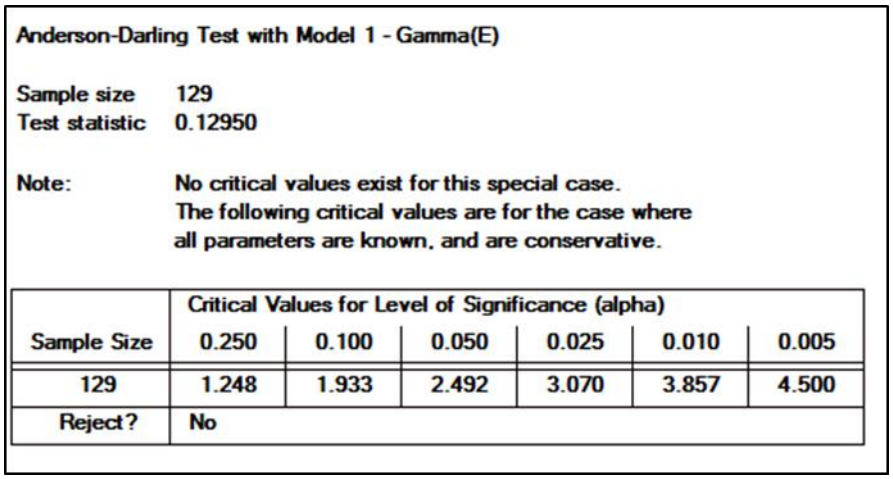
Gráfica No 38 Resultados prueba de bondad y ajuste espaciamiento entre vehículos agente pasivo. acceso occidente

Dado que la distribución tipo Gamma (E) presenta un porcentaje relativo mayor a las distribuciones Pearson Type (E) y Weibull (E) como se presenta en la gráfica No.38, se realiza la prueba Anderson-Darling y Kolmogorov-Sminorv, gráfica No.39 y 40, respectivamente, donde no se rechaza la hipótesis nula para cualquier valor de alfa. Lo anterior es visible en las gráficas No con el histograma de densidad y el grafico de

probabilidad acumulada. Por lo que se define el comportamiento del conjunto de datos de espaciamiento entre vehículos con una distribución tipo Gamma (E) y parámetros señalados en la tabla No.8.

Tabla 8 Parámetros distribución Gamma (E) . espaciamiento entre vehículos agente pasivo. acceso occidente

Parámetro	valor
Ubicación	0.21
escala	1.06
ϒ	1.06



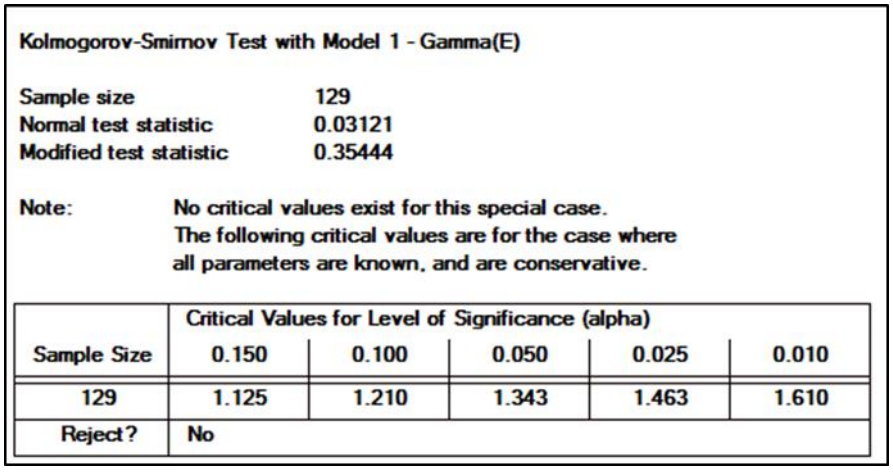
Anderson-Darling Test with Model 1 - Gamma(E)

Sample size 129
Test statistic 0.12950

Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where
all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)					
Sample Size	0.250	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
129	1.248	1.933	2.492	3.070	3.857	4.500
Reject?	No					

Grafica No 39 Resultado prueba Anderson-Darling. Espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso occidente



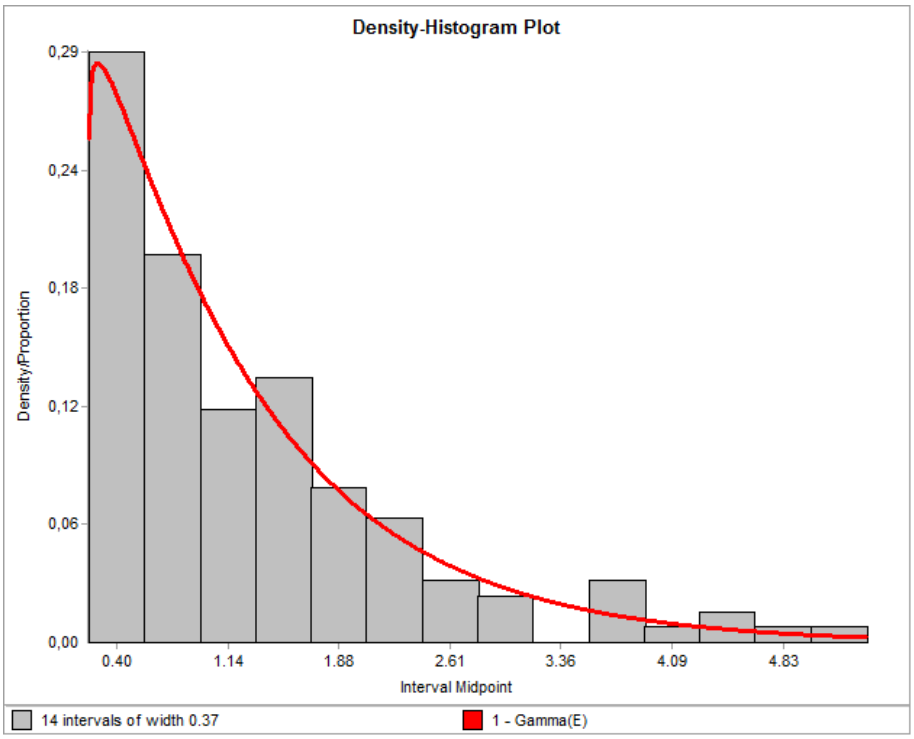
Kolmogorov-Smirnov Test with Model 1 - Gamma(E)

Sample size 129
Normal test statistic 0.03121
Modified test statistic 0.35444

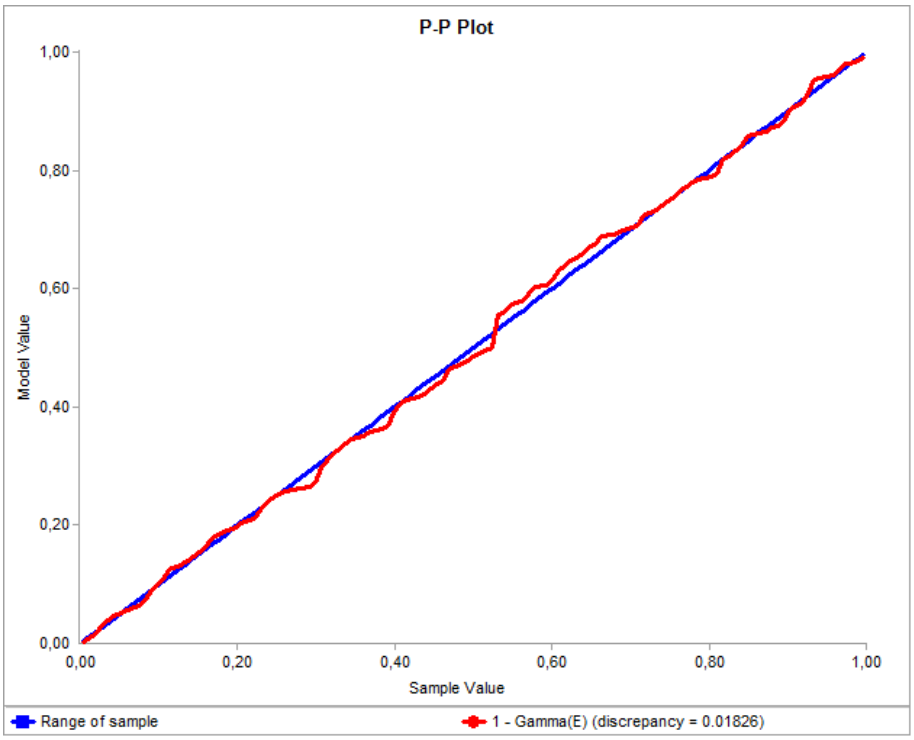
Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where
all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
Sample Size	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010
129	1.125	1.210	1.343	1.463	1.610
Reject?	No				

Gráfica No 40 Resultado prueba Kolmogorov-Sminorv. Espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso occidente



Gráfica No 41 comparación distribución teórica Vs comportamiento real espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso occidente



Gráfica No 42 grafico pp-plot espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso occidente

- Tiempo de reacción

Ho: el tiempo de reacción del agente pasivo en el acceso occidente se comporta de acuerdo a una distribución Beta

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Beta	98.33	Lower endpoint	1.10419
		Upper endpoint	2.00406
		Shape #1	0.97212
		Shape #2	1.05482
2 - Johnson SB	96.67	Lower endpoint	1.07858
		Upper endpoint	2.02672
		Shape #1	0.06501
		Shape #2	0.66424
3 - Weibull(E)	88.33	Location	0.73881
		Scale	0.88915
		Shape	3.48329

Grafica No 43 Resultados prueba de bondad y ajuste tiempo de reacción agente pasivo. acceso occidente

De acuerdo con los resultados de las pruebas de bondad y ajuste aplicadas (grafica No.44 y 45) no se rechaza el ajuste (grafica No.43), de forma ilustrada en la graficas No.46 y 47, de tal manera que para efectos de la simulación se representará el tiempo de reacción para el agente pasivo de acuerdo a una distribución tipo Beta con parámetros señalados en la tabla No.9.

Tabla 9 parámetros distribución Beta. Tiempo de reacción agente pasivo. acceso occidente

Parámetro	valor
a	1.10
b	2.00
ϒ	0.97
δ	1.06

Anderson-Darling Test with Model 1 - Beta

Sample size 73
Test statistic 0.19303

Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where all parameters are known, and are conservative.

Sample Size	Critical Values for Level of Significance (alpha)					
	0.250	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
73	1.248	1.933	2.492	3.070	3.857	4.500
Reject?	No					

Grafica No 44 Resultado prueba Anderson-Darling. Tiempo de reaccion agente pasivo acceso occidente

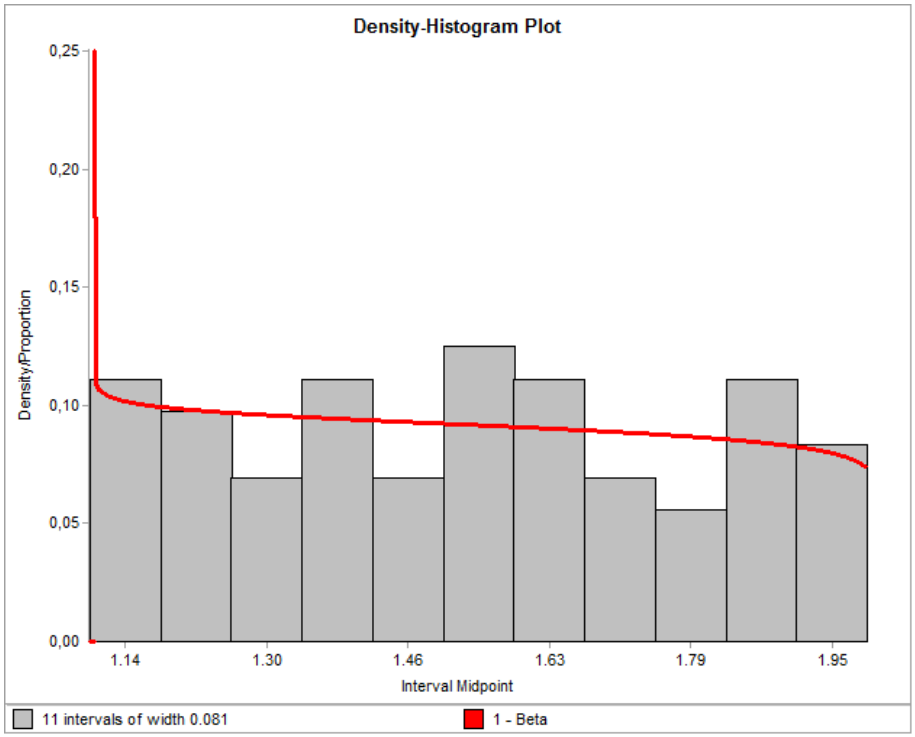
Kolmogorov-Smirnov Test with Model 1 - Beta

Sample size	73
Normal test statistic	0.05549
Modified test statistic	0.47407

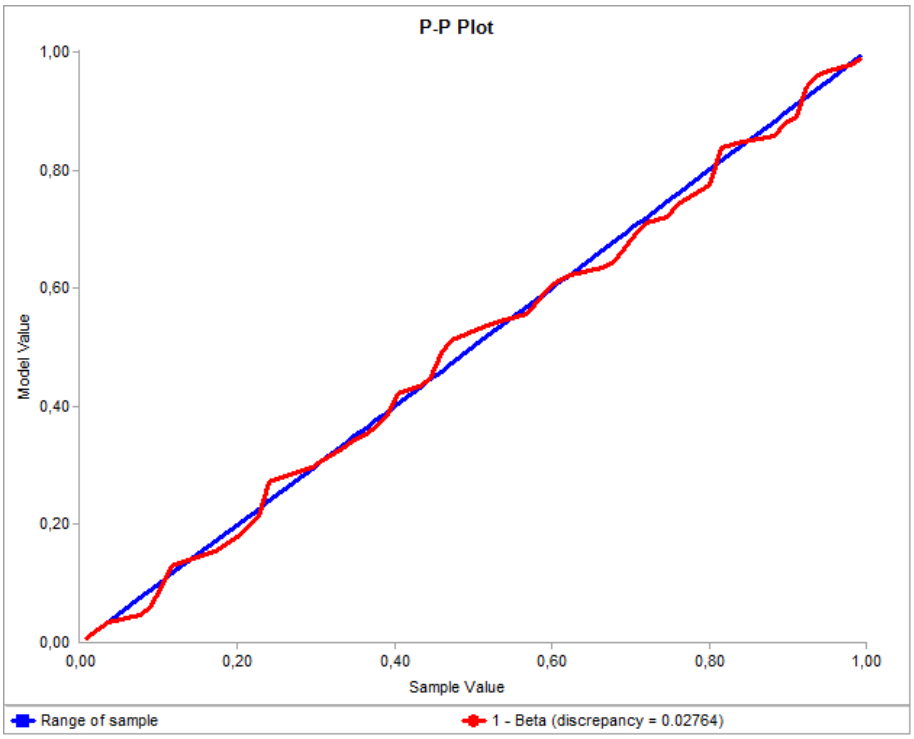
Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where
all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
Sample Size	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010
73	1.121	1.205	1.337	1.457	1.603
Reject?	No				

Grafica No 45 Resultado prueba Kolmogorov-Sminorv. Tiempo de reaccion agente pasivo acceso occidente



Grafica No 46 comparación distribución teórica Vs comportamiento real tiempo de reaccion agente pasivo acceso occidente



Grafica No 47 grafico pp-plot espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso occidente

2.1.1.1.1.1.3. Agente agresivo

- Velocidad

Ho: la velocidad del agente agresivo en el acceso occidente se comporta de acuerdo a una distribución Beta

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Beta	99.17	Lower endpoint	3.09675
		Upper endpoint	22.01743
		Shape #1	0.68939
		Shape #2	2.48811
2 - Johnson SB	97.50	Lower endpoint	2.76948
		Upper endpoint	21.09469
		Shape #1	1.11142
		Shape #2	0.72281
3 - Weibull(E)	89.17	Location	2.85421
		Scale	4.48951
		Shape	1.10102

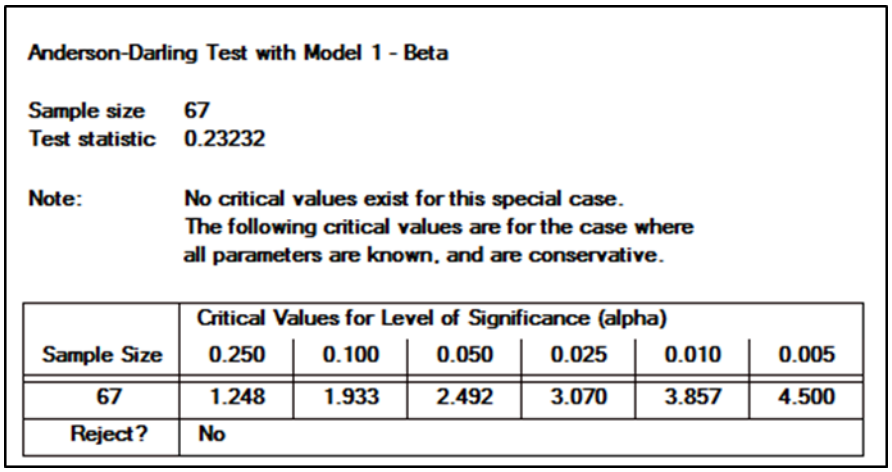
Gráfica No 48 Resultados prueba de bondad y ajuste velocidad agente agresivo. acceso occidente

Teniendo en cuenta las consideraciones descritas en las pruebas de hipótesis para los conjuntos de datos anteriores, los resultados para la hipótesis de velocidad del agente pasivo en el acceso occidente presentan consideraciones análogas. En la gráfica No.48 se puede observar un ajuste mayor con la distribución Beta, además, al efectuar prueba de

Anderson-Darling y Kolmogorov-Sminorv (graficas No.49 y 50) la conclusión resultante es no rechazar el supuesto planteado, de forma gráfica se denota el alto ajuste de la distribución al conjunto de datos (graficas No.51 y 52), por lo que los parámetros que identifican el conjunto de datos se resume en la tabla No.10.

Tabla 10 parámetros distribución Beta. Velocidad agente agresivo acceso occidente

Parámetro	valor
a	3.09
b	22.01
ϒ	0.69
δ	2.48



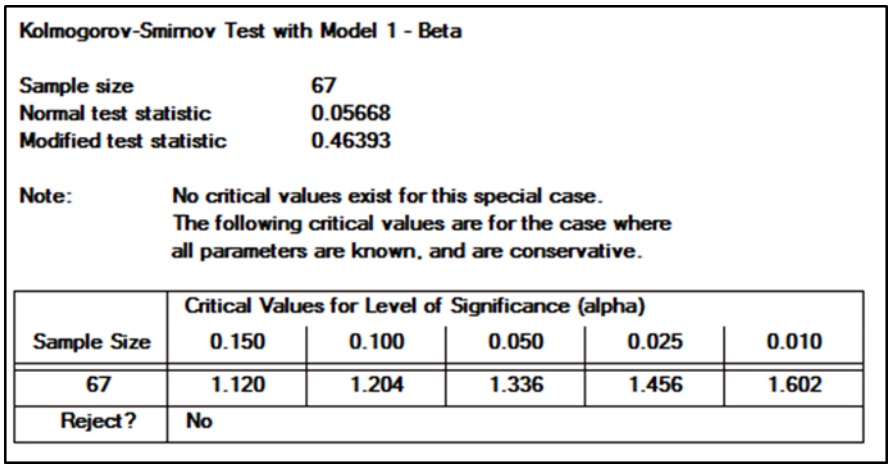
Anderson-Darling Test with Model 1 - Beta

Sample size 67
Test statistic 0.23232

Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where
all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)					
Sample Size	0.250	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
67	1.248	1.933	2.492	3.070	3.857	4.500
Reject?	No					

Gráfica No 49 Resultado prueba Anderson-Darling. Velocidad agente agresivo acceso occidente



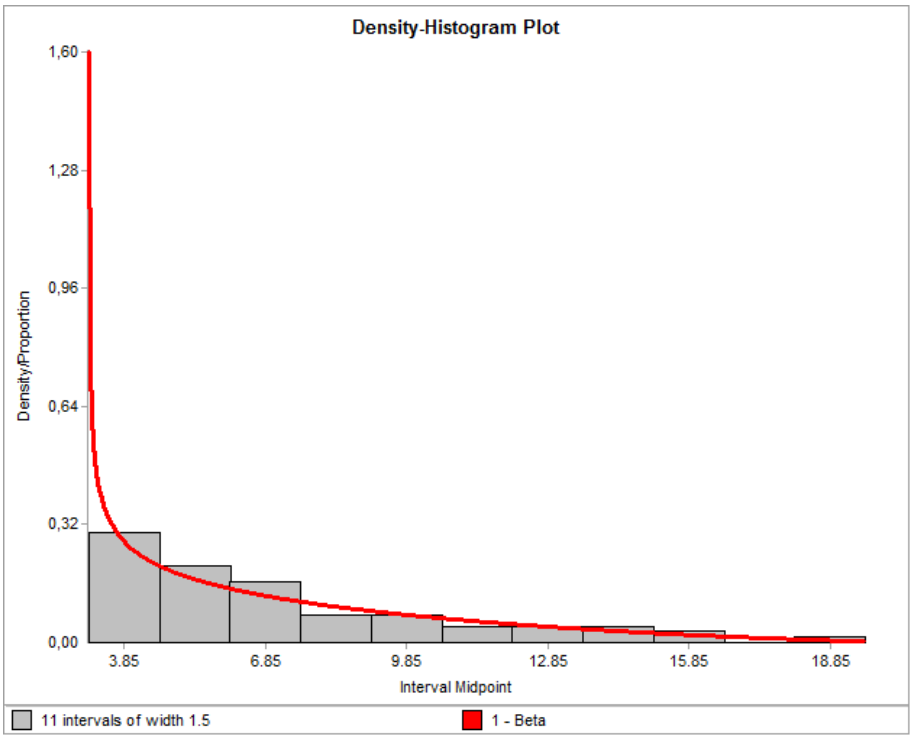
Kolmogorov-Smirnov Test with Model 1 - Beta

Sample size 67
Normal test statistic 0.05668
Modified test statistic 0.46393

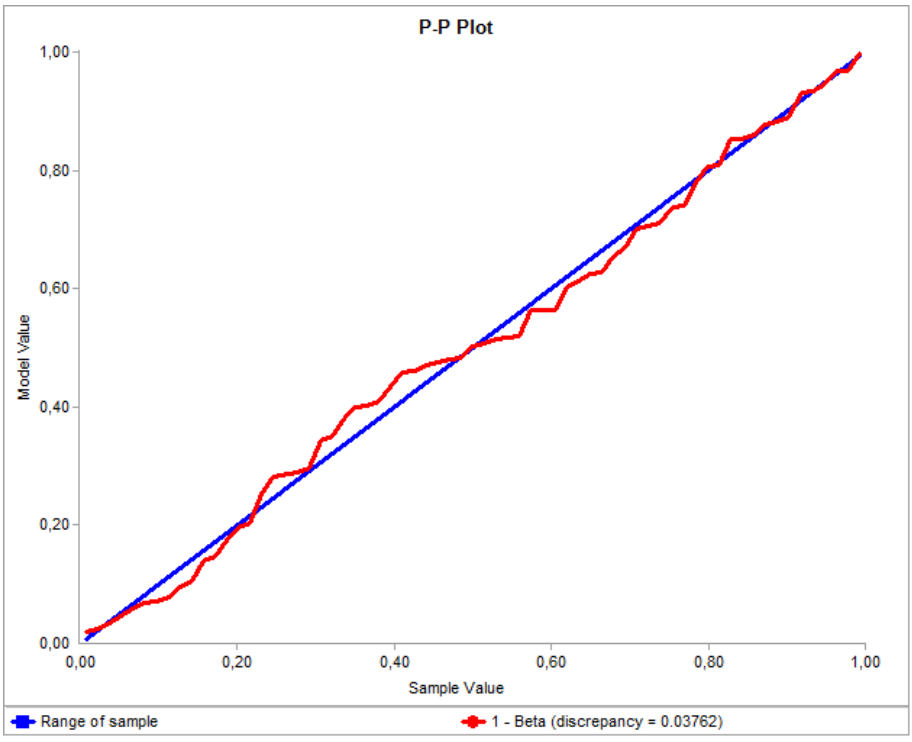
Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where
all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
Sample Size	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010
67	1.120	1.204	1.336	1.456	1.602
Reject?	No				

Grafica No 50 Resultado prueba Kolmogorov-Smirnov. Velocidad agente agresivo acceso occidente



Grafica No 51 comparación distribución teórica Vs comportamiento real velocidad agente agresivo acceso occidente



Grafica No 52 grafico pp-plot velocidad agente agresivo acceso occidente

- Espaciamiento entre vehículos

Ho: el espaciamiento entre vehículos del agente agresivo en el acceso occidente se comporta de acuerdo a una distribución Pearson Type (E)

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Pearson Type VI(E)	95.24	Location	0.20924
		Scale	5.85762
		Shape #1	0.71184
		Shape #2	4.98623
2 - Weibull(E)	92.86	Location	0.20813
		Scale	0.87102
		Shape	0.74366
3 - Gamma(E)	90.48	Location	0.20968
		Scale	1.69022
		Shape	0.62176

Grafica No 53 Resultados prueba de bondad y ajuste espaciamiento entre vehículos agente agresivo. acceso occidente

Tras identificar la distribución que logra una mejor aproximación del conjunto de datos y de acuerdo con los resultados de las pruebas de bondad y ajuste aplicadas (gráfica No. 54 y 55) no se rechaza la hipótesis nula. La distribución supone un ajuste del 98% de los datos totales, dicho porcentaje es visible en los gráficos de probabilidad acumulada (grafica No.1) y el histograma de densidad (grafica No.56), de tal manera que se supone una distribución Pearson Type VI(E) con parámetros que se resumen en la tabla No.11.

Tabla 11 parámetros distribución Pearson Type VI(E). espaciamiento entre vehículos agente pasivo acceso occidente

Parámetro	valor
Ubicación	0.21
escala	5.85
ϒ	0.71
δ	4.98

Anderson-Darling Test with Model 1 - Pearson Type VI(E)

Sample size 68
Test statistic 0.25981

Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where
all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)					
Sample Size	0.250	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
68	1.248	1.933	2.492	3.070	3.857	4.500
Reject?	No					

Grafica No 54 Resultado prueba Anderson-Darling. Espaciamiento entre vehiculos agente agresivo acceso occidente

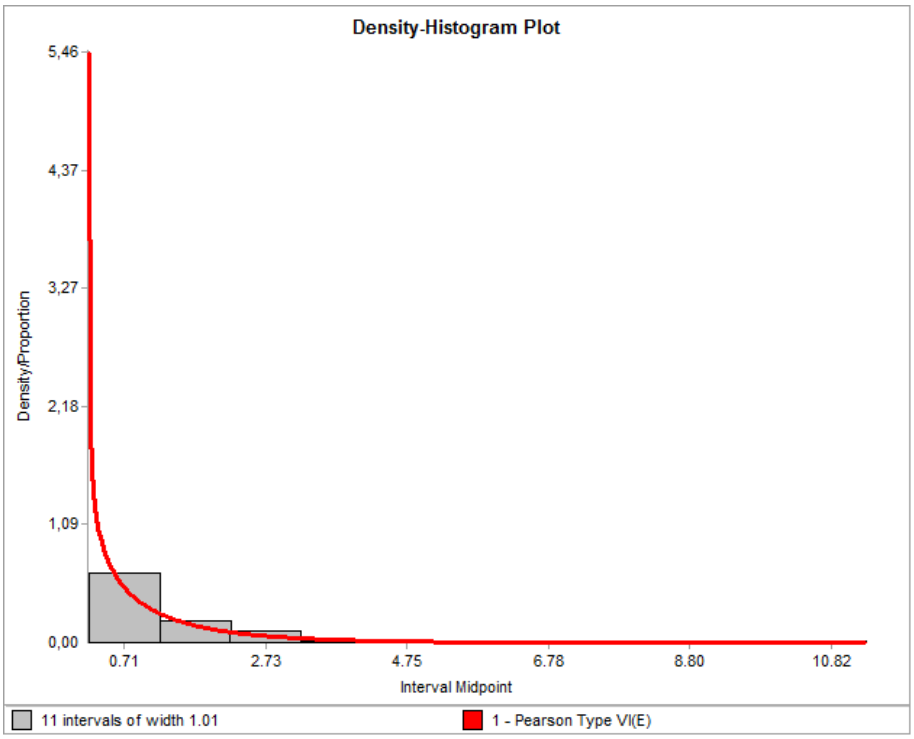
Kolmogorov-Smirnov Test with Model 1 - Pearson Type VI(E)

Sample size 68
Normal test statistic 0.05358
Modified test statistic 0.44184

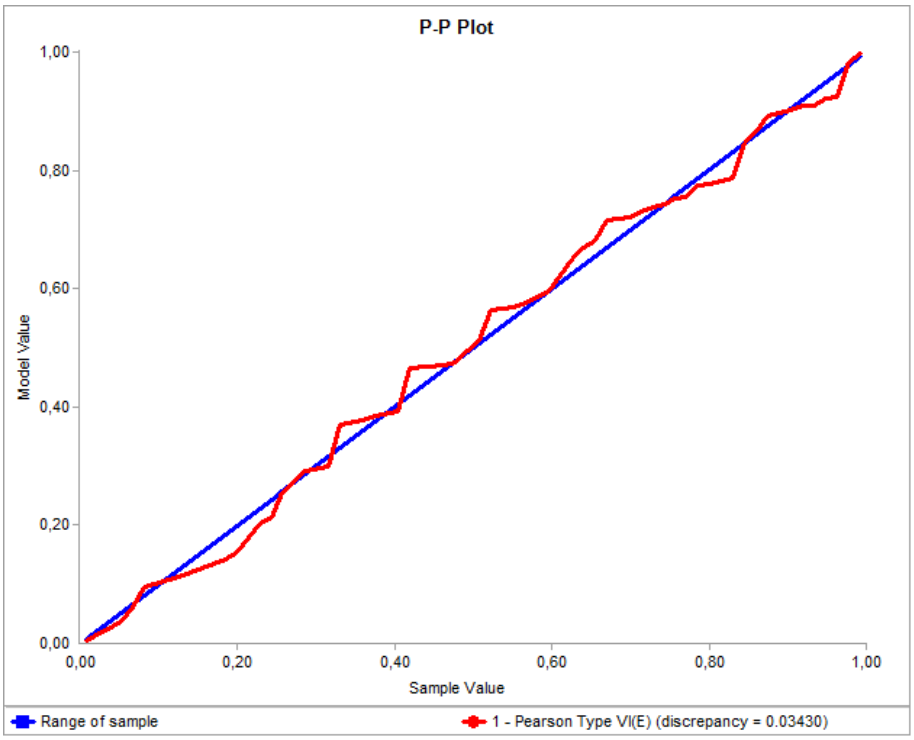
Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where
all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
Sample Size	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010
68	1.120	1.205	1.336	1.456	1.602
Reject?	No				

Grafica No 55 Resultado prueba Kolmogorv-Sminorv. Espaciamiento entre vehiculos agente agresivo acceso occidente



Grafica No 56 comparación distribución teórica Vs comportamiento real espaciamiento entre vehiculos agente agresivo acceso occidente



Grafica No 57 grafico pp-plot espaciamiento entre vehiculos agente agresivo acceso occidente

- Tiempo de reacción

Ho: el tiempo de reacción del agente agresivo en el acceso norte se comporta de acuerdo a una distribución Weibull

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Weibull	96.59	Location	0.00000
		Scale	2.35487
		Shape	4.30669
2 - Weibull(E)	94.32	Location	1.25141 e -4
		Scale	2.35474
		Shape	4.30645
3 - Beta	82.95	Lower endpoint	0.00224
		Upper endpoint	4.22255
		Shape #1	6.82752
		Shape #2	6.56053

Grafica No 58 Resultados prueba de bondad y ajuste tiempo de reacción agente agresivo. acceso occidente

Anderson-Darling Test with Model 1 - Weibull

Sample size 62
Test statistic 1.15205

Note: The following critical values are exact.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
Sample Size	0.250	0.100	0.050	0.025	0.010
62	0.462	0.621	0.738	0.855	1.012
Reject?	Yes				

Grafica No 59 Resultado prueba Anderson-Darling.tiempo de reaccion agente agresivo acceso occidente

De acuerdo con el ajuste presentado en la gráfica No. 58, la distribución Weibull acopla un 96.59% del total de datos, sin embargo, al realizar la prueba de Anderson-Darling (grafica No.59), se rechaza la hipótesis nula, por lo que se procede a verificar la siguiente hipótesis:

Ho: el tiempo de reacción del agente agresivo en el acceso norte se comporta de acuerdo a una distribución Weibull(E)

Análogo al procedimiento anterior se efectúa la prueba de Anderson-Darling (grafica No. 60), concluyendo no rechazar el ajuste, visible en las gráficas No.61 y 62, de tal manera que para efectos de la simulación se representará el tiempo de reacción para el

agente agresivo de acuerdo a una distribución tipo Weibull (E) con parámetros señalados en la tabla No.12

Tabla 12 parámetros distribución Weibull. Tiempo de reacción agente agresivo acceso occidente

Parámetro	valor
Ubicación	
Escala	2.35
ϒ	4.3

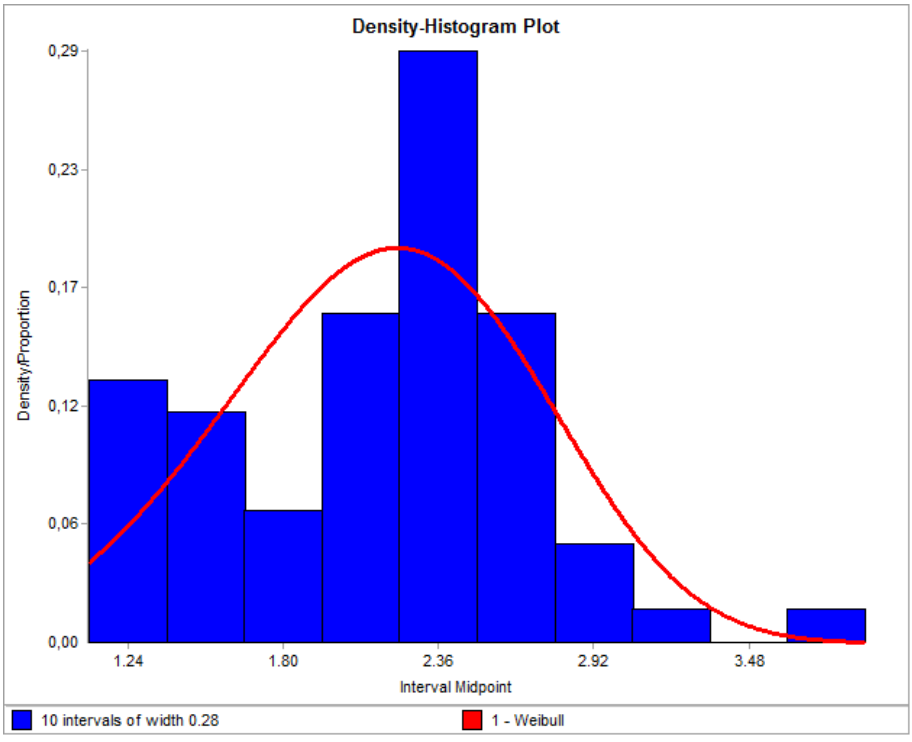
Anderson-Darling Test with Model 2 - Weibull(E)

Sample size 62
Test statistic 1.15206

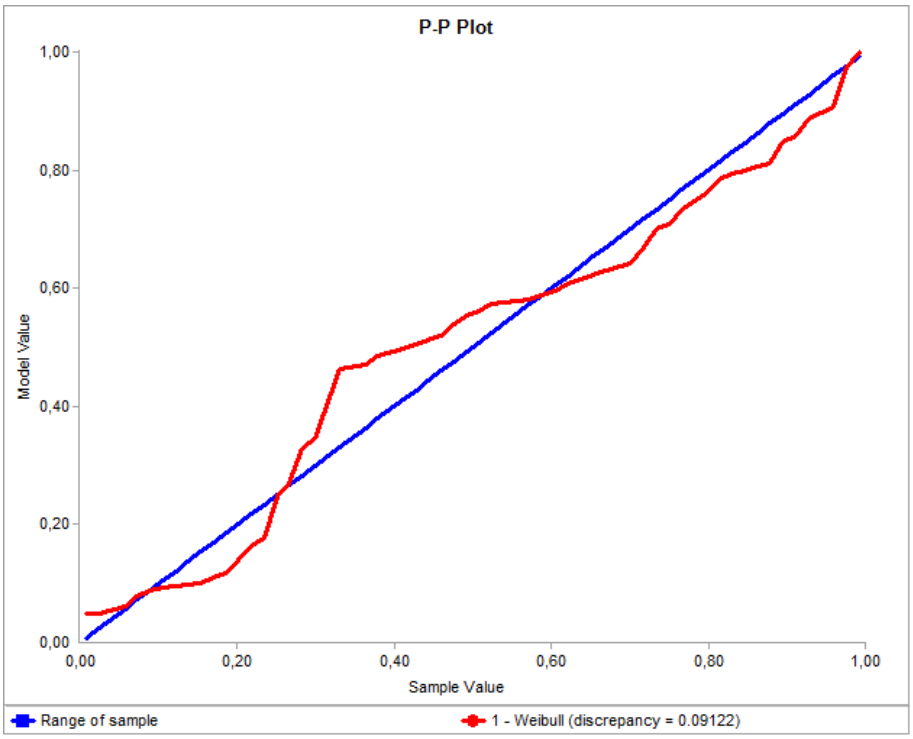
Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)					
Sample Size	0.250	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
62	1.248	1.933	2.492	3.070	3.857	4.500
Reject?	No					

Grafica No 60 Resultado prueba Anderson-Darling (2).tiempo de reaccion agente agresivo acceso occidente



Grafica No 61 comparación distribución teórica Vs comportamiento real tiempo de reaccion agente agresivo acceso occidente



Grafica No 62 grafico pp-plot tiempo de reaccion agente agresivo acceso occidente

2.4.Acceso Sur

2.4.1.1.1.1.1. Agente pasivo

- Velocidad

Dado que la velocidad del agente pasivo en este acceso no pudo ser representada como una función de densidad de probabilidad, se procede entonces a realizar una función empírica, que represente de una forma adecuada dicha característica de esta población. Para el cálculo de esta función se hace uso del histograma, definiendo como primer cálculo el número de intervalos necesarios. Esto está definido por:

$$m = \sqrt{n}$$

En donde m representa el número de intervalos calculados y n el número total de datos. Teniendo que n corresponde a 45 datos se tiene entonces que el número de intervalos necesarios es:

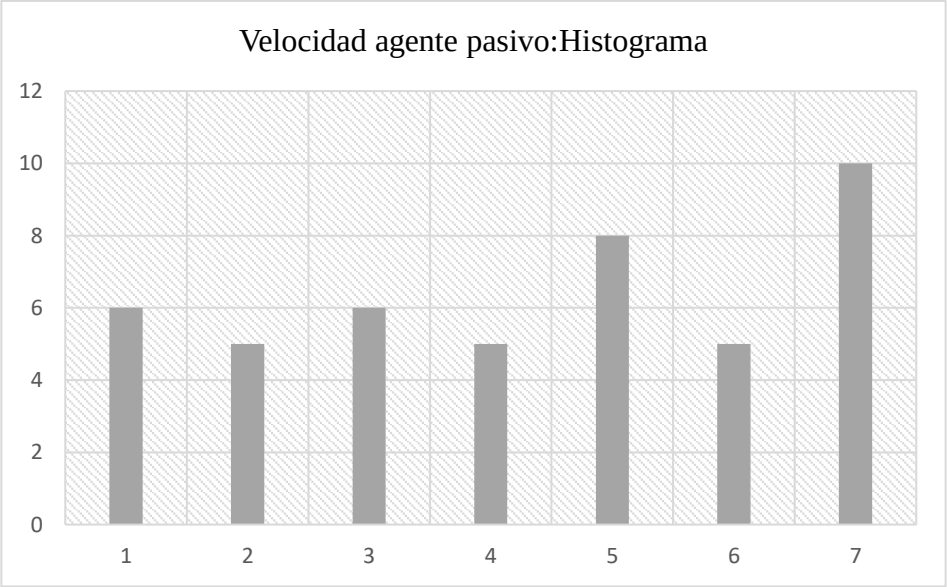
$$m = \sqrt{45}$$

$$m = 6.7 \cong 7\ intervalos$$

Ahora bien, se procede a calcular las frecuencias relativas para cada intervalo, el promedio y los límites de a y b (parámetros de la distribución uniforme continua)

A	B	FO	FRE RELATIVA	PROMEDIO
8,16	9,14	6	13%	8,650714286
9,14	10,12	5	11%	9,632142857
10,12	11,10	6	13%	10,61357143
11,10	12,09	5	11%	11,595
12,09	13,07	8	18%	12,57642857
13,07	14,05	5	11%	13,55785714
14,05	15,03	10	22%	14,53928571

Esta función tiene el siguiente histograma:



Se concluye entonces que dadas las características de comportamiento de esta característica de la población es necesario la aproximación por medio de la función empírica. Y que de esta forma es posible representar el comportamiento en la simulación.

- Espaciamiento entre vehículos

  Ho: el espaciamiento entre vehículos del agente pasivo en el acceso sur se comporta de acuerdo a una distribución Beta

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Beta	98.68	Lower endpoint	0.99830
		Upper endpoint	98.12646
		Shape #1	0.24497
		Shape #2	0.63428
2 - Johnson SB	93.42	Lower endpoint	0.94333
		Upper endpoint	98.09858
		Shape #1	0.70968
		Shape #2	0.30414
3 - Gamma(E)	88.16	Location	0.98962
		Scale	82.69855
		Shape	0.33885

Grafica No 63 Resultados prueba de bondad y ajuste espaciamiento entre vehículos agente pasivo. acceso sur

Se realiza de esta forma, la prueba Anderson-Darling y Kolmogorov-Sminorv (graficas No.64 y 65), a fin de verificar el ajuste a la distribución teórica Beta, distribución más aproximada al comportamiento de los datos como se muestra en la gráfica No.63. El resultado de las pruebas arroja no rechazar la hipótesis nula a un valor de confianza menor o igual al 95% o al 98% respectivamente, por lo que se asume que el conjunto de datos de velocidad del agente pasivo en el acceso norte se ajusta a una distribución Beta con parámetros resumidos en la tabla No.13:

Tabla 13 parámetros distribución Beta. Espaciamiento entre vehículos agente pasivo acceso sur

Parámetro	valor
Ubicación	0.99
escala	98.12
ϒ	0.24
δ	0.63

Anderson-Darling Test with Model 1 - Beta

Sample size 84
Test statistic 1.53365

Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where
all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)					
Sample Size	0.250	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
84	1.248	1.933	2.492	3.070	3.857	4.500
Reject?	Yes	No				

Grafica No 64 Resultado prueba Anderson-Darling .Espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso sur

Kolmogorov-Smirnov Test with Model 1 - Beta

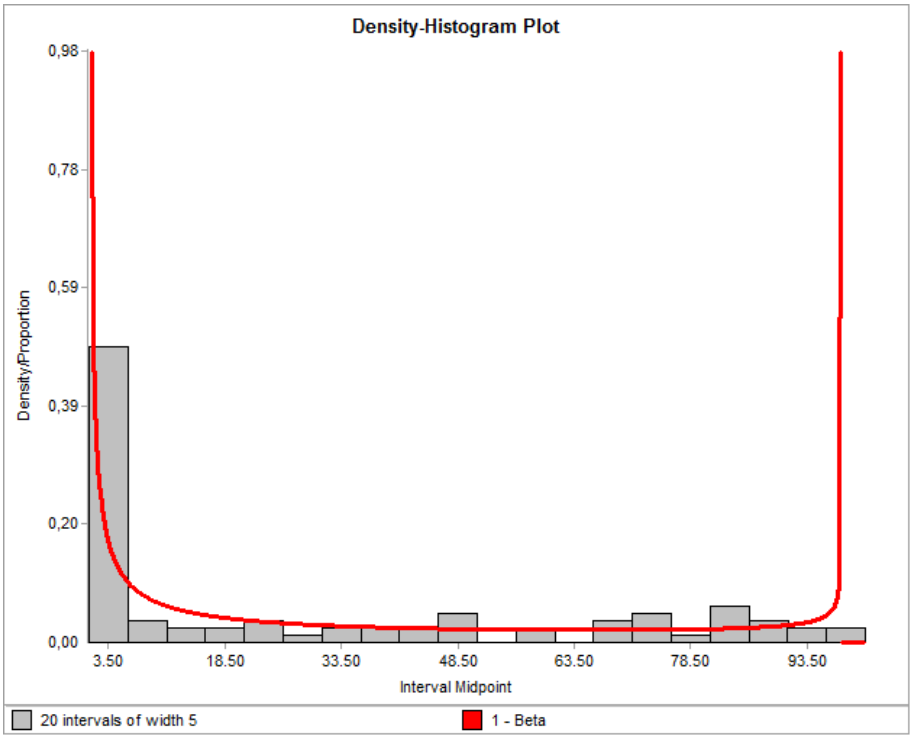
Sample size	84
Normal test statistic	0.16097
Modified test statistic	1.47532

Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where all parameters are known, and are conservative.

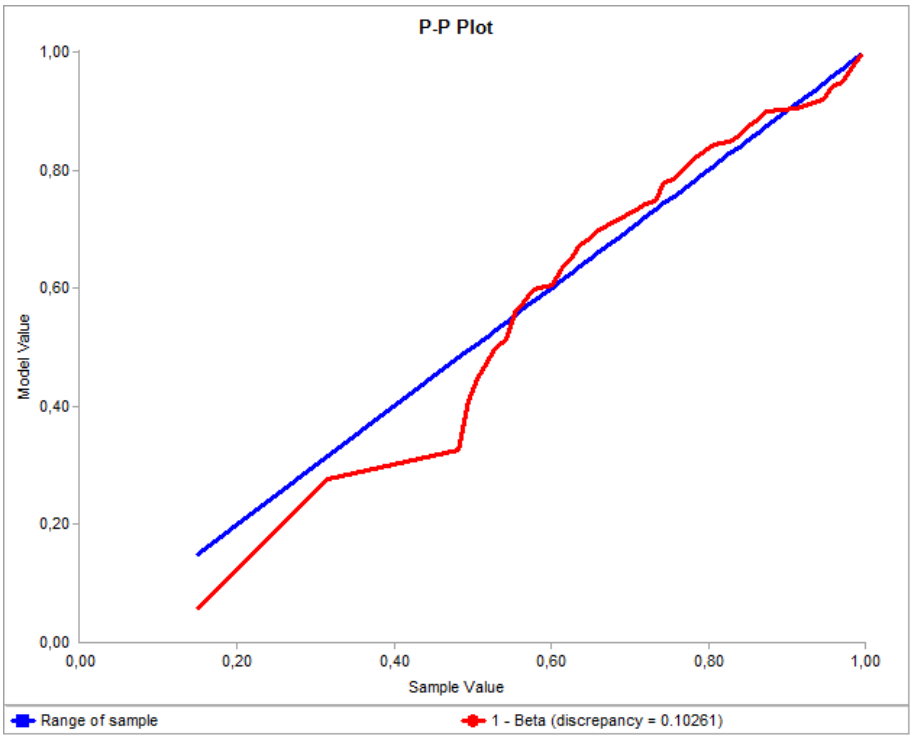
	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
Sample Size	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010
84	1.122	1.207	1.339	1.459	1.605
Reject?	Yes				No

Grafica No 65 Resultado prueba Kolmogov-Sminorv . Espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso sur

Se representa en las gráficas No.66 y 67 el ajuste de la distribución al conjunto de datos evaluado, soportando la decisión de aceptar la hipótesis nula planteada, de forma más precisa en el histograma de densidad.



Grafica No 66 comparación distribución teórica Vs comportamiento real Espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso sur



Grafica No 67 grafico pp plot Espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso sur

- Tiempo de reacción

Ho: el tiempo de reacción del agente pasivo en el acceso sur se comporta de acuerdo a una distribución Johnson SB

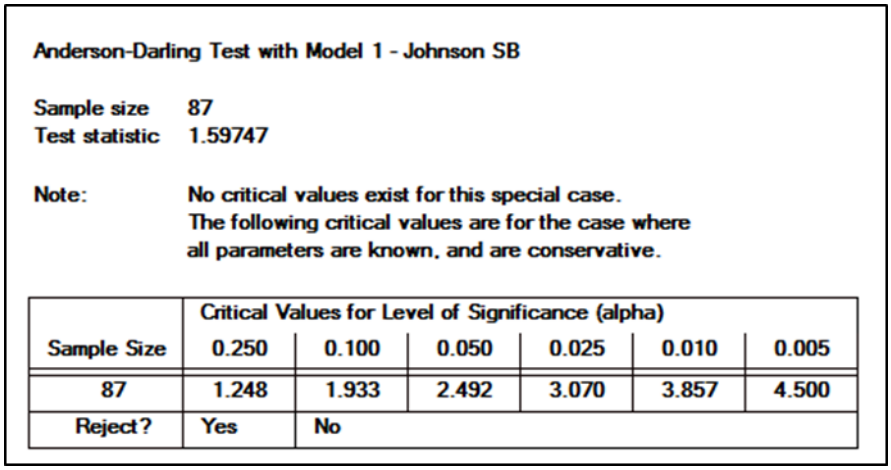
Model	Relative Score	Parameters	
1 - Johnson SB	97.50	Lower endpoint	0.96459
		Upper endpoint	99.28710
		Shape #1	0.71963
		Shape #2	0.38672
2 - Lognormal(E)	87.50	Location	0.91791
		Scale	9.30120
		Shape	1.80810
3 - Beta	87.50	Lower endpoint	0.99874
		Upper endpoint	99.61620
		Shape #1	0.38013
		Shape #2	0.94405

Grafica No 68 Resultados prueba de bondad y ajuste tiempo de reacción agente pasivo acceso sur

De acuerdo con los resultados de las pruebas de bondad y ajuste aplicadas (grafica No.69 y 70) no se rechaza el ajuste (grafica No.68), de forma ilustrada en la graficas No.71 y 72, de tal manera que para efectos de la simulación se representará el tiempo de reacción para el agente pasivo de acuerdo a una distribución tipo Johnson SB con parámetros señalados en la tabla No.14.

Tabla 14 parámetros distribución Johnson. Tiempo de reacción agente pasivo acceso sur

Parámetro	valor
a	0.96
b	99.28
ϒ	0.72
δ	0.38



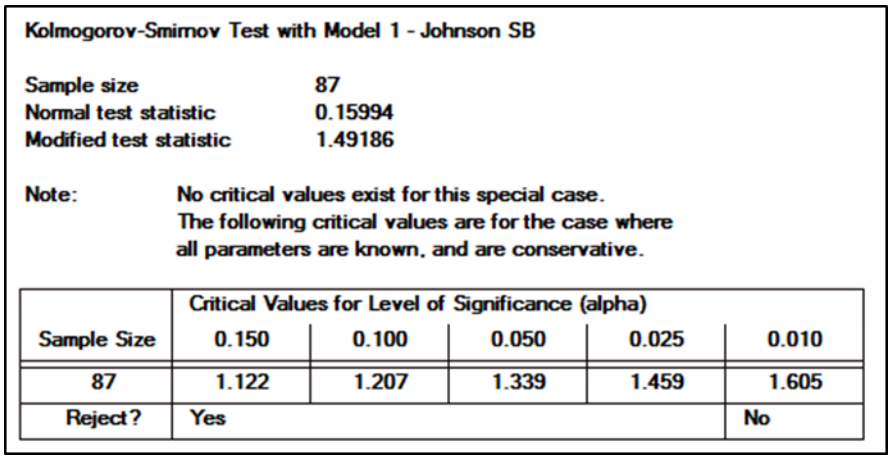
Anderson-Darling Test with Model 1 - Johnson SB

Sample size 87
Test statistic 1.59747

Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where
all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)					
Sample Size	0.250	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
87	1.248	1.933	2.492	3.070	3.857	4.500
Reject?	Yes	No				

Grafica No 69 Resultado prueba Anderson-Darling .Tiempo de reaccion agente pasivo acceso sur



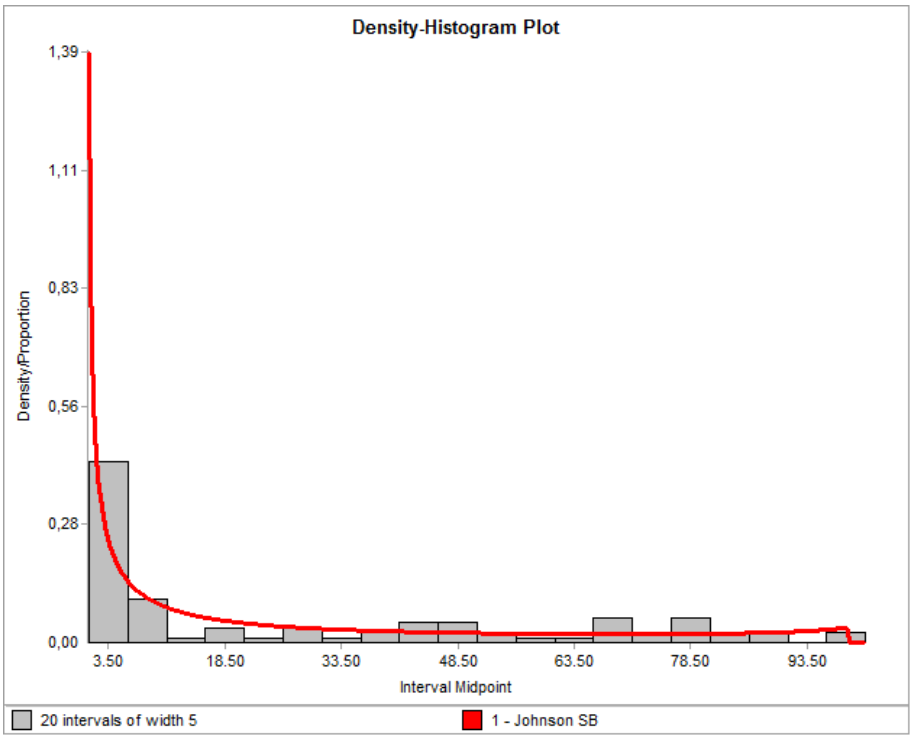
Kolmogorov-Smirnov Test with Model 1 - Johnson SB

Sample size 87
Normal test statistic 0.15994
Modified test statistic 1.49186

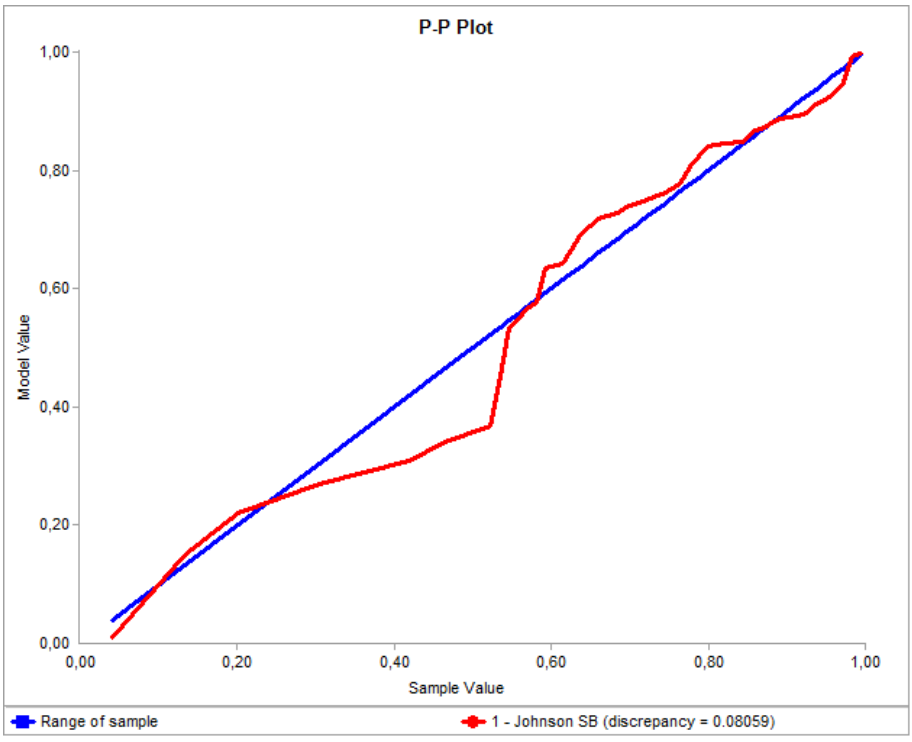
Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where
all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
Sample Size	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010
87	1.122	1.207	1.339	1.459	1.605
Reject?	Yes				No

Grafica No 70 Resultado prueba Kolmogorov-Smirnov .Tiempo de reaccion agente pasivo acceso sur



Grafica No 71 comparación distribución teórica Vs comportamiento real tiempo de reaccion agente pasivo acceso sur



Grafica No 72 grafico pp plot tiempo de reaccion agente pasivo acceso sur

2.4.1.1.1.1.2. Agente agresivo

- Velocidad

Dado que la velocidad del agente agresivo en este acceso no pudo ser representada como una función de densidad de probabilidad, se procede entonces a realizar una función empírica, que represente de una forma adecuada dicha característica de esta población. Para el cálculo de esta función se hace uso del histograma, definiendo como primer cálculo el número de intervalos necesarios. Esto está definido por:

$$m = \sqrt{n}$$

En donde m representa el número de intervalos calculados y n el número total de datos. Teniendo que n corresponde a 429 datos se tiene entonces que el número de intervalos necesarios es:

$$m = \sqrt{429}$$

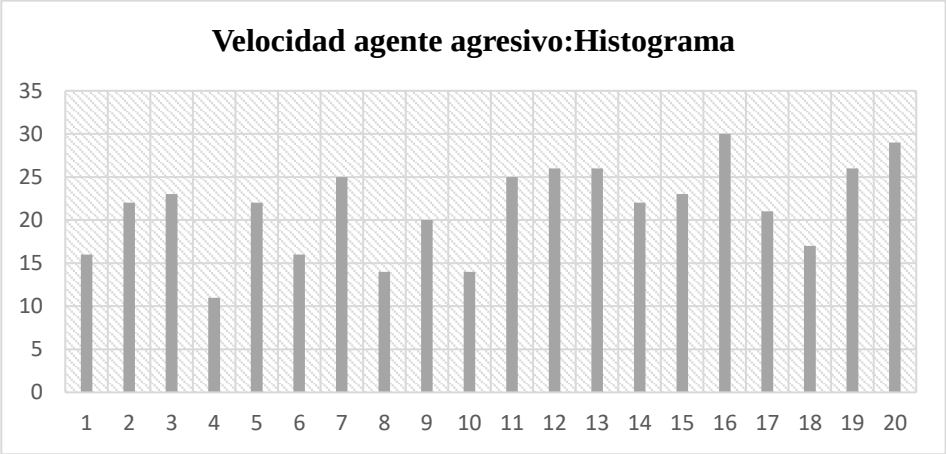
$$m = 20.71 \cong 21\ intervalos$$

Ahora bien, se procede a calcular las frecuencias relativas para cada intervalo, el promedio y los límites de a y b (parámetros de la distribución uniforme continua)

a	b	FO	FRECUENCIA RELATIVA	PROMEDIO
8,11	8,80	16	3,74%	8,457
8,80	9,50	22	5,14%	9,151
9,50	10,19	23	5,37%	9,845
10,19	10,89	11	2,57%	10,539
10,89	11,58	22	5,14%	11,233
11,58	12,27	16	3,74%	11,927
12,27	12,97	25	5,84%	12,621
12,97	13,66	14	3,27%	13,315
13,66	14,36	20	4,67%	14,009
14,36	15,05	14	3,27%	14,703
15,05	15,74	25	5,84%	15,397
15,74	16,44	26	6,07%	16,091
16,44	17,13	26	6,07%	16,785
17,13	17,83	22	5,14%	17,479
17,83	18,52	23	5,37%	18,173
18,52	19,21	30	7,01%	18,867
19,21	19,91	21	4,91%	19,561

19,91	20,60	17	3,97%	20,255
20,60	21,30	26	6,07%	20,949
21,30	21,99	29	6,78%	21,643

Esta función tiene el siguiente histograma:



Se concluye entonces que dadas las características de comportamiento de esta característica de la población es necesario la aproximación por medio de la función empírica. Y que de esta forma es posible representar el comportamiento en la simulación.

- Espaciamiento entre vehículos

Dado que el espaciamiento entre vehículos del agente agresivo en este acceso no pudo ser representada como una función de densidad de probabilidad, se procede entonces a realizar una función empírica, que represente de una forma adecuada dicha característica de esta población. Para el cálculo de esta función se hace uso del histograma, definiendo como primer cálculo el número de intervalos necesarios. Esto está definido por:

$$m = \sqrt{n}$$

En donde m representa el número de intervalos calculados y n el número total de datos. Teniendo que n corresponde a 429 datos se tiene entonces que el número de intervalos necesarios es:

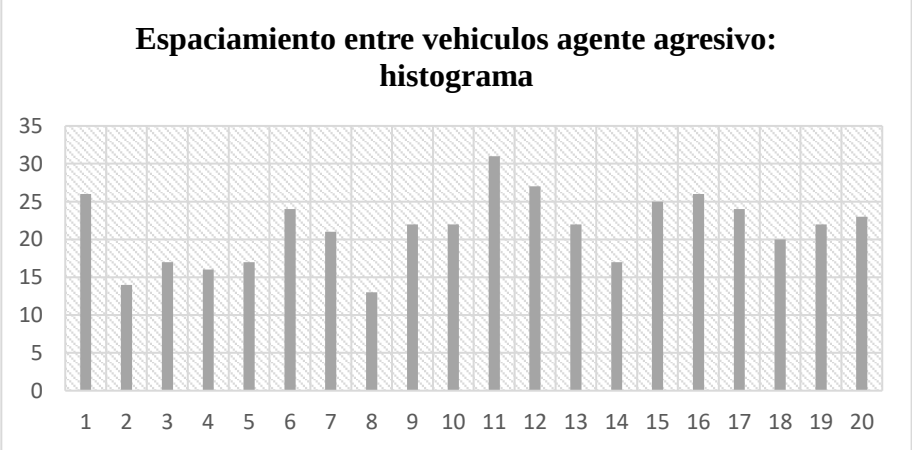
$$m = \sqrt{429}$$

$$m = 20.71 \cong 21\ intervalos$$

Ahora bien, se procede a calcular las frecuencias relativas para cada intervalo, el promedio y los límites de a y b (parámetros de la distribución uniforme continua)

a	b	FO	FRECUENCIA RELATIVA	PROMEDIO
0,50	0,82	26	6,06%	0,66175
0,82	1,15	14	3,26%	0,98525
1,15	1,47	17	3,96%	1,30875
1,47	1,79	16	3,73%	1,63225
1,79	2,12	17	3,96%	1,95575
2,12	2,44	24	5,59%	2,27925
2,44	2,76	21	4,90%	2,60275
2,76	3,09	13	3,03%	2,92625
3,09	3,41	22	5,13%	3,24975
3,41	3,74	22	5,13%	3,57325
3,74	4,06	31	7,23%	3,89675
4,06	4,38	27	6,29%	4,22025
4,38	4,71	22	5,13%	4,54375
4,71	5,03	17	3,96%	4,86725
5,03	5,35	25	5,83%	5,19075
5,35	5,68	26	6,06%	5,51425
5,68	6,00	24	5,59%	5,83775
6,00	6,32	20	4,66%	6,16125
6,32	6,65	22	5,13%	6,48475
6,65	6,97	23	5,36%	6,80825

Esta función tiene el siguiente histograma:



Se concluye entonces que dadas las características de comportamiento de esta característica de la población es necesario la aproximación por medio de la función empírica. Y que de esta forma es posible representar el comportamiento en la simulación.

- Tiempo de reacción

Dado que el tiempo de reacción entre vehículos del agente agresivo en este acceso no pudo ser representada como una función de densidad de probabilidad, se procede entonces a realizar una función empírica, que represente de una forma adecuada dicha característica de esta población. Para el cálculo de esta función se hace uso del histograma, definiendo como primer cálculo el número de intervalos necesarios. Esto está definido por:

$$m = \sqrt{n}$$

En donde m representa el número de intervalos calculados y n el número total de datos. Teniendo que n corresponde a 343 datos se tiene entonces que el número de intervalos necesarios es:

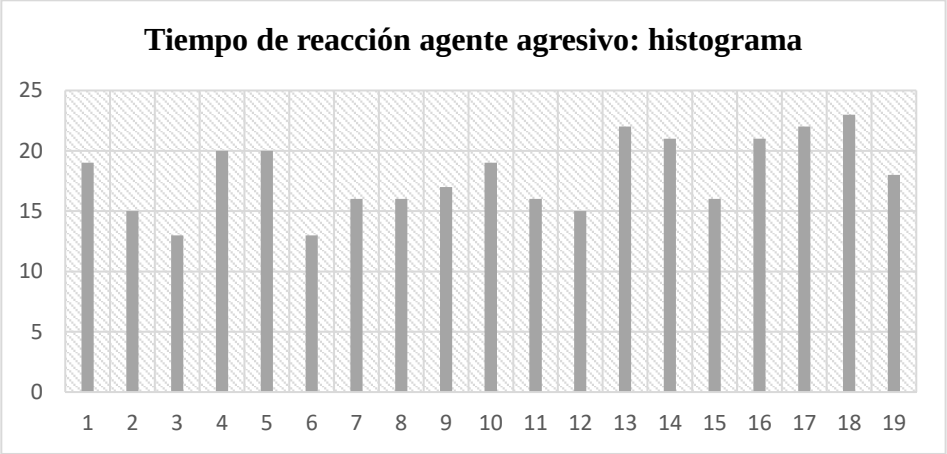
$$m = \sqrt{343}$$

$$m = 18.52 \cong 19\ intervalos$$

Ahora bien, se procede a calcular las frecuencias relativas para cada intervalo, el promedio y los límites de a y b (parámetros de la distribución uniforme continua)

a	b	FO	FRECUENCIA RELATIVA	PROMEDIO
0,20	0,99	19	5,56%	0,595
0,99	1,78	15	4,39%	1,385
1,78	2,57	13	3,80%	2,175
2,57	3,36	20	5,85%	2,965
3,36	4,15	20	5,85%	3,755
4,15	4,94	13	3,80%	4,545
4,94	5,73	16	4,68%	5,335
5,73	6,52	16	4,68%	6,125
6,52	7,31	17	4,97%	6,915
7,31	8,10	19	5,56%	7,705
8,10	8,89	16	4,68%	8,495
8,89	9,68	15	4,39%	9,285
9,68	10,47	22	6,43%	10,075
10,47	11,26	21	6,14%	10,865
11,26	12,05	16	4,68%	11,655
12,05	12,84	21	6,14%	12,445
12,84	13,63	22	6,43%	13,235
13,63	14,42	23	6,73%	14,025

Esta función tiene el siguiente histograma:



Se concluye entonces que dadas las características de comportamiento de esta característica de la población es necesario la aproximación por medio de la función empírica. Y que de esta forma es posible representar el comportamiento en la simulación.

2.5.Acceso Oriente

2.5.1.1.1.1.1. Agente pasivo

- Velocidad

Ho: la velocidad del agente pasivo en el acceso oriente se comporta de acuerdo a una distribución Johnson SB

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Johnson SB	96.25	Lower endpoint	7.97304
		Upper endpoint	98.55025
		Shape #1	0.63686
		Shape #2	0.36319
2 - Lognormal(E)	88.75	Location	7.92869
		Scale	8.79139
		Shape	1.84246
3 - Beta	86.25	Lower endpoint	7.98997
		Upper endpoint	99.75876
		Shape #1	0.38742
		Shape #2	0.88263

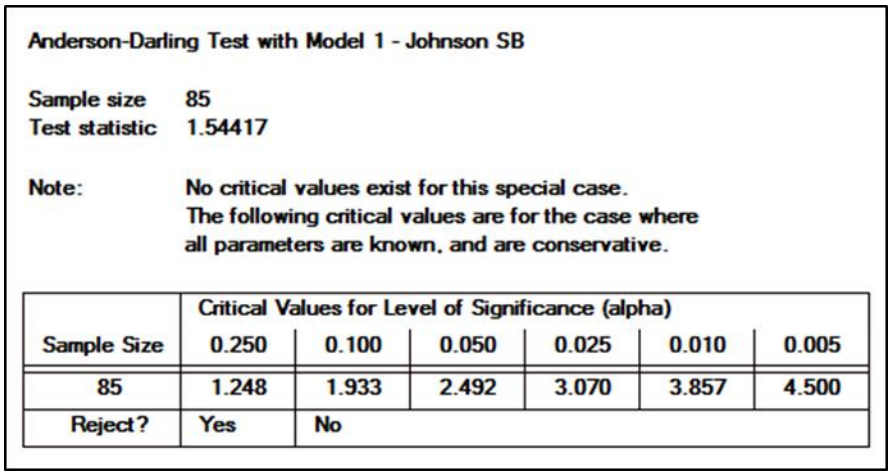
Grafica No 73 Resultados prueba de bondad y ajuste velocidad agente pasivo acceso oriente

Teniendo en cuenta las consideraciones descritas en las pruebas de hipótesis para los conjuntos de datos anteriores, los resultados para la hipótesis de velocidad del agente agresivo en el acceso oriente se presentan consideraciones análogas. En la gráfica No.73 se puede observar un ajuste mayor con la distribución Johnson SB, además, al efectuar prueba de Anderson-Darling y Kolmogorov-Sminorv (graficas No.74 y 75) la conclusión

resultante es no rechazar el supuesto planteado, considerando restricciones en el valor crítico del nivel de significancia , de forma gráfica se denota el alto ajuste de la distribución al conjunto de datos (graficas No.76 y 77), por lo que los parámetros que identifican el conjunto de datos se resume en la tabla No.15.

Tabla 15 parámetros distribución Johnson. Velocidad agente pasivo acceso oriente

Parámetro	valor
a	7.97
b	98.55
ϒ	0.63
δ	0.36



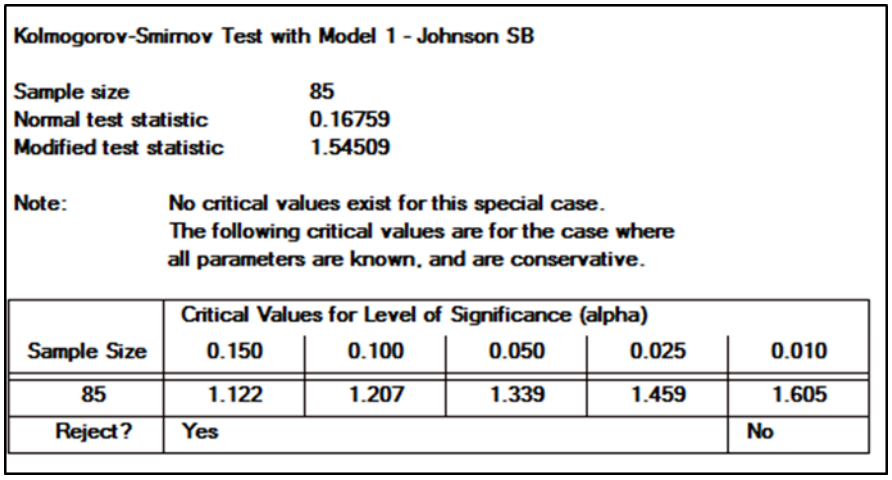
Anderson-Darling Test with Model 1 - Johnson SB

Sample size 85
Test statistic 1.54417

Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where
all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)					
Sample Size	0.250	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
85	1.248	1.933	2.492	3.070	3.857	4.500
Reject?	Yes	No				

Grafica No 74 Resultado prueba Anderson-Darling .Velocidad agente pasivo acceso oriente



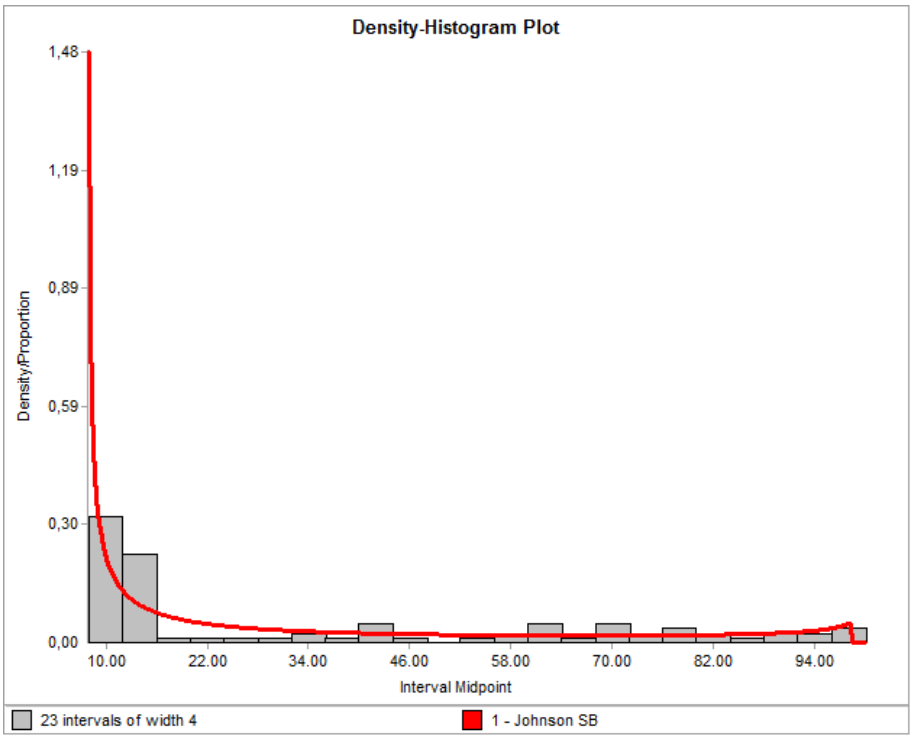
Kolmogorov-Smirnov Test with Model 1 - Johnson SB

Sample size 85
Normal test statistic 0.16759
Modified test statistic 1.54509

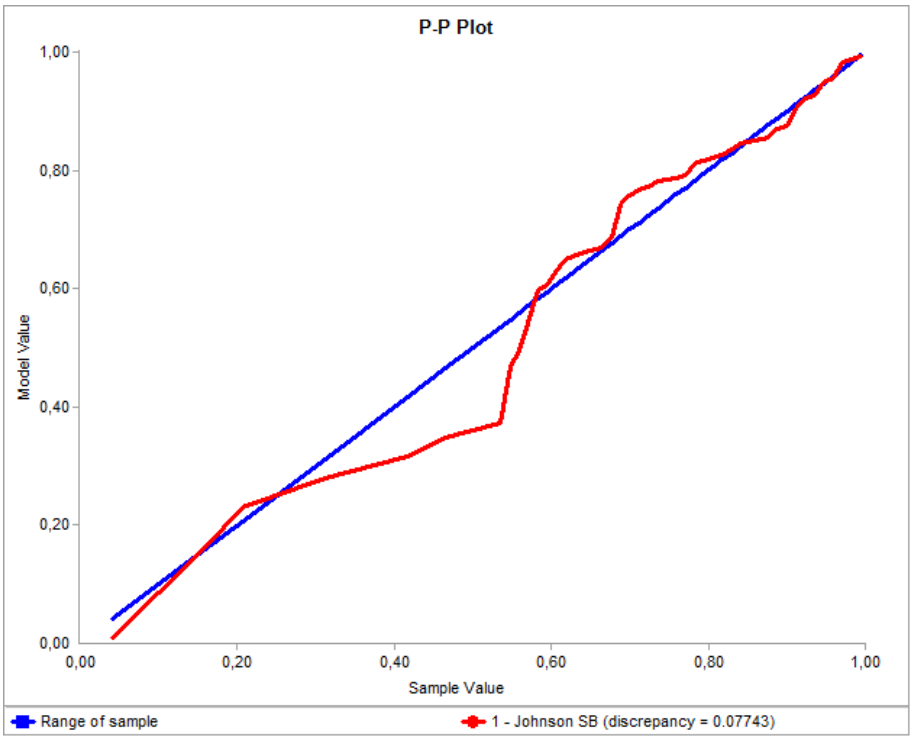
Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where
all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
Sample Size	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010
85	1.122	1.207	1.339	1.459	1.605
Reject?	Yes				No

Grafica No 75 Resultado prueba Kolmogorv-Sminorv .Tiempo de reaccion agente pasivo acceso oriente



Grafica No 76 comparación distribución teórica Vs comportamiento real velocidad agente pasivo acceso oriente



Grafica No 77 grafico pp plot velocidad agente pasivo acceso oriente

- Espaciamiento entre vehículos

Ho: el espaciamiento entre vehículos del agente pasivo en el acceso oriente se comporta de acuerdo a una distribución Beta

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Johnson SB	97.37	Lower endpoint	0.94333
		Upper endpoint	99.09958
		Shape #1	0.71892
		Shape #2	0.36832
2 - Beta	90.79	Lower endpoint	0.99784
		Upper endpoint	99.12528
		Shape #1	0.33702
		Shape #2	0.84315
3 - Gamma(E)	88.16	Location	0.98798
		Scale	59.88045
		Shape	0.46497

Grafica No 78 Resultados prueba de bondad y ajuste espaciamiento entre vehículos agente pasivo acceso oriente

Tras identificar la distribución que logra una mejor aproximación del conjunto de datos y de acuerdo con los resultados de las pruebas de bondad y ajuste aplicadas (gráfica No. 79 y 80) no se rechaza la hipótesis nula. La distribución supone un ajuste considerable de los datos totales, dicho porcentaje es visible en los gráficos de probabilidad acumulada (grafica No.82) y el histograma de densidad (grafica No.81), de tal manera que se supone una distribución tipo Beta con parámetros que se resumen en la tabla No.16.

Tabla 16 parámetros distribución Beta. Espaciamiento entre vehículos agente pasivo acceso oriente

Parámetro	valor
a	0.94
b	99.09
ϒ	0.71
δ	0.36

Anderson-Darling Test with Model 1 - Beta

Sample size 78
Test statistic 1.25086

Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where
all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)					
Sample Size	0.250	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
78	1.248	1.933	2.492	3.070	3.857	4.500
Reject?	Yes	No				

Grafica No 79 Resultado prueba Anderson-Darling .Espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso oriente

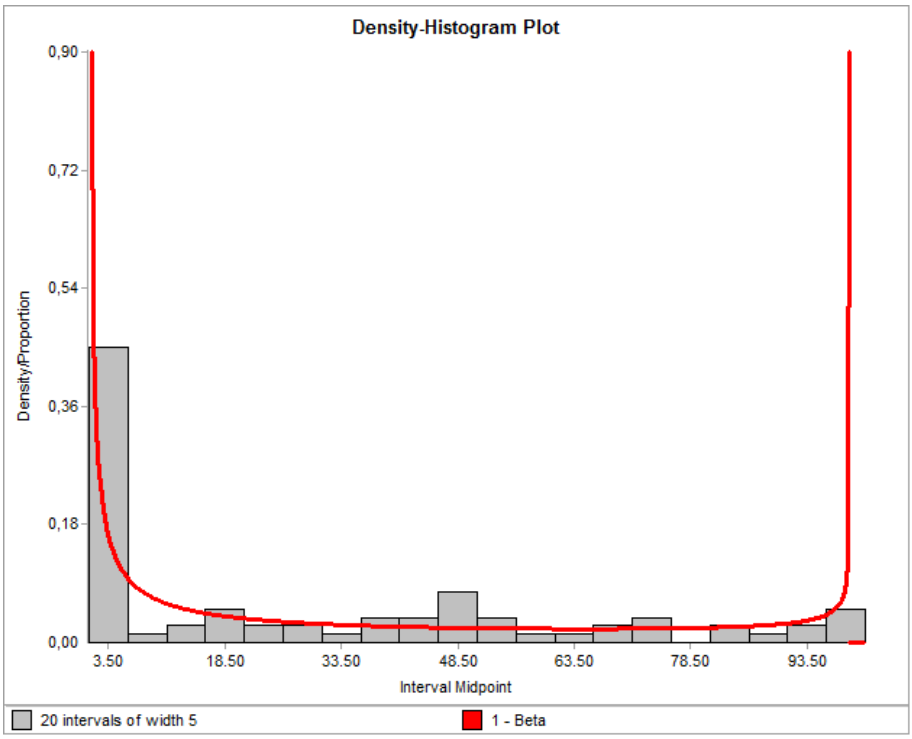
Kolmogorov-Smirnov Test with Model 1 - Beta

Sample size 78
Normal test statistic 0.13304
Modified test statistic 1.17502

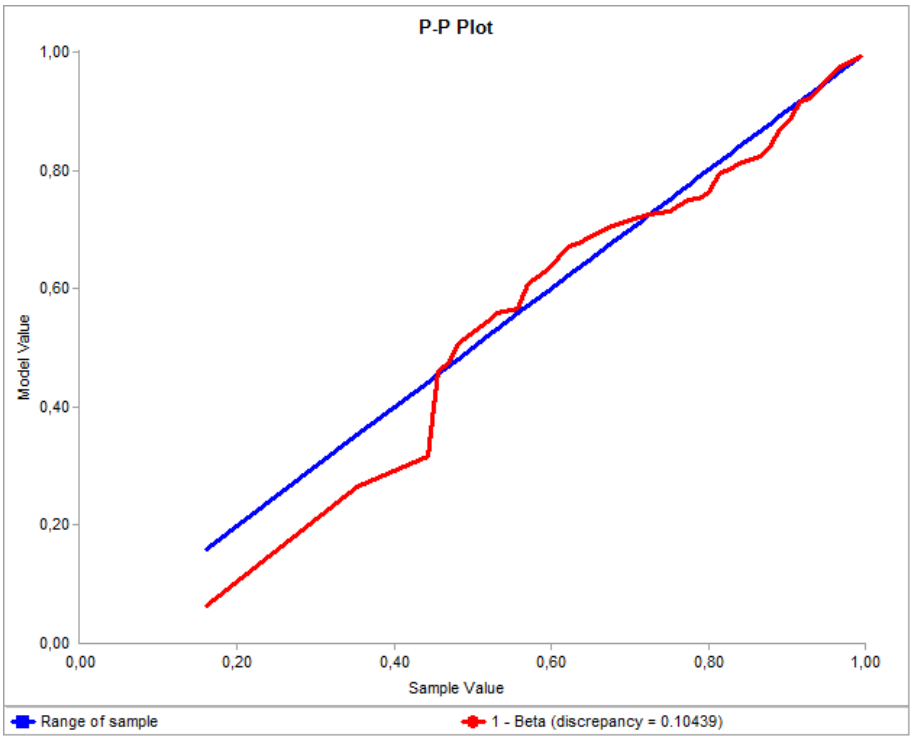
Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where
all parameters are known, and are conservative.

	Critical Values for Level of Significance (alpha)				
Sample Size	0.150	0.100	0.050	0.025	0.010
78	1.121	1.206	1.338	1.458	1.604
Reject?	Yes	No			

Grafica No 80 Resultado prueba Kolmogorv-Sminorv .Espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso oriente



Grafica No 81 comparación distribución teórica Vs comportamiento real espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso oriente



Grafica No 82 grafico pp plot espaciamiento entre vehiculos agente pasivo acceso oriente

- Tiempo de reacción

Ho: el tiempo de reacción del agente pasivo en el acceso oriente se comporta de acuerdo a una distribución Johnson SB

Model	Relative Score	Parameters	
1 - Johnson SB	96.25	Lower endpoint	0.94333
		Upper endpoint	101.43886
		Shape #1	0.88198
		Shape #2	0.44252
2 - Lognormal(E)	86.25	Location	0.78518
		Scale	9.88273
		Shape	1.57201
3 - Beta	86.25	Lower endpoint	0.99830
		Upper endpoint	112.27461
		Shape #1	0.44253
		Shape #2	1.55686

Grafica No 83 Resultados prueba de bondad y ajuste tiempo de reacción agente pasivo acceso oriente

De acuerdo con el resultado de la prueba de bondad y ajuste aplicada (gráfica No.84) no se rechaza el ajuste (grafica No. 83), de forma ilustrada en la graficas No.85 y 86, de tal manera que para efectos de la simulación se representará el tiempo de reacción para el agente pasivo de acuerdo a una distribución tipo Johnson SB con parámetros señalados en la tabla No.17.

Tabla 17 parámetros distribución Johnson SB . Tiempo de reacción agente pasivo acceso oriente

Parámetro	valor
a	0.94
b	101.4
ϒ	0.88
δ	0.44

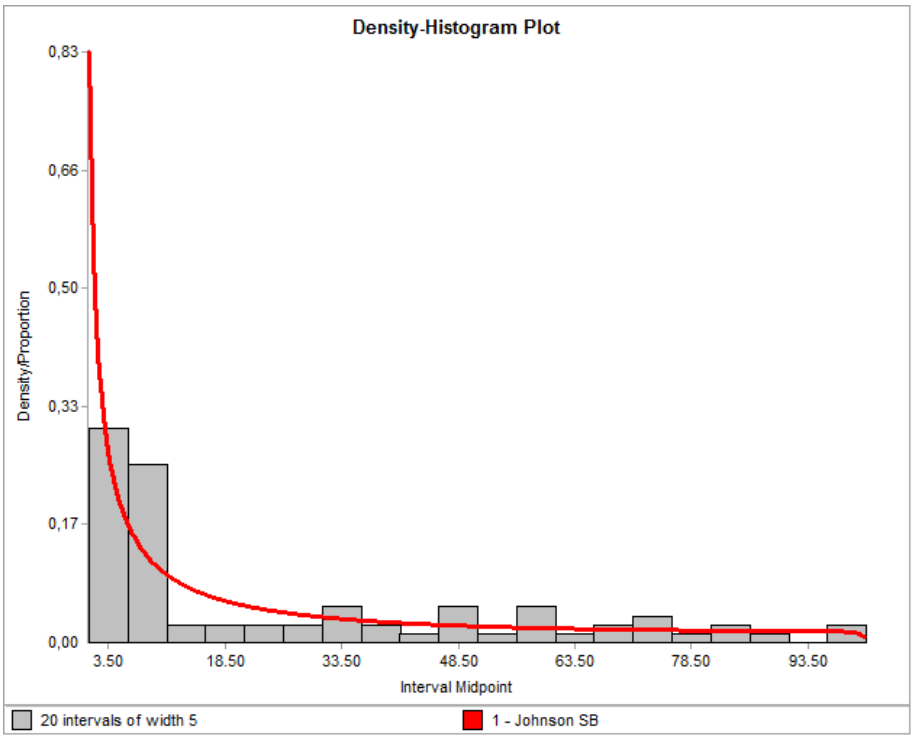
Anderson-Darling Test with Model 1 - Johnson SB

Sample size 80
Test statistic 1.35560

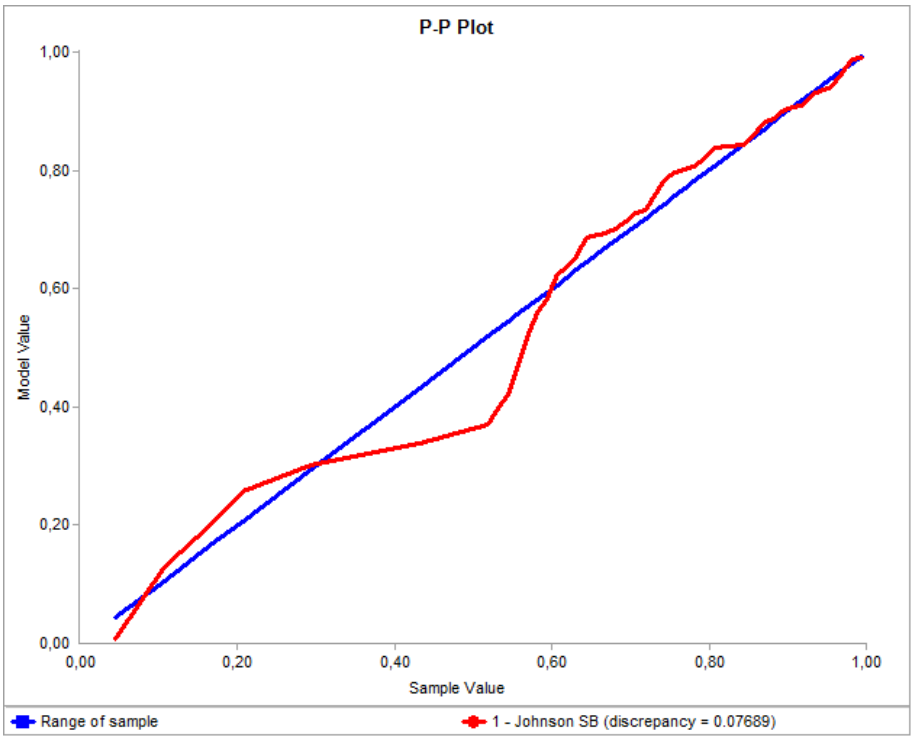
Note: No critical values exist for this special case.
The following critical values are for the case where all parameters are known, and are conservative.

Sample Size	Critical Values for Level of Significance (alpha)					
	0.250	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
80	1.248	1.933	2.492	3.070	3.857	4.500
Reject?	Yes	No				

Grafica No 84 Resultado prueba Anderson-Darling .Tiempo de reaccion agente pasivo acceso oriente



Grafica No 85 comparación distribución teórica Vs comportamiento real tiempo de reaccion agente pasivo acceso oriente



Gráfica No 86 grafico pp plot tiempo de reaccion agente pasivo acceso oriente

2.5.1.1.1.1.2. Agente agresivo

- velocidad

Dado que la velocidad del agente agresivo en este acceso no pudo ser representada como una función de densidad de probabilidad, se procede entonces a realizar una función empírica, que represente de una forma adecuada dicha característica de esta población. Para el cálculo de esta función se hace uso del histograma, definiendo como primer cálculo el número de intervalos necesarios. Esto está definido por:

$$m = \sqrt{n}$$

En donde m representa el número de intervalos calculados y n el número total de datos. Teniendo que n corresponde a 429 datos se tiene entonces que el número de intervalos necesarios es:

$$m = \sqrt{432}$$

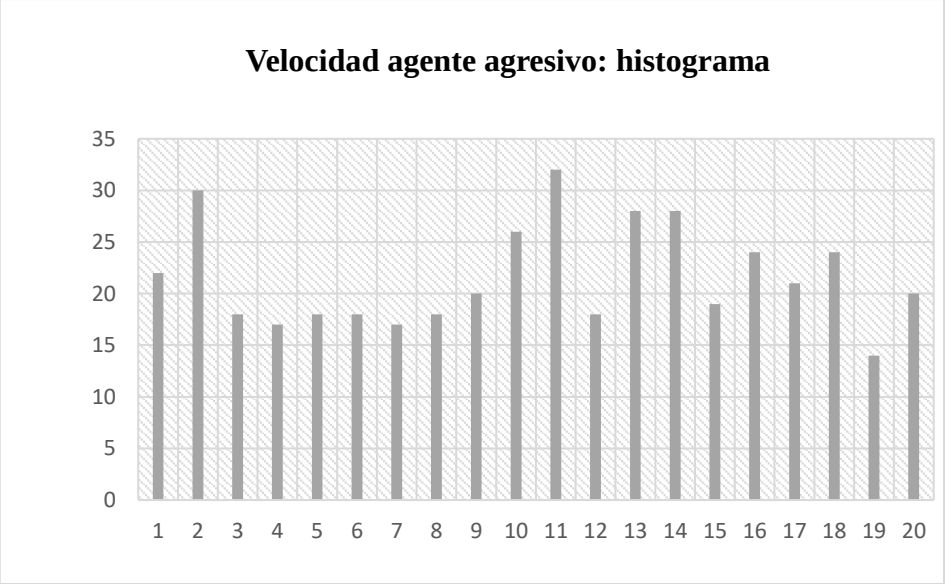
$$m = 20.78 \cong 21\ intervalos$$

Ahora bien, se procede a calcular las frecuencias relativas para cada intervalo, el promedio y los límites de a y b (parámetros de la distribución uniforme continua)

a	b	FO	Frecuencia relativa	Promedio
8,09	8,78	22	5,09%	8,43725
8,78	9,48	30	6,94%	9,13175
9,48	10,17	18	4,17%	9,82625
10,17	10,87	17	3,94%	10,52075
10,87	11,56	18	4,17%	11,21525
11,56	12,26	18	4,17%	11,90975
12,26	12,95	17	3,94%	12,60425
12,95	13,65	18	4,17%	13,29875
13,65	14,34	20	4,63%	13,99325
14,34	15,04	26	6,02%	14,68775
15,04	15,73	32	7,41%	15,38225
15,73	16,42	18	4,17%	16,07675
16,42	17,12	28	6,48%	16,77125

17,12	17,81	28	6,48%	17,46575
17,81	18,51	19	4,40%	18,16025
18,51	19,20	24	5,56%	18,85475
19,20	19,90	21	4,86%	19,54925
19,90	20,59	24	5,56%	20,24375
20,59	21,29	14	3,24%	20,93825
21,29	21,98	20	4,63%	21,63275

Esta función tiene el siguiente histograma:



Se concluye entonces que dadas las características de comportamiento de esta característica de la población es necesario la aproximación por medio de la función empírica. Y que de esta forma es posible representar el comportamiento en la simulación.

- Espaciamiento entre vehículos

Dado que el espaciamiento entre vehículos del agente agresivo en este acceso no pudo ser representada como una función de densidad de probabilidad, se procede entonces a realizar una función empírica, que represente de una forma adecuada dicha característica de esta población.

Para el cálculo de esta función se hace uso del histograma, definiendo como primer cálculo el número de intervalos necesarios. Esto está definido por:

$$m = \sqrt{n}$$

En donde m representa el número de intervalos calculados y n el número total de datos. Teniendo que n corresponde a 432 datos se tiene entonces que el número de intervalos necesarios es:

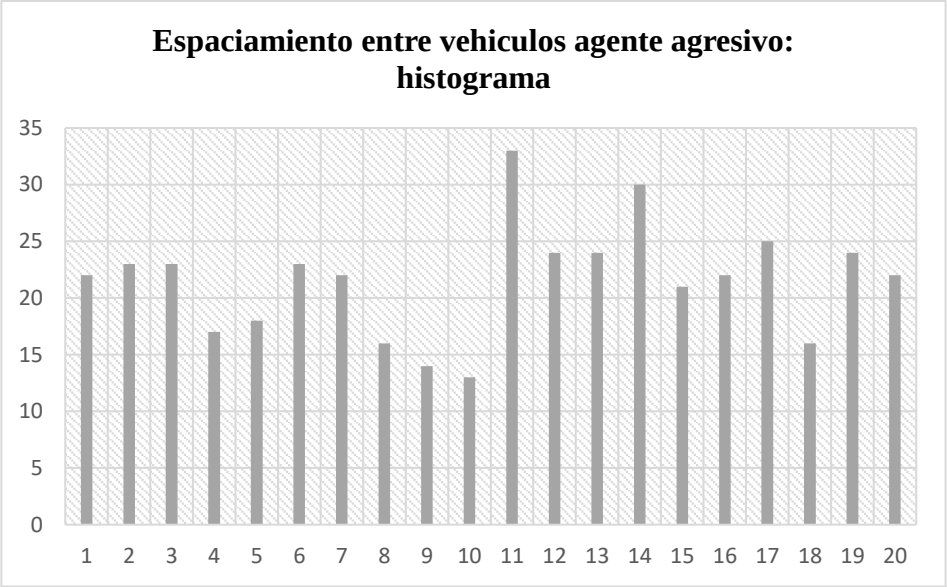
$$m = \sqrt{432}$$

$$m = 20.78 \cong 21\ intervalos$$

Ahora bien, se procede a calcular las frecuencias relativas para cada intervalo, el promedio y los límites de a y b (parámetros de la distribución uniforme continua)

a	b	FO	FRECUENCIA RELATIVA	PROMEDIO
0,50	0,82	26	6,06%	0,66175
0,82	1,15	14	3,26%	0,98525
1,15	1,47	17	3,96%	1,30875
1,47	1,79	16	3,73%	1,63225
1,79	2,12	17	3,96%	1,95575
2,12	2,44	24	5,59%	2,27925
2,44	2,76	21	4,90%	2,60275
2,76	3,09	13	3,03%	2,92625
3,09	3,41	22	5,13%	3,24975
3,41	3,74	22	5,13%	3,57325
3,74	4,06	31	7,23%	3,89675
4,06	4,38	27	6,29%	4,22025
4,38	4,71	22	5,13%	4,54375
4,71	5,03	17	3,96%	4,86725
5,03	5,35	25	5,83%	5,19075
5,35	5,68	26	6,06%	5,51425
5,68	6,00	24	5,59%	5,83775
6,00	6,32	20	4,66%	6,16125
6,32	6,65	22	5,13%	6,48475
6,65	6,97	23	5,36%	6,80825

Esta función tiene el siguiente histograma:



Se concluye entonces que dadas las características de comportamiento de esta característica de la población es necesario la aproximación por medio de la función empírica. Y que de esta forma es posible representar el comportamiento en la simulación.

- Tiempo de reacción

Dado que el tiempo de reacción entre vehículos del agente agresivo en este acceso no pudo ser representada como una función de densidad de probabilidad, se procede entonces a realizar una función empírica, que represente de una forma adecuada dicha característica de esta población. Para el cálculo de esta función se hace uso del histograma, definiendo como primer cálculo el número de intervalos necesarios. Esto está definido por:

$$m = \sqrt{n}$$

En donde m representa el número de intervalos calculados y n el número total de datos. Teniendo que n corresponde a 335 datos se tiene entonces que el número de intervalos necesarios es:

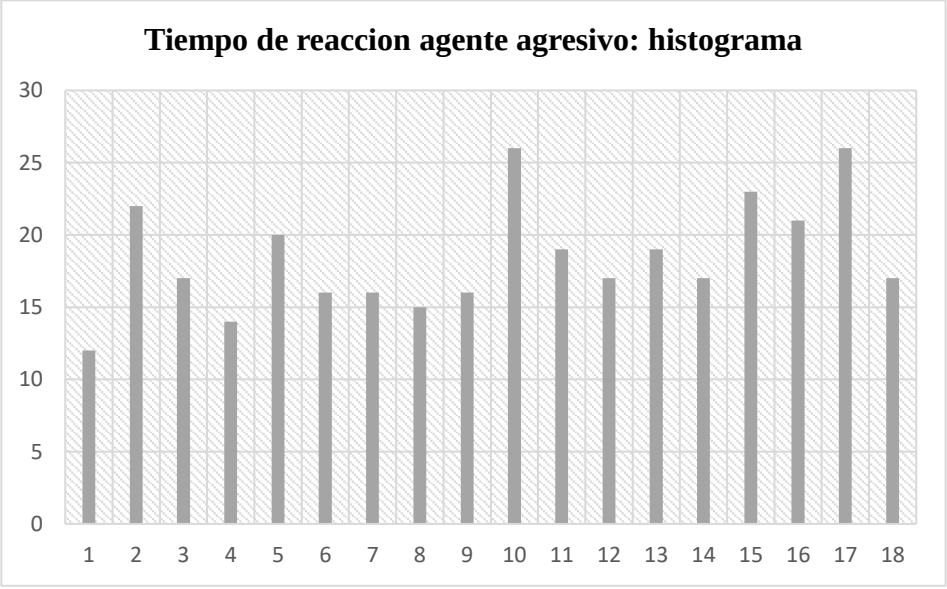
$$m = \sqrt{335}$$

$$m = 18.30 \cong 19\ intervalos$$

Ahora bien, se procede a calcular las frecuencias relativas para cada intervalo, el promedio y los límites de a y b (parámetros de la distribución uniforme continua)

a	b	FO	Frecuencia relativa	Promedio
0,14	0,98	12	3,60%	0,558888889
0,98	1,82	22	6,61%	1,396666667
1,82	2,65	17	5,11%	2,234444444
2,65	3,49	14	4,20%	3,072222222
3,49	4,33	20	6,01%	3,91
4,33	5,17	16	4,80%	4,747777778
5,17	6,00	16	4,80%	5,585555556
6,00	6,84	15	4,50%	6,423333333
6,84	7,68	16	4,80%	7,261111111
7,68	8,52	26	7,81%	8,098888889
8,52	9,36	19	5,71%	8,936666667
9,36	10,19	17	5,11%	9,774444444
10,19	11,03	19	5,71%	10,61222222
11,03	11,87	17	5,11%	11,45
11,87	12,71	23	6,91%	12,28777778
12,71	13,54	21	6,31%	13,12555556
13,54	14,38	26	7,81%	13,96333333
14,38	15,22	17	5,11%	14,80111111

Esta función tiene el siguiente histograma:



Se concluye entonces que dadas las características de comportamiento de esta característica de la población es necesario la aproximación por medio de la función empírica. Y que de esta forma es posible representar el comportamiento en la simulación.

b. Tratamiento estadístico de salida

Formato: archivo Excel

Descripción: datos correspondientes a longitud de corrida, número de replicas

3. ANEXO C

Formato: archivo NetLogo

Descripción: Código simulación

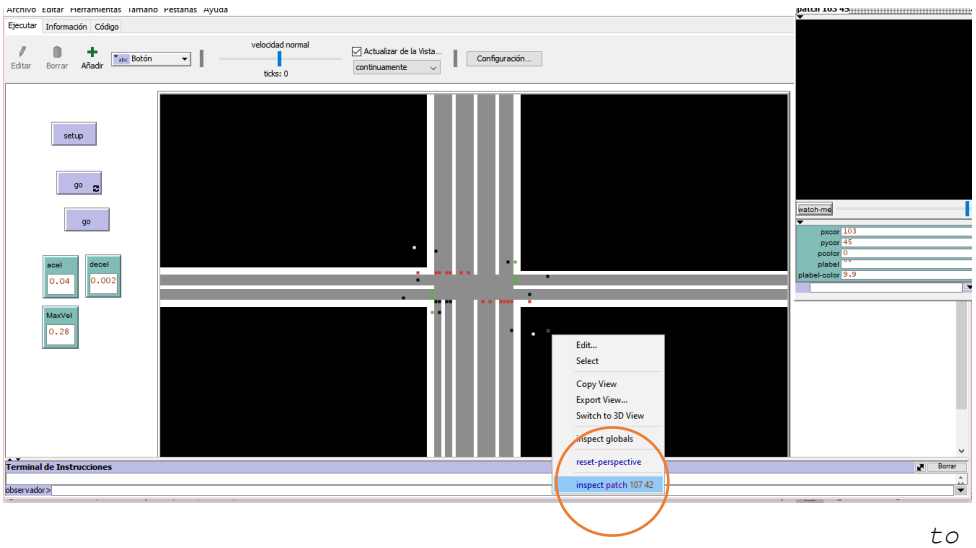
a. Código de programación

Se presenta a continuación la explicación del código desarrollado para efectuar la simulación. Para efectos del documento, se procede con la descripción del código del primer escenario el cual agrupa la totalidad de variables utilizadas

Inicialmente se definen las razas que a lo largo del código se llamaran para generar los procedimientos. Para el caso de la raza autos, se establecen los atributos de sobrepaso, velocidad, paciencia y cambio de carril.

```
breed[transmilenios transmilenio]
breed[autos auto]
breed[autos2 auto2]
breed[autos3 auto3]
breed[decos deco]
autos-own[girar vel paciencia carril]
autos2-own[girar vel paciencia carril]
autos3-own[girar vel paciencia carril]
breed[lightsR lightR]
breed[lightsL lightL]
breed[lightsU lightU]
breed[lightsD lightD]
breed[desvios1 desvio1]
breed[desvios2 desvio2]
breed[desvios3 desvio3]
breed[desvios4 desvio4]
breed[desvios5 desvio5]
globals[redV greenV redH greenH]
```

La subrutina setup genera el entorno, creando la interfaz visible. Para esto el procedimiento consistió en identificar el parche y con la instrucción *ask patch* generar el entorno o los carriles como tal.




```
to setup
clear-all
ask patches [set pcolor white]
ask patches [ if(pxcor < 74 and pycor > 59)[set pcolor black]
if(pxcor > 99 and pycor > 72)[set pcolor black]
if(pxcor > 114 and pycor > 58)[set pcolor black]
if(pxcor < 74 and pycor < 49)[set pcolor black]
if(pxcor > 99 and pycor < 49)[set pcolor black]
if(pxcor = 75)[set pcolor white]if(pxcor = 98)[set pcolor
white]if(pycor = 50)[set pcolor white]if(pycor = 58)[set pcolor white]
if(pxcor >= 76 and pxcor <= 97)[set pcolor gray]
if(pxcor = 81)[set pcolor white]if(pxcor = 87)[set pcolor
white]if(pxcor = 93)[set pcolor white]
if(pycor >= 51 and pycor <= 57)[set pcolor gray]
if(pycor = 54 and pxcor <= 75)[set pcolor white]if(pycor = 54 and
pxcor >= 98)[set pcolor white]
if(pxcor = 78 and pycor <= 50)[set pcolor white]


if(pxcor = 100 and pycor <= 72 and pycor >= 59
)[set pcolor 0]
if(pxcor = 101 and pycor <= 72 and pycor >= 59
)[set pcolor 0]
if(pxcor = 102 and pycor <= 72 and pycor >= 59
)[set pcolor 0]
if(pxcor = 103 and pycor <= 72 and pycor >= 59
)[set pcolor 0]
if(pxcor = 104 and pycor <= 72 and pycor >= 59
)[set pcolor 0]
if(pxcor = 105 and pycor <= 72 and pycor >= 59
)[set pcolor 0]
if(pxcor = 106 and pycor <= 72 and pycor >= 59
)[set pcolor 0]
if(pxcor = 107 and pycor <= 72 and pycor >= 59
)[set pcolor 0]
if(pxcor = 108 and pycor <= 72 and pycor >= 59
)[set pcolor 0]
if(pxcor = 109 and pycor <= 72 and pycor >= 59
)[set pcolor 0]
if(pxcor = 110 and pycor <= 72 and pycor >= 59
)[set pcolor 0]
if(pxcor = 111 and pycor <= 72 and pycor >= 59
)[set pcolor 0]
```

```
if(pxcor    =    112   and   pycor <=    72    and   pycor >=    59
                                                )[set pcolor     0]
if(pxcor    =    113   and   pycor <=    72    and   pycor >=    59
                                                )[set pcolor     0]
if(pxcor    =    114   and   pycor <=    72    and   pycor >=    59
                                                )[set pcolor     0]

                                                        ]Psemaforos
                                                        reset-ticks
                                                              end
```

La subrutina to semáforos, corresponde a los ciclos de semáforos obtenidos en el trabajo de campo efectuado

Tiempos semáforos



Acceso	Ciclo en rojo	Ciclo en verde
Norte-sur	56.49	1:02.96
Occidente-oriente	1:35.94	24.51
Sur-Norte	56.49	1:02.96
Oriente-occidente	1:35.94	24.51
Salidas	1:26.02	31.45

```
                                                        to Psemaforos

                ask patch 83 58 [sprout-lightsL 1 [set color red set shape
                                                        "square"]]
                ask patch 85 58 [sprout-lightsL 1 [set color red set shape
                                                        "square"]]
                ask patch 80 58 [sprout-lightsL 1 [set color red set shape
                                                        "square"]]
                ask patch 79 58 [sprout-lightsL 1 [set color red set shape
                                                        "square"]]
                ask patch 77 58 [sprout-lightsL 1 [set color red set shape
                                                        "square"]]
                ask patch 76 58 [sprout-lightsL 1 [set color red set shape
                                                        "square"]]
                ask patch 71 58 [sprout-lightsL 1 [set color red set shape
                                                        "square"]]


                ask patch 89 50 [sprout-lightsR 1 [set color red set shape
                                                        "square"]]
                ask patch 91 50 [sprout-lightsR 1 [set color red set shape
                                                        "square"]]
                ask patch 94 50 [sprout-lightsR 1 [set color red set shape
                                                        "square"]]
                ask patch 95 50 [sprout-lightsR 1 [set color red set shape
                                                        "square"]]
                ask patch 96 50 [sprout-lightsR 1 [set color red set shape
                                                        "square"]]
                ask patch 97 50 [sprout-lightsR 1 [set color red set shape
                                                        "square"]]
               ask patch 102 50 [sprout-lightsR 1 [set color red set shape
                                                        "square"]]

              ask patch 75 51 [sprout-lightsD 1 [set color green set shape
                                                        "square"]]
              ask patch 75 52 [sprout-lightsD 1 [set color green set shape
                                                        "square"]]
```

```
  ask patch 75 53 [sprout-lightsD 1 [set color green set shape
                                                    "square"]]
  ask patch 75 47 [sprout-lightsD 1 [set color green set shape
                                                    "square"]]

  ask patch 98 55 [sprout-lightsU 1 [set color green set shape
                                                    "square"]]
  ask patch 98 56 [sprout-lightsU 1 [set color green set shape
                                                    "square"]]
  ask patch 98 57 [sprout-lightsU 1 [set color green set shape
                                                    "square"]]
  ask patch 98 61 [sprout-lightsU 1 [set color green set shape
                                                    "square"]]

ask patch 107 57 [sprout-desvios1 1 [set color black set shape
                                                    "square"]]
ask patch 108 62 [sprout-desvios2 1 [set color black set shape
                                                    "square"]]
ask patch 96 61  [sprout-desvios1 1 [set color black set shape
                                                    "square"]]

 ask patch 67 51 [sprout-desvios1 1 [set color black set shape
                                                    "square"]]
 ask patch 66 46 [sprout-desvios2 1 [set color black set shape
                                                    "square"]]
 ask patch 77 47 [sprout-desvios1 1 [set color black set shape
                                                    "square"]]

 ask patch 97 42 [sprout-desvios3 1 [set color black set shape
                                                    "square"]]
ask patch 103 41 [sprout-desvios4 1 [set color white set shape
                                                    "square"]]
ask patch 102 52 [sprout-desvios3 1 [set color black set shape
                                                    "square"]]

 ask patch 76 64 [sprout-desvios3 1 [set color black set shape
                                                    "square"]]
 ask patch 70 65 [sprout-desvios4 1 [set color white set shape
                                                    "square"]]
 ask patch 71 56 [sprout-desvios3 1 [set color black set shape
                                                    "square"]]

 ask patch 76 50 [sprout-desvios5 1 [set color black set shape
                                                    "square"]]
 ask patch 77 50 [sprout-desvios5 1 [set color black set shape
                                                    "square"]]
 ask patch 79 50 [sprout-desvios5 1 [set color black set shape
                                                    "square"]]
 ask patch 80 50 [sprout-desvios5 1 [set color black set shape
                                                    "square"]]


                                                 set greenH 0
                                                   set redH 1
                                                   set redV 0
                                                 set greenV 1
                                                         end

                                              to Colorsemaforos
```

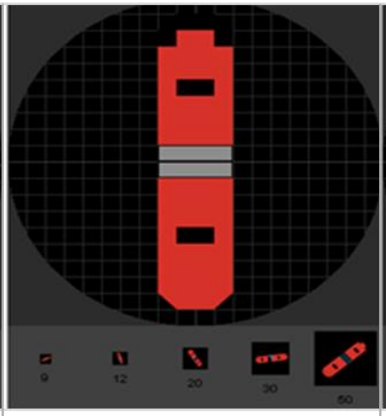
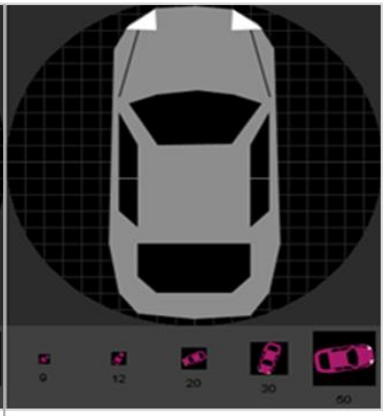
```
if ticks mod (560 * greenH + 610 * redH ) = 0 [change-color lightsR
                                                "H" change-color lightsL "H"]
if ticks mod (560 * greenV + 610 * redV ) = 0 [change-color lightsU
                                                "V" change-color lightsD "V"]
                                                                        end


                                                        to change-color [lights D]
  ask one-of lights [ifelse color = red [ifelse D = "H" [set greenH
                                                  greenH + 1][set greenV greenV + 1]]
                                  [ifelse D = "H" [set redH redH + 1][set redV redV + 1]]]
   ask lights [ifelse color = red [set color green][set color red]]
                                                                        end


                                                                  to go
                                                                  tick
                                                  Ctransmilenios Atransmilenios
                                                                  Colorsemaforos
                                                                  Cautos1 Aautos1
                                                                  Cautos2 Aautos2
                                                                  Cautos3 Aautos3


                                                                        End
```

Se presenta a continuación, el procedimiento para la creación de los agentes que componen el modelo, estableciendo características gráficas, distribuciones de velocidad, espaciamiento entre vehículos y tiempo de reacción, además de los parámetros señalados en el documento principal.

		
Taxi Px: 1.5	Transmilenio Px: 2	Auto px: 1.5

```
                                                    to Ctransmilenios
      if(random-float 1 < 0.005) and not any? turtles-on patch 83 107
  [create-transmilenios 1 [setxy 83 107 set heading 180 set size 3 set
                              shape "transmilenio" set color gray - 1]]
      if(random-float 1 < 0.005) and not any? turtles-on patch 85 107
  [create-transmilenios 1 [setxy 85 107 set heading 180 set size 3 set
                              shape "transmilenio" set color gray - 1]]
        if(random-float 1 < 0.005) and not any? turtles-on patch 89 0
     [create-transmilenios 1 [setxy 89 0  set heading 0 set size 3 set
                              shape "transmilenio" set color gray - 1]]
        if(random-float 1 < 0.005) and not any? turtles-on patch 91 0
     [create-transmilenios 1 [setxy 91 0  set heading 0 set size 3 set
                              shape "transmilenio" set color gray - 1]]
                                                                  end

                                                    to Atransmilenios
                           ask transmilenios [if not can-move? 3 [ die ]
     ifelse not any? (lightsR-on patch-ahead 2) with [color = red] and
                  not any? (lightsL-on patch-ahead 2) with [color = red]
    and not any? (lightsD-on patch-ahead 2) with [color = red] and not
       any? (lightsU-on patch-ahead 2) with [color = red] and not any?
                       (transmilenios-on patch-ahead 3)[fd 1 ] [fd 0]]
                                                                  end


                                                    to Cautos1
  let ll (-0.35 * (LN(1 - random-float 1))) let c round random-float 3
                     ;let ll random-float 1.5 let c round random-float 3
                                                     ifelse (ll > 1.1)[
    if-else not any? turtles-on patch 173 57 and c = 1 [create-autos 1
[setxy 173 57 set vel 0.2 + random-float 0.2 set heading 270 set girar
random-float 1 set size 1 set shape "carro" set paciencia random-float
                                                     0.8 set carril 1]][
    if-else not any? turtles-on patch 173 56 and c = 2 [create-autos 1
[setxy 173 56 set vel 0.2 + random-float 0.2 set heading 270 set girar
random-float 1 set size 1 set shape "carro" set paciencia random-float
                                                     0.8 set carril 2]][
    if      not any? turtles-on patch 173 55 and c = 3 [create-autos 1
[setxy 173 55 set vel 0.2 + random-float 0.2 set heading 270 set girar
random-float 1 set size 1 set shape "carro" set paciencia random-float
                                                     0.8 set carril 3]]
                                                ]][if (ll > 1 and ll < 1.1)[
    if-else not any? turtles-on patch 173 57 and c = 1 [create-autos 1
[setxy 173 57 set vel 0.5 + random-float 0.3 set heading 270 set girar
 random-float 1 set size 1 set shape "taxi" set paciencia random-float
                                                     1.6 set carril 1]][
    if-else not any? turtles-on patch 173 56 and c = 2 [create-autos 1
[setxy 173 56 set vel 0.5 + random-float 0.3 set heading 270 set girar
 random-float 1 set size 1 set shape "taxi" set paciencia random-float
                                                     1.6 set carril 2]][
    if      not any? turtles-on patch 173 55 and c = 3 [create-autos 1
[setxy 173 55 set vel 0.5 + random-float 0.3 set heading 270 set girar
 random-float 1 set size 1 set shape "taxi" set paciencia random-float
                                                     1.6 set carril 3]]
                                                                  ]]]
                                                                   ]
                                                     ifelse (ll > 1.1)[
      if-else not any? turtles-on patch 0 53 and c = 1 [create-autos 1
   [setxy 0 53 set vel 0.2 + random-float 0.2 set heading 90 set girar
random-float 1 set size 1 set shape "carro" set paciencia random-float
                                                     0.8 set carril 1]][
```

```
      if-else not any? turtles-on patch 0 52 and c = 2 [create-autos 1
   [setxy 0 52 set vel 0.2 + random-float 0.2 set heading 90 set girar
random-float 1 set size 1 set shape "carro" set paciencia random-float
                                                    0.8 set carril 2]][
      if      not any? turtles-on patch 0 51 and c = 3 [create-autos 1
   [setxy 0 51 set vel 0.2 + random-float 0.2 set heading 90 set girar
random-float 1 set size 1 set shape "carro" set paciencia random-float
                                                    0.8 set carril 3]]
                                                ]]][if (ll > 1 and ll < 1.1)[
      if-else not any? turtles-on patch 0 53 and c = 1 [create-autos 1
   [setxy 0 53 set vel 0.5 + random-float 0.3 set heading 90 set girar
 random-float 1 set size 1 set shape "taxi" set paciencia random-float
                                                    1.6 set carril 1]][
      if-else not any? turtles-on patch 0 52 and c = 2 [create-autos 1
   [setxy 0 52 set vel 0.5 + random-float 0.3 set heading 90 set girar
 random-float 1 set size 1 set shape "taxi" set paciencia random-float
                                                    1.6 set carril 2]][
      if      not any? turtles-on patch 0 51 and c = 3 [create-autos 1
   [setxy 0 51 set vel 0.5 + random-float 0.3 set heading 90 set girar
 random-float 1 set size 1 set shape "taxi" set paciencia random-float
                                                    1.6 set carril 3]]
                                                                  ]]]
                                                                   ]
                                                                  end

                                                          to CvelA
                                          let autos-ahead autos-on patch-ahead vel
                                                  if autos-ahead = nobody [
      ifelse vel < MaxVel [set vel (vel + acel + (random-float 0.05))]
                                                      [set vel vel - decel]
       ifelse [vel] of autos-ahead = 0 [set Vel 0] [if [Vel] of autos-
      ahead >= MaxVel [set vel MaxVel set vel vel - decel] if [vel] of
                                                  autos-ahead <= vel [pasar]
                                                                  ]]
                                                                  end

                                                        to Aautos1
                                  ask autos [ CvelA if not can-move? 3 [die]
     ifelse not any? (lightsR-on patch-ahead 1) with [color = red] and
                 not any? (lightsL-on patch-ahead 1) with [color = red]
    and not any? (lightsD-on patch-ahead 1) with [color = red] and not
       any? (lightsU-on patch-ahead 1) with [color = red] and not any?
 (autos-on patch-ahead 1)and not any?(autos2-on patch-ahead 1) and not
                                          any? (autos3-on patch-ahead 1)
                                                    [fd vel][fd 0]
    if any? desvios1-on patch-ahead 1 [if girar < (0.14 * 3)  [rt 90]]
                if any? desvios2-on patch-ahead 1 [lt 90 set carril 0]]

                                                                  end


                                                          to pasar
      ask autos [ if(any? autos-on patch-ahead 1 and carril = 1 and not
                  any? autos-at 0 -1) [set ycor (ycor - 1) set carril 2]
                   ifelse(any? autos-on patch-ahead 1 and carril = 2 and
 not any? autos-at 0 -1 and not any? autos-at -1 -1) [set ycor (ycor -
                                                    1) set carril 3]
                 [if(any? autos-on patch-ahead 1 and carril = 2 and not
any? autos-at 0 1 and not any? autos-at -1 1) [set ycor (ycor + 1) set
                                                    carril 1]]
```

```
 if(any? autos-on patch-ahead 1 and carril = 3 and not
any? autos-at 0 1) [set ycor (ycor + 1) set carril 2]]
end

to Cautos2
let ll2 (-0.7 * (LN(1 - random-float 1))) let c2 round random-float 4
ifelse (ll2 > 1.1)[
   if-else not any? turtles-on patch 94 0 and c2 = 1 [create-autos2 1
   [setxy 94 0 set vel 0.4 + random-float 0.1 set heading 0 set girar
random-float 1 set size 1 set shape "carro" set paciencia random-float
0.8 set carril 1]][
   if-else not any? turtles-on patch 95 0 and c2 = 2 [create-autos2 1
   [setxy 95 0 set vel 0.4 + random-float 0.1 set heading 0 set girar
random-float 1 set size 1 set shape "carro" set paciencia random-float
0.8 set carril 2]][
   if-else not any? turtles-on patch 96 0 and c2 = 3 [create-autos2 1
   [setxy 96 0 set vel 0.4 + random-float 0.1 set heading 0 set girar
random-float 1 set size 1 set shape "carro" set paciencia random-float
0.8 set carril 3]][
   if     not any? turtles-on patch 97 0 and c2 = 4 [create-autos2 1
   [setxy 97 0 set vel 0.4 + random-float 0.1 set heading 0 set girar
random-float 1 set size 1 set shape "carro" set paciencia random-float
0.8 set carril 4]]
]]]]
[if (ll2 > 1 and ll2 < 1.1)[
   if-else not any? turtles-on patch 94 0 and c2 = 1 [create-autos2 1
   [setxy 94 0 set vel 0.5 + random-float 0.2 set heading 0 set girar
random-float 1 set size 1 set shape "taxi" set paciencia random-float
1.6 set carril 1]][
   if-else not any? turtles-on patch 95 0 and c2 = 2 [create-autos2 1
   [setxy 95 0 set vel 0.5 + random-float 0.2 set heading 0 set girar
random-float 1 set size 1 set shape "taxi" set paciencia random-float
1.6 set carril 2]][
   if-else not any? turtles-on patch 96 0 and c2 = 3 [create-autos2 1
   [setxy 96 0 set vel 0.5 + random-float 0.2 set heading 0 set girar
random-float 1 set size 1 set shape "taxi" set paciencia random-float
1.6 set carril 3]][
   if     not any? turtles-on patch 97 0 and c2 = 4 [create-autos2 1
   [setxy 97 0 set vel 0.5 + random-float 0.2 set heading 0 set girar
random-float 1 set size 1 set shape "taxi" set paciencia random-float
1.6 set carril 4]]
]]]
]]
end

to CvelA2
let autos2-ahead autos2-on patch-ahead vel
if autos2-ahead = nobody [
ifelse vel < MaxVel [set vel (vel + acel + (random-float 0.05))]
[set vel vel - decel]
ifelse [vel] of autos2-ahead = 0 [set Vel 0] [if [Vel] of autos2-
ahead >= MaxVel [set vel MaxVel set vel vel - decel] if [vel] of
autos2-ahead <= vel [pasar2]
]]
end

to Aautos2
ask autos2 [ CvelA2 if not can-move? 3 [die]
ifelse not any? (lightsR-on patch-ahead 1) with [color = red] and
not any? (lightsL-on patch-ahead 1) with [color = red]
```

```
   and not any? (lightsD-on patch-ahead 1) with [color = red] and not
      any? (lightsU-on patch-ahead 1) with [color = red] and not any?
(autos-on patch-ahead 1)and not any?(autos2-on patch-ahead 1) and not
                                        any? (autos3-on patch-ahead 1)
                                          [fd vel pasar2][fd 0 pasar2]
   if any? desvios3-on patch-ahead 1 [if girar < (0.06 * 4)  [rt 90]]
              if any? desvios4-on patch-ahead 1 [lt 90 set carril 0]]
                                                                  end

                                                          to pasar2
  ask autos2 [ if(any? autos2-on patch-ahead 1 and carril = 1 and not
               any? autos2-at 1 0) [set xcor (xcor + 1) set carril 2]

      ifelse(any? autos2-on patch-ahead 1 and carril = 2 and not any?
   autos2-at 1 0 and not any? autos2-at 1 1) [set xcor (xcor + 1) set
                                                          carril 3]
              [if(any? autos2-on patch-ahead 1 and carril = 2 and not
any? autos2-at -1 0 and not any? autos2-at -1 1) [set xcor (xcor - 1)
                                                       set carril 1]]

      ifelse(any? autos2-on patch-ahead 1 and carril = 3 and not any?
   autos2-at 1 0 and not any? autos2-at 1 1) [set xcor (xcor + 1) set
                                                          carril 4]
              [if(any? autos2-on patch-ahead 1 and carril = 3 and not
any? autos2-at -1 0 and not any? autos2-at -1 1) [set xcor (xcor - 1)
                                                       set carril 2]]

               if(any? autos2-on patch-ahead 1 and carril = 4 and not
             any? autos2-at -1 0) [set xcor (xcor - 1) set carril 3]]
                                                                  end

                                                        to Cautos3
 let ll2 (-0.7 * (LN(1 - random-float 1))) let c2 round random-float 4
                                                    ifelse (ll2 > 1.1)[
   if-else not any? turtles-on patch 76 107 and c2 = 1 [create-autos3
 1 [setxy 76 107 set vel 0.25 + random-float 0.15 set heading 180 set
      girar random-float 1 set size 1 set shape "carro" set paciencia
                                       random-float 0.8 set carril 1]][
   if-else not any? turtles-on patch 77 107 and c2 = 2 [create-autos3
 1 [setxy 77 107 set vel 0.25 + random-float 0.15 set heading 180 set
      girar random-float 1 set size 1 set shape "carro" set paciencia
                                       random-float 0.8 set carril 2]][
   if-else not any? turtles-on patch 79 107 and c2 = 3 [create-autos3
 1 [setxy 79 107 set vel 0.25 + random-float 0.15 set heading 180 set
      girar random-float 1 set size 1 set shape "carro" set paciencia
                                       random-float 0.8 set carril 3]][
   if      not any? turtles-on patch 80 107 and c2 = 4 [create-autos3
 1 [setxy 80 107 set vel 0.25 + random-float 0.15 set heading 180 set
      girar random-float 1 set size 1 set shape "carro" set paciencia
                                        random-float 0.8 set carril 4]]
                                                                 ]]]]
                                          [if (ll2 > 1 and ll2 < 1.1)[
   if-else not any? turtles-on patch 76 107 and c2 = 1 [create-autos3
  1 [setxy 76 107 set vel 0.35 + random-float 0.15 set heading 180 set
girar random-float 1 set size 1 set shape "taxi" set paciencia random-
                                            float 1.6 set carril 1]][
   if-else not any? turtles-on patch 77 107 and c2 = 2 [create-autos3
  1 [setxy 77 107 set vel 0.35 + random-float 0.15 set heading 180 set
girar random-float 1 set size 1 set shape "taxi" set paciencia random-
                                            float 1.6 set carril 2]][
```

```
    if-else not any? turtles-on patch 79 107 and c2 = 3 [create-autos3
  1 [setxy 79 107 set vel 0.35 + random-float 0.15 set heading 180 set
girar random-float 1 set size 1 set shape "taxi" set paciencia random-
                                                  float 1.6 set carril 3]][
    if      not any? turtles-on patch 80 107 and c2 = 4 [create-autos3
  1 [setxy 80 107 set vel 0.35 + random-float 0.15 set heading 180 set
girar random-float 1 set size 1 set shape "taxi" set paciencia random-
                                                  float 1.6 set carril 4]]
                                                                    ]]]
                                                                     ]]
                                                                    end

                                                                to CvelA3
                                                  let autos3-ahead autos3-on patch-ahead vel
                                                      if autos3-ahead = nobody [
      ifelse vel < MaxVel [set vel (vel + acel + (random-float 0.05))]
                                                          [set vel vel - decel]
     ifelse [vel] of autos3-ahead = 0 [set Vel 0] [if [Vel] of autos3-
      ahead >= MaxVel [set vel MaxVel set vel vel - decel] if [vel] of
                                                  autos3-ahead <= vel [pasar]
                                                                    ]]
                                                                    end

                                                              to Aautos3
                                                ask autos3 [ CvelA2 if not can-move? 3 [die]
     ifelse not any? (lightsR-on patch-ahead 1) with [color = red] and
                not any? (lightsL-on patch-ahead 1) with [color = red]
    and not any? (lightsD-on patch-ahead 1) with [color = red] and not
       any? (lightsU-on patch-ahead 1) with [color = red] and not any?
      (autos2-on patch-ahead 1) and not any? (autos3-on patch-ahead 1)
                                                  [fd vel pasar3][fd 0 pasar]
      if any? desvios3-on patch-ahead 1 [if girar < (0.0125 * 4)  [rt
                                                                    90]]
                if any? desvios4-on patch-ahead 1 [lt 90 set carril 0]
                     if any? desvios5-on patch-ahead 1 [set carril 0]]
                                                                    end

                                                                to pasar3
   ask autos3 [ if(any? autos3-on patch-ahead 1 and carril = 1 and not
                any? autos3-at 1 0) [set xcor (xcor + 1) set carril 2]

       ifelse(any? autos3-on patch-ahead 1 and carril = 2 and not any?
    autos3-at 2 0 and not any? autos3-at 1 1) [set xcor (xcor + 2) set
                                                                carril 3]
              [if(any? autos3-on patch-ahead 1 and carril = 2 and not
 any? autos3-at -1 0 and not any? autos3-at -1 1) [set xcor (xcor - 1)
                                                          set carril 1]]

               ifelse(any? autos3-on patch-ahead 1 and carril = 3 and
  not any? autos3-at 1 0 and not any? autos3-at 1 1) [set xcor (xcor +
                                                          1) set carril 4]
             [if(any? autos3-on patch-ahead 1 and carril = 3 and not
 any? autos3-at -2 0 and not any? autos3-at -1 1) [set xcor (xcor - 2)
                                                          set carril 2]]

               if(any? autos3-on patch-ahead 1 and carril = 4 and not
            any? autos3-at -1 0) [set xcor (xcor - 1) set carril 3]]
                                                                    end
```