

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**



**ANÁLISIS POR MICRO SIMULACIÓN DE LA INTERSECCIÓN  
ENTRE LA AV. BRASIL Y EL JR. GENERAL BORGÑO  
EMPLEANDO VISSIM 8.0**

**ANEXOS**

Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil, que presenta el bachiller:

**César Joao Salazar Solano**

**ASESOR:** Félix Israel Cabrera Vega

Lima, abril del 2018

## TABLA DE CONTENIDO

1. ANEXOS.....	1
1.1. Anexo 01. DATOS GEOMÉTRICOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	1
1.2. Anexo 02. DATOS GEOMÉTRICOS DE LA PROPUESTA DE MEJORA .....	1
1.3. Anexo 03. DATOS DE DEMANDA PARA LA CALIBRACIÓN DEL MODELO	1
1.3.1. Ciclo semafórico .....	1
1.3.2. Aforo vehicular .....	1
1.3.3. Aforo peatonal .....	7
1.4. Anexo 04. Datos de demanda para la validación del modelo .....	17
1.4.1. Aforo vehicular .....	17
1.5. Anexo 05. Datos de calibración y validación.....	23
1.5.1. Datos de calibración .....	23
1.5.2. Datos de validación.....	27
1.6. Anexo 06. Calibración y validación del modelo a partir del StatKey.....	29
1.6.1. Calibración del modelo .....	29
1.6.2. Validación del modelo .....	31

## Lista de Tablas

Tabla 1. Medición de tiempos .....	1
Tabla 2. Volumen vehicular correspondiente a intervalos de 15 minutos .....	2
Tabla 3. Distribución del volumen por tipo de vehículo (veh/hora) .....	3
Tabla 4. Aforo vehicular correspondiente a la Av. República Dominicana.....	3
Tabla 5. Aforo vehicular de la auxiliar de la av. Brasil [8] .....	4
Tabla 6. Distribución del volumen por tipo de vehículo [8] (veh/hr) .....	4
Tabla 7. Volumen vehicular correspondiente a intervalos de 15 minutos [8] .....	4
Tabla 8. Aforo vehicular de la auxiliar de la av. Brasil [6, 7] .....	4
Tabla 9. Distribución del volumen por tipo de vehículo [6, 7] (veh/hora) .....	5
Tabla 10. Volumen vehicular correspondiente a intervalos de 15 minutos [6, 7] .....	5
Tabla 11. Aforo vehicular de la vía principal de la Av. Brasil [10] .....	6
Tabla 12. Volumen vehicular correspondiente a intervalos de 15 [10].....	6
Tabla 13. Distribución del volumen por tipo de vehículo [10] .....	6
Tabla 14. Aforo vehicular de la vía principal de la Av. Brasil [9] .....	6
Tabla 15. Volumen vehicular correspondiente a intervalos de 15 minutos [9] .....	7
Tabla 16. Distribución del volumen por tipo de vehículo [9] .....	7
Tabla 17. Aforo peatonal del origen A-1 en intervalos de 10 minutos.....	7
Tabla 18. Volumen peatonal parcial y acumulado en intervalos de 10 minutos.....	8
Tabla 19. Aforo peatonal del origen A-2 en intervalos de 10 minutos.....	8
Tabla 20. Volumen peatonal parcial y acumulado en intervalos de 10 minutos.....	8
Tabla 21. Aforo peatonal del origen B-1 en intervalos de 10 minutos.....	9
Tabla 22. Volumen peatonal parcial y acumulado en intervalos de 10 minutos.....	9
Tabla 23. Aforo peatonal del origen B-2 en intervalos de 10 minutos.....	10
Tabla 24. Volumen peatonal parcial y acumulado en intervalos de 10 minutos.....	10
Tabla 25. Aforo peatonal del origen C en intervalos de 10 minutos .....	11
Tabla 26. Volumen peatonal parcial y acumulado en intervalos de 10 minutos.....	11
Tabla 27. Aforo peatonal del origen D en intervalos de 10 minutos .....	12
Tabla 28. Volumen peatonal parcial y acumulado en intervalos de 10 minutos.....	12

Tabla 29. Aforo peatonal del origen E-1 en intervalos de 10 minutos.....	13
Tabla 30. Volumen peatonal parcial y acumulado en intervalos de 10 minutos.....	13
Tabla 31. Aforo peatonal del origen E-2 en intervalos de 10 minutos.....	14
Tabla 32. Volumen peatonal parcial y acumulado en intervalos de 10 minutos.....	14
Tabla 33. Aforo peatonal del origen F-1 en intervalos de 10 minutos.....	15
Tabla 34. Volumen peatonal parcial y acumulado en intervalos de 10 minutos.....	15
Tabla 35. Aforo peatonal del origen F-2 en intervalos de 10 minutos.....	16
Tabla 36. Volumen peatonal parcial y acumulado en intervalos de 10 minutos.....	16
Tabla 37. Aforo vehicular correspondiente a la av. República Dominicana .....	18
Tabla 38. Volumen vehicular correspondiente a intervalos de 15 minutos .....	18
Tabla 39. Distribución del volumen por tipo de vehículo (veh/hora) .....	18
Tabla 40. Volumen vehicular correspondiente a intervalos de 15 minutos [8] .....	19
Tabla 41. Distribución del volumen por tipo de vehículo [8] (veh/hora) .....	20
Tabla 42. Aforo vehicular de la auxiliar de la Av. Brasil [8].....	20
Tabla 43. Volumen vehicular correspondiente a intervalos de 15 minutos [6, 7] .....	20
Tabla 44. Distribución del volumen por tipo de vehículo [6, 7] (veh/hora) .....	20
Tabla 45. Aforo vehicular de la auxiliar de la Av. Brasil [6, 7].....	20
Tabla 46. Volumen vehicular correspondiente a intervalos de 15 minutos [10] .....	21
Tabla 47. Distribución del volumen por tipo de vehículo [10] .....	22
Tabla 48. Aforo vehicular de la vía principal de la Av. Brasil [10] .....	22
Tabla 49. Volumen vehicular correspondiente a intervalos de 15 minutos [9] .....	22
Tabla 50. Distribución del volumen por tipo de vehículo [9] .....	22
Tabla 51. Aforo vehicular de la vía principal de la av. Brasil [9].....	22
Tabla 52. Tiempos de viaje en la auxiliar de la av. Brasil .....	24
Tabla 53. Tiempos de viaje en la principal de la av. Brasil .....	24
Tabla 54. Velocidad deseada de peatones .....	25
Tabla 55. Tiempo de viaje de peatones [1] .....	25
Tabla 56. Tiempos de viaje de vehículos en las auxiliares de la av. Brasil.....	27
Tabla 57. Tiempos de viaje de vehículos para la validación del modelo .....	28

## Lista de Figuras

Figura 1. Fase semafórica en la intersección.....	1
Figura 2. Puntos de destino a partir de la av. República Dominicana.....	2
Figura 3. Flujograma de la av. República Dominicana .....	2
Figura 4. Puntos de destino para ambas auxiliares de la av. Brasil .....	3
Figura 5. Flujograma de las auxiliares de la av. Brasil (veh/hr) .....	4
Figura 6. Puntos de destino para las vías principales de la av. Brasil .....	5
Figura 7. Flujograma de las vías principales de la Av. Brasil (vehículos/hora) .....	6
Figura 8. Flujograma origen A-1 .....	7
Figura 9. Flujograma origen A-2 .....	8
Figura 10. Flujograma origen B-1 .....	9
Figura 11. Flujograma origen B-2 .....	10
Figura 12. Flujograma origen C .....	11
Figura 13. Flujograma origen D .....	12
Figura 14. Flujograma origen E-1 .....	13
Figura 15. Flujograma origen E-2 .....	14
Figura 16. Flujograma origen F-1.....	15
Figura 17. Flujograma origen F-2.....	16
Figura 18. Puntos de destino a partir de la av. República Dominicana.....	17
Figura 19. Flujograma de la av. República Dominicana .....	17
Figura 20. Puntos de destino para ambas auxiliares de la av. Brasil .....	19
Figura 21. Flujograma de las auxiliares de la av. Brasil .....	19
Figura 22. Puntos de destino para las vías principales de la av. Brasil .....	21
Figura 23. Flujograma de las vías principales de la av. Brasil.....	21
Figura 24. Distancia de tiempo de viaje de la Av. República Dominicana .....	23
Figura 25. Distancias de tiempo de viaje en la auxiliar de la Av. Brasil .....	23
Figura 26. Distancias de tiempos de viaje peatonales .....	25
Figura 27. Diferencia de medias en la av. República Dominicana.....	29

Figura 28. Diferencia de medias en la av. Brasil (auxiliar con dirección norte) .....	29
Figura 29. Diferencia de medias en la av. Brasil (principal con dirección norte) .....	30
Figura 30. Diferencia de medias en la av. Brasil (auxiliar con dirección sur) .....	30
Figura 31. Diferencia de medias en la av. Brasil (principal con dirección sur) .....	31
Figura 32. Diferencia de medias en la av. República Dominicana.....	31
Figura 33. Diferencia de medias en la av. Brasil (auxiliar con dirección norte) .....	32
Figura 34. Diferencia de medias en la av. Brasil (principal con dirección norte) .....	32
Figura 35. Diferencia de medias en la av. Brasil (auxiliar con dirección sur) .....	33
Figura 36. Diferencia de medias en la av. Brasil (principal con dirección sur) .....	33

## 1. ANEXOS

### 1.1. Anexo 01. DATOS GEOMÉTRICOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

### 1.2. Anexo 02. DATOS GEOMÉTRICOS DE LA PROPUESTA DE MEJORA

### 1.3. Anexo 03. DATOS DE DEMANDA PARA LA CALIBRACIÓN DEL MODELO

A continuación, a partir de la recolección de datos en campo, se presentan los siguientes valores obtenidos para la calibración de la intersección.

#### 1.3.1. Ciclo semafórico

La siguiente figura muestra las fases de los semáforos que fueron ubicados en la intersección.

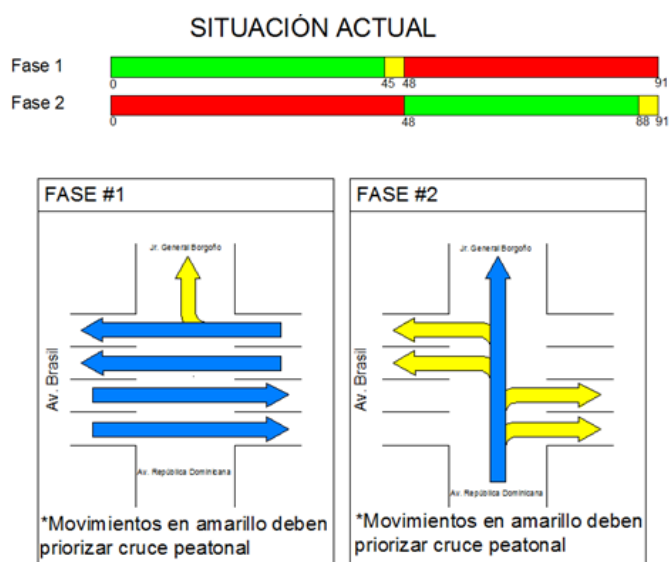


Figura 1. Fase semafórica en la intersección

Tabla 1. Medición de tiempos

FASE	LECTURA DE TIEMPOS (s)					PROMEDIO (s)	TOMADO (s)
	1	2	3	4	5		
VERDE	44.97	45.09	44.89	45.01	44.59	44.91	45
AMBAR	2.89	2.81	2.81	3.05	2.95	2.90	3
ROJO	43.04	43.03	42.89	43.15	43.09	43.04	43

#### 1.3.2. Aforo vehicular

A continuación se detallan los flujos vehiculares obtenidos a partir del conteo realizado en la intersección.

### 1.3.2.1. Av. República Dominicana

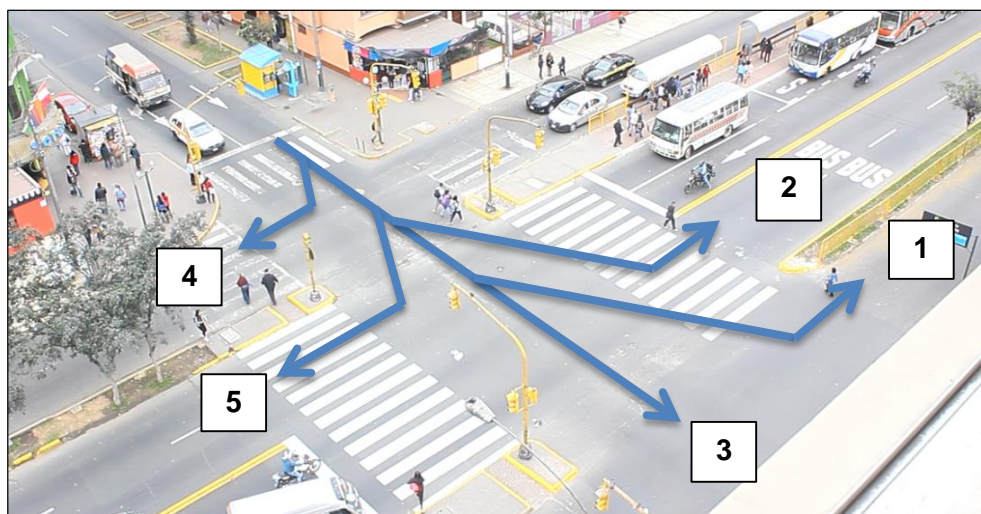


Figura 2. Puntos de destino a partir de la av. República Dominicana

Fuente: Propia

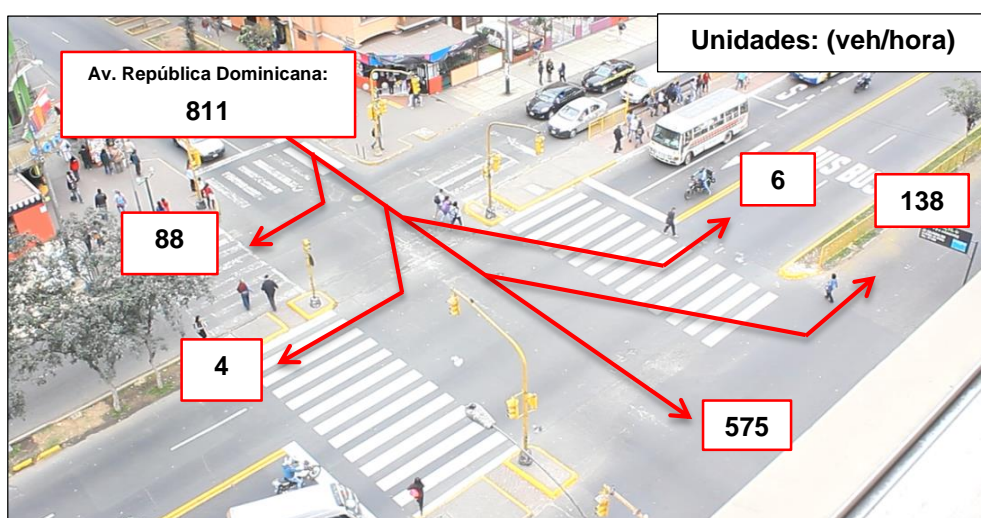


Figura 3. Flujograma de la av. República Dominicana

Fuente: Propia

Tabla 2. Volumen vehicular correspondiente a intervalos de 15 minutos

PERIODO	FLUJO PARCIAL	FLUJO ACUMULADO
13:00 - 13:15	209	209
13:15 - 13:30	196	405
13:30 - 13:45	188	593
13:45 - 14:00	218	811



Tabla 3. Distribución del volumen por tipo de vehículo (veh/hora)

TIPO DE VEHICULO	TOTAL	PARCIAL
AUTOMÓVIL	698	0.861
COMBIS	26	0.032
COASTERS	34	0.042
BUS	20	0.025
CAMIÓN	8	0.010
MOTOCICLETAS	25	0.031
BICICLETAS	0	0.000
TOTAL	811	1.000

Tabla 4. Aforo vehicular correspondiente a la Av. República Dominicana

PERIODO	TIPO DE VEHICULO	DESTINOS				
		1	2	3	4	5
13:00 - 13:15	Automóvil	23	0	139	12	0
	Combis	1	0	7	4	0
	Coasters	8	0	0	0	0
	Bus	1	1	0	1	1
	Camión	1	0	1	0	0
	Motocicletas	1	0	8	0	0
13:15 - 13:30	Automóvil	21	0	130	19	0
	Combis	0	0	4	1	0
	Coasters	8	1	0	0	0
	Bus	3	1	0	0	0
	Camión	0	0	2	0	0
	Motocicletas	0	1	4	0	1
13:30 - 13:45	Automóvil	23	0	118	20	0
	Combis	0	0	5	0	0
	Coasters	9	0	0	0	0
	Bus	4	0	1	0	1
	Camión	0	0	2	0	0
	Motocicletas	0	0	5	0	0
13:45 - 14:00	Automóvil	25	0	141	27	0
	Combis	0	0	2	2	0
	Coasters	8	0	0	0	0
	Bus	2	2	0	1	1
	Camión	0	0	1	1	0
	Motocicletas	0	0	5	0	0

### 1.3.2.2. Auxiliares de la av. Brasil

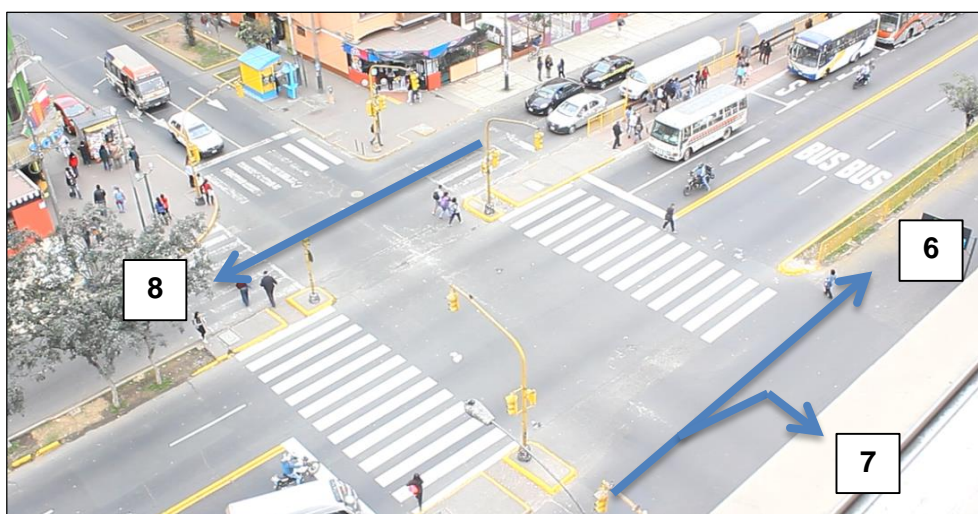


Figura 4. Puntos de destino para ambas auxiliares de la av. Brasil

Fuente: Propia

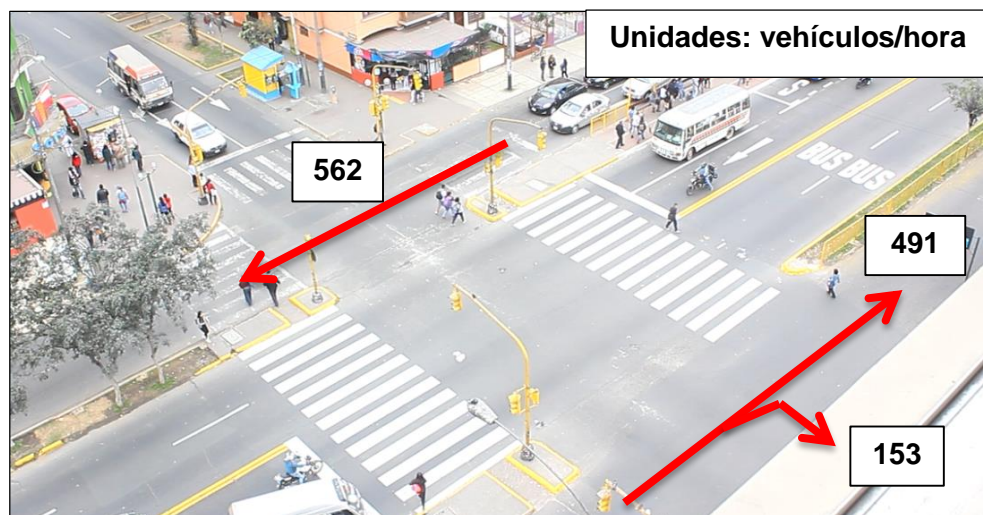


Figura 5. Flujograma de las auxiliares de la av. Brasil (veh/hr)

Fuente: Propia

Tabla 5. Aforo vehicular de la auxiliar de la av. Brasil [8]

PERIODO	Automóvil	Combis	Coasters	Camión	Motocicletas
13:00 - 13:15	135	10	0	3	5
13:15 - 13:30	122	0	2	0	8
13:30 - 13:45	119	2	3	0	5
13:45 - 14:00	132	2	0	3	11

Tabla 6. Distribución del volumen por tipo de vehículo [8] (veh/hr)

TIPO DE VEHICULO	TOTAL	PARCIAL
AUTOMOVIL	508	0.904
COMBIS	14	0.025
COASTERS	5	0.009
CAMIÓN	6	0.011
MOTOCICLETAS	29	0.052
TOTAL	562	1.000

Tabla 7. Volumen vehicular correspondiente a intervalos de 15 minutos [8]

PERIODO	FLUJO PARCIAL	FLUJO ACUMULADO
13:00 - 13:15	153	153
13:15 - 13:30	132	285
13:30 - 13:45	129	414
13:45 - 14:00	148	562

Tabla 8. Aforo vehicular de la auxiliar de la av. Brasil [6, 7]

PERIODO	Automóvil		Combis		Coasters		Camión		Motocicletas	
	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7
13:00 - 13:15	117	31	2	2	0	0	3	0	2	0
13:15 - 13:30	110	45	2	1	0	1	1	0	4	2
13:30 - 13:45	106	42	2	0	2	0	0	0	4	0
13:45 - 14:00	122	27	0	1	1	0	1	0	12	1

**Tabla 9. Distribución del volumen por tipo de vehículo [6, 7] (veh/hora)**

TIPO DE VEHICULO	TOTAL	PARCIAL
AUTOMÓVIL	600	0.932
COMBIS	10	0.016
COASTERS	4	0.006
CAMIÓN	5	0.008
MOTOCICLETAS	25	0.039
TOTAL	644	1.000

**Tabla 10. Volumen vehicular correspondiente a intervalos de 15 minutos [6, 7]**

PERIODO	FLUJO PARCIAL	FLUJO ACUMULADO
13:00 - 13:15	157	157
13:15 - 13:30	166	323
13:30 - 13:45	156	479
13:45 - 14:00	165	644

### 1.3.2.3. Principales de la av. Brasil



**Figura 6. Puntos de destino para las vías principales de la av. Brasil**

Fuente: Propia

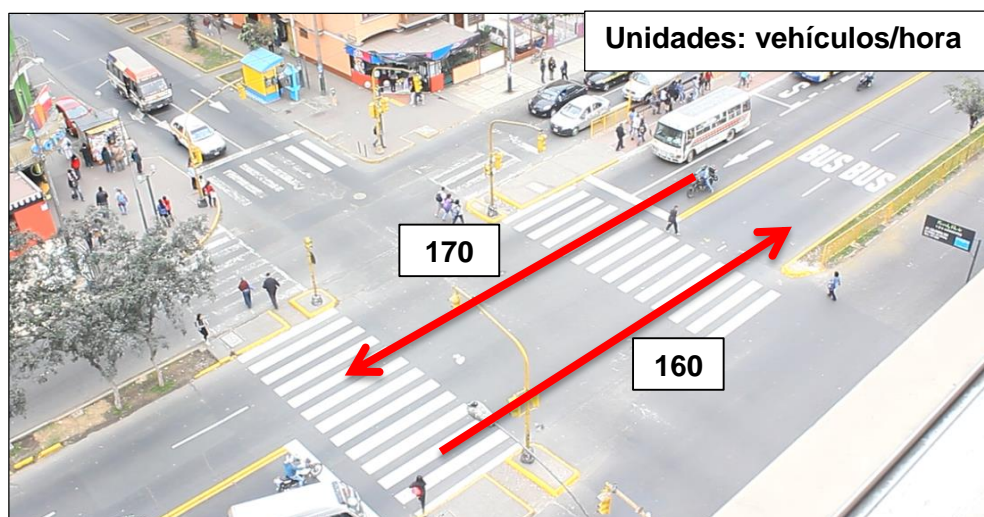


Figura 7. Flujograma de las vías principales de la Av. Brasil (vehículos/hora)

Fuente: Propia

Tabla 11. Aforo vehicular de la vía principal de la Av. Brasil [10]

PERIODO	Automóvil	Combis	Coasters	Bus	Camión	Motocicletas
13:00 - 13:15	3	6	16	10	1	3
13:15 - 13:30	2	10	17	14	1	0
13:30 - 13:45	9	11	19	11	0	1
13:45 - 14:00	2	10	9	13	0	2

Tabla 12. Volumen vehicular correspondiente a intervalos de 15 [10]

PERIODO	FLUJO PARCIAL	FLUJO ACUMULADO
13:00 - 13:15	39	39
13:15 - 13:30	44	83
13:30 - 13:45	51	134
13:45 - 14:00	36	170

Tabla 13. Distribución del volumen por tipo de vehículo [10]

TIPO DE VEHICULO	TOTAL	PARCIAL
AUTOMÓVIL	16	0.094
COMBIS	37	0.218
COASTERS	61	0.359
BUS	48	0.282
CAMIÓN	2	0.012
MOTOCICLETAS	6	0.035
TOTAL	170	1.000

Tabla 14. Aforo vehicular de la vía principal de la Av. Brasil [9]

PERIODO	Automóvil	Combis	Coasters	Bus	Motocicletas
13:00 - 13:15	1	19	19	17	1
13:15 - 13:30	1	9	14	11	2
13:30 - 13:45	4	5	6	8	1
13:45 - 14:00	4	13	14	10	1



Tabla 15. Volumen vehicular correspondiente a intervalos de 15 minutos [9]

PERIODO	FLUJO PARCIAL	FLUJO ACUMULADO
13:00 - 13:15	57	57
13:15 - 13:30	37	94
13:30 - 13:45	24	118
13:45 - 14:00	42	160

Tabla 16. Distribución del volumen por tipo de vehículo [9]

TIPO DE VEHICULO	TOTAL	PARCIAL
AUTOMÓVIL	10	0.063
COMBIS	46	0.288
COASTERS	53	0.331
BUS	46	0.288
MOTOCICLETAS	5	0.031
TOTAL	160	1.000

### 1.3.3. Aforo peatonal

#### 1.3.3.1. Origen A-1 (República Dominicana)

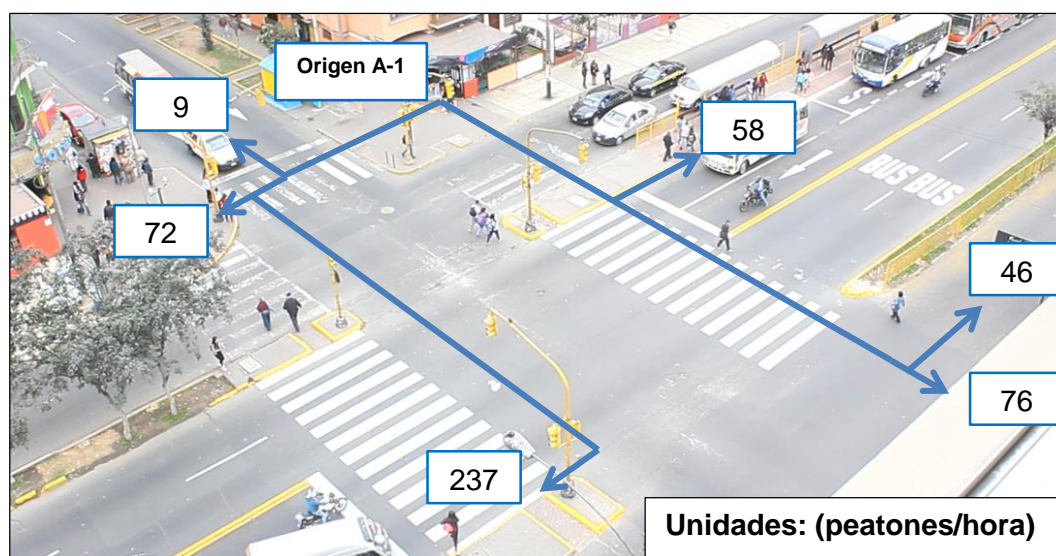


Figura 8. Flujograma origen A-1

Fuente: Propia

Tabla 17. Aforo peatonal del origen A-1 en intervalos de 10 minutos

Periodo	Destino B		Destino C	Destino D	Destino E	
	Republica Dominicana	Av. Brasil			Republica Dominicana	Av. Brasil
13:00 - 13:10	1	12	36	5	12	8
13:10 - 13:20	3	9	53	12	18	8
13:20 - 13:30	1	13	36	7	12	10
13:30 - 13:40	3	13	32	15	16	4
13:40 - 13:50	0	10	25	13	12	6
13:50 - 14:00	1	15	55	6	6	10

Tabla 18. Volumen peatonal parcial y acumulado en intervalos de 10 minutos

HORA	FLUJO ACUMULADO	FLUJO PARCIAL
13:00 - 13:10	74	74
13:10 - 13:20	177	103
13:20 - 13:30	256	79
13:30 - 13:40	339	83
13:40 - 13:50	405	66
13:50 - 14:00	498	93

### 1.3.3.2. Origen A-2 (Av. Brasil)

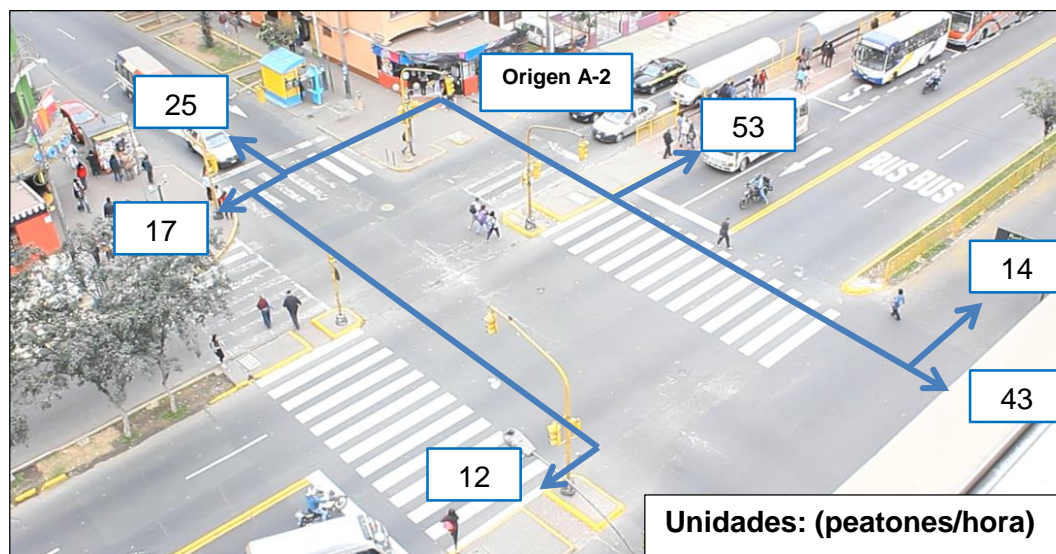


Figura 9. Flujograma origen A-2

Fuente: Propia

Tabla 19. Aforo peatonal del origen A-2 en intervalos de 10 minutos

Periodo	Destino B		Destino C	Destino D	Destino E	
	Republica Dominicana	Av. Brasil			Republica Dominicana	Av. Brasil
13:00 - 13:10	5	2	7	1	6	2
13:10 - 13:20	3	1	8	4	8	1
13:20 - 13:30	4	2	8	1	5	3
13:30 - 13:40	6	1	12	2	7	2
13:40 - 13:50	3	3	6	3	11	3
13:50 - 14:00	4	8	12	1	6	3

Tabla 20. Volumen peatonal parcial y acumulado en intervalos de 10 minutos

HORA	FLUJO ACUMULADO	FLUJO PARCIAL
13:00 - 13:10	23	23
13:10 - 13:20	48	25
13:20 - 13:30	71	23
13:30 - 13:40	101	30
13:40 - 13:50	130	29
13:50 - 14:00	164	34

### 1.3.3.3. Origen B-1 (República Dominicana)

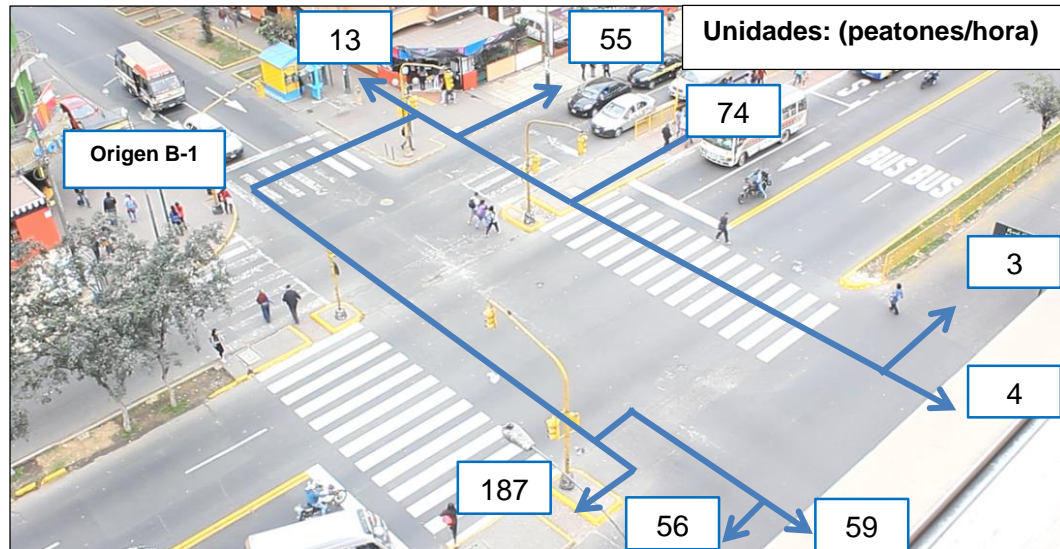


Figura 10. Flujograma origen B-1

Fuente: Propia

Tabla 21. Aforo peatonal del origen B-1 en intervalos de 10 minutos

Periodo	Destino A		Destino C	Destino D	Destino E		Destino F	
	Republica Dominicana	Av. Brasil			Republica Dominicana	Av. Brasil	Republica Dominicana	Av. Brasil
13:00 - 13:10	1	2	3	22	2	0	9	9
13:10 - 13:20	3	13	16	19	1	1	6	7
13:20 - 13:30	1	9	14	34	1	0	15	8
13:30 - 13:40	3	6	11	38	0	0	9	12
13:40 - 13:50	4	15	21	33	0	1	8	3
13:50 - 14:00	1	10	9	41	0	1	12	17

Tabla 22. Volumen peatonal parcial y acumulado en intervalos de 10 minutos

HORA	FLUJO ACUMULADO	FLUJO PARCIAL
13:00 - 13:10	48	48
13:10 - 13:20	114	66
13:20 - 13:30	196	82
13:30 - 13:40	275	79
13:40 - 13:50	360	85
13:50 - 14:00	451	91

### 1.3.3.4. Origen B-2 (Av. Brasil)

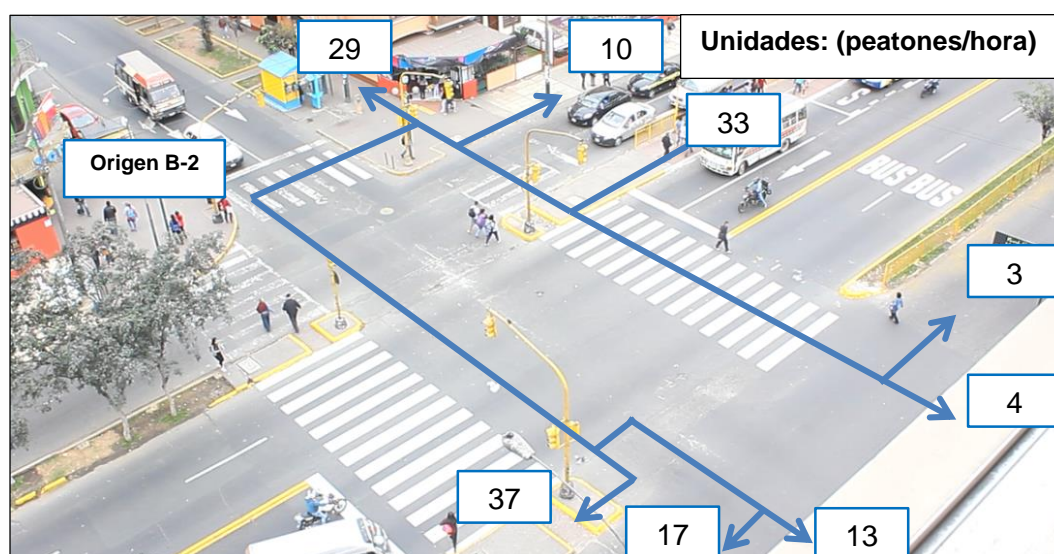


Figura 11. Flujograma origen B-2

Fuente: Propia

Tabla 23. Aforo peatonal del origen B-2 en intervalos de 10 minutos

Periodo	Destino A		Destino C	Destino D	Destino F	
	Republica Dominicana	Av. Brasil			Republica Dominicana	Av. Brasil
13:00 - 13:10	2	0	2	4	3	2
13:10 - 13:20	6	1	7	7	2	1
13:20 - 13:30	7	3	6	6	3	4
13:30 - 13:40	4	1	3	9	2	1
13:40 - 13:50	4	4	6	6	0	5
13:50 - 14:00	6	1	9	5	3	4

Tabla 24. Volumen peatonal parcial y acumulado en intervalos de 10 minutos

HORA	FLUJO ACUMULADO	FLUJO PARCIAL
13:00 - 13:10	13	13
13:10 - 13:20	37	24
13:20 - 13:30	66	29
13:30 - 13:40	86	20
13:40 - 13:50	111	25
13:50 - 14:00	139	28



### 1.3.3.5. Origen C

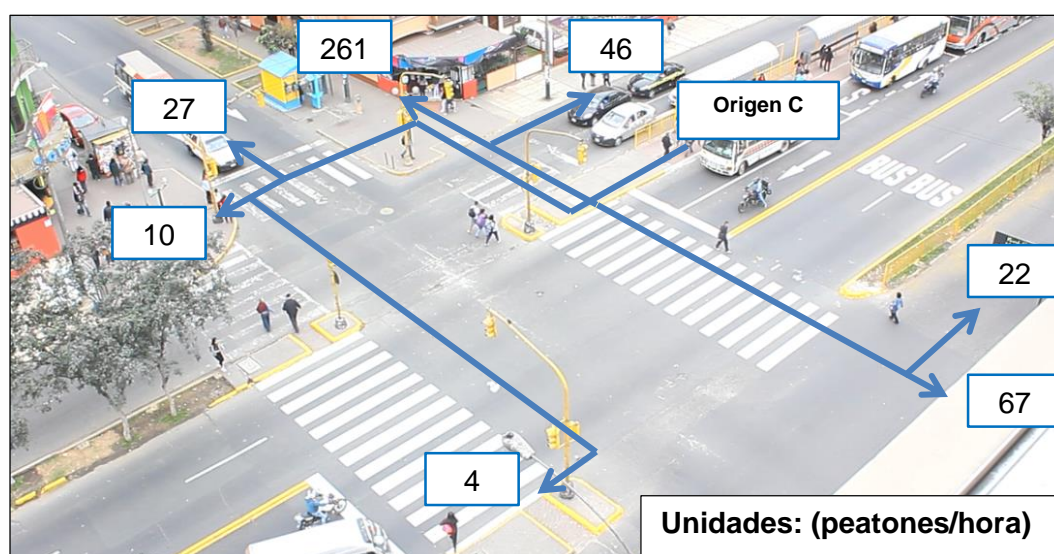


Figura 12. Flujograma origen C

Fuente: Propia

Tabla 25. Aforo peatonal del origen C en intervalos de 10 minutos

Periodo	Destino A		Destino B		Destino D	Destino E	
	Republica Dominicana	Av. Brasil	Republica Dominicana	Av. Brasil		Republica Dominicana	Av. Brasil
13:00 - 13:10	61	10	4	1	2	9	3
13:10 - 13:20	38	7	5	2	0	18	5
13:20 - 13:30	50	9	8	1	0	15	4
13:30 - 13:40	29	5	1	2	0	2	2
13:40 - 13:50	46	8	3	4	2	12	3
13:50 - 14:00	37	7	6	0	0	11	5

Tabla 26. Volumen peatonal parcial y acumulado en intervalos de 10 minutos

HORA	FLUJO ACUMULADO	FLUJO PARCIAL
13:00 - 13:10	90	90
13:10 - 13:20	165	75
13:20 - 13:30	252	87
13:30 - 13:40	293	41
13:40 - 13:50	371	78
13:50 - 14:00	437	66

### 1.3.3.6. Origen D

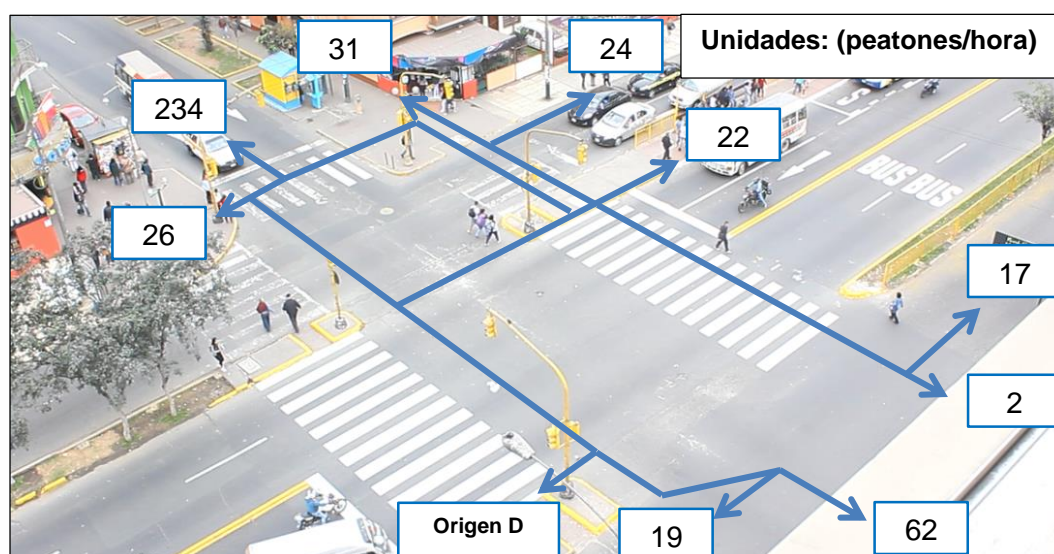


Figura 13. Flujograma origen D

Fuente: Propia

Tabla 27. Aforo peatonal del origen D en intervalos de 10 minutos

Período	Destino A		Destino B		Destino C	Destino E		Destino F	
	República Dominicana	Av. Brasil	República Dominicana	Av. Brasil		República Dominicana	Av. Brasil	República Dominicana	Av. Brasil
13:00 - 13:10	12	8	71	8	6	0	1	8	2
13:10 - 13:20	2	4	32	3	4	0	3	10	4
13:20 - 13:30	7	3	34	4	6	1	4	9	3
13:30 - 13:40	3	5	19	2	0	1	4	13	3
13:40 - 13:50	4	3	33	4	5	0	2	10	5
13:50 - 14:00	3	1	45	5	1	0	3	12	2

Tabla 28. Volumen peatonal parcial y acumulado en intervalos de 10 minutos

HORA	FLUJO ACUMULADO	FLUJO PARCIAL
13:00 - 13:10	116	116
13:10 - 13:20	178	62
13:20 - 13:30	249	71
13:30 - 13:40	299	50
13:40 - 13:50	365	66
13:50 - 14:00	437	72

### 1.3.3.7. Origen E-1 (República Dominicana)

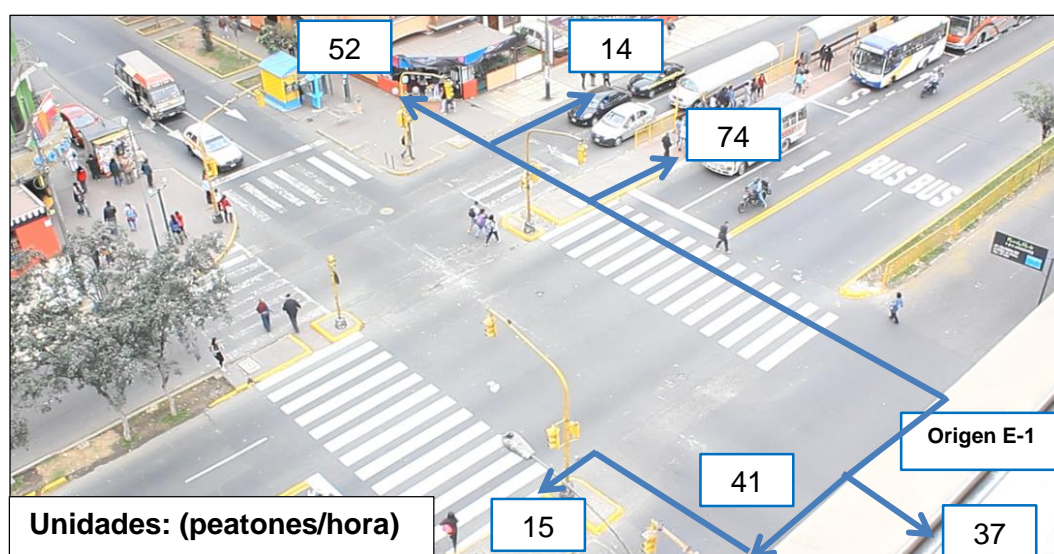


Figura 14. Flujograma origen E-1

Fuente: Propia

Tabla 29. Aforo peatonal del origen E-1 en intervalos de 10 minutos

Periodo	Destino A		Destino C	Destino D	Destino F	
	Republica Dominicana	Av. Brasil			Republica Dominicana	Av. Brasil
13:00 - 13:10	6	2	6	1	2	1
13:10 - 13:20	9	1	12	2	7	7
13:20 - 13:30	11	3	14	2	4	6
13:30 - 13:40	7	6	14	1	8	11
13:40 - 13:50	8	0	12	5	11	9
13:50 - 14:00	11	2	16	4	5	7

Tabla 30. Volumen peatonal parcial y acumulado en intervalos de 10 minutos

HORA	FLUJO ACUMULADO	FLUJO PARCIAL
13:00 - 13:10	18	18
13:10 - 13:20	56	38
13:20 - 13:30	96	40
13:30 - 13:40	143	47
13:40 - 13:50	188	45
13:50 - 14:00	233	45

### 1.3.3.8. Origen E-2 (Av. Brasil)

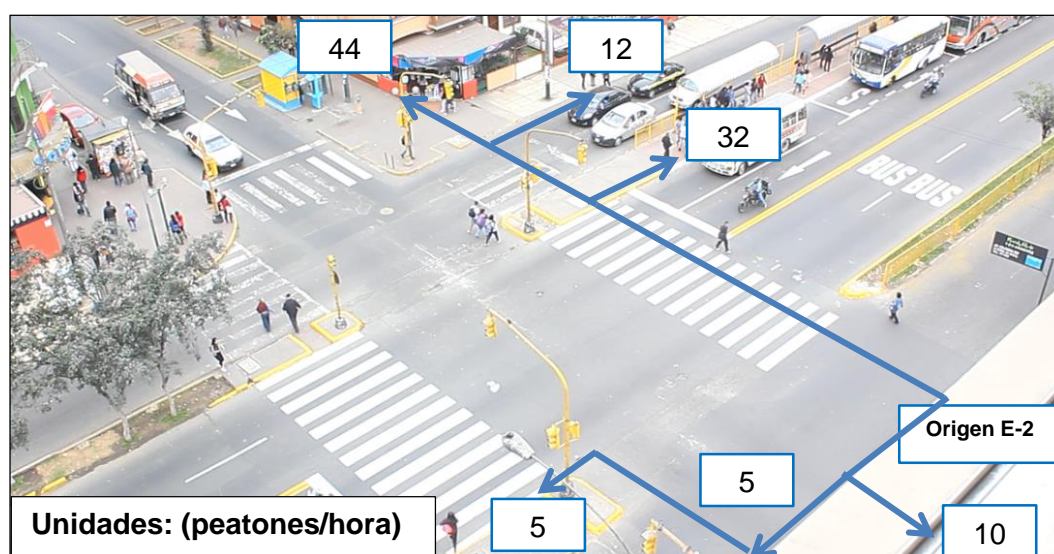


Figura 15. Flujograma origen E-2

Fuente: Propia

Tabla 31. Aforo peatonal del origen E-2 en intervalos de 10 minutos

Periodo	Destino A		Destino C	Destino D	Destino F	
	Republica Dominicana	Av. Brasil			Republica Dominicana	Av. Brasil
13:00 - 13:10	6	2	6	0	1	1
13:10 - 13:20	8	3	8	1	3	1
13:20 - 13:30	11	1	5	0	1	1
13:30 - 13:40	6	2	4	1	3	1
13:40 - 13:50	10	2	6	2	2	0
13:50 - 14:00	3	2	3	1	0	1

Tabla 32. Volumen peatonal parcial y acumulado en intervalos de 10 minutos

HORA	FLUJO ACUMULADO	FLUJO PARCIAL
13:00 - 13:10	16	16
13:10 - 13:20	40	24
13:20 - 13:30	59	19
13:30 - 13:40	76	17
13:40 - 13:50	98	22
13:50 - 14:00	108	10



### 1.3.3.9. Origen F-1 (República Dominicana)

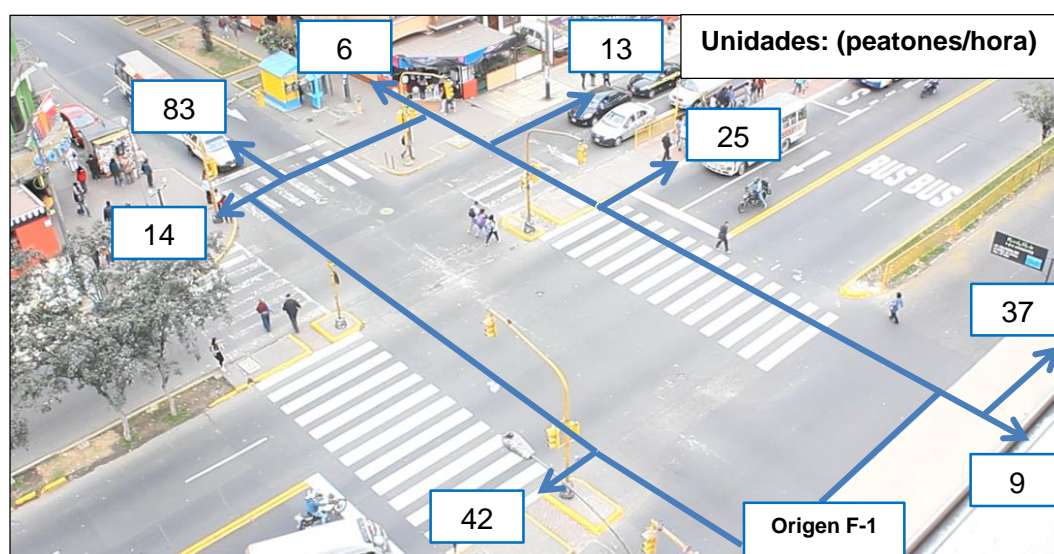


Figura 16. Flujograma origen F-1

Fuente: Propia

Tabla 33. Aforo peatonal del origen F-1 en intervalos de 10 minutos

Periodo	Destino A		Destino B		Destino C	Destino D	Destino E	
	Republica Dominicana	Av. Brasil	Republica Dominicana	Av. Brasil			Republica Dominicana	Av. Brasil
13:00 - 13:10	1	4	14	2	5	4	1	6
13:10 - 13:20	0	1	12	2	3	5	2	5
13:20 - 13:30	1	2	9	3	1	4	1	4
13:30 - 13:40	1	1	19	5	7	11	1	7
13:40 - 13:50	1	1	15	1	5	7	2	8
13:50 - 14:00	2	4	14	1	4	11	2	7

Tabla 34. Volumen peatonal parcial y acumulado en intervalos de 10 minutos

HORA	FLUJO ACUMULADO	FLUJO PARCIAL
13:00 - 13:10	37	37
13:10 - 13:20	67	30
13:20 - 13:30	92	25
13:30 - 13:40	144	52
13:40 - 13:50	184	40
13:50 - 14:00	229	45

### 1.3.3.10. Origen F-2 (Av. Brasil)

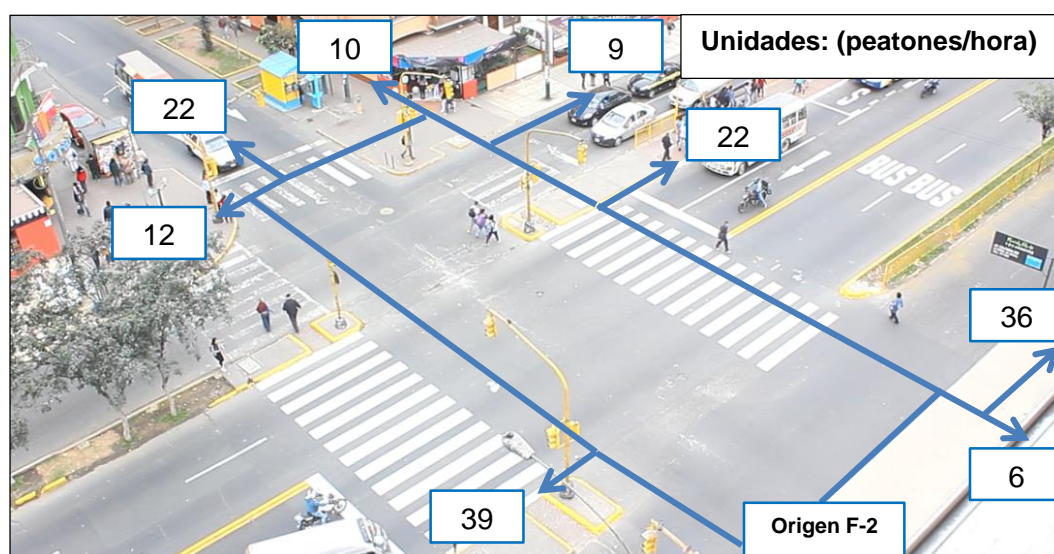


Figura 17. Flujograma origen F-2

Fuente: Propia

Tabla 35. Aforo peatonal del origen F-2 en intervalos de 10 minutos

Periodo	Destino A		Destino B		Destino C	Destino D	Destino E	
	Republica Dominicana	Av. Brasil	Republica Dominicana	Av. Brasil			Republica Dominicana	Av. Brasil
13:00 - 13:10	1	2	9	6	6	6	1	7
13:10 - 13:20	1	1	4	1	3	6	0	4
13:20 - 13:30	1	1	2	1	3	5	1	6
13:30 - 13:40	2	1	1	1	2	10	2	8
13:40 - 13:50	2	2	5	2	3	5	1	6
13:50 - 14:00	3	2	1	1	5	7	1	5

Tabla 36. Volumen peatonal parcial y acumulado en intervalos de 10 minutos

HORA	FLUJO ACUMULADO	FLUJO PARCIAL
13:00 - 13:10	38	38
13:10 - 13:20	58	20
13:20 - 13:30	78	20
13:30 - 13:40	105	27
13:40 - 13:50	131	26
13:50 - 14:00	156	25

## 1.4. Anexo 04. Datos de demanda para la validación del modelo

### 1.4.1. Aforo vehicular

#### 1.4.1.1. Av. República Dominicana

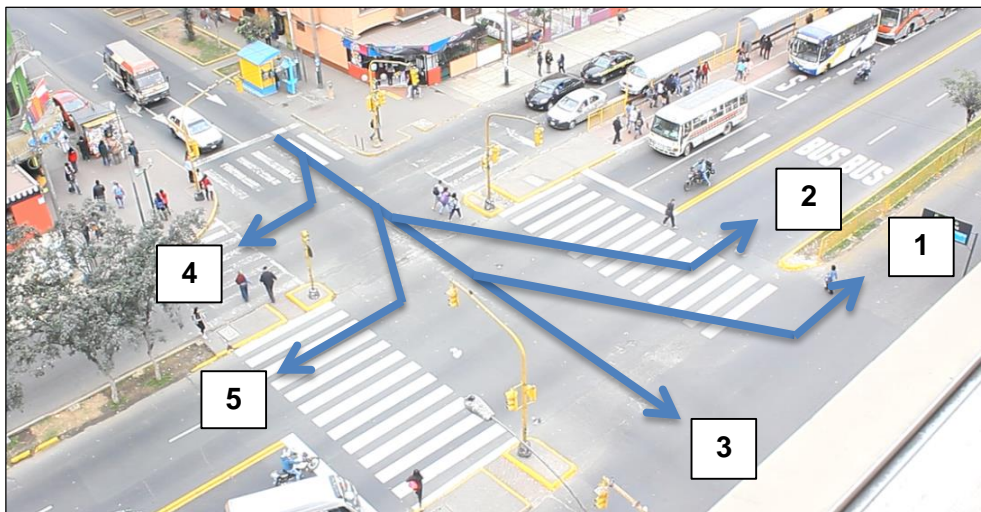


Figura 18. Puntos de destino a partir de la av. República Dominicana

Fuente: Propia

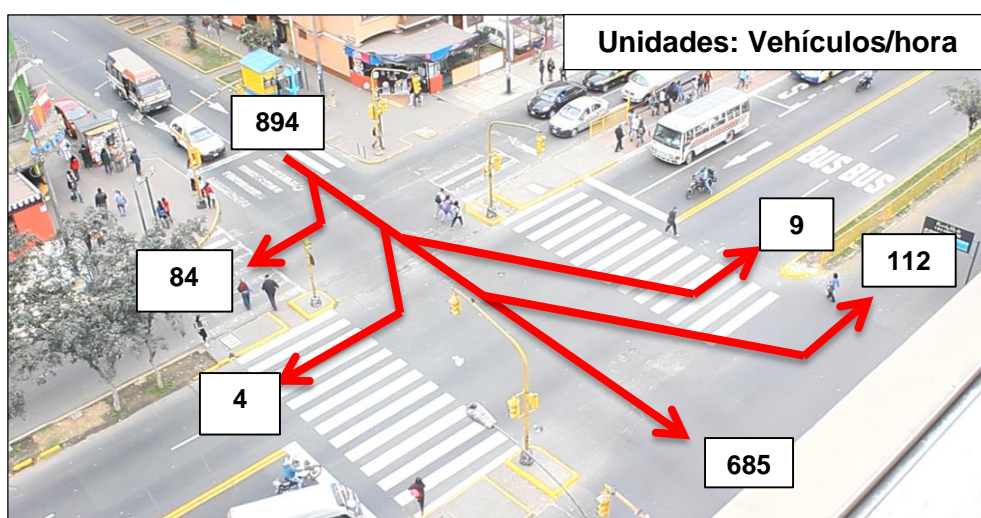


Figura 19. Flujograma de la av. República Dominicana

Fuente: Propia

Tabla 37. Aforo vehicular correspondiente a la av. República Dominicana

PERIODO	TIPO DE VEHICULO	DESTINOS				
		1	2	3	4	5
13:00 - 13:15	Automóvil	17	1	155	17	-
	Combis	1	-	3	-	-
	Coasters	7	2	3	-	-
	Bus	5	1	-	-	1
	Camión	-	-	-	-	-
	Motocicletas	2	-	6	1	-
13:15 - 13:30	Automóvil	19	-	185	18	-
	Combis	1	-	9	-	-
	Coasters	5	1	-	-	-
	Bus	2	-	-	-	1
	Camión	-	-	4	-	-
	Motocicletas	-	-	8	-	-
13:30 - 13:45	Automóvil	20	-	119	23	-
	Combis	-	-	3	-	-
	Coasters	12	-	-	-	-
	Bus	3	1	-	-	1
	Camión	-	-	6	2	-
	Motocicletas	-	-	6	1	-
13:45 - 14:00	Automóvil	11	-	161	20	-
	Combis	-	-	4	-	-
	Coasters	6	-	-	-	-
	Bus	1	2	-	-	1
	Camión	-	-	7	-	-
	Motocicletas	-	1	6	2	-

Tabla 38. Volumen vehicular correspondiente a intervalos de 15 minutos

PERIODO	FLUJO PARCIAL	FLUJO ACUMULADO
13:00 - 13:15	222	222
13:15 - 13:30	253	475
13:30 - 13:45	197	672
13:45 - 14:00	222	894

Tabla 39. Distribución del volumen por tipo de vehículo (veh/hora)

TIPO DE VEHICULO	TOTAL	PARCIAL
AUTOMÓVIL	766	0.857
COMBIS	21	0.023
CAMIÓN - BUS	74	0.083
MOTOCICLETAS	33	0.037
TOTAL	894	1.000



### 1.4.1.2. Auxiliares de la Av. Brasil

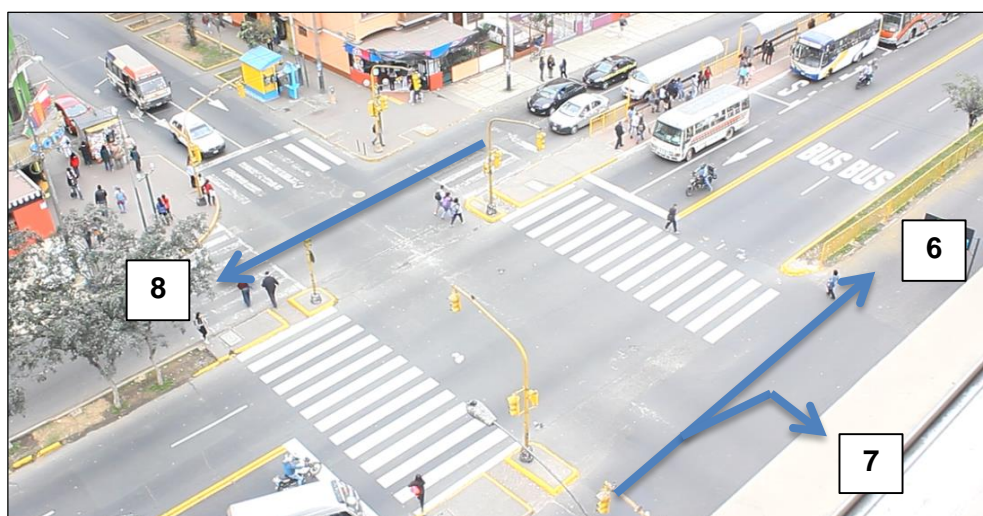


Figura 20. Puntos de destino para ambas auxiliares de la av. Brasil

Fuente: Propia

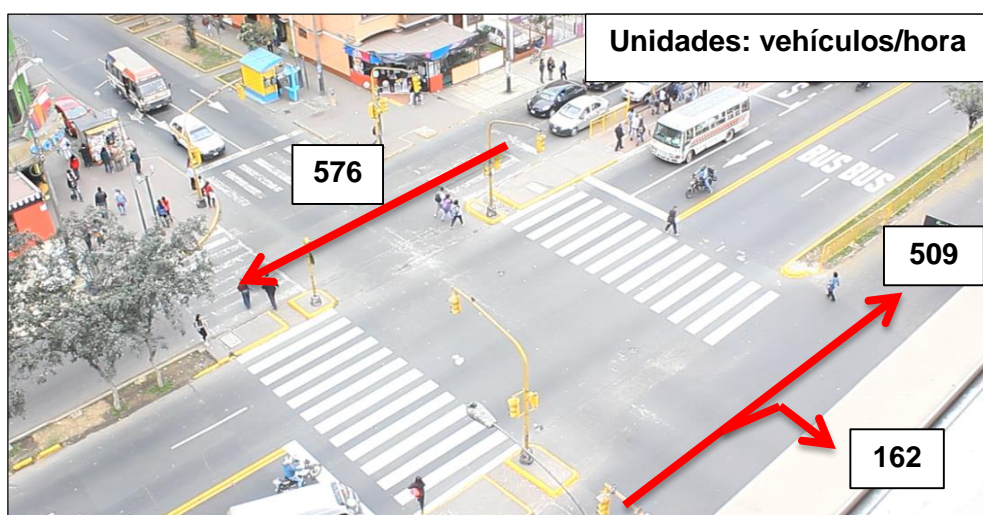


Figura 21. Flujograma de las auxiliares de la av. Brasil

Fuente: Propia

Tabla 40. Volumen vehicular correspondiente a intervalos de 15 minutos [8]

PERIODO	FLUJO PARCIAL	FLUJO ACUMULADO
13:00 - 13:15	126	126
13:15 - 13:30	140	266
13:30 - 13:45	166	432
13:45 - 14:00	144	576

Tabla 41. Distribución del volumen por tipo de vehículo [8] (veh/hora)

TIPO DE VEHICULO	TOTAL	PARCIAL
AUTOMÓVIL	540	0.938
COMBIS	8	0.014
CAMIÓN	7	0.012
MOTOCICLETAS	21	0.036
TOTAL	576	1.000

Tabla 42. Aforo vehicular de la auxiliar de la Av. Brasil [8]

PERIODO	Automóvil	Combis	Camión	Motocicletas
13:00 - 13:15	114	2	3	7
13:15 - 13:30	132	1	1	6
13:30 - 13:45	157	0	1	8
13:45 - 14:00	137	5	2	0

Tabla 43. Volumen vehicular correspondiente a intervalos de 15 minutos [6, 7]

PERIODO	FLUJO PARCIAL	FLUJO ACUMULADO
13:00 - 13:15	177	177
13:15 - 13:30	158	335
13:30 - 13:45	166	501
13:45 - 14:00	170	671

Tabla 44. Distribución del volumen por tipo de vehículo [6, 7] (veh/hora)

TIPO DE VEHICULO	TOTAL	PARCIAL
AUTOMÓVIL	628	0.936
COMBIS	6	0.009
MOTOCICLETAS	10	0.015
CAMION	27	0.040
TOTAL	671	1.000

Tabla 45. Aforo vehicular de la auxiliar de la Av. Brasil [6, 7]

PERIODO	Automóvil		Combis		Camión		Motocicletas	
	6	7	6	7	6	7	6	7
13:00 - 13:15	118	41	-	-	2	1	14	1
13:15 - 13:30	117	37	-	-	-	-	4	-
13:30 - 13:45	113	46	-	-	2	-	4	1
13:45 - 14:00	124	32	6	-	4	1	1	2

### 1.4.1.3. Principales de la av. Brasil



Figura 22. Puntos de destino para las vías principales de la av. Brasil

Fuente: Propia

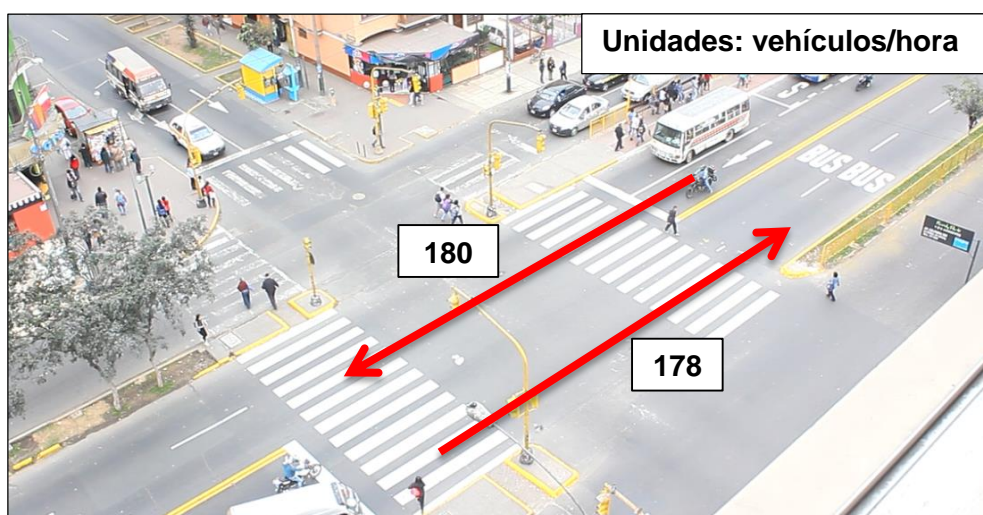


Figura 23. Flujograma de las vías principales de la av. Brasil

Fuente: Propia

Tabla 46. Volumen vehicular correspondiente a intervalos de 15 minutos [10]

PERIODO	FLUJO PARCIAL	FLUJO ACUMULADO
13:00 - 13:15	34	34
13:15 - 13:30	46	80
13:30 - 13:45	55	135
13:45 - 14:00	45	180

Tabla 47. Distribución del volumen por tipo de vehículo [10]

TIPO DE VEHICULO	TOTAL	PARCIAL
AUTOMÓVIL	15	0.083
COMBIS	36	0.200
COASTERS	56	0.311
BUS	64	0.356
CAMIÓN	1	0.006
MOTOCICLETAS	8	0.044
TOTAL	180	1.000

Tabla 48. Aforo vehicular de la vía principal de la Av. Brasil [10]

PERIODO	Automóvil	Combis	Coasters	Bus	Camión	Motocicletas
13:00 - 13:15	1	9	7	15	1	1
13:15 - 13:30	6	7	17	14	-	2
13:30 - 13:45	6	11	18	18	-	2
13:45 - 14:00	2	9	14	17	-	3

Tabla 49. Volumen vehicular correspondiente a intervalos de 15 minutos [9]

PERIODO	FLUJO PARCIAL	FLUJO ACUMULADO
13:00 - 13:15	58	58
13:15 - 13:30	53	111
13:30 - 13:45	41	152
13:45 - 14:00	26	178

Tabla 50. Distribución del volumen por tipo de vehículo [9]

TIPO DE VEHICULO	TOTAL	PARCIAL
AUTOMÓVIL	18	0.101
COMBIS	37	0.208
COASTERS	60	0.337
BUS	53	0.298
MOTOCICLETAS	9	0.051
CAMION	1	0.006
TOTAL	178	1.000

Tabla 51. Aforo vehicular de la vía principal de la av. Brasil [9]

PERIODO	Automóvil	Combis	Coasters	Bus	Motocicletas	Camión
13:00 - 13:15	5	10	21	16	5	1
13:15 - 13:30	3	10	23	15	2	-
13:30 - 13:45	8	10	10	13	-	-
13:45 - 14:00	2	7	6	9	2	-



## 1.5. Anexo 05. Datos de calibración y validación

### 1.5.1. Datos de calibración

#### 1.5.1.1. Tiempos de viaje vehiculares

##### Av. República Dominicana

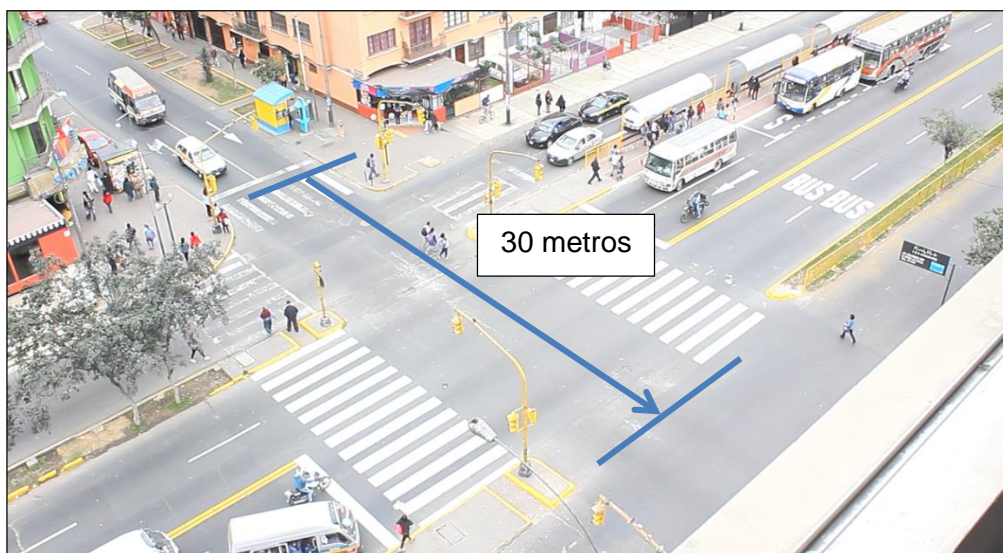


Figura 24. Distancia de tiempo de viaje de la Av. República Dominicana

Fuente: Propia

##### Av. Brasil (auxiliares)

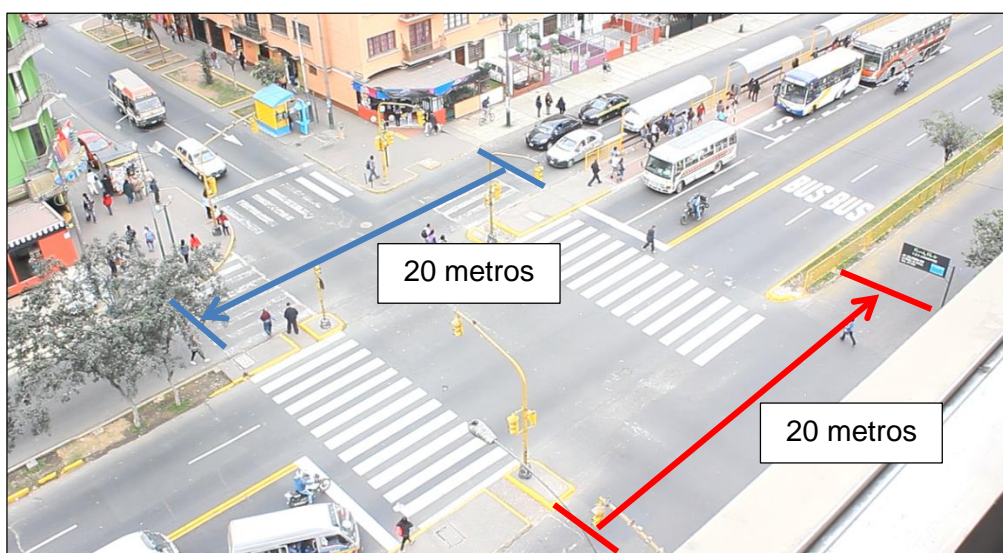


Figura 25. Distancias de tiempo de viaje en la auxiliar de la Av. Brasil

Fuente: Propia

**Tabla 52. Tiempos de viaje en la auxiliar de la av. Brasil**

Av. Brasil (auxiliar sentido NORTE)	
Distancia:	20 metros
N° medición	Tiempo (s)
1	3.05
2	1.87
3	2.15
4	3.16
5	2.46
6	3.35
7	2.66
8	3.36
9	2.58
10	1.71
11	2.38
12	2.95
13	1.88
14	2.86
15	2.15
16	1.67
17	2.86
18	3.14
19	3.65
20	1.90
21	3.10
22	1.74
23	3.16
24	1.95
25	1.92
26	2.63
27	3.36
28	2.10
29	1.98
30	3.93
31	3.06
32	3.36
33	3.76
34	2.75
35	1.69
36	2.28
37	3.66
38	2.55
39	1.63
40	1.98
<b>Media</b>	<b>2.610</b>
<b>Desviación Est.</b>	<b>0.673</b>
<b>Error</b>	<b>0.261</b>
<b>t0.025,n-1</b>	<b>2.0211</b>
<b>Numero mínimo de corridas</b>	<b>27</b>

Av. Brasil (auxiliar sentido SUR)	
Distancia:	20 metros
N° medición	Tiempo (s)
1	2.81
2	1.78
3	2.48
4	1.57
5	1.94
6	2.22
7	1.57
8	2.76
9	2.68
10	1.66
11	2.50
12	1.86
13	1.58
14	2.14
15	3.46
16	1.78
17	2.63
18	1.64
19	1.44
20	1.87
21	1.96
22	2.43
23	1.91
24	2.14
25	2.05
26	1.59
27	2.11
28	1.65
29	2.07
30	2.51
31	2.65
32	1.91
33	2.41
34	1.89
35	2.21
36	2.12
37	2.26
38	1.56
39	2.18
40	2.40
<b>Media</b>	<b>2.110</b>
<b>Desviación Est.</b>	<b>0.437</b>
<b>Error</b>	<b>0.211</b>
<b>t0.025,n-1</b>	<b>2.0211</b>
<b>Numero mínimo de corridas</b>	<b>18</b>

**Tabla 53. Tiempos de viaje en la principal de la av. Brasil**

Av. Brasil (PRINCIPAL sentido NORTE)	
Distancia:	20 metros
N° medición	Tiempo (s)
1	1.56
2	2.87
3	2.55
4	1.98
5	1.31
6	2.98
7	3.29
8	3.45
9	1.67
10	2.54
11	3.24
12	2.89
13	2.89
14	3.78
15	3.40
16	2.58
17	2.34
18	2.06
19	1.58
20	1.91
21	2.45
22	2.94
23	3.07
24	2.38
25	3.76
26	2.66
27	1.96
28	2.44
29	1.94
30	1.40
31	1.34
32	3.50
33	2.76
34	2.31
35	1.86
36	2.19
37	2.98
38	2.27
39	1.82
40	2.13
<b>Media</b>	<b>2.476</b>
<b>Desviación Est.</b>	<b>0.673</b>
<b>Error</b>	<b>0.248</b>
<b>t0.025,n-1</b>	<b>2.0211</b>
<b>Numero mínimo de corridas</b>	<b>30</b>

Av. Brasil (PRINCIPAL sentido SUR)	
Distancia:	35 metros
N° medición	Tiempo (s)
1	5.36
2	3.34
3	5.43
4	4.85
5	4.52
6	4.90
7	3.87
8	4.17
9	3.55
10	5.60
11	5.30
12	2.81
13	2.89
14	6.30
15	4.55
16	3.93
17	4.71
18	5.74
19	2.90
20	2.85
21	3.12
22	3.24
23	2.94
24	4.45
25	4.10
26	6.38
27	3.38
28	2.50
29	6.26
30	4.82
31	4.15
32	4.25
<b>Media</b>	<b>4.286</b>
<b>Desviación Est.</b>	<b>1.124</b>
<b>Error</b>	<b>0.429</b>
<b>t0.025,n-1</b>	<b>2.0423</b>
<b>Numero mínimo de corridas</b>	<b>29</b>

### 1.5.1.2. Tiempos de viaje peatonales

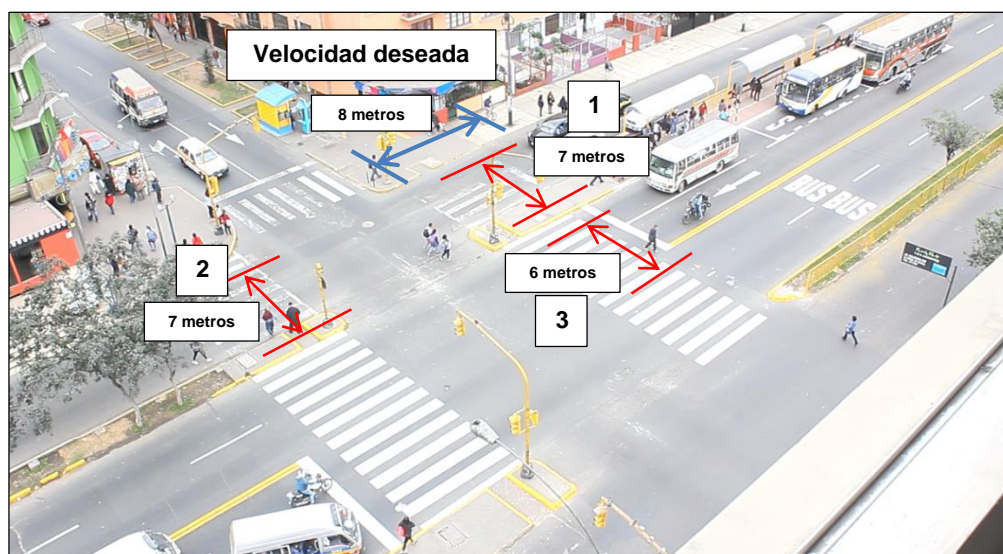


Figura 26. Distancias de tiempos de viaje peatonales

Fuente: Propia

Tabla 55. Velocidad deseada de peatones

Velocidad deseada de peatones		
Distancia:	8 metros	
N° medición	Tiempo (s)	Velocidad (km/hr)
1	5.62	5.12
2	6.14	4.69
3	5.71	5.04
4	5.24	5.50
5	6.39	4.51
6	6.32	4.56
7	5.44	5.29
8	6.07	4.74
9	6.09	4.73
10	5.8	4.97
11	5.43	5.30
12	5.69	5.06
13	6.25	4.61
14	5.45	5.28
15	5.98	4.82

Tabla 54. Tiempo de viaje de peatones [1]

[1]		
Distancia:	7 metros	
N° medición	Tiempo (s)	Velocidad (km/hr)
1	5.55	4.54
2	4.54	5.55
3	5	5.04
4	4.4	5.73
5	5.38	4.68
6	5.26	4.79
7	6.09	4.14
8	5.15	4.89
9	5.24	4.81
10	5.67	4.44
11	5.52	4.57
12	5.34	4.72
13	5	5.04
14	4.85	5.20
15	6.18	4.08

16	6.84	4.21
17	6.38	4.51
18	6.91	4.17
19	5.87	4.91
20	5.75	5.01
21	6.13	4.70
22	6.02	4.78
23	5.89	4.89
24	5.38	5.35
25	6.34	4.54
26	6.76	4.26
27	5.89	4.89
28	6.55	4.40
29	6.49	4.44
30	6.27	4.59
31	5.91	4.87
32	6.21	4.64
<b>Media</b>	<b>6.038</b>	<b>4.79</b>
<b>Desviación Est.</b>	<b>0.430</b>	
<b>Error</b>	<b>0.604</b>	
<b>t0.025,n-1</b>	<b>2.0423</b>	
<b>Numero mínimo de corridas</b>	<b>2</b>	

16	5.18	4.86
17	6.45	3.91
18	5.59	4.51
19	5.5	4.58
20	5.11	4.93
21	6.07	4.15
22	5.96	4.23
23	6.12	4.12
24	5.89	4.28
25	5.74	4.39
26	6.02	4.19
27	6.22	4.05
28	6.45	3.91
29	6.13	4.11
30	5.67	4.44
31	6.05	4.17
<b>Media</b>	<b>5.591</b>	<b>4.55</b>
<b>Desviacion Est.</b>	<b>0.537</b>	
<b>Error</b>	<b>0.559</b>	
<b>t0.025,n-1</b>	<b>2.0423</b>	
<b>Numero mínimo de corridas</b>	<b>4</b>	



### 1.5.2. Datos de validación

Tabla 56. Tiempos de viaje de vehículos en las auxiliares de la av. Brasil

Av. Brasil (auxiliar sentido NORTE)		Av. Brasil (auxiliar sentido SUR)	
Distancia: 20 metros		Distancia: 20 metros	
Nº medición	Tiempo (s)	Nº medición	Tiempo (s)
1	2.72	1	1.54
2	2.76	2	1.44
3	1.55	3	1.67
4	2.04	4	3.20
5	1.87	5	2.81
6	1.98	6	1.76
7	1.99	7	2.75
8	2.25	8	2.37
9	1.56	9	1.71
10	1.68	10	1.98
11	3.38	11	2.21
12	2.96	12	1.96
13	1.96	13	1.68
14	2.66	14	2.18
15	2.17	15	2.02
16	2.66	16	2.71
17	2.29	17	1.85
18	2.31	18	2.45
19	2.47	19	2.64
20	2.61	20	2.31
21	2.94	21	1.65
22	2.09	22	1.73
23	3.25	23	1.86
24	3.09	24	2.02
25	3.61	25	1.89
26	3.25	26	2.13
27	2.83	27	2.39
28	2.45	28	1.93
29	3.61	29	1.79
30	3.12	30	2.05
31	2.67	31	1.62
Media	2.541	Media	2.074
Desviacion Est.	0.580	Desviacion Est.	0.425
Error	0.254	Error	0.207
t0.025,n-1	2.0423	t0.025,n-1	2.0423
Numero mínimo de corridas	22	Numero mínimo de corridas	17

Tabla 57. Tiempos de viaje de vehículos para la validación del modelo

Av. Brasil (PRINCIPAL sentido NORTE)		Av. Brasil (PRINCIPAL sentido SUR)		Av. República Dominicana	
Distancia: 20 metros		Distancia: 35 metros		Distancia: 30 metros	
Nº medición	Tiempo (s)	Nº medición	Tiempo (s)	Nº medición	Tiempo (s)
1	3.52	1	4.56	1	4.41
2	3.07	2	3.89	2	3.56
3	2.15	3	4.59	3	3.21
4	1.87	4	2.23	4	3.68
5	2.04	5	4.39	5	2.93
6	2.53	6	4.98	6	3.15
7	2.41	7	2.62	7	2.85
8	1.84	8	3.78	8	2.57
9	2.05	9	4.69	9	3.67
10	1.79	10	3.19	10	2.84
11	1.97	11	5.28	11	2.98
12	1.93	12	3.46	12	3.05
13	2.17	13	3.72	13	2.72
14	2.78	14	5.56	14	3.22
15	3.04	15	4.45	15	3.56
16	2.46	16	4.63	16	3.26
17	2.26	17	4.15	17	2.75
18	1.88	18	4.32	18	3.68
19	2.35	19	5.07	19	4.21
20	1.82	20	4.77	20	2.78
21	2.68	21	4.56	21	3.12
22	2.98	22	3.38	22	3.42
23	1.68	23	5.16	23	2.91
24	2.77	24	4.96	24	3.07
25	1.85	25	5.20	25	3.25
26	2.08	26	2.96	26	3.12
27	2.45	27	3.79	27	2.67
28	1.78	28	4.02	28	4.02
29	1.92	29	3.84	29	3.85
30	2.10	30	4.21	30	2.82
31	1.83	31	4.10	31	2.97
Media	2.260	Media	4.210	Media	3.235
Desviacion Est.	0.467	Desviacion Est.	0.799	Desviacion Est.	0.467
Error	0.226	Error	0.421	Error	0.324
t0.025,n-1	2.0423	t0.025,n-1	2.0423	t0.025,n-1	2.0211
Numero mínimo de corridas	18	Numero mínimo de corridas	15	Numero mínimo de corridas	8

## 1.6. Anexo 06. Calibración y validación del modelo a partir del StatKey

### 1.6.1. Calibración del modelo

A continuación se presentan las diferencias entre las muestras de campo y los resultados obtenidos a partir del VISSIM en las cinco vías de la intersección:

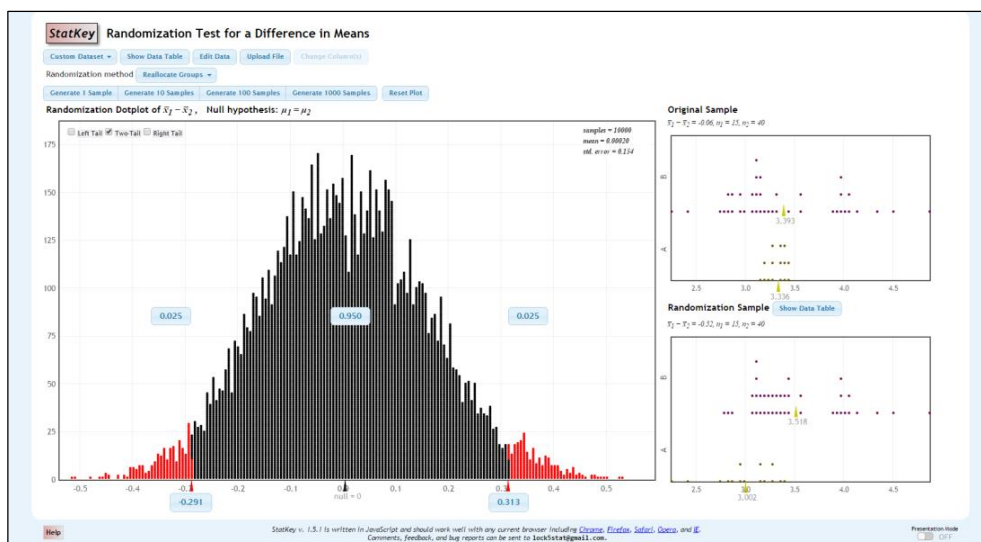


Figura 27. Diferencia de medias en la av. República Dominicana

Fuente: Propia

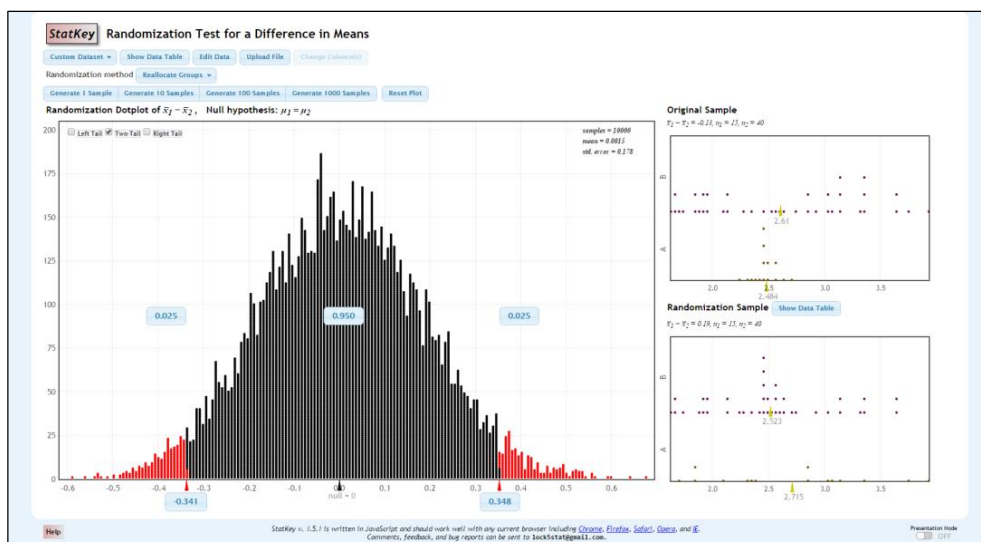


Figura 28. Diferencia de medias en la av. Brasil (auxiliar con dirección norte)

Fuente: Propia

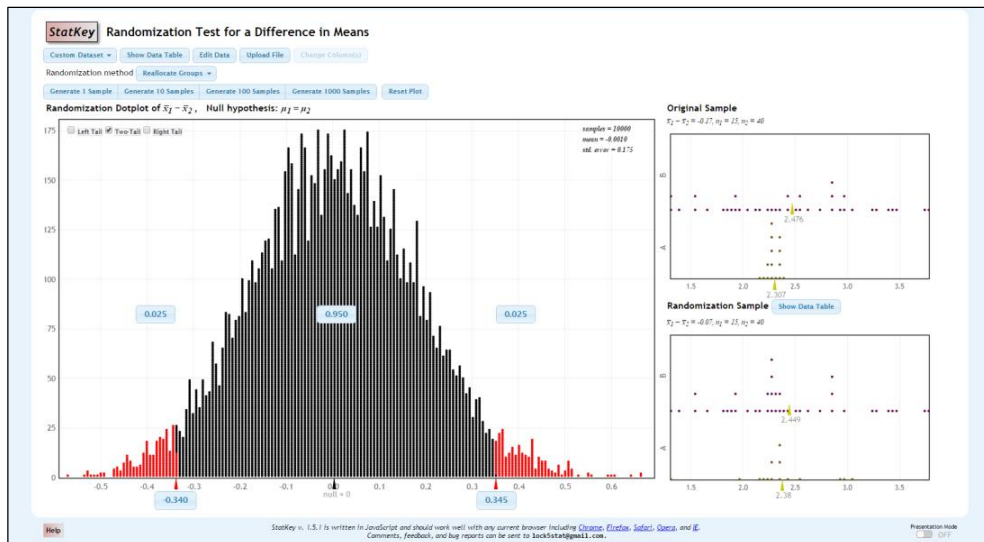


Figura 29. Diferencia de medias en la av. Brasil (principal con dirección norte)

Fuente: Propia

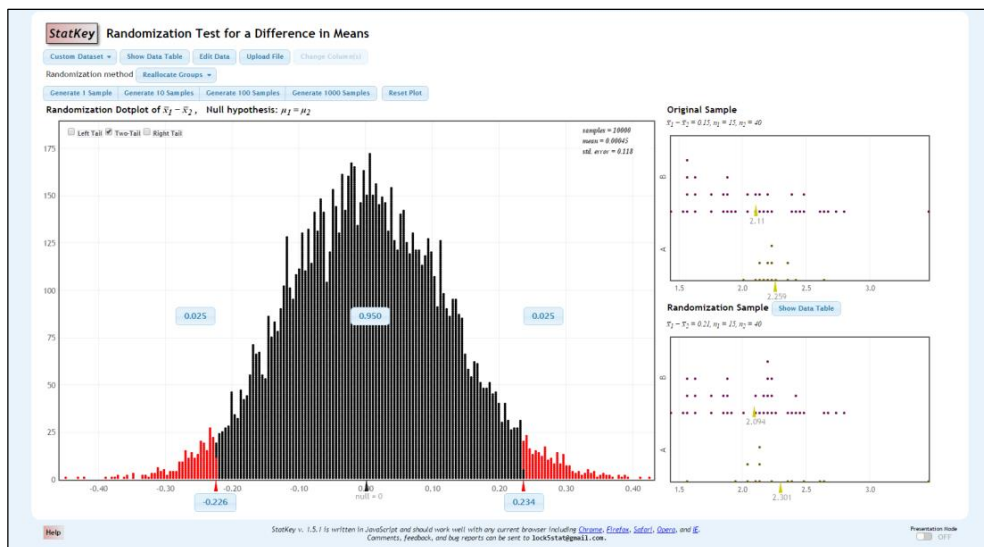


Figura 30. Diferencia de medias en la av. Brasil (auxiliar con dirección sur)

Fuente: Propia

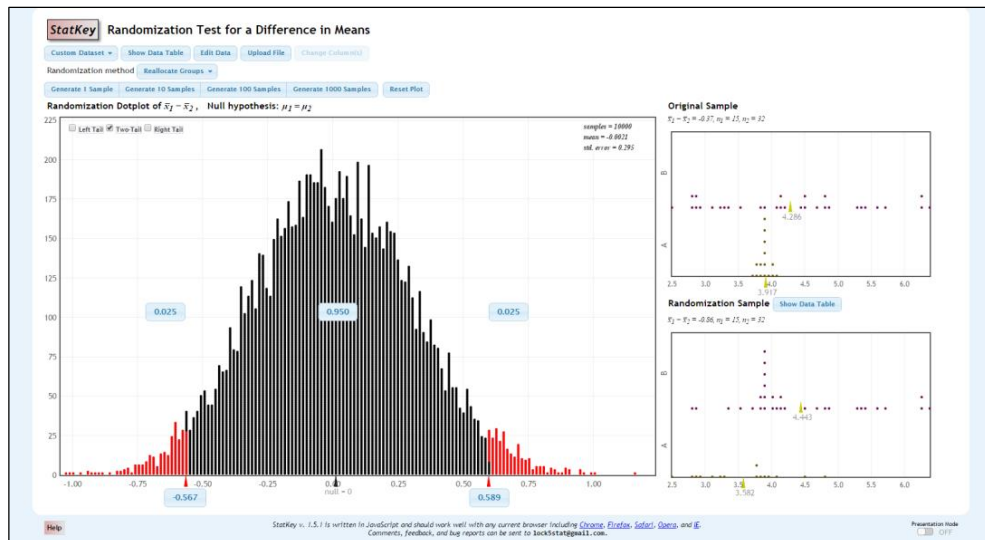


Figura 31. Diferencia de medias en la av. Brasil (principal con dirección sur)

Fuente: Propia

## 1.6.2. Validación del modelo

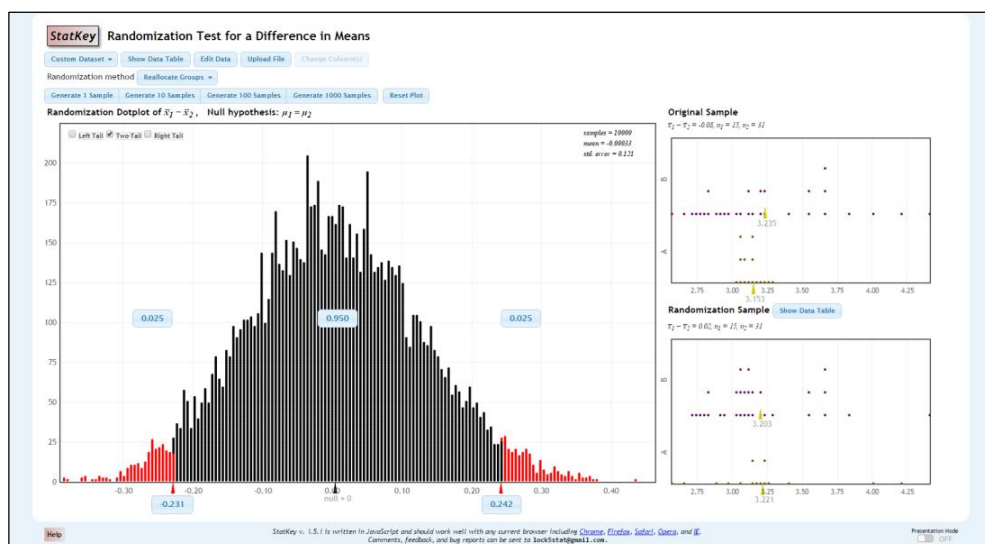


Figura 32. Diferencia de medias en la av. República Dominicana

Fuente: Propia

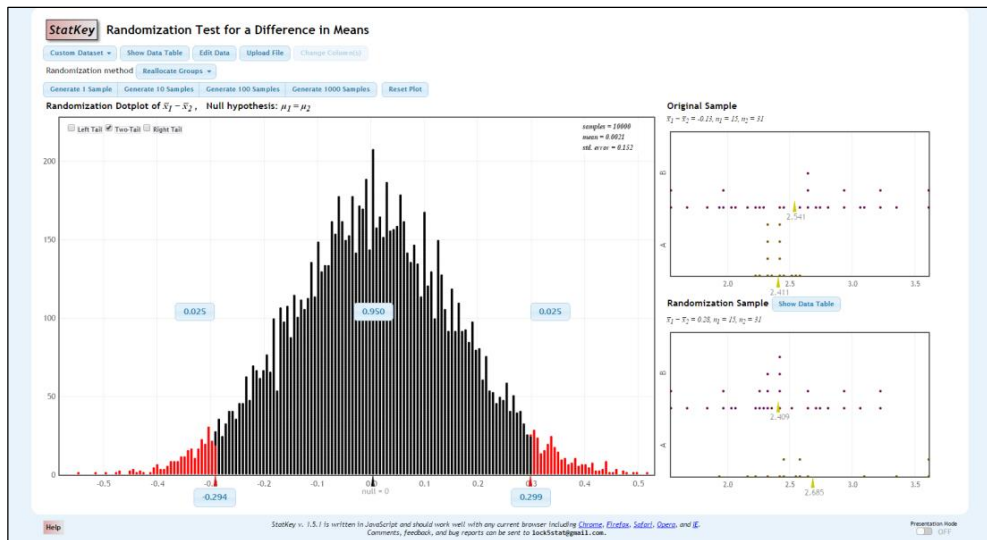


Figura 33. Diferencia de medias en la av. Brasil (auxiliar con dirección norte)

Fuente: Propia

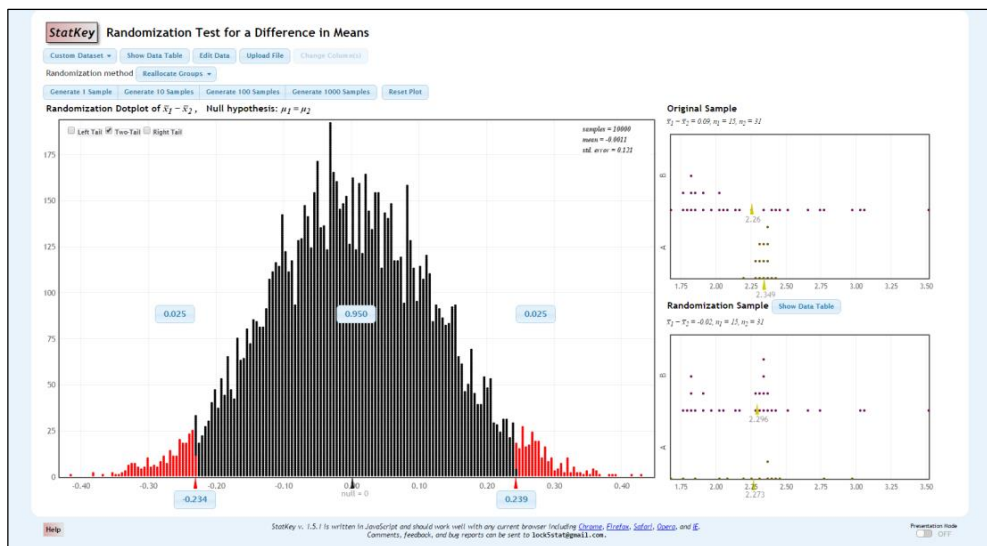


Figura 34. Diferencia de medias en la av. Brasil (principal con dirección norte)

Fuente: Propia

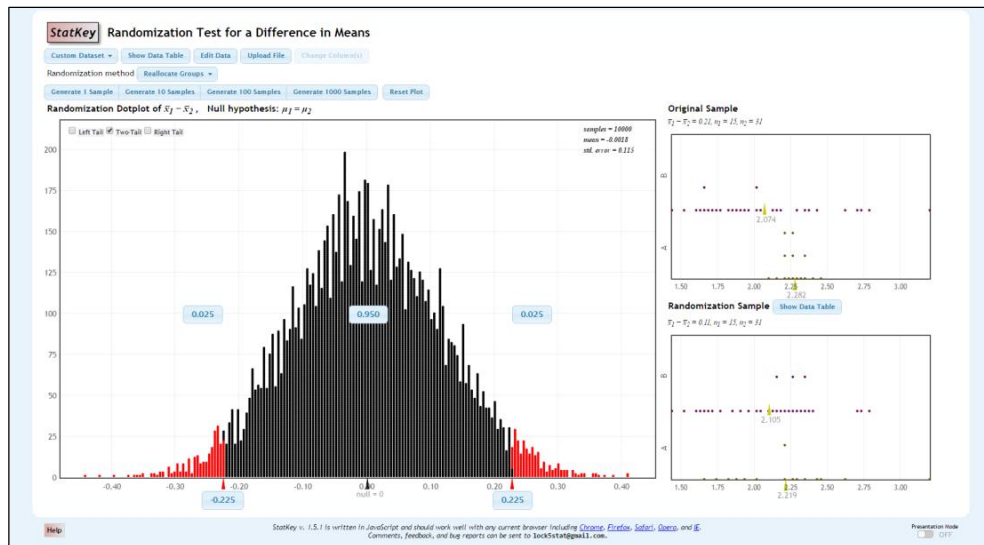


Figura 35. Diferencia de medias en la av. Brasil (auxiliar con dirección sur)

Fuente: Propia

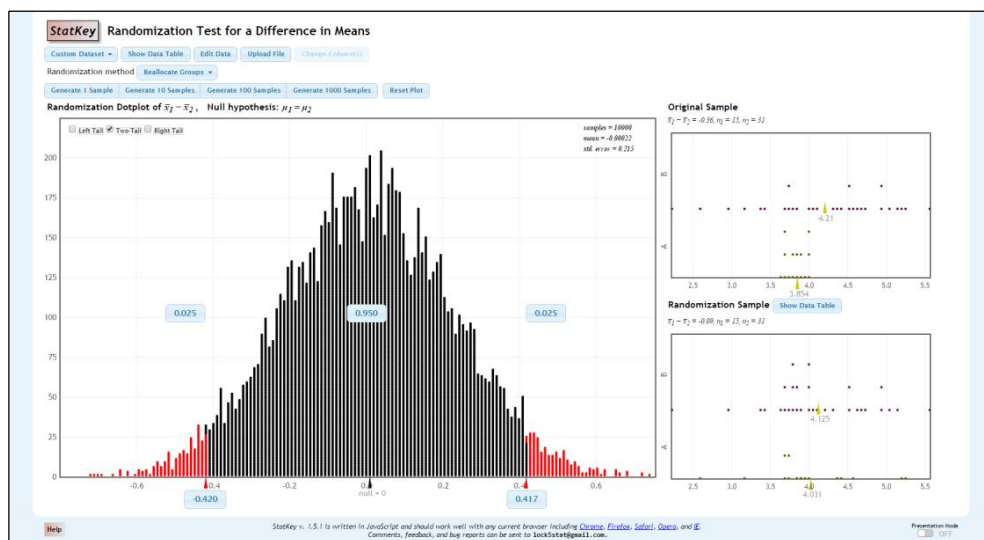


Figura 36. Diferencia de medias en la av. Brasil (principal con dirección sur)

Fuente: Propia