

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ**

ANEXOS

“EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL PEATONAL Y EL NIVEL DE SERVICIO EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS LOS ALISOS Y TÚPAC AMARU”

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

Alvaro John Nilo Tello Gutierrez

Asesor: Ing. Fernando José Campos De la Cruz

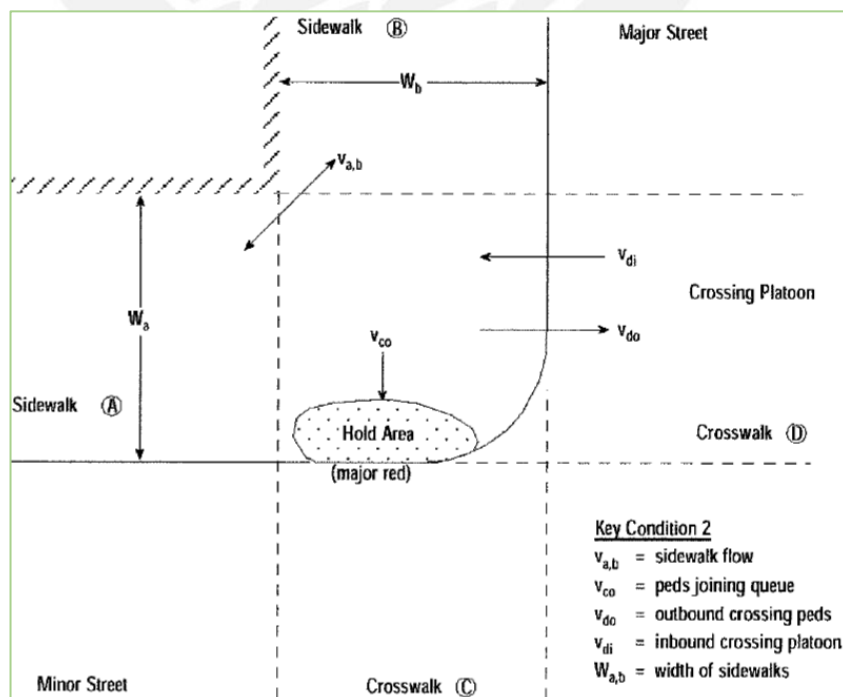
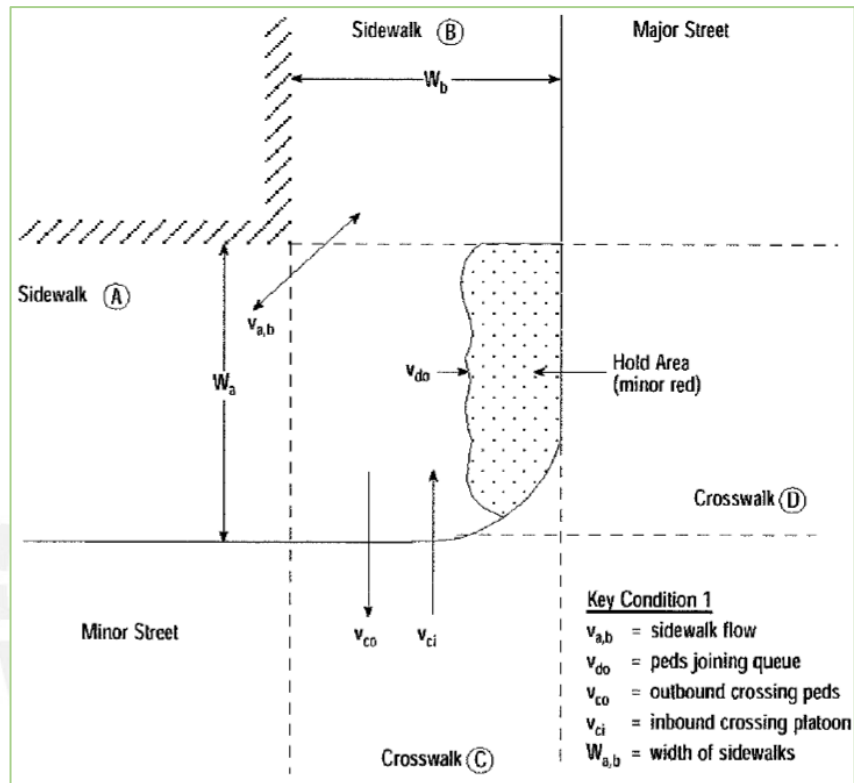
Lima, julio del 2018

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Procedimiento de la metodología del hcm (2010) para evaluar el nivel de servicio peatonal para intersecciones semaforizadas.....	1
ANEXO 2: Procedimiento de la metodología del hcm (2010) para evaluar el nivel de servicio peatonal para segmentos viales	5
ANEXO 3: Tabla que muestra los criterios y pesos de cada uno según el método de gallin	9
ANEXO 4: Formato para el análisis de servicio para aplicar la metodología de jaskiewicz	10
ANEXO 5: Tablas para obtener los scores tras la aplicación de la metodología del charlotte department of transportation	12
ANEXO 6: Procedimiento para aplicar la metodología para el análisis de puntos negros	14
ANEXO 7: Procedimiento de la metodología del hcm (2010) para evaluar el nivel de servicio vehicular para intersecciones semaforizadas.....	17
ANEXO 8: Procedimiento de la metodología del hcm (2010) para evaluar el nivel de servicio vehicular para intersecciones reguladas por señal de pare	20
ANEXO 9: Procedimiento básico para obtener el evaluar una intersección en el software synchro	24
ANEXO 10: Ficha tecnica de los clusters alrededor del terminal norte naranjal	27
ANEXO 11: Data recolectada de la demora en la intersección de las avenidas tupac amaru y los alisos	29
ANEXO 12: Data recolectada de la velocidad de punto en la avenida tupac amaru	33
ANEXO 13: Aforo vehicular en la intersección de las avenidas tupac amaru y chinchaysuyo	34
ANEXO 14: Aforo vehicular y peatonal en la intersección de las avenidas tupac amaru y los alisos ...	35
ANEXO 15: Tiempo asignado para la fase de verde, rojo y ámbar en la interseccion de las avenidas tupac amaru y los alisos.....	38
ANEXO 16: Tiempo asignado para la fase de verde, rojo y ámbar en la interseccion de las avenidas tupac amaru y chinchaysuyo.....	39
ANEXO 17: Maniobras peligrosas en la intersección de las avenidas tupac amaru y los alisos.....	40
ANEXO 18: Tablas con los datos de entrada y salida para ingresar al software synchro	46
ANEXO 19: Plantillas utilizadas para evaluar el nivel de servicio peatonal en la interseccion de las avenidas tupac amaru y los alisos	49
ANEXO 20: Listas de chequeo obtenidas del “manual de seguridad vial 2017” aplicadas a la intersección de las avenidas tupac amaru y los alisos, para la inspección vial.....	55
ANEXO 21: Listas de chequeo obtenidas del libro “tratamiento de puntos negros con medidas correctivas de bajo costo” aplicadas a la intersección de las avenidas tupac amaru y los alisos, para el tratamiento de puntos negros	80

ANEXO 1: PROCEDIMIENTO DE LA METODOLOGÍA DEL HCM (2010) PARA EVALUAR EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL PARA INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS

En la figura se observa la data necesaria, así como la nomenclatura que utiliza el HCM en su metodología. El término W se refiere a los anchos de la acera, v_{do} es la cantidad de peatones que se aglomeran antes de cruzar una avenida, v_{co} es la cantidad de peatones que salen de la esquina, v_{ci} es la cantidad de peatones que llegan a la esquina y $v_{a,b}$ son los peatones que no tiene intención de cruzar y solo cambian de dirección pero trasladándose en la misma manzana.



Paso 1: Determinar el área de circulación en la esquina

Para completar este paso se realizan cuatro procedimientos:

- a) Calcular el tiempo-espacio disponible

$$TScorner = C * (Wa * Wb - 0.215 * R^2)$$

Donde C es el ciclo del semáforo, R es el radio de la esquina y los otros términos se definieron anteriormente.

- b) Calcular el tiempo-espacio que se requiere para esperar el cambio de fase

Lo primero que se tiene que hacer es calcular tiempo efectivo (gwalk) que tiene el peatón para cruzar, hay tres posibles casos. Si la fase peatonal es actuada es decir que se acomoda a los requerimientos de los peatones o la fase es diseñado con un tiempo fijo entonces $gwalk = Walk + 4$; donde Walk es el tiempo que indica la fase. Por otro lado, si además de ser actuado se tiene una señal de pare y siga entonces $gwalk = Dp - Y - Rc - PC + 4$; donde Dp es la duración de la fase, Y es el intervalo de ámbar, Rc es el tiempo para despejar la intersección y PC es el tiempo para que los peatones despejen el cruce. Por último, si no se cuenta con una fase y señal peatonal entonces $Gwalk = Dp - Y - Rc$.

Después de calcular el tiempo efectivo gwalk, lo siguiente es calcular el número de peatones que arriban a la esquina durante cada ciclo con la intención de cruzar la acera (Nco)

$$Nco = \frac{vco}{3600} * C$$

El último paso es calcular el tiempo-espacio (Qtco) que se requiere para esperar el cambio de fase.

$$Qtco = \frac{Nco * (C - gwalk)^2}{2 * C}$$

- c) Calcular el tiempo-espacio requerido para circular

$$TSc = TScorner - [5 * (Qtco + Qtc)]$$

El término Qtco se refiere al tiempo-espacio requerido para esperar el cambio de fase y cruzar la calle secundaria. Mientras que Qtc lo es para cruzar la calle principal.

- d) Calcular el área de circulación en la esquina

Como primer paso es necesario calcular el número total de peatones (Ntot) circulando en la esquina

$$Ntot = \frac{vci + vco + vdi + vdo + va, b}{3600} * C$$

Con esta información se calcula el área de circulación en la esquina (Mcorner)

$$Mcorner = \frac{TSc}{4 * Ntot}$$

Paso 2: Determinar el área de circulación en el cruce

Para completar este paso se realizan seis procedimientos:

- a) Establecer la velocidad peatonal

Se consigue a partir de mediciones en campo, donde se calcula el percentil 85 de un grupo de velocidades peatonales medida. Por otro lado, si se tiene menos de 20% de personas con discapacidad, ancianos o niños se puede asumir un valor de 4ft/s (1.22m/s).

- b) Calcular el tiempo-espacio disponible

$$TScw = Lc * Wc * gwalk$$

Donde L_c es el largo y W_c es el ancho del cruceo peatonal

c) Calcular el tiempo-espacio efectivo disponible

Lo primero es calcular el número de giros o maniobras vehiculares que entran en conflicto con la fase peatonal activa.

$$N_{tv} = \frac{v_{lt, perm} + v_{rt} + v_{rtor}}{3600} * C$$

Donde $v_{lt, perm}$ son los vehículos permitidos que giran a la izquierda, v_{rt} los vehículos permitidos que giran a la derecha y v_{rtor} son los vehículos que giran a la derecha con la señal de rojo.

Después se calcula el tiempo-espacio ocupado por los vehículos que realizan maniobras de giro

$$T_{Stv} = 40 * N_{tv} * W_c$$

Por último, el tiempo-espacio efectivo disponible se calcula como:

$$T_{S^*cw} = T_{Scw} - T_{Sw}$$

d) Calcular el tiempo de servicio para los peatones

Lo primero es calcular el número de peatones expectantes por cruzar cuando la indicación de WALK se muestra

$$N_{ped, co} = N_{co} * \frac{C - g_{walk}}{C}$$

En el caso que los cruceos tengan un ancho mayor a 10ft (3.05m), el tiempo de servicio para los peatones se calcula

$$t_{ps, co} = 3.2 + \frac{L_c}{S_p} + 2.7 * \frac{N_{ped, co}}{W_c}$$

Estos cálculos se hicieron para los cruceos que atraviesan la avenida principal, en el caso que se cruce a avenida secundaria se utilizan los términos $N_{ped, ci}$ y $t_{ps, ci}$.

e) Calcular el tiempo que se ocupa el cruceo

$$T_{occ} = t_{ps, co} * N_{co} + t_{ps, ci} * N_{ci}$$

f) Calcular el área de circulación en el cruceo

$$M_{cw} = \frac{T_{S^*cw}}{T_{occ}}$$

Paso 3: Determinar la demora peatonal

Este término se calcula con la siguiente fórmula:

$$d_p = \frac{(C - g_{walk})^2}{2 * C}$$

Paso 4: Calcular el score de LOS peatonal para la intersección

Lo primero es calcular el número de vehículos que viajan en la vía secundaria en este caso

$$n_{15, mi} = \frac{0.25}{N_c} * \sum v_i$$

Donde v_i es la cantidad de vehículos avizorados en 15 minutos y N_c es el número de carriles

Después se calculan cuatro factores: el factor de ajuste de sección transversal (F_w), El factor de ajuste por vehículos motorizados (F_v), el factor de ajuste de velocidad en los vehículos (F_s) y el factor por la demora peatonal (F_{delay})

$$Fw = 0.681 * Nc^{0.514}$$

$$Fv = 0.00569 * \left(\frac{vrtor + vlt,perm}{4} \right) - Nrtci,c * (0.0027 * n15,mi - 0.1946)$$

$$Fs = 0.00013 * n15 * S85$$

El término S85 hace alusión al percentil 85 de las velocidades vehiculares en la vía principal o secundaria

$$Fdelay = 0.0401 * \ln(dpc)$$

Finalmente, el score de LOS peatonal será

$$Ip,int = 0.5997 + Fw + Fv + Fs + Fdelay$$



ANEXO 2: PROCEDIMIENTO DE LA METODOLOGÍA DEL HCM (2010) PARA EVALUAR EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL PARA SEGMENTOS VIALES

Paso 1: Determinar la velocidad a flujo libre

Las investigaciones han determinado que la velocidad se ve influenciada por la edad y por la pendiente de la acera. Se recomienda una velocidad a flujo libre de 1.34 m/s, en el caso que haya una población mayor a 65 años entre 0 y 20 %. Sin embargo, si la población supera el 20%, esta velocidad debe reducirse a 1 m/s. Adicionalmente un pendiente de 10% reducirá la velocidad en 0.1 m/s.

Paso 2: Determinar el espacio para peatones promedio

Para esto es necesario calcular el ancho efectivo, lo cual se halla con las siguientes expresiones:

$$WE = WT - WO,i - WO,o - Ws,I - Ws,o \geq 0$$

$$Ws,i = \max(Wbuf, 1.5)$$

$$Ws,o = 3 p_{window} + 2 p_{building} + 1.5 p_{fence}$$

$$WO,i = wO,i - Ws,I \geq 0$$

$$WO,o = wO,o - Ws,o \geq 0$$

Donde W_E es el ancho efectivo, W_T es el ancho total, $W_{O,i}$ es el ancho ajustado del obstáculo dentro de la acera, $W_{O,o}$ es el ancho ajustado del obstáculo fuera de la acera, $W_{s,i}$ es la distancia mínima dentro de la acera, $W_{s,o}$ es la distancia mínima fuera de la acera, W_{buf} es el ancho mínimo que separa la acera de la vía, p_{window} es la porción de acera contigua a una ventana, $p_{building}$ es la porción de acera contigua a un edificio, p_{fence} es la porción de acera contigua a una banca, $w_{O,i}$ es el ancho efectivo del obstáculo dentro de la acera, $w_{O,o}$ es el ancho efectivo del obstáculo fuera de la acera.

Después es necesario calcular el flujo peatonal por unidad de ancho (v_p):

$$v_p = \frac{V_{ped}}{60 WE}$$

Donde V_{ped} es la tasa de flujo peatonal en una dirección, W_E es el ancho efectivo.

Luego se calcula la velocidad promedio peatonal (S_p) como:

$$S_p = (1 - 0.00078 v_p^2) S_{pf} \geq 0.5 S_{pf}$$

Donde S_{pf} es la velocidad peatonal a flujo libre y v es el flujo peatonal por unidad de ancho.

Finalmente, el espacio peatonal se calcula como:

$$A_p = 60 \frac{S_p}{v_p}$$

Paso 3: Determinar las demoras peatonales

Hay tres demoras localizadas en tres lugares a lo largo del segmento. La primera d_{pp} es la demora siguiendo un recorrido paralelo a la línea central de la vía y cruzando una intersección, la segunda d_{pc} es la demora cruzando una intersección lo más cercana a una señal controlada y la tercera d_{pw} es la demora por la espera de un peatón tratando de cruzar en un lugar no controlado por una señal de tránsito.

Paso 4: Determinar velocidad peatonal de viaje ($S_{Tp,seg}$)

Esto se halla a través de la ecuación:

$$Stp, seg = \frac{L}{\frac{L}{Sp} + dpp}$$

Donde L es el largo del segmento y los otros términos se explicaron anteriormente

Paso 5: Determinar el LOS peatonal para la intersección

Utilizar la metodología del HCM para calcular el score del nivel de servicio peatonal para intersecciones lp, int

Paso 6: Determinar el score LOS peatonal para el link

El score se calcula a partir de tres factores. Estos factores requieren algunas variables de la sección transversal, así como algunos coeficientes que debes ser calculados:

El ancho total (Wt) depende del carril externo ya sea carril vehicular (Wol), ciclovía (Wbl) o la berma (Wos).

Si entre la acera y la berma, existe un sardinel que también se usa como cuneta entonces el ancho de la berma debe ajustarse:

$Wos^* = Wos - 1.5$, con unidades en pies (ft)

Si no se cumple $Wos^* = Wos$

Para calcular el ancho total (Wt) se tienen tres posibles casos, que depende del porcentaje de estacionamiento a lo largo del segmento (ppk):

Si $ppk=0$

$$W1 = Wbl + Wos^*$$

$$Wt = Wol + Wbl + Wos^*$$

$$Wv = 2 * Wt$$

Si $0 < ppk < 0.25$

$$W1 = Wbl + Wos^*$$

$$Wv = 2 * Wt$$

$$Wt = Wol + Wbl$$

Si $ppk > 0.25$

$$W1 = 10 \text{ ft}$$

$$Wv = 2 * Wt$$

$$Wt = Wol + Wbl$$

Además de estas nuevas variables también es necesario conocer al ancho donde se ubica el mobiliario y árboles, denominada buffer ($Wbuff$). La última variable es el ancho de la acera disponible (WA):

$$WA = WT - Wbuff$$

Y ese valor se necesita ajustar:

$$WaA = \min(WA, 10)$$

Tal como se mencionó anteriormente para calcular el score se necesitan definir dos coeficientes el coeficiente de área buffer (fb) y el coeficiente de ancho de acera (fsw):

$$fb = 5.37, \text{ si hay una barrera de al menos 3ft entre la acera y la carretera}$$

En caso contrario:

$$fb = 1$$

El otro factor fsw se calcula de la siguiente forma:

$$fsw = 6 - 0.3 * WaA, \text{ unidades en ft}$$

Tal como se mencionó al inicio, para calcular los scores se necesitan calcular tres factores: el factor de ajuste de la sección transversal (Fw), el factor de ajuste del volumen vehicular (Fv) y el factor de ajuste de velocidad (Fs):

$$Fw = -1.2276 * \ln(Wv + 0.5 * W1 + 50ppk + Wbuff * fb + WaA * fsw)$$

$$Fv = 0.0091 * \frac{Vm}{4 * Nth}$$

Donde Vm es el flujo que ingresa a un pasaje o jirón a mitad de segmento y Nth es el número de carriles.

El score ($Ip, link$) se calcula:

$$Ip, link = 6.0468 + Fw + Fv + Fs$$

Paso 7: Determinar el nivel de servicio peatonal para el link

Este paso se hace comparando el score que se obtuvo en el paso anterior con la tabla, y se obtiene una calificación de la A a la F.

Paso 8: Determinar el factor de dificultad para cruzar la vía adyacente

Previamente es necesario calcular la distancia mínima (Dc) que un peatón puede caminar cuando está a la mitad de un segmento, antes de cruzar por el medio o por un lugar no autorizado. Esto se hace a partir de observaciones en campo, promediando la distancia que camina un peatón antes de cruzar por la mitad. Sin embargo, el HCM recomienda asumir un valor de la tercera parte del segmento. También es importante ajustar ese valor (Dd):

$$Dc = \frac{Lsegmento}{3}$$

$$Dd = 2 * Dc$$

Con esta información se puede calcular la demora (dpc) debido a la acción de cruzar por un sector no autorizado:

$$dpc = \frac{Dd}{Sp} + dpc$$

Y la demora total debido a tratar de cruzar por un lugar no autorizado será:

$$dpx = \min(dpc, dpw, 60)$$

Donde Sp es la velocidad promedio del peatón, dpc es la demora cuando se cruza por la intersección semaforizada y dpw es la demora al cruzar por el medio del segmento y no está prohibido.

El factor de dificultad para cruzar la vía adyacente será:

$$Fcd = 1 + \frac{0.10 * dpx - (0.318 * Ip, link + 0.220 * Ip, int + 1.606)}{7.5} \leq 1.20$$

Paso 9: Determinar el score LOS peatonal para el segmento

$$Ip, seg = Fcd * (0.318 * Ip, link + 0.220 * Ip, int + 1.606)$$

Paso 10: Determinar el nivel de servicio peatonal para el segmento

Este paso se hace comparando el score que se obtuvo en el paso anterior con la tabla, y se obtiene una calificación de la A a la F.

Pedestrian LOS Score	LOS by Average Pedestrian Space (ft ² /p)					
	>60 >40	-60 >24	-40 >15	-24 >8.0	-15 ^a	≤ 8.0 ^a
≤2.00 A		B	C	D	E	F
>2.00–2.75 B		B	C	D	E	F
>2.75–3.50 C		C	C	D	E	F
>3.50–4.25 D		D	D	D	E	F
>4.25–5.00 E		E	E	E	E	F
>5.00 F		F	F	F	F	F

Note: ^aIn cross-flow situations, the LOS E/F threshold is 13 ft²/p.



ANEXO 3: TABLA QUE MUESTRA LOS CRITERIOS Y PESOS DE CADA UNO SEGÚN EL MÉTODO DE GALLIN

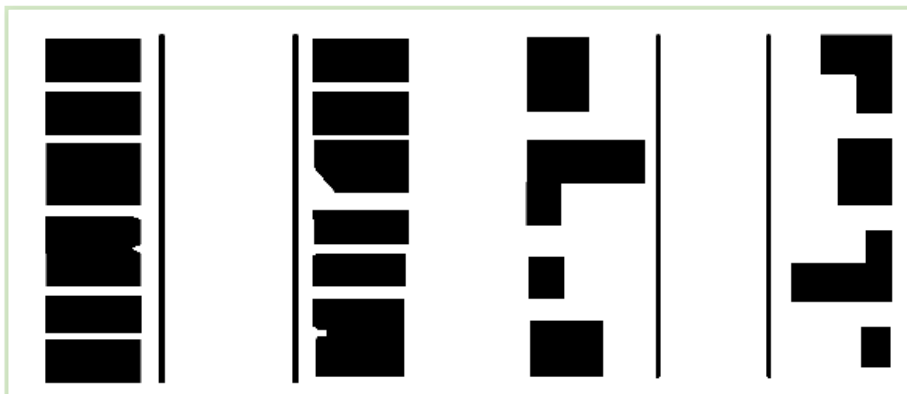
Categoría	Factor	Peso	0 puntos	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos
Factores de diseño (Características físicas)	Ancho acera	4	Nula existencia de acera	0-1m	1.1-1.5m	1.6-2.0m	Mas de 2 metros
	Calidad de superficie	5	Sin sellar y ,muchas grietas y abolladuras, muy mala calidad	Pobre calidad	Calidad moderada, algunas grietas y abolladuras	Razonable calidad, estándar aceptable	Excelente calidad (superficie continua con pocas grietas y abolladuras)
	Obstrucciones	3	Mas de 21 obstrucciones por kilometro	Entre 11 y 20 obstrucciones por km	Entre 5 y 10 obstrucciones por km	Entre 1 y 4 obstrucciones por km	Ninguna obstrucción
	Oportunidades para cruzar	4	Ninguna facilidad para cruzar, difícil cruzar	Facilidad pobremente localizada	Facilidades razonablement e localizadas pero se necesitan más	Facilidad son adecuadamente provistas y son razonablemente bien localizadas. Por otro lado, puede ser no necesario colocar en la zona	Las facilidades estan adecuadament es localizadas según las necesidades
	Infraestructura de apoyo	2	No existentes	Poca y pobremente localizada	Poca y razonablement e bien lozalizada	Muchas y bien localizadas. Ninguna pero no son necesarias	Muchas y bien localizadas
Factores de localización	Conectividad	4	No existente	Pobre	Razonable	Buena	Excelente
	Entorno de acera	2	Entorno desagradable, acera sin separación del trafico vehicular	Entorno pobre, 1m de separación	Entorno aceptable, entre 1 y 2 metros de separación	Entorno razonables, entre 2 y 3 metros de separación	Entorno agradable, mas de 3 metros de separación
	Potencial para conflicto vehicular	3	Muchas, mas de 25 kilometros por kilometro	Pobre situación, entre 16 y 25 conflictos por kilometro	Moderada, entre 10 a 15 potenciales conflictos por kilometro	Razonable, de 1 a 10 o menos conflictos por kilometro	No hay conflictos con vehiculos
Factores peatonales	Volumen peatonal	3	Mas de 350 por día	Entre 226 y 350 por dia	Entre 151 y 225 por dia	Entre 81 y 150 por dia	Menos de 80 por dia
	Composicion de los peatones	4	Mayor composición de peatones ocasionales o vendedores	Aproximadame nte entre 51% al 70% son peatones ocasionales y vendedores	Aproximadame nte entre 21% al 50% son peatones ocasionales y vendedores	Menos del 20% son peatones ocasionales y vendedores	Solo peatones frecuentes
	Seguridad personal	4	Insegura	Pobre	Razonable	Buena	Excelente

ANEXO 4: FORMATO PARA EL ANÁLISIS DE SERVICIO PARA APLICAR LA METODOLOGÍA DE JASKIEWICZ

Ordenamiento urbano:

¿La visión del peatón se mantiene fijo en el camino y no vira a los costados por la ausencia de edificios?

Forma en que están distribuidos los edificios contiguos a la acera: (Encierre uno)



Complejidad de la red peatonal

¿Entre el origen y destino solo se tiene una ruta de acceso? ¿Cuántas posibles rutas hay?

En caso que solo exista una ruta, ¿esta se satura por la densidad de peatones?

Articulación del edificio

¿Los edificios son todos similares? Indicar si se mantienen constantes el material, diseño, color o decoración.

¿Los edificios están diseñados de tal manera que los conductores no reducen la velocidad para apreciarlos, más aumentan la velocidad?

Complejidad de espacios

¿Hay espacios con elementos naturales como arbustos, maseteros o árboles?

¿Se ha destinado un lugar específico como un parque o plaza donde se encuentren elementos naturales?

Marquesinas y variedad de techos

¿Los espacios tienen una marquesina o toldo que proteja a los peatones de los rayos solares?

¿Los techos tienen un diseño estético que resulte atractivo?

Separación de acera a pista

¿Existe una separación entre el camino por el que circulan los peatones y la calzada? Indique la longitud

¿Ese espacio contiene alguna área verde o mobiliario?

¿Transitando por el camino, existe un riesgo de salirse del camino y entrar en conflicto con los autos?

Sombra de los árboles

¿A lo largo del camino se encuentra arbustos con flores o árboles que brinden sombra?

Transparencia

¿Es fácil diferenciar los espacios públicos de privados?

¿Se ha identificado que algunos peatones pierden el tiempo preguntando por la localización de lugares públicos, dificultando el paso peatonal?

¿Para cualquier establecimiento se llega a ver la fachada del edificio o es tapada por un cerco o ventanas altas?

Condiciones físicas

Configuración y condiciones de las aceras

¿La acera es continua o se interrumpe en el camino?

¿La acera está dañada? Especifique el grado

¿Los peatones deben invadir la pista por que la acera es muy estrecha?

¿En la acera se retiene agua, por tener una pendiente inadecuada?

Velocidad vehicular

¿El ancho de los carriles están entre 10 y 11 pies, esto para incentivar velocidades bajas? Indicar el tipo de vía (colector, arterial, etc).

¿Los cruces peatonales son demasiados largos y sin una infraestructura que proteja a los peatones?

¿Existe infraestructura de tráfico calmado (rotondas, mini rotondas)?

Radio de giro de la intersección (m)

¿Se observa que los vehículos hacen maniobras de giro arriesgadas?

¿La cantidad de vehículos que están estacionados es elevado que dificulta la visibilidad de los conductores ante un posible cruce peatonal?

¿Existe cruces elevados o cualquier elemento que resalte la presencia de peatones?

Iluminación

¿En las noches el peatón logra visualizar su camino?

¿El sector es tan oscuro que resulta peligroso caminar por ese lugar?

ANEXO 5: TABLAS PARA OBTENER LOS SCORES TRAS LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL CHARLOTTE DEPARTMENT OF TRANSPORTATION

Distancia para cruzar

Total Travel Lanes Crossed	Points		
	No Median Refuge (or less than 4')	Median Refuge (4' to 6')	Median Refuge (6' or more)
2 Lanes	80	80	80
3 Lanes	78	78	78
4 Lanes	65	65	68
5 Lanes	50	52	55
6 Lanes	37	40	44
7 Lanes	24	28	33
8 Lanes	8	12	20
9 Lanes	-5	0	10
10 Lanes	-15	-10	0

Fases de la señal de tránsito y su sincronización

Tabla de scores para los conflictos por movimiento a la izquierda

Table 2A Left Turn Conflicts (Left Turns into Pedestrian Crossing Path)	Points
A1. Lefts on GREEN BALL Only (permissive phase - left turns unprotected) <ul style="list-style-type: none"> From SINGLE lane, no pedestrian phase on conflicting crossing From SINGLE lane, <u>with</u> pedestrian phase on conflicting crossing From 2 or more lanes, no pedestrian phase on conflicting crossing From 2 or more lanes, <u>with</u> pedestrian phase on conflicting crossing 	<p style="text-align: right;">-5</p> <p style="text-align: right;">0 -10</p> <p style="text-align: right;">-5</p>
A2. Lefts on GREEN ARROW & GREEN BALL (protected/permissive phase) <ul style="list-style-type: none"> From SINGLE lane, no pedestrian phase on conflicting crossing From SINGLE lane, <u>with</u> pedestrian phase on conflicting crossing 	<p style="text-align: right;">-5</p> <p style="text-align: right;">0</p>
A3. Lefts on GREEN ARROW Only (protected only phase) <ul style="list-style-type: none"> From SINGLE lane, no pedestrian phase on conflicting crossing From SINGLE lane, <u>with</u> pedestrian phase on conflicting crossing From 2 or more lanes, no pedestrian phase on conflicting crossing From 2 or more lanes, <u>with</u> pedestrian phase on conflicting crossing 	<p style="text-align: right;">5</p> <p style="text-align: right;">15 0</p> <p style="text-align: right;">15</p>
A4. No Left Turn Conflict (e.g., "T" intersections, one-way streets, exclusive pedestrian phase)	15

Tabla de scores para los conflictos por movimiento a la derecha

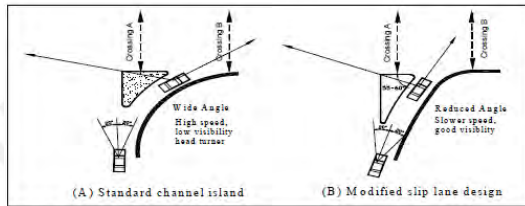
Table 2B Right Turn Conflicts (Right Turns into Pedestrian Crossing Path)	Points
B1. Rights on GREEN BALL Only (permissive phase) <ul style="list-style-type: none"> From SHARED Thru-Right lane, no pedestrian phase on conflicting crossing From SHARED Thru-Right lane, <u>with</u> pedestrian phase at crossing From SINGLE Right lane, no pedestrian phase on conflicting crossing From SINGLE Right lane, <u>with</u> pedestrian phase on conflicting crossing From 2 or more Right lanes, no pedestrian phase on conflicting crossing From 2 or more Right lanes, <u>with</u> pedestrian phase on conflicting crossing 	<p style="text-align: right;">0</p> <p style="text-align: right;">0</p> <p style="text-align: right;">0</p> <p style="text-align: right;">0</p> <p style="text-align: right;">-10</p> <p style="text-align: right;">-7</p>
B2. Rights on GREEN ARROW & GREEN BALL (overlap phase) <ul style="list-style-type: none"> From RIGHT turn lane(s), no pedestrian phase on conflicting crossing From RIGHT turn lane(s), <u>with</u> pedestrian phase (no conflict for duration of the Green Arrow) 	<p style="text-align: right;">-10</p> <p style="text-align: right;">0</p>
B3. Rights on GREEN ARROW Only (protected phase) <ul style="list-style-type: none"> From SINGLE Right lane, no pedestrian phase From SINGLE Right lane, <u>with</u> pedestrian phase – turning traffic held for pedestrian movement, which eliminates turning/crossing conflict From 2 or more Right lanes, no pedestrian phase From 2 or more Right lanes, <u>with</u> pedestrian phase – turning traffic held for pedestrian movement, which eliminates turning/crossing conflict 	<p style="text-align: right;">-10</p> <p style="text-align: right;">10 -10</p> <p style="text-align: right;">-15</p> <p style="text-align: right;">10</p>
B4. No Right Turn Conflict (e.g., "T" intersections, one-way streets, exclusive pedestrian phase)	15

Tabla de scores para la configuración de tiempos en la fase peatonal

TABLE 2C Pedestrian Phase Signal Display	
C1. No Pedestrian Phase	-5
C2. UPRAISED HAND, WALKING PERSON display	0
C3. UPRAISED HAND, WALKING PERSON display - with LEADING pedestrian phase (pedestrians start crossing seconds before vehicles on the adjacent street)	4
C4. COUNTDOWN display (crossing time is shown) With pedestrian crossing time based on following walk speeds: > 3.5 ft/sec ≤ 3.5 ft/sec	5 8
C5. LEADING COUNTDOWN display (pedestrians start crossing seconds before vehicles on the adjacent street) With pedestrian crossing time based on following walk speeds: > 3.5 ft/sec < 3.5 ft/sec	8 12

Radio de la esquina

Standard Radius	Points
A. Radius ≤ to 20'	10
B. Radius > 20' and ≤ 30'	5
C. Radius > 30' and ≤ 40'	0
D. Radius > 40' and ≤ 60' (or Equivalent Compound Curve)	-10
E. Radius > 60' (or Equivalent Compound Curve)	-15



CHANNEL ISLAND (in lieu of standard radius)	
F. Painted Channel Island (no curb) - Right turns are uncontrolled (free flow) - Right turns made on Yield or Signal Control	-20 -10
G. Curbed Channel Island (Figure A) - Right turns are uncontrolled (free flow) - Right turns on Yield, Green Ball or Green Arrow/Green Ball (& Pedestrian crossing at location B) (& Pedestrian crossing at location A) - Right turns on Green Arrow Only (& Pedestrian crossing at location B) (& Pedestrian crossing at location A)	-20 -10 0 5
H. Curbed Low Speed Design Slip Lane (Figure B) - Right turns on Yield, Green Ball or Green Arrow/Green Ball (& Pedestrian crossing at location B) (& Pedestrian crossing at location A) - Right turns on Green Arrow Only (& Pedestrian crossing at location B) (& Pedestrian crossing at location A)	0 5 10
I. No Corner Radius (e.g., "T" intersection)	10

Giros a la derecha en rojo

Tabla de scores para los giros a la derecha en rojo

Allowed	Points
Allowed	0
Prohibited (or no conflict because right turns are not permitted/possible)	5

Tabla de scores para los pasos peatonales

No designated crosswalk	-5
Painted crosswalk	
- Transverse markings (Type A)	0
- LADDER type markings (Type B)	5
Textured/Colored Pavement	5

Ajuste para cruce de calles de sentido único

Applies only to the departure leg of a one way street with 4 or more lanes that intersects a two-way street. (Figure 3, page 6)	
Conflicting left turns made on:	
• Green Ball Only (with or without pedestrian phase)	-10
• Green Arrow/Green Ball (with or without pedestrian phase)	-10
• Green Arrow Only (without pedestrian phase)	-5
• Green Arrow Only (with pedestrian phase)	-2
• Condition does not apply	0

ANEXO 6: PROCEDIMIENTO PARA APLICAR LA METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE PUNTOS NEGROS

1. Recolección de información

El primer paso es coordinar con la/las comisarías de la jurisdicción el permiso para acceder a las Actas de Intervención e Informes Policiales. Una vez obtenido el acceso a las actas, a continuación, deben ser transcritos a la ficha de recolección de datos de ocurrencias de accidentes de tránsito.

2. Procesamiento de información

Una vez recolectada la información, se requiere procesar los datos recolectados en la ficha para la elaboración del informe final donde debe especificarse tablas y gráficos de los siguientes puntos: Ocurrencias de Accidentes en función de tiempo (por mes, por día y por hora).

a) Esquemas, tipos y factores predominantes de accidentes de tránsito

Se elabora una tabla acerca del tipo de accidentes predominantes obtenidos del esquema mostrado a continuación. Esto se realiza con la finalidad de identificar el patrón más común de siniestralidad en las vías del distrito. Adicionalmente se elaboran dos tablas, la primera en la que se detalla la clase de accidente y la otra de los factores predominantes que se toma de la Ficha de Recolección de Datos de Ocurrencias de Accidentes de Tránsito.

b) Datos sobre el entorno en se desarrollaron los accidentes

Se clasifican los accidentes de acuerdo a la vía en la que ocurrió y la severidad. Adicionalmente, se realizan tablas detallando el tipo de intersección, el tipo de vehículo involucrado y el tipo de servicio que prestaban los vehículos involucrados; en cualquier caso, considerando la severidad.

c) Tipo de usuarios afectados por accidentes de tránsito

Se hace una tabla que incluya la variable tipo de lesión en conductores, pasajeros y peatones. Una tabla o gráfico en que se compare cada una de las siguientes variables por separado: edad, sexo, grado de alcoholemia y la severidad del accidente para los peatones.

3. Identificación y priorización de puntos negros

Inmediatamente de procesar todas las fichas de recolección de ocurrencia de accidentes, lo siguiente será la priorización de los puntos negros y posteriormente desarrollar la visita de campo de dichos lugares. La tabla de accidentes por vía y severidad es la que debe ser considerada para priorizar los puntos negros de accidentes de tránsito.

Los métodos de identificación de puntos negros varían dependiendo del tipo de definición considerada y pueden dividirse en tres principales pasos:

- 1) La agrupación de accidentes de tránsito que se encuentren cercanos.
- 2) La ponderación de los grupos de accidente de tránsito.
- 3) La categorización de los grupos de accidentes como punto negro o no.

Las dos principales técnicas para la agrupación de accidentes de tránsito son las ventanas móviles y el clustering. Para que se entienda mejor la categorización de puntos negros, a continuación, se muestran los pasos a seguir cuando se utiliza el criterio numérico:

a) Ordenar las vías donde ocurrieron los accidentes es un primer criterio a considerar dado que en ella señalan la frecuencia de los accidentes de tránsito en los tres años en dicho lugar. Se recomienda al momento de presentar a los miembros del equipo de trabajo solamente considerar a los quince primeros lugares.

b) El nivel de accidentalidad de un sitio se determina sumando los accidentes ponderados según su severidad. Se recomienda ponderar los accidentes con los valores de 3 para accidentes fatales, 2 para accidentes graves y 1 para accidentes leves, es decir que, en este caso, un accidente fatal equivale a tres accidentes leves.

c) Se requiere completar la lista de 5, en caso no se cumpla con la condición que algunas de las zonas superen los 15 accidentes, se procederá a completar la lista con otras opciones que recibirían el nombre de zonas de riesgo de accidentes de tránsito. Para esta selección se debe de desarrollar una votación donde cada miembro del equipo de trabajo señale y sustente cual deben ser las vías adicionales, debiendo considerarse también la factibilidad de intervención en dicho punto.

d) La severidad de los accidentes de tránsito, es otro criterio a ser considerado cuando hay un empate numérico entre dos alternativas, en este caso se priorizará aquella donde se encuentre más accidentes fatales, o graves o leves en ese orden.

4. Visita de campo

Seleccionados los puntos negros en la reunión de equipo de trabajo, se procede a la visita de campo de los lugares priorizados.

La visita de campo presenta funciones de observación y complementariedad a lo encontrado en la frecuencia de accidentes. La visita de cada lugar se recomienda se programe y se defina el tiempo que se debe de tomar para complementar la información de los instrumentos adicionales.

Se debe de utilizar los siguientes instrumentos:

- Tabulación de los accidentes de tránsito del punto negro priorizado, de cada uno de los accidentes identificados en el tramo priorizado se debe de complementar la con buscar patrones comunes en los accidentes producidos, asimismo, tener en cuenta que la hora promedio de accidentes en dicho punto negro debe de ser considerado para ser la hora de la visita de campo.
- Información complementaria, en la visita de campo se debe de completar esta información mediante la observación del lugar llenando la Ficha de Recolección de Datos de Visita al Punto Negro por cada punto negro priorizado
- Diagrama de conflictos y levantamiento del sitio. El objetivo de los diagramas de conflictos (también llamados "diagramas de colisiones) es identificar los conflictos predominantes en un determinado sitio.
- Listas de Chequeo. El objetivo de las listas de chequeo, es identificar qué factores pueden estar contribuyendo a los accidentes y consisten en una serie de preguntas que deben ser respondidas por el observador. La lista de chequeo será utilizada acorde a la intersección del punto negro identificado en caso sea sin intersección (vías urbanas que pasan cerca a centros comerciales), con intersección ya sea semaforizada o no, o en rotondas o mini rotondas, además en curvas y en cimas.
- Se recomienda para realizar observaciones que se desarrolle desde las perspectivas de los diferentes usuarios: peatones, conductores, ciclistas. Para ello se recomienda efectuar recorridos desde diferentes direcciones y sentidos para ver cómo los distintos usuarios perciben el sitio y su operación, registrando conflictos y elementos que estén influenciando la seguridad, considerando si existen factores más allá de la ubicación de la zona priorizada.
- Consultas a otros agentes y usuarios de la vía. Se recomienda establecer conversaciones con (cuatro) personas que vivan o trabajen en las inmediaciones del lugar, para conocer sus opiniones

acerca de los factores que podrían estar contribuyendo a los accidentes. Estos antecedentes permitirán identificar qué factores están afectando la seguridad de tránsito, para cada una de las personas se debe de utilizar una hoja de encuesta

5. Identificación de medidas correctivas

- Un punto importante a considerar en la identificación de estas medidas, es que no existen recetas generales para tratar puntos negros. Cada sitio es único, con una combinación propia de factores contribuyentes. Deberán definirse claramente el objetivo que la, o las medidas, van a cumplir en el sitio. Estos objetivos serán con relación a los factores contribuyentes; así, por ejemplo, si los factores contribuyentes son exceso de velocidad y falta de notoriedad, los objetivos de las medidas serán calmar la velocidad y mejorar notoriedad de la intersección. Esto puede ser logrado de variadas formas y con diferentes elementos. La importancia de definir objetivos, es que se establezca primero la función que deberán cumplir las medidas y después, la forma como se va a llevar a cabo, evitando de esta manera soluciones preconcebidas.
- Las medidas deben considerarse tomando en cuenta las necesidades de todos los usuarios involucrados: peatones, conductores, ciclistas, pasajeros que esperan transporte público, vehículos de tracción animal, etc. También deben considerar factores climáticos y el potencial empleo de materiales locales (medidas con materiales simples pueden cumplir eficientemente con los objetivos).
- La elección las medidas correctivas para un conjunto de factores contribuyentes, debe estar dirigida a resolver los problemas. Debido a que existirán variadas alternativas para la solución de un problema y diferentes necesidades de usuarios, habrá que compatibilizar los diferentes puntos de vistas e intereses. No hay nada de sofisticado o técnico en esto, sólo hay que pensar en soluciones alternativas para un problema y ocasionalmente, pensar en forma lateral.

6. Ejecución de medidas correctivas

Previo a la planificación de las obras, se recomienda a los municipios chequear si existen otros proyectos aprobados para ejecución, por ejemplo, programas de pavimentación, agua o alcantarillado u otros servicios, de modo de coordinar la ejecución de las diferentes obras.

También debe chequearse si existen estudios o proyectos de transporte o relacionados, y si los hay, asegurarse que existe compatibilidad entre ellos. Es también necesario la realización de campañas de difusión hacia la comunidad, previo a la instalación de obras. En el caso de medidas poco conocidas como las mini-rotondas se recomienda instruir con la debida antelación a los conductores y a los peatones acerca de su funcionamiento.

7. Monitoreo y evaluación de las medidas

Las medidas deben ser evaluadas tanto por su impacto en la reducción de accidentes como por el cumplimiento de sus objetivos. A tal efecto, se recomienda realizar un seguimiento durante un año con el fin de comparar los accidentes ocurridos durante ese período con aquellos ocurridos durante igual período previo a la instalación de las medidas, y monitorear su funcionamiento.

ANEXO 7: PROCEDIMIENTO DE LA METODOLOGÍA DEL HCM (2010) PARA EVALUAR EL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR PARA INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS

Paso 1: Determinar el grupo de movimiento y el grupo de carril

Lo primero que se debe hacer es identificar los posibles movimientos que se pueden realizar en la vía correspondiente. Hay tres maniobras avance de frente, y los giros a la derecha e izquierda. Además, para el caso de los giros estos pueden ser permitidos, protegidos y permitidos-protegidos. Un movimiento permitido es aquel que comparte la fase, por otro lado, un movimiento protegido tiene una fase exclusiva. El caso protegido-permitido alterna ambos casos entre fases.

Los grupos de movimiento se dividen por maniobras con fase protegida, por ejemplo, en la figura para una vía de dos carriles con un carril exclusivo para giro a la izquierda y otro donde se realiza el avance de frente y giro a la derecha.

En cambio, en el grupo de carril se agrupan las maniobras por similitud, en el mismo gráfico se observa para el caso de una vía de tres carriles que se dividen en tres grupos uno de giros exclusivos a la izquierda, otro de movimientos de frente y otro de giro compartido derecha y de frente.

Number of Lanes	Movements by Lanes	Movement Groups (MG)	Lane Groups (LG)
1	Left, thru., & right:	MG 1:	LG 1:
2	Exclusive left: Thru. & right:	MG 1: MG 2:	LG 1: LG 2:
2	Left & thru.: Thru. & right:	MG 1:	LG 1: LG 2:
3	Exclusive left: Exclusive left: Through: Through: Thru. & right:	MG 1: MG 2:	LG 1: LG 2: LG 3:

Paso 2: Determinar la tasa de flujo del grupo de movimiento

A partir de los aforos vehiculares, se tendrá la data del número de vehículos que circulan por la intersección cada 15 minutos. Para cada grupo de movimiento se calcula esa tasa de flujo (vehículos por hora). Es importante tomar en cuenta los giros a la derecha en fase roja (RTOR, por sus siglas en inglés).

Paso 3: Determinar la tasa de flujo del grupo de carril

A partir de los aforos vehiculares, se tendrá la data del número de vehículos que circulan por la intersección cada 15 minutos. Para cada grupo de carril se calcula esa tasa de flujo (vehículos por hora).

Paso 4: Determinar la tasa de flujo de saturación ajustada

La tasa de flujo de saturación ajustada se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$s = s_0 * f_w * f_{HV} * f_g * f_p * f_{bb} * f_a * f_{LU} * f_{LT} * f_{RT} * f_{Lpb} * f_{Rpb}$$

Donde:

s=tasa de flujo de saturación ajustada (veh/h/ln)

s₀=tasa de flujo de saturación base (pc/h/ln)

f_w=factor de ajuste por el ancho de la vía

f_{HV}=factor de ajuste por la presencia de vehículos pesados en la vía

fg=factor de ajuste por la pendiente de la vía

fp=factor de ajuste por la existencia de un carril de estacionamiento adyacente al grupo de carril

fbf=factor de ajuste por el efecto bloqueo que producen los buses dentro de la intersección

fa=factor de ajuste por el tipo de área

fLU=factor de ajuste por la utilización del carril

fLT=factor de ajuste por los giros a la izquierda

fRT=factor de ajuste por los giros a la derecha

fLpb=factor de ajuste peatonal por los giros a la izquierda

fRpb=factor de ajuste peatonal por los giros a la derecha

En esta sección, no se pretende desarrollar con detalle la metodología. Para calcular cada uno de los factores se recomienda revisar el capítulo 13 del HCM.

Paso 5: Determinar la proporción de arribos en la fase de verde

Este paso solo se realiza si se tiene data del impacto que generan intersecciones aguas arriba o señales de pare en la intersección que se estudia. Se calcula con la siguiente ecuación:

$$P = Rp * \left(\frac{g}{C}\right)$$

Donde:

g= tiempo efectivo de verde en el semáforo

C=tiempo que dura un ciclo de la fase

Rp= Es la ratio de pelotón, que el HCM sugiere estimarlo con la siguiente tabla

Platoon Ratio	Arrival Type	Progression Quality
0.33	1	Very poor
0.67	2	Unfavorable
1.00	3	Random arrivals
1.33	4	Favorable
1.67	5	Highly favorable
2.00	6	Exceptionally favorable

Paso 6: Determinar la duración de la señal en la fase

Este cálculo depende del tipo de control utilizado: pre-estimado o actuado. En el caso de un semáforo pre-estimado, la duración de la señal en fase ya es un dato conocido. En cambio, para el caso actuado, se calcula con la ecuación:

$$Dp = Ll + gs + ge + Y + Re$$

Donde:

Dp=duración de la fase (s)

Ll= Tiempo perdido al inicio de la fase=2 s

gs=tiempo de servicio de la cola 8s)

ge=tiempo de extensión del verde (s)

Y=intercambio de ámbar (s)

Rc=intervalo de despeje en rojo (s)

Paso 7: Determinar la capacidad y la ratio volumen/capacidad

La capacidad de una vía influenciada por la configuración de una intersección semaforizada, se calcula por la siguiente ecuación:

$$c = N * s * \frac{g}{C}$$

La única variable no definida anteriormente es N que es el número de carriles.

Y entonces la ratio volumen/capacidad será:

$$X = \frac{v}{c}$$

Donde v es el volumen es la tasa de flujo (veh/hr). En esta sección, no se pretende desarrollar con detalle la metodología, si se requiere más detalle se recomienda revisar el capítulo 13 del HCM.

Paso 8: Determinar la demora

Son una evaluación del comportamiento que nos ofrece la capacidad de la intersección. La evaluación está basada en el promedio de las demoras de los vehículos que transitan por la intersección. Aunque la definición de demora es la misma para las intersecciones semaforizadas y no semaforizadas, su aplicación, incluidos los intervalos de LOS, son diferentes.

La demora promedio de control se dividirá en tres componentes por cada uno de los carriles o líneas. Las demoras uniformes (d1), demoras de sobre flujo (d2), y las demora por cola inicial (d3) dcalculandose de la siguiente manera:

$$d1 = 0.38 * C * \frac{(1 - \frac{g}{C})^2}{1 - \frac{g}{C} * X}$$

$$d2 = 173 * X^2 * [X - 1 + \sqrt{(X - 1)^2 + 16 * \frac{X}{C}}$$

$$TDi = PFi * (d1i + d2i)$$

$$d = d1 + d2 + d3$$

Donde:

TDi=Demora de pare total del grupo de acercamiento i

PFi=Factor de progresión para el acercamiento “i” que refleja la condición de llegada de vehículos. Si los vehículos llegan cuando está en rojo, PF >1. Llegadas aleatorias=1. Llegadas en verde PF<1.

d1=Demora uniforme

d2=demora de sobre flujo

d3= demora por cola inicial, normalmente es un valor de campo. Se asume cero al inicio del periodo de análisis.

Paso 9: Determinar el LOS

Con la información de la demora de pare total del grupo de aceramiento (TDi) y la ratio volumen/capacidad calculada se compara con la siguiente tabla que provee el HCM y se determina la calificacion de la infraestructura.

Control Delay (s/veh)	LOS by Volume-to-Capacity Ratio ²	
	≤1.0	>1.0
≤10	A	F
>10-20	B	F
>20-35	C	F
>35-55	D	F
>55-80	E	F
>80	F	F

Paso 10: Determinar la tasa de almacenamiento en cola

La tasa de almacenamiento en cola representa la proporción de la distancia de cola disponible que está ocupada en el punto del ciclo cuando se alcanza la posición de cola de espera. Si esta relación excede 1.0, entonces el espacio de almacenamiento se desbordará y los vehículos en cola pueden bloquear el

avance de otros vehículos. Si se desea conocer el procedimiento con detalle para calcularlo se sugiere revisar el capítulo 31 del HCM.

ANEXO 8: PROCEDIMIENTO DE LA METODOLOGÍA DEL HCM (2010) PARA EVALUAR EL NIVEL DE SERVICIO VEHICULAR PARA INTERSECCIONES REGULADAS POR SEÑAL DE PARE

Paso 1: Determinar y etiquetar los movimientos prioritarios

Esta metodología se basa en la identificación de gaps en el flujo vehicular de la avenida principal. El orden de prioridad de las maniobras vehiculares se ordena de la siguiente forma:

- Giros a la izquierda desde la avenida principal
- Giros a la derecha desde la avenida secundaria
- Giros a la izquierda desde la avenida principal
- Movimiento en línea recta dese la avenida secundaria
- Giro a la izquierda desde la avenida secundaria

Paso 2: Convertir la demanda de volumen vehicular a tasa de flujo

En el campo se debe medir las condiciones vehiculares para el pico de 15 minutos. El volumen que se toma nota del pico de 15 minutos se multiplica por 4 y se obtiene la tasa de flujo. Por practicidad se trabaja con la siguiente fórmula:

$$v_i = \frac{V_i}{PHF}$$

Donde:

v_i = flujo de demanda para movimiento i (veh/hr)

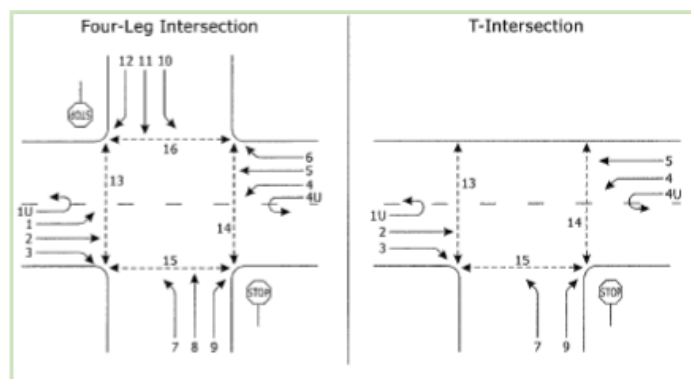
V_i = volumen de demanda para movimiento i (veh/hr)

PHF= factor de hora pico

Paso 3: Determinar la tasa de flujo en conflicto

Cada movimiento encara diferentes combinaciones de conflictos que se relacionan directamente con la naturaleza del respectivo movimiento. Los movimientos peatonales entran en conflicto con los movimientos vehiculares. Podemos observar en la figura los 18 posibles movimientos que se producen en una intersección de 4 ramas, así como los 11 movimientos en una intersección tipo T.

Este paso se trata de calcular el flujo de demanda para las maniobras priorizadas en el paso 1. En la presente tesis no se desarrolla con detalle la metodología, si se desea profundizar en este tema se sugiere revisar el capítulo 19 del HCM.



Paso 4: Determinar los avances críticos y los avances de seguimiento

Los avances críticos $t_{c,x}$ y los avances de seguimiento $t_{f,x}$ deben ser determinados para los giros a la izquierda desde la avenida principal, los giros a la derecha desde la avenida secundaria, los giros en U desde la avenida principal, el movimiento lineal desde la avenida secundaria y los giros a la izquierda desde la avenida secundaria.

El término $t_{c,x}$ se calcula con la siguiente fórmula:

$$t_{c,x} = t_{c,base} + t_{c,HV} * PHV + t_{c,G} * G - t_{3,LT}$$

Donde:

$t_{c,x}$ = avance crítico para el movimiento x (s)

$t_{c,base}$ =avance crítico base par el movimiento, se obtiene de tablas sugeridas en el HCM, revisar el capítulo 19 para más detalle

$t_{c,HV}$ = factor de ajuste para vehículos pesados (1 para avenidas principales con un carril en cada dirección, 2 para avenidas principales con dos o tres carriles en cada dirección)

PHV= proporción de vehículos pesados para el movimiento, expresado en decimal

$t_{c,G}$ = factor de ajuste por pendiente (0.1 para los movimientos 9 y 12, 0.2 para los movimientos 7,8,10 y 11)

G= porcentaje de pendiente (expresado como un número entero)

$t_{3,LT}$ = ajuste de factor por la geometría de la intersección (0.7 para giros a la izquierda en avenidas secundarias en intersecciones en T, 0 en otros casos) seg

El término $t_{f,x}$ se calcula con la fórmula:

$$t_{f,x} = t_{f,base} + t_{f,HV} * PHV$$

Donde:

$t_{f,x}$ = avance de seguimiento para el movimiento x (s)

$t_{f,base}$ =avance de seguimiento base, se obtiene de tablas sugeridas en el HCM, revisar el capítulo 19 para más detalle

$t_{f,HV}$ =factor de ajuste para vehículos pesados (0.9 para avenidas principales con un carril en cada dirección, 1 para la avenidas principales con dos o tres carriles en cada dirección)

Paso 5: Calcular la capacidad potencial de la vía

Es necesario identificar si la intersección controlada por una señal de PARE, está influenciada por una intersección semaforizada aguas arriba. En el caso de una intersección que no se ve influenciada por ningún efecto se utiliza la fórmula:

$$C_{p,x} = v_{c,x} * \frac{e^{-v_{c,x} * t_{c,x} / 3600}}{1 - e^{-v_{c,x} * t_{f,x} / 3600}}$$

Donde:

$c_{p,x}$ = capacidad potencial de la vía x (veh/h)

$v_{c,x}$ =tasa de flujo en conflicto para el movimiento en x (veh/h)

$t_{c,x}$ =avance crítico para el movimiento secundario x (s)

$t_{f,x}$ =avance de seguimiento para el movimiento secundario x(s)

Por otro lado, si se tiene información por el efecto de pelotón que se produce por alguna intersección semaforizada se sigue un procedimiento muy largo que no tiene sentido desarrollar en esta sección, se vuelve a mencionar que si se quiere profundizar se puede consultar el capítulo 19 del HCM.

Paso 6-9: Calcular la capacidad de los movimientos

Primero es necesario definir cuatro categorías para los movimientos identificados en el paso 1:

- Movimiento de la categoría 1, que incluyen el movimiento de frente desde la avenida principal, el giro a la derecha desde la avenida principal y los movimientos peatonales cruzando la avenida secundaria
- Movimiento de la categoría 2 (subordinado a la categoría 1), incluye el giro a la izquierda y también el giro en U desde la avenida principal, el giro a la derecha hacia la avenida principal y el movimiento peatonal cruzando la avenida principal
- Movimiento de la categoría 3 (subordinado a la categoría 1 y 2), incluido los movimientos de frente desde la avenida secundaria (intersección de 4 ramales) y el giro a la izquierda desde la avenida secundaria en el caso de una intersección en T)
- Movimiento de la categoría 4 (subordinado a las otras categorías) se incluyen los giros a la izquierda desde la avenida secundaria.

En este paso se calcula la capacidad vehicular de cada categoría, el procedimiento detallado se encuentra en el capítulo 19 del HCM.

Paso 10: Ajustes finales para la capacidad

Cuando un carril se usa para diferentes movimientos se debe corregir la capacidad con la siguiente expresión:

$$c_{SH} = \frac{\sum_y v_y}{\sum_y \left(\frac{v_y}{c_{m,y}}\right)}$$

Donde

c_{SH} = capacidad del carril compartido (veh/h)

v_y = tasa de flujo del movimiento y en el respectivo carril compartido (veh/h)

$c_{m,y}$ = capacidad del movimiento y en la respectivo carril compartido

Paso 11: Calcular la demora de control de movimiento

La demora experimentada por un automovilista se compone de una serie de factores que se relacionan con el tipo de control, la geometría, el tráfico y los incidentes. En este procedimiento solo se cuantifica la parte del retraso atribuida al aspecto de control de parada de la intersección, denominado demora de control.

Hay dos posibles expresiones para calcular esta demora de control y depende del tipo de categoría. Para las categorías 2, 3 y 4 se utiliza la expresión:

$$d = \frac{3600}{c_{m,x}} + 900 * T * \left\{ \frac{v_x}{c_{m,x}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{v_x}{c_{m,x}} - 1\right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{c_{m,x}}\right) * \left(\frac{v_x}{c_{m,s}}\right)}{450 * T}} \right\} + 5$$

Donde:

d =demanda de control

v_x =tasa de flujo para el movimiento x (veh/h)

$c_{m,x}$ = capacidad para el movimiento x (veh/h)

T = tiempo de periodo de análisis (igual a 0.25h para un period de 15 min) (h)

Por otra parte para la categoria 1 o de aquellos movimientos realizados en la via principal, se utiliza la expresion:

$$d_{rank1} = \frac{(1 - p_{o,j}) * dM, LT * \left(\frac{v_i, 1}{N}\right)}{v_{i, 1} + v_{i, 2}}, \text{ cuando } N > 1$$

$$drank1 = (1 - po, j) * dM, LT, \text{ cuando } N = 1$$

Donde:

drank1=demora de la categoria 1 (s/veh)

N=Numero de carriles por direccion en la via principal

po,j=proporcion de la categoria 1 que no bloquean, revisar el capitulo 19 para conocer el procedimiento

dM,LT=demora de los vehiculo que giran a la izquierda desde la avenida principal, revisar el capitulo 19 para conocer el procedimiento

vi,1=vehiculos que siguen defrente en el carril compartido (veh/h)

vi,2= vehiculos que siguen defrente en el carril compartido (veh/h)

Paso 12: Calcular la demora de control en el acceso y en la intersección

La demora de control estimada para cada movimiento del acceso se calcula con la expresiòn:

$$dA = \frac{dr * vr + dt * vt + dl * vl}{vr + vt + vl}$$

Donde:

dA=demora de control en el acceso (s/veh)

dr,dt,dl=demora de control calculada para el giro a la derecha, defrente y giro a la izquierda, respectivamente (s/veh)

vr, vt, vl=volumen o tasa de flujo del giro a la derecha, defrente y giro a la izquierda en el acceso, respectivamente (veh/h)

Paso 13: Calcular la longitud de la cola del percentil 95

Los estudios teóricos y las observaciones empíricas han demostrado que la distribución de probabilidad de las longitudes de cola para cualquier movimiento en la via secundaria en una intersección no señalizada esta en función de la capacidad del movimiento y el volumen de tráfico durante el período de análisis. Se utiliza la siguiente formula:

$$Q95 = 900 * T * \left\{ \frac{vx}{cm, x} - 1 + \sqrt{\left(\frac{vx}{cm, x} - 1 \right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{cm, x} \right) * \left(\frac{vx}{cm, x} \right)}{150 * T}} \right\} * \left(\frac{cm, x}{3600} \right)$$

Donde:

Q95=cola de vehiculos del precentil 95

vx=tasa de flujo del movimiento x (veh/h)

cm,x=capacidad del movimiento x (veh/h)

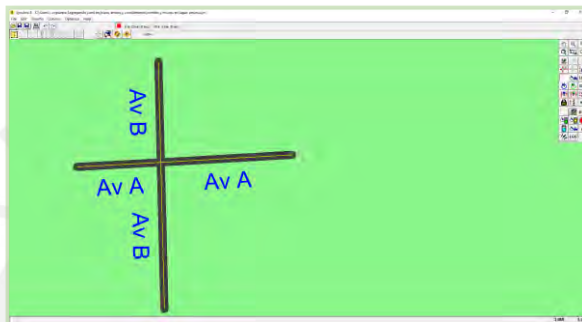
T=periodo de tiempo de analisis (0.25 h para un tiempo de 15 minutos) (h)

ANEXO 9: PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA OBTENER EL EVALUAR UNA INTERSECCIÓN EN EL SOFTWARE SYNCHRO

Paso 1: Ingresar las características de la intersección

A través de los comandos para la creación de Links, se dibuja la geometría de la intersección. En otras palabras, en este paso se dibuja el tipo de intersección: tipo T, intersección de cuatro ramales o tipo rotonda.

En la figura se observa la geometría de la intersección definido como el cruce de las avenidas A y B. Hay que tener en cuenta que el software Synchro permite vincular imágenes, esto permite que el dibujo de la geometría de la intersección se realice con más facilidad.



Paso 2: Configurar las características de los carriles

Tal como puede observarse en la figura en esta sección se podrá modificar características como el volumen de tráfico que ingresa a la intersección por cada uno de los accesos (norte, este, oeste y sur). Entre otras características que se pueden modificar son:

- Los nombres de las avenidas
- La velocidad promedio que circula en cada uno de los accesos
- Modificar las dimensiones geométricas de la intersección tal como: el ancho de los carriles, la pendiente longitudinal y la longitud de los carriles de giro a la izquierda si hubiera.

LANE SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Channels (B/L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Traffic Volume (veh/h)												
Street Name	Av A			Av A			Av B			Av B		
Link Distance (m)	55.7			67.3			57.1			66.5		
Link Speed (km/h)	50			50			50			50		
Set Arterial Name and Speed	EB			wB			NB			SB		
Travel Time (s)	4.0			6.3			7.0			4.0		
Ideal Satd. Flow (veh/h)	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Lane Width (m)	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
Grade (%)	0			0			0			0		
Area Time C/D												
Storage Length (m)	0.0			0.0			0.0			0.0		
Storage Lanes (B)												
Right Turn Channelize												
Curb Radius (m)												
Add Lanes (B)												
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Right Turn Factor												
Left Turn Factor (opt)												
Saturated Flow Rate (opt)												
Left Turn Factor (perm)												
Right Phase Factor												
Left Phase Factor												
Saturated Flow Rate (perm)												
Right Turn on Red?	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
Saturated Flow Rate (RTOR)												
Link is Hidden	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Hide Name in Node Title	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Paso 3: Configurar las características de la demanda

En la figura se observa la ventana de información que muestra la demanda vehicular, peatonal y de los ciclistas. Además, se podrá modificar opciones como el factor de hora pico, el porcentaje de vehículos pesados y el número de buses que bloquean la intersección. Para cada uno de los accesos, se define los movimientos o maniobras que se puede realizar del respectivo acceso.

VOLUME SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#RL)												
Traffic Volume (vph)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Conflicting Peds. (#/hr)	0	—	0	0	—	0	0	—	0	0	—	0
Conflicting Bicycles (#/hr)	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Heavy Vehicles (%)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Bus Blockages (#/hr)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Adj. Parking Lane?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parking Maneuvers (#/hr)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Traffic from mid-block (%)	—	0	—	—	0	—	—	0	—	—	0	—
Link OD Volumes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Adjusted Flow (vph)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Traffic in shared lane (%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lane Group Flow (vph)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

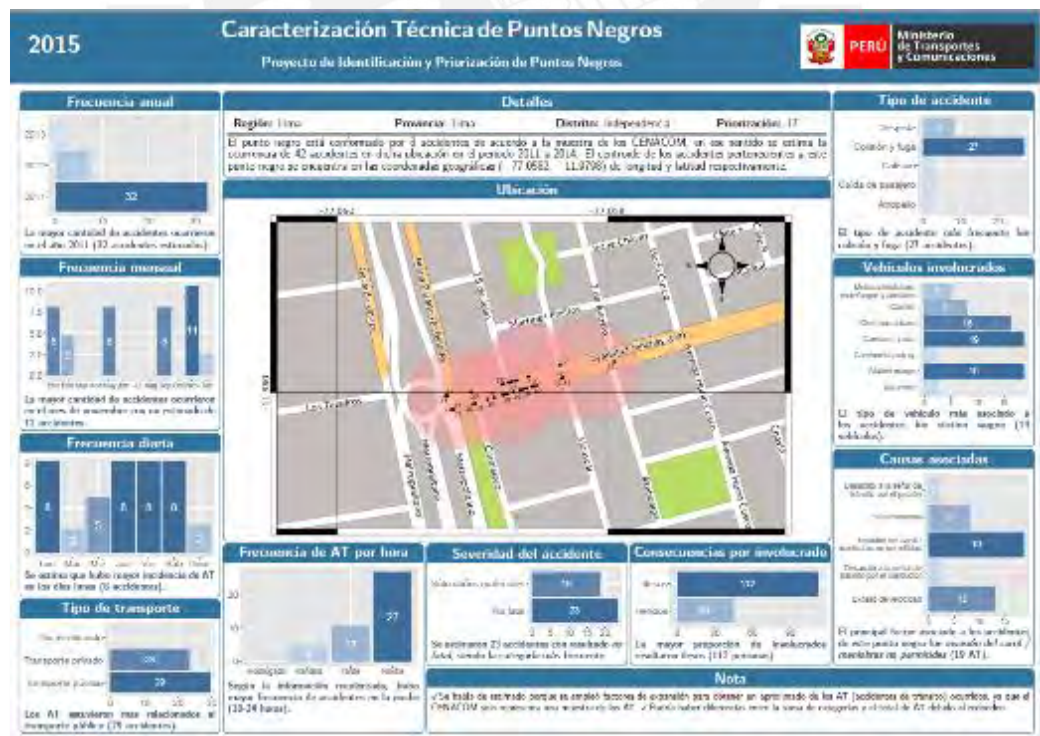
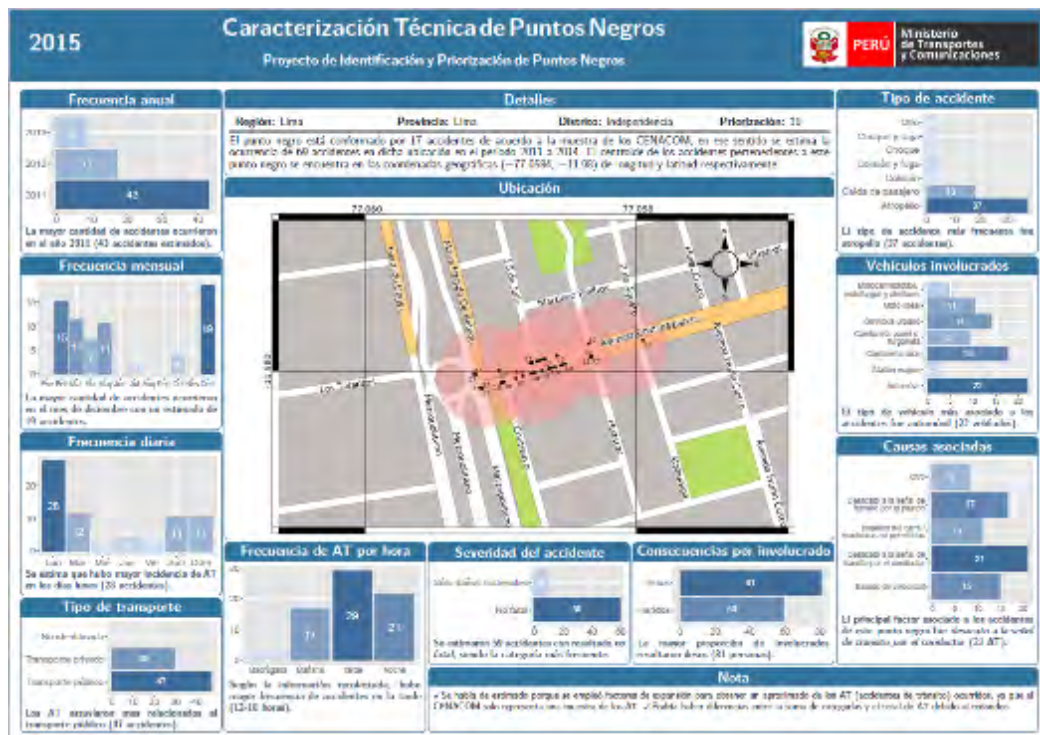
Paso 4: Ingresar las características de las fases y tiempos de los semáforos

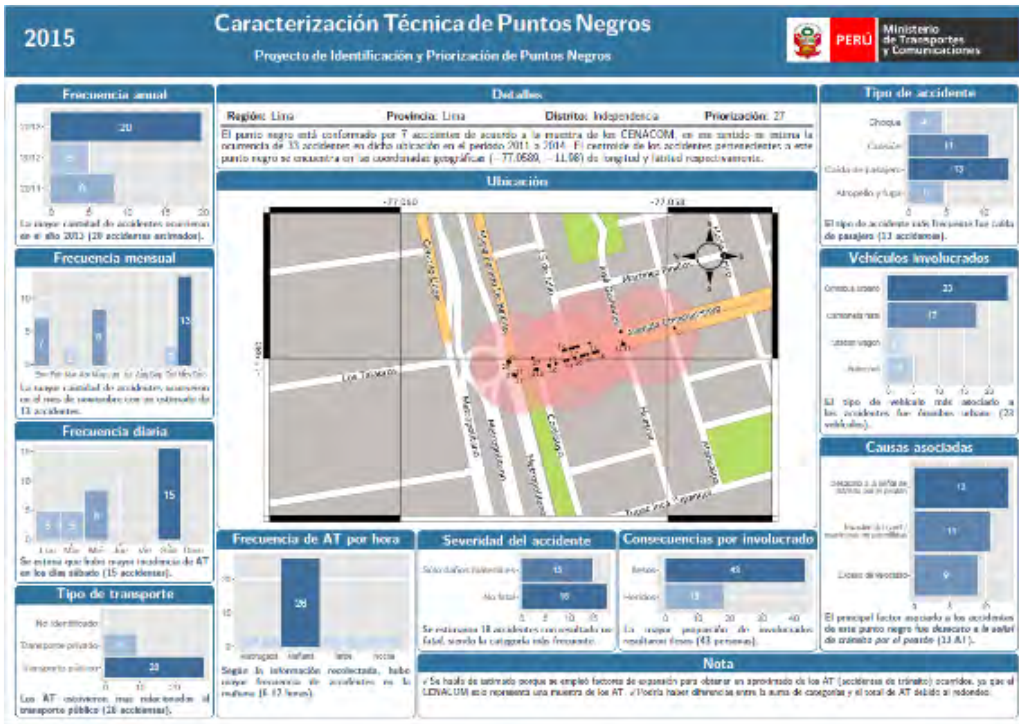
Este paso se realizan en dos ventanas de información. En la primera ventana llamada configuración de los tiempos ;tal como puede verse en la figura, se define el tipo de control semafórico (actuado o pre estimado), la longitud del ciclo y se identifican si hay fases protegidas o permitidas.

NODE SETTINGS	TIMING SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	PED	HOLD
Node #	Lanes and Sharing (#RL)														
Zone	Traffic Volume (vph)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—
X East (ft)	Turn Type														
Y North (ft)	Protected Phases														
Z Elevation (ft)	Permitted Phases														
Description	Distal Phase														
Control Type	Switch Phase														
Cycle Length (s)	Leading Detector (s)														
Lock Timing	Trailing Detector (s)														
Optimize Cycle Length	Minimum Inlet (s)														
Optimize Split	Minimum Split (s)														
Actuated Cycle(s)	Total Split (s)														
Natural Cycle(s)	Yellow Time (s)														
Max v/c Ratio	All Red Time (s)														
Intersection Delay (s)	Lost Time Adjust (s)														
Intersection LOS	Lagging Phase?														
ICL	Allow Lead/Lag Optimize?														
ICL LOS	Recall Mode														
Offset (s)	Actuated Ext. Green (s)														
Referenced to:	Actuated g/C Phase														
Reference Phase	Volume to Capacity Ratio														
Master Intersection	Control Delay (s)														
Yield Point	Queue Delay (s)														
Mandatory Stop On Yellow	Trunk Delay (s)														
	Level of Service														
	Approach Delay (s)														
	Approach LOS														
	Queue Length 50th (ft)														
	Queue Length 95th (ft)														
	Stops (vph)														
	Fuel Used (l/hr)														
	Dilemma Vehicles (#/hr)														

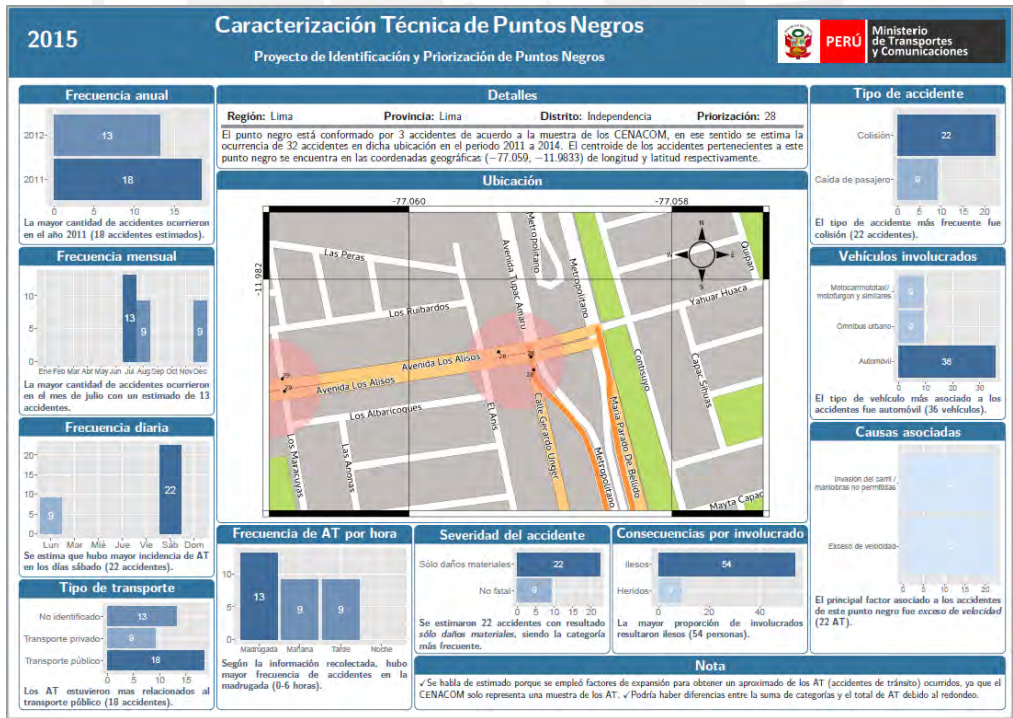
ANEXO 10: FICHA TECNICA DE LOS CLUSTERS ALREDEDOR DEL TERMINAL NORTE NARANJAL

Intersección de las avenidas Tupac Amaru y Chinchaysullo





Intersección de las avenidas Tupac Amaru y los alisos



ANEXO 11: TABLA DE DATOS RECOLECTADOS DE LA DEMORA EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS TUPAC AMARU Y LOS ALISOS

Acceso Tupac Amaru

Turno día: 06:59-07:44 horas

Acceso:	Av. Tupac Amaru Norte	Fecha:	21-Abr		Hora:	6:59 a. m.			
HORA (MINUTO INICIAL)						Vehiculos detenidos	Vehiculos que no se		
	+0 seg	+13 seg	+26 seg	+39 seg	+52 seg				
06 59	0	0	0	0	0	0	0		
07 01 10	0	0	0	0	0	1	1		
07 03 20	0	0	0	2	0	0	2		
07 05 30	0	0	0	0	0	0	0		
07 07 40	0	0	0	0	0	1	1		
07 09 50	0	0	0	0	2	3	5		
07 12	0	0	0	0	0	1	1		
07 14 10									
SUB TOTAL	0	0	2	2	6	10	319		
TOTAL	10					329			

Acceso:	Av. Tupac Amaru Norte	Fecha:	21-Abr		Hora:	7:14 a. m.			
HORA (MINUTO INICIAL)						Vehiculos detenidos	Vehiculos que no se		
	+0 seg	+13 seg	+26 seg	+39 seg	+52 seg				
07 14	0	0	0	0	0	0	0		
07 16 10	1	2	0	0	1	4	4		
07 18 20	0	0	0	0	1	1	1		
07 20 30	0	0	0	0	0	0	0		
07 22 40	0	0	0	0	0	0	0		
07 24 50	0	0	0	0	0	0	0		
07 27	0	0	0	0	0	0	0		
07 29 10									
SUB TOTAL	1	2	0	0	2	5	296		
TOTAL	5					301			

Acceso:	Av. Tupac Amaru Norte	Fecha:	21-Abr		Hora:	7:29 a. m.			
HORA (MINUTO INICIAL)						Vehiculos detenidos	Vehiculos que no se		
	+0 seg	+13 seg	+26 seg	+39 seg	+52 seg				
07 29	0	0	0	0	0	0	0		
07 31 10	0	1	1	0	0	2	2		
07 33 20	0	0	0	0	0	0	0		
07 35 30	0	0	0	0	0	0	0		
07 37 40	0	0	0	0	0	0	0		
07 39 50	0	0	0	0	0	0	0		
07 42	0	0	0	0	0	0	0		
07 44 10									
SUB TOTAL	0	1	1	0	0	2	284		
TOTAL	2					286			

Turno noche: 18:19-19:11 horas

Acceso:	Av. Tupac Amaru Norte	Fecha:	21-Abr		Hora:	6:19 p. m.			
HORA (MINUTO INICIAL)						Vehiculos detenidos	Vehiculos que no se detienen		
	+0 seg	+13 seg	+26 seg	+39 seg	+52 seg				
18 19	0	0	0	1	1	2	2		
18 21 10	0	0	0	0	1	1	1		
18 23 20	1	0	0	4	1	6	6		
18 25 30	0	0	0	0	0	0	0		
18 27 40	0	0	0	0	0	0	0		
18 29 50	0	2	0	1	0	3	3		
18 32	2	0	0	3	6	11	11		
18 34 10	5	2	0	0	0	7	7		
SUB TOTAL	8	4	0	9	9	30	205		
TOTAL	30					235			

Acceso:	Av. Tupac Amaru Norte	Fecha:	21-Abr	Hora:	6:39 p. m.		
HORA (MINUTO INICIAL)						Vehiculos detenidos	Vehiculos que no se
	+0 seg	+13 seg	+26 seg	+39 seg	+52 seg		
18 39	0	1	1	2	1	5	
18 41 10	1	0	0	2	3	6	
18 43 20	0	0	0	2	2	4	
18 45 30	4	2	0	1	1	8	
18 47 40	1	0	2	1	2	6	
18 49 50	0	2	0	0	2	4	
18 52	2	1	0	0	8	11	
SUB TOTAL	8	6	3	8	19	44	199
TOTAL	44					243	

Acceso:	Av. Tupac Amaru Norte	Fecha:	21-Abr	Hora:	6:56 p. m.		
HORA (MINUTO INICIAL)						Vehiculos detenidos	Vehiculos que no se
	+0 seg	+13 seg	+26 seg	+39 seg	+52 seg		
18 56	0	0	1	3	2	6	
18 58 10	0	0	0	0	4	4	
19 00 20	1	2	9	4	3	19	
19 02 30	3	4	0	2	1	10	
19 04 40	1	1	3	2	3	10	
19 06 50	2	6	10	10	10	38	
19 09	1	3	3	5	3	15	
19 11 10							
SUB TOTAL	8	16	26	26	26	102	118
TOTAL	102					220	

Acceso los alisos-este

Turno dia: 06:59-07:44 horas

Acceso:	Av. Los Alisos-Este	Fecha:	21-Abr	Hora:	6:59 a. m.		
HORA (MINUTO INICIAL)						Vehiculos detenidos	Vehiculos que no se
	+0 seg	+11 seg	+22 seg	+33 seg	+44 seg		
06 59	1	2	2	3	3	11	
07 01 10	0	2	2	2	0	6	
07 03 20	0	0	2	0	0	2	
07 05 30	1	6	6	0	3	16	
07 07 40	0	0	5	0	3	8	
07 09 50	0	3	5	0	0	8	
07 12							
07 14 10							
SUB TOTAL	2	13	22	5	9	51	134
TOTAL	51					185	

Acceso:	Av. Los Alisos-Este	Fecha:	21-Abr	Hora:	7:14 a. m.		
HORA (MINUTO INICIAL)						Vehiculos detenidos	Vehiculos que no se
	+0 seg	+11 seg	+22 seg	+33 seg	+44 seg		
07 14	0	3	3	3	4	13	
07 16 10	0	4	4	5	0	13	
07 18 20	0	5	5	0	2	12	
07 20 30	0	1	1	1	1	4	
07 22 40	1	2	1	1	0	5	
07 24 50	1	0	0	0	0	1	
07 27	4	0	0	0	0	4	
07 29 10							
SUB TOTAL	6	15	14	10	7	52	156
TOTAL	52					208	

Acceso:	Av. Los Alisos-Este	Fecha:	21-Abr	Hora:	7:29 a. m.		
HORA (MINUTO INICIAL)						Vehiculos detenidos	Vehiculos que no se
	+0 seg	+11 seg	+22 seg	+33 seg	+44 seg		
07 29	0	1	2	2	0	5	
07 31 10	0	0	2	2	2	6	
07 33 20	0	0	1	0	1	2	
07 35 30	0	0	1	2	2	5	
07 37 40	0	0	0	2	2	4	
07 39 50	0	1	2	2	0	5	
07 42	1	3	3	0	0	7	
07 44 10							
SUB TOTAL	1	5	11	10	7	34	143
TOTAL	34					177	

Turno noche: 18:19-19:11 horas

Acceso:	Av. Los Alisos-Este	Fecha:	21-Abr	Hora:	6:19 p. m.		
HORA (MINUTO INICIAL)						Vehiculos detenidos	Vehiculos que no se detienen
	+0 seg	+11 seg	+22 seg	+33 seg	+44 seg		
18 19	5	3	3	3	2	16	
18 21 10	2	2	3	1	2	10	
18 23 20	3	3	4	3	3	16	
18 25 30	2	3	3	2	1	11	
18 27 40	2	3	4	3	4	16	
18 29 50	4	5	5	6	7	27	
18 32	3	3	3	3	4	16	
18 34 10						0	
SUB TOTAL	21	22	25	21	23	112	156
TOTAL	112					268	

Acceso:	Av. Los Alisos-Este	Fecha:	21-Abr	Hora:	6:39 p. m.		
HORA (MINUTO INICIAL)						Vehiculos detenidos	Vehiculos que no se
	+0 seg	+11 seg	+22 seg	+33 seg	+44 seg		
18 39	3	3	4	5	5	20	
18 41 10	5	5	3	3	3	19	
18 43 20	5	6	4	3	3	21	
18 45 30	4	4	4	5	4	21	
18 47 40	5	5	5	6	6	27	
18 49 50	2	4	4	4	3	17	
18 52	2	3	5	4	4	18	
18 54 10						0	
SUB TOTAL	26	30	29	30	28	143	165
TOTAL	143					308	

Acceso:	Av. Los Alisos-Este	Fecha:	21-Abr	Hora:	6:56 p. m.		
HORA (MINUTO INICIAL)						Vehiculos detenidos	Vehiculos que no se
	+0 seg	+11 seg	+22 seg	+33 seg	+44 seg		
18 56	0	1	2	2	2	7	
18 58 10	1	1	3	4	4	13	
19 00 20	1	1	1	4	4	11	
19 02 30	1	1	2	1	2	7	
19 04 40	2	2	2	3	3	12	
19 06 50	3	2	2	2	1	10	
19 09						0	
19 11 10						0	
SUB TOTAL	8	8	12	16	16	60	132
TOTAL	60					192	

Acceso los alisos-oeste

Turno dia: 06:59-07:44 horas

Acceso:	Av. Los Alisos-Oeste	Fecha:	21-Abr	Hora:	6:59 a. m.		
HORA (MINUTO INICIAL)						Vehiculos detenidos	Vehiculos que no se
	+0 seg	+14 seg	+28 seg	+42 seg			
06 59	0	0	1	3		4	
07 01 10	0	0	0	1		1	
07 03 20	4	0	0	1		5	
07 05 30	1	0	0	1		2	
07 07 40	0	0	1	1		2	
07 09 50	3	3	0	0		6	
07 12						0	
07 14 10						0	
SUB TOTAL	8	3	2	7		20	148
TOTAL	20					168	

Acceso:	Av. Los Alisos-Oeste	Fecha:	21-Abr	Hora:	7:14 a. m.		
HORA (MINUTO INICIAL)					Vehiculos detenidos	Vehiculos que no se	
	+0 seg	+14 seg	+28 seg	+42 seg			
07 14	0	0	0	0	0	0	
07 16 10	0	0	1	1	2	2	
07 18 20	0	0	0	2	2	2	
07 20 30	0	0	0	1	1	1	
07 22 40	0	0	0	2	2	2	
07 24 50	0	0	0	0	0	0	
07 27	0	1	1	3	5	5	
07 29 10					0	0	
SUB TOTAL	0	1	2	9	12	157	
TOTAL	12				169		

Acceso:	Av. Los Alisos-Oeste	Fecha:	21-Abr	Hora:	7:29 a. m.		
HORA (MINUTO INICIAL)					Vehiculos detenidos	Vehiculos que no se	
	+0 seg	+14 seg	+28 seg	+42 seg			
07 29	0	1	1	1	3	3	
07 31 10	8	0	0	1	9	9	
07 33 20	3	1	1	1	6	6	
07 35 30	0	0	0	2	2	2	
07 37 40	4	0	0	0	4	4	
07 39 50	0	0	0	2	2	2	
07 42	0	0	2	1	3	3	
07 44 10					0	0	
SUB TOTAL	15	2	4	8	29	142	
TOTAL	29				171		

Turno noche: 18:19-19:11 horas

Acceso:	Av. Los Alisos-Oeste	Fecha:	21-Abr	Hora:	6:19 p. m.		
HORA (MINUTO INICIAL)						Vehiculos detenidos	Vehiculos que no se detienen
	+0 seg	+11 seg	+22 seg	+33 seg	+44 seg		
18 19	0	0	0	0	2	2	2
18 21 10	1	0	0	0	1	2	2
18 23 20	3	0	1	2	0	6	6
18 25 30	3	1	1	1	1	7	7
18 27 40	0	0	2	3	0	5	5
18 29 50	0	0	0	1	0	1	1
18 32	0	2	1	1	1	5	5
18 34 10						0	0
SUB TOTAL	7	3	5	8	5	28	142
TOTAL	28					170	

Acceso:	Av. Los Alisos-Oeste	Fecha:	21-Abr	Hora:	6:39 p. m.		
HORA (MINUTO INICIAL)					Vehiculos detenidos	Vehiculos que no se	
	+0 seg	+14 seg	+28 seg	+42 seg			
18 39	0	0	3	1	4	4	
18 41 10	0	2	3	0	5	5	
18 43 20	0	0	1	1	2	2	
18 45 30	0	0	0	1	1	1	
18 47 40	0	0	1	0	1	1	
18 49 50	0	1	1	1	3	3	
18 52	0	0	1	3	4	4	
18 54 10					0	0	
SUB TOTAL	0	3	10	7	20	185	
TOTAL	20				205		

Acceso:	Av. Los Alisos-Oeste	Fecha:	21-Abr	Hora:	6:56 p. m.		
HORA (MINUTO INICIAL)					Vehiculos detenidos	Vehiculos que no se	
	+0 seg	+14 seg	+28 seg	+42 seg			
18 56	0	0	3	0	3	3	
18 58 10	0	0	1	0	1	1	
19 00 20	0	0	0	1	1	1	
19 02 30	1	2	0	1	4	4	
19 04 40	0	2	1	0	3	3	
19 06 50	0	0	0	1	1	1	
19 09					0	0	
19 11 10					0	0	
SUB TOTAL	1	4	5	3	13	171	
TOTAL	13				184		

ANEXO 12: TABLA DE DATOS RECOLECTADA DE LA VELOCIDAD DE PUNTO EN LA AVENIDA TUPAC AMARU

Placa	Descripcion	Tiempo (s)	Longitud (m)	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/hr)
LQ7699		13.62	90.62	6.65	23.95
APQ546		7.4		12.25	44.09
BAL694		11.66		7.77	27.98
ACL591		18.06		5.02	18.06
A1L013		23.79		3.81	13.71
AUI559		21.1		4.29	15.46
	Combi	16.17		5.60	20.18
	Taxi	15.32		5.92	21.29
	Bus rapid transit	7.8		11.62	41.82
		11.02		8.22	29.60
H11800		17.85		5.08	18.28
B1T731	Combi	17.45		5.19	18.70
		7.72		11.74	42.26
B50613		11.55		7.85	28.25
		24.8		3.65	13.15
	Combi	17.6		5.15	18.54
		21.65		4.19	15.07
LO3515		10.96		8.27	29.77
		10.45		8.67	31.22
		18.02		5.03	18.10
		26.09		3.47	12.50
C7C35E		14.57		6.22	22.39
		21.88		4.14	14.91
		20.49		4.42	15.92
		10.7		8.47	30.49
		22.29		4.07	14.64
		19.85		4.57	16.43
		7.59		11.94	42.98
		13.66		6.63	23.88
		14.73		6.15	22.15
PD189		11.11		8.16	29.36
B8L790		14.38		6.30	22.69
		15.02		6.03	21.72
		10.7		8.47	30.49
BO2214		22.32		4.06	14.62
AIT383		18.41		4.92	17.72
		15.75		5.75	20.71
		13.73		6.60	23.76
D9P295		20.76		4.37	15.71
	Custer	21.21		4.27	15.38

ANEXO 13: AFORO VEHICULAR EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS TUPAC AMARU Y CHINCHAYSUYO

Fecha: 18 de octubre

Turno día: 07:05-08:20 horas

Acceso		Tupac Amaru SN									
Fecha		18-Oct									
Hora	Vehiculos mixtos	Vehiculo ligero	Combi	Microbus	Mototaxi	Bicicleta	Moto	Vehiculo pesado *	Bus rapid transit (BRT)	Bus alimentador	
7:05-7:20am	179	90	56	9	1	0	3	4	16	-	
7:25-7:40am	193	117	44	6	0	0	3	1	22	-	
7:45-8:00am	241	143	59	7	1	0	7	8	16	-	
8:05-8:20am	246	136	66	11	0	0	6	3	24	-	

Acceso		Tupac Amaru SN - CARRIL GIRO DERECHA									
Fecha		18-Oct									
Hora	Vehiculos mixtos	Vehiculo ligero	Combi	Microbus	Mototaxi	Bicicleta	Moto	Vehiculo pesado *	Bus rapid transit (BRT)	Bus alimentador	
7:05-7:20am	60	20	35	2	0	0	2	1	-	-	
7:25-7:40am	87	30	43	10	0	0	3	1	-	-	
7:45-8:00am	78	27	42	2	5	1	0	1	-	-	
8:05-8:20am	85	22	36	19	5	0	0	3	-	-	

Acceso		Avenida Chinchaysullo OE									
Fecha		18-Oct									
Hora	Vehiculos mixtos	Vehiculo ligero	Combi	Microbus	Mototaxi	Bicicleta	Moto	Vehiculo pesado *	Bus rapid transit (BRT)	Bus alimentador	
7:05-7:20am	3	0	0	0	0	0	0	0	-	3	
7:25-7:40am	3	0	0	0	0	0	0	0	-	3	
7:45-8:00am	4	0	0	0	0	0	0	0	-	4	
8:05-8:20am	5	0	0	0	0	0	0	0	-	5	

Acceso		Avenida Chinchaysullo EO									
Fecha		18-Oct									
Hora	Vehiculos mixtos	Vehiculo ligero	Combi	Microbus	Mototaxi	Bicicleta	Moto	Vehiculo pesado *	Bus rapid transit (BRT)	Bus alimentador	
7:05-7:20am	80	60	2	0	4	0	1	0	0	13	
7:25-7:40am	91	76	4	0	2	0	0	0	0	9	
7:45-8:00am	86	76	0	0	0	0	0	0	0	10	
8:05-8:20am	69	54	0	1	0	0	0	1	0	13	

Fecha: 21 de abril

Turno día: 07:05-7:20 horas

Numero de movimiento	Tipo de vehiculo									
	Vehiculo ligero	Combi	Microbus	Mototaxi	Bicicleta	Moto	Vehiculo pesado *	Bus rapid transit (BRT)	Bus alimentador	
1	54	2	0	1	0	1	3	-	9	
2	0	0	0	0	0	0	0	-	-	
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	98	30	10	0	0	9	6	20	19	
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

ANEXO 14: AFORO VEHICULAR Y PEATONAL EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS TUPAC AMARU Y LOS ALISOS

AFORO VEHICULAR

Fecha: 17 de octubre

Turno día: 06:59-08:45 horas

Fecha	17-Oct									Hora:	6:59-7:14am		TOTAL
Numero de movimiento	Tipo de vehiculo									Vehiculo pesado *	Bus rapid transit (BRT)	Bus alimentador	VEHICULOS MIXTOS
	Vehiculo ligero	Combi	Microbus	Mototaxi	Bicicleta	Moto							
1	12	2	6	1	0	1	0	0	5	0	0	27	
2	62	0	2	1	0	1	0	0	0	19	0	85	
3	3	0	1	0	0	0	0	0	10	-	-	14	
4	101	65	26	1	1	16	0	0	54	-	-	264	
5	47	0	0	1	0	0	1	-	-	-	-	49	
6	2	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	2	
7	58	4	0	1	1	3	4	-	-	25	0	96	
8	65	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	65	
PARCIAL TOTAL	350	71	35	5	2	21	5	69	44			602	

Fecha	17-Oct									Hora:	7:14-7:29am		TOTAL
Numero de movimiento	Tipo de vehiculo									Vehiculo pesado *	Bus rapid transit (BRT)	Bus alimentador	VEHICULOS MIXTOS
	Vehiculo ligero	Combi	Microbus	Mototaxi	Bicicleta	Moto							
1	12	4	6	0	0	2	0	0	3	0	0	27	
2	76	1	2	2	0	2	0	0	0	21	0	104	
3	6	0	0	0	0	0	0	0	1	-	-	7	
4	98	66	24	0	1	14	6	35	-	-	-	244	
5	47	1	0	0	0	0	1	-	-	-	-	49	
6	0	0	0	1	0	0	0	-	-	0	0	1	
7	66	2	1	0	0	3	3	-	-	17	0	92	
8	73	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	73	
PARCIAL TOTAL	378	74	33	3	1	21	10	39	38			597	

Fecha	17-Oct									Hora:	7:29-7:44am		TOTAL
Numero de movimiento	Tipo de vehiculo									Vehiculo pesado *	Bus rapid transit (BRT)	Bus alimentador	VEHICULOS MIXTOS
	Vehiculo ligero	Combi	Microbus	Mototaxi	Bicicleta	Moto							
1	17	5	2	2	0	2	0	6	0	0	0	34	
2	71	0	2	3	0	1	2	0	0	10	0	89	
3	2	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	2	
4	96	65	24	4	0	18	6	33	-	-	-	246	
5	34	0	0	0	0	1	0	-	-	0	0	35	
6	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	
7	77	3	1	1	0	2	2	-	-	16	0	102	
8	63	0	0	1	0	0	1	-	-	0	0	65	
PARCIAL TOTAL	360	73	29	11	0	24	11	39	26			573	

Fecha	17-Oct									Hora:	8:15-8:30am		TOTAL
Numero de movimiento	Tipo de vehiculo									Vehiculo pesado *	Bus rapid transit (BRT)	Bus alimentador	VEHICULOS MIXTOS
	Vehiculo ligero	Combi	Microbus	Mototaxi	Bicicleta	Moto							
1	10	6	2	2	0	2	1	6	0	0	0	29	
2	59	4	0	3	0	2	2	0	0	12	0	82	
3	8	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	8	
4	97	67	22	0	3	7	5	31	-	-	-	232	
5	20	0	0	0	0	1	0	-	-	0	0	21	
6	4	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	4	
7	83	8	0	2	1	2	2	-	-	14	0	112	
8	53	1	0	0	0	2	0	-	-	0	0	56	
PARCIAL TOTAL	334	86	24	7	4	16	10	37	26			544	

Fecha	17-Oct									Hora:	8:30-8:45am		TOTAL
Numero de movimiento	Tipo de vehiculo									Vehiculo pesado *	Bus rapid transit (BRT)	Bus alimentador	VEHICULOS MIXTOS
	Vehiculo ligero	Combi	Microbus	Mototaxi	Bicicleta	Moto							
1	15	3	3	0	0	2	0	4	0	0	0	27	
2	53	1	0	5	0	2	0	0	0	20	0	81	
3	7	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	7	
4	86	53	23	4	0	14	8	48	-	-	-	236	
5	21	2	0	0	0	0	0	-	-	0	0	23	
6	2	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	2	
7	76	0	1	3	0	2	0	-	-	22	0	104	
8	69	2	0	0	0	0	1	-	-	0	0	72	
PARCIAL TOTAL	329	61	27	12	0	20	9	52	42			552	

Fecha: 21 de abril

Turno dia: 18:19-19:11 horas

Fecha		21-Abr							Hora:		6:19-6:34pm			
umero de moviement	Tipo de vehiculo										TOTAL			
	Vehiculo ligero	Combi	Microbus	Mototaxi	Bicicleta	Moto	Vehiculo pesado *	Bus rapid transit (BRT)	Bus alimentado r	VEHICULOS MIXTOS				
1	3	6	0	0	0	0	1	10	0	20				
2	75	3	0	3	0	7	4	0	16	108				
3	0	0	0	0	0	1	0	2	-	3				
4	77	44	13	1	0	4	9	38	-	186				
5	36	2	0	1	0	0	2	-	-	41				
6	17	0	0	1	0	0	0	-	0	18				
7	80	8	1	2	0	3	4	-	16	114				
8	28	1	1	0	0	0	2	-	0	32				
PARCIAL TOTAL	316	64	15	8	0	15	22	50	32	522				
Fecha		21-Abr							Hora:		6:39-6:54pm			
umero de moviement	Tipo de vehiculo										TOTAL			
	Vehiculo ligero	Combi	Microbus	Mototaxi	Bicicleta	Moto	Vehiculo pesado *	Bus rapid transit (BRT)	Bus alimentado r	VEHICULOS MIXTOS				
1	16	10	0	0	0	0	1	6	0	33				
2	63	6	0	1	0	9	8	0	22	109				
3	1	0	0	0	0	0	0	1	-	2				
4	71	30	15	3	0	13	9	31	-	172				
5	44	4	0	0	0	0	6	-	-	54				
6	9	0	0	1	0	1	0	-	0	11				
7	105	16	0	1	1	3	3	-	21	150				
8	32	4	0	0	0	1	1	-	0	38				
PARCIAL TOTAL	341	70	15	6	1	27	28	38	43	569				
Fecha		21-Abr							Hora:		6:56-7:11pm			
umero de moviement	Tipo de vehiculo										TOTAL			
	Vehiculo ligero	Combi	Microbus	Mototaxi	Bicicleta	Moto	Vehiculo pesado *	Bus rapid transit (BRT)	Bus alimentado r	VEHICULOS MIXTOS				
1	3	2	1	0	0	1	0	12	0	19				
2	66	3	0	0	0	1	6	0	13	89				
3	2	0	0	1	0	0	0	1	-	4				
4	38	32	9	0	1	5	6	35	-	126				
5	28	1	0	0	0	0	0	-	-	29				
6	15	0	0	1	0	0	0	-	0	16				
7	102	7	0	2	0	6	2	-	14	133				
8	26	5	1	0	0	0	1	-	0	33				
PARCIAL TOTAL	280	50	11	4	1	13	15	48	27	449				

AFORO PEATONAL

Fecha: 19 de octubre

Turno dia: 06:45-07:20 horas

Fecha: 19/10		Hora: 6:45-7:00am	
Movimiento	Personas	Movimiento	Personas
1	77	a	7
2	569	b	19
3	6	x	60
4	91	y	486
5	1	c	9
6	40	d	87
7	0	e	8
8	47	f	44

Fecha: 19/10 Hora: 7:05-7:20am			
Movimiento	Personas	Movimiento	Personas
1	131	a	9
2	828	b	31
3	15	x	114
4	215	y	633
5	8	c	7
6	53	d	170
7	26	e	6
8	53	f	98

Fecha: 19 de octubre

Turno dia: 18:19-18:34 horas

Fecha: 21/04 Hora: 6:19-6:34pm			
Movimiento	Personas	Movimiento	Personas
1	339	a	26
2	132	b	85
3	56	c	29
4	70	d	22
5	8	e	18
6	5	f	24
7	0	x	267
8	2	y	105

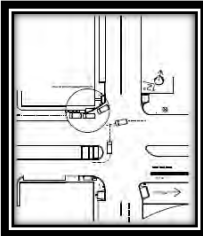
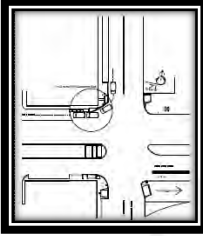
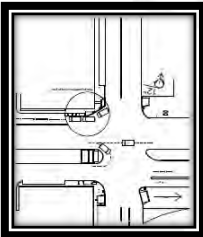
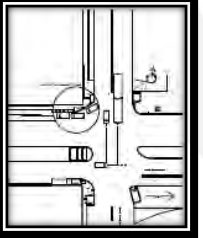
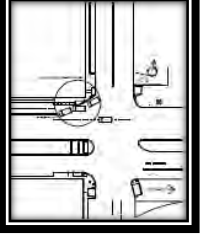
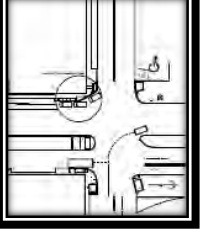
ANEXO 15: TIEMPO ASIGNADO PARA LA FASE DE VERDE, ROJO Y ÁMBAR EN LA INTERSECCION DE LAS AVENIDAS TUPAC AMARU Y LOS ALISOS

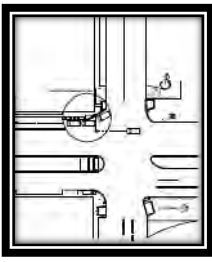
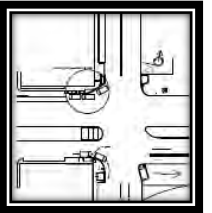


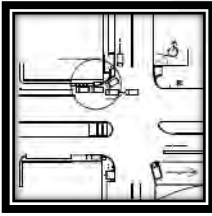
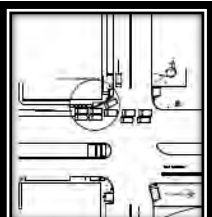
SEMÁFORO 1 (peatonal)			
Toma de dato	Verde (segundos)	Rojo (segundos)	
1	53.64	76.36	
2	53.56	76.2	
3	53.79	76.32	
Promedio	53.66	76.29	
SEMÁFORO 2 (vehicular)			
Toma de dato	Verde (segundos)	Ambar (segundos)	Rojo (segundos)
1	64.96	2.86	62.16
2	65.13	2.73	62.12
3	65.06	2.74	62.17
Promedio	65.05	2.78	62.15
SEMÁFORO 3 (peatonal)			
Toma de dato	Verde (segundos)	Rojo (segundos)	
1	62.24	67.54	
2	63.65	66.2	
3	63.99	66.25	
Promedio	63.29	66.66	
SEMÁFORO 4 (vehicular)			
Toma de dato	Verde (segundos)	Ambar (segundos)	Rojo (segundos)
1	55.13	2.81	71.95
2	55.18	2.95	72.14
3	54.85	2.92	72.13
Promedio	55.05	2.89	72.07
SEMÁFORO 5 (peatonal)			
Toma de dato	Verde (segundos)	Rojo (segundos)	
1	54.71	76.17	
2	53.99	75.19	
3	54.1	75.88	
Promedio	54.27	75.75	
SEMÁFORO 6 (vehicular)			
Toma de dato	Verde (segundos)	Ambar (segundos)	Rojo (segundos)
1	58.51	2.25	68.81
2	56.44	2.83	71.58
3	55.17	3	72.23
Promedio	56.71	2.69	70.87

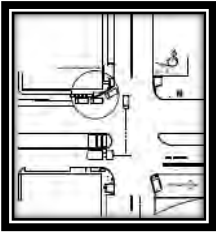
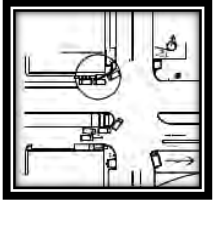
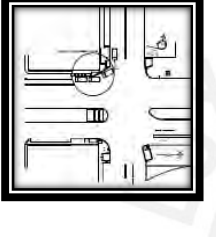
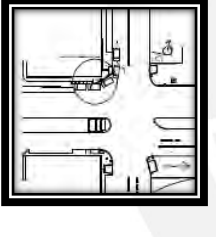
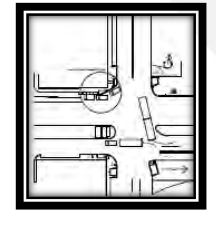
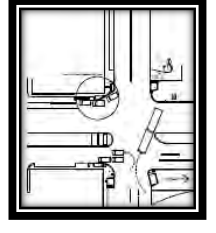
ANEXO 16: TIEMPO ASIGNADO PARA LA FASE DE VERDE, ROJO Y ÁMBAR EN LA INTERSECCION DE LAS AVENIDAS TUPAC AMARU Y CHINCHAYSUYO

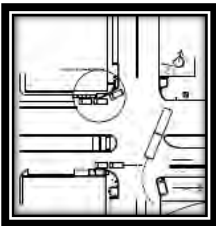
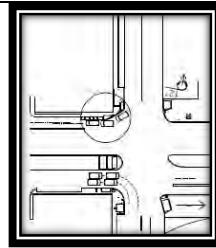
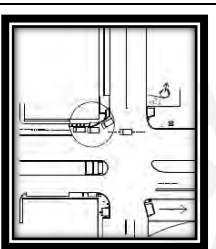
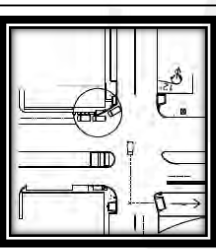
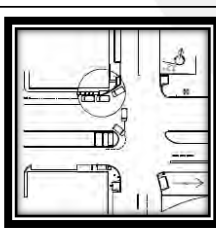
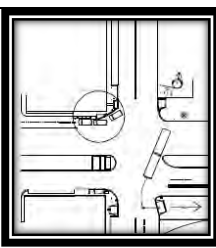
SEMÁFORO 1 (vehicular)			
Toma de dato	Verde (segundos)	Ambar (segundos)	Rojo (segundos)
1	79.54	2.96	57.8
2	80.05	2.94	57.14
3	79.23	3.04	57.27
Promedio	79.61	2.98	57.40
SEMÁFORO 2 (vehicular)			
Toma de dato	Verde (segundos)	Ambar (segundos)	Rojo (segundos)
1	16.1	2.93	120.53
2	16.07	3.05	120.33
3	16.15	2.78	120.5
Promedio	16.11	2.92	120.45
SEMÁFORO 3 (peatonal)			
Toma de dato	Verde (segundos)	Rojo (segundos)	
1	59.28	82.92	
2	54.39	84.38	
3	54.76	85.74	
Promedio	56.14	84.35	
SEMÁFORO 4 (peatonal)			
Toma de dato	Verde (segundos)	Ambar (segundos)	
1	79.55	60.43	
2	79.93	60.17	
3	79.54	60.86	
Promedio	79.67	60.49	

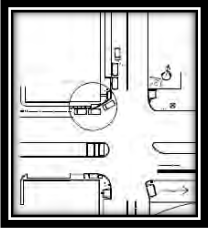
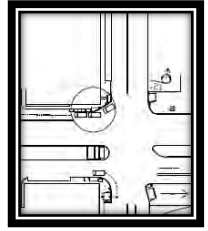
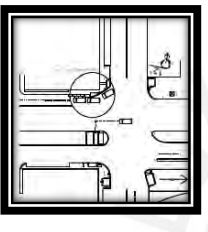
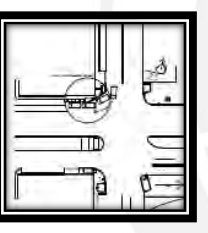
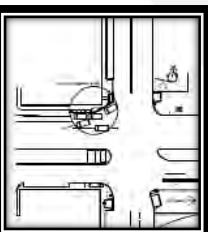
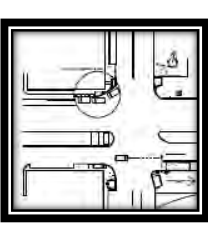
ANEXO 17: MANIOBRAS PELIGROSAS EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS TUPAC AMARU Y LOS ALISOS

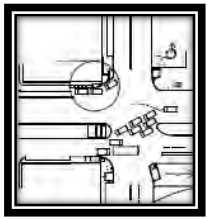
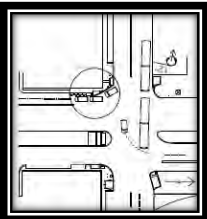

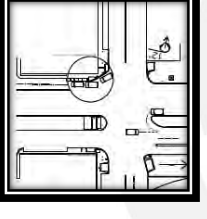
Croquis	Descripción de la maniobra o conflicto	Viernes 21 de abril			Martes 17 de octubre	
		18:19-18:34	18:39-18:54	18:56-19:11	06:59-07:14	07:14-07:29
	Vehículos que giran a la izquierda para colocarse en el paradero informal de taxis entran en conflicto con vehículos que siguen en la avenida los Alisos en la dirección oeste	3	1	3	0	0
	Vehículos no pueden girar desde la avenida Tupac Amaru hacia la derecha porque se encuentra bloqueado por taxis y mototaxis.	6	14	6	1	0
	Vehículos que giran en U entran en conflicto con los vehículos que siguen defrente en la avenida los Alisos	1	4	4	0	0
	Vehículos que van defrente en fase roja, entran en conflicto con el flujo vehicular de la avenida perpendicular	1	0	0	0	0
	Los vehículos que van por la avenida los Alisos hacia el oeste, se ven bloqueados por los vehículos estacionados en el paradero	1	0	0	0	0
	Los vehículos que viran hacia la izquierda entran en conflicto con los vehículos que van defrente en el otro sentido	1	0	0	0	0

Croquis	Descripción de la maniobra o conflicto	Viernes 21 de abril			Martes 17 de octubre	
		18:19-18:34	18:39-18:54	18:56-19:11	06:59-07:14	07:14-07:29
	Los peatones tratan de cruzar la avenida los Alisos mientras que hay una fase verde en la avenida los Alisos	6	10	0	3	0
	En la avenida los Alisos hacia el este, los vehículos que desean virar hacia la izquierda entran en conflicto con los que quieren ir adelante en el mismo carril	3	0	0	0	0
	Los vehículos en el paradero llegan a bloquear el carril de los buses alimentadores por lo que deben invadir los carriles continuos	4	0	0	0	0
	Los peatones que desean cruzar la avenida Tupac Amaru con dirección al terminal, lo hacen cuando el semáforo peatonal está en rojo	25	12	23	0	0
	La cola de vehículos que se forma en el paradero llega a bloquear el acceso por Tupac Amaru, a excepción del carril exclusivo para BRT	2	0	0	0	0
	La cola de vehículos que se forma en el paradero llega a bloquear todo el acceso Tupac Amaru, incluso los carriles exclusivos por Tuapc Amaru	7	2	2	0	0

Croquis	Descripción de la maniobra o conflicto	Viernes 21 de abril			Martes 17 de octubre	
		18:19-18:34	18:39-18:54	18:56-19:11	06:59-07:14	07:14-07:29
	Vehículo pesado que se demora en cruzar la intersección, entra en conflicto con el flujo perpendicular	1	0	0	0	0
	Se forma una cola de vehículos que desean girar en U, lo cual reduce el número de carriles efectivos a uno solo	4	0	0	0	0
	Un carril de la avenida Tupac Amaru se encuentra bloqueado por el paradero de vehículos, deteniendo a los vehículos que desean girar a la izquierda	1	2	0	0	0
	Un carril de la avenida Tupac Amaru se encuentra bloqueado por el paradero de vehículos, se invade carril continuo	3	0	0	0	0
	Los BRT se demoran mucho al girar a la izquierda desde la avenida Tupac Amaru, y terminan entrando en conflicto con el flujo de vehículos perpendiculares	0	4	0	0	0
	Los BRT se demoran mucho al girar a la izquierda desde la avenida Los Alisos, y terminan entrando en conflicto con el flujo opuesto que desea girar a la izquierda	0	2	0	0	0

Croquis	Descripción de la maniobra o conflicto	Viernes 21 de abril			Martes 17 de octubre	
		18:19-18:34	18:39-18:54	18:56-19:11	06:59-07:14	07:14-07:29
	Los BRT se demoran mucho al girar a la izquierda desde la avenida Los Alisos, y terminan entrando en conflicto con el flujo opuesto que desea ir defrente	0	2	3	2	0
	El flujo de vehiculos que giran a la izquierda en la avenida Los Alisos con direccion al este, en ocasiones llega a bloquear el flujo que sigue defrente	0	2	0	4	4
	Un carril es bloqueado por el paradero, los vehiculos tienen que evitar este obstaculo	6	0	0	0	0
	Conflicto entre los peatones que desean cruzar la avenida Tupac Amaru en fase semaforica roja	4	0	0	0	0
	Hay giros en U desde la avenida los Alisos cuando el flujo en la avenida perpendicular tiene fase de verde	0	0	0	1	0
	Conflicto entre los peatones que desean cruzar la avenida Tupac Amaru y los BRT que viran hacia la izquierda en la misma fase	2	0	0	0	0

Croquis	Descripción de la maniobra o conflicto	Viernes 21 de abril			Martes 17 de octubre	
		18:19-18:34	18:39-18:54	18:56-19:11	06:59-07:14	07:14-07:29
	Se forma una cola de vehículos tratando de virar hacia la izquierda en donde esta el paradero	7	0	0	0	0
	Conflicto de los peatones que desean cruzar la avenida Tupac Amaru y los vehículos que viran hacia la derecha en la avenida los Alisos en una misma fase	4	0	0	0	0
	Conflicto de los peatones que desean llegar al paradero de taxis y mototaxis, y el flujo vehicular de la avenida perpendicular	0	0	0	3	0
	Conflicto de los peatones que desean cruzar la avenida los Alisos y los vehículos que viran hacia la izquierda desde la avenida Tupac Amaru	0	0	0	28	17
	Conflicto de los vehículos que se incorporan al flujo vehicular desde el paradero y los que ya estaban circulando	0	0	0	1	0
	Conflicto de los peatones que desean cruzar la avenida los Alisos en la fase semaforica de rojo peatonal	0	0	0	2	0

Croquis	Descripción de la maniobra o conflicto	Viernes 21 de abril			Martes 17 de octubre	
		18:19-18:34	18:39-18:54	18:56-19:11	06:59-07:14	07:14-07:29
	Se forma una larga cola de vehículos que viran hacia la izquierda desde la avenida los Alisos. Esto bloquea el flujo vehicular de los vehículos que siguen adelante	0	0	0	8	0
	Conflicto entre los vehículos que viran hacia la izquierda desde la avenida Tupac Amaru, y los BRT que siguen adelante	0	0	0	3	0
	Los BRT no pueden virar hacia la izquierda porque hay una gran cola en el flujo opuesto	0	0	0	1	1
	Conflicto entre los vehículos que giran en U desde la avenida los Alisos con sentido oeste y el flujo opuesto que sigue adelante	0	0	0	0	1

ANEXO 18: TABLAS CON LOS DATOS DE ENTRADA Y SALIDA PARA INGRESAR AL SOFTWARE SYNCHRO

INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA DE LAS AVENIDAS CHINCHAYSUYO Y TUPAC AMARU

DATOS DE ENTRADA

Configuración de carril

LANE SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (BRL)	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Traffic Volume (vph)	78	781	0	0	0	0	27	0	45	254	0	15
Street Name	Avenida Tupac Amaru			Avenida Tupac Amaru			Avenida Los Alisos Este			Avenida Los Alisos Oeste		
Link Distance (m)	143.0			31.5			48.0			28.3		
Link Speed (km/h)	35			25			40			40		
Set Arterial Name and Speed	EB			WB			NB			SB		
Travel Time (s)	15.3			4.5			4.3			2.5		
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.2	3.2	3.2	3.6	3.6	3.6	3.4	3.4	3.4	3.4	3.5	3.5
Grade (%)	2			0			4			0		
Area Type (OD)	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
Storage Length (m)	0.0			0.0			0.0			0.0		
Storage Lanes (#)	--			--			--			--		
Right Turn Channelized	None			None			None			None		
Curb Radius (m)	--			--			--			--		
Add Lanes (#)	--			--			--			--		
Lane Utilization Factor	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	1.00	0.50	1.00
Right Turn Factor	1.000	1.000	--	--	--	--	--	--	1.000	0.850	--	1.000
Left Turn Factor (prot)	0.950	1.000	--	--	--	--	--	--	0.982	1.000	--	1.000
Saturated Flow Rate (prot)	1656	2591	--	--	--	--	--	--	1634	2354	--	939
Left Turn Factor (perm)	0.950	1.000	--	--	--	--	--	--	0.861	1.000	--	1.000
Right Ped Factor	1.000	1.000	--	--	--	--	--	--	1.000	1.000	--	1.000
Left Ped Factor	1.000	1.000	--	--	--	--	--	--	1.000	1.000	--	1.000
Saturated Flow Rate (perm)	1656	2591	--	--	--	--	--	--	1433	2354	--	939
Right Turn on Red?	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
Saturated Flow Rate (RTOR)	0	0	--	--	--	--	--	--	0	0	--	0
Link Is Hidden	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		
Hide Name in Node Title	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		

Configuraciones de volúmenes

VOLUME SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (BRL)	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Traffic Volume (vph)	78	781	0	0	0	0	27	0	45	254	0	15
Conflicting Peds. (#/hr)	0	--	0	--	--	0	0	0	0	--	0	0
Conflicting Bicycles (#/hr)	--	--	0	--	--	0	--	--	0	--	--	0
Peak Hour Factor	0.01	0.07	0.07	0.92	0.92	0.92	0.84	0.84	0.84	0.93	0.92	0.75
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Heavy Vehicles (%)	100	11	0	2	2	2	0	13	15	15	2	100
Bus Blockages (#/hr)	0	100	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Adj. Parking Lane?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parking Maneuvers (#/hr)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Traffic from mid-block (%)	--	0	--	--	0	--	--	--	0	--	--	0
Link OD Volumes	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Adjusted Flow (vph)	96	898	0	0	0	0	32	0	54	273	0	20
Traffic in shared lane (%)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0	--	--
Lane Group Flow (vph)	96	898	0	0	0	0	0	0	86	273	0	20

DATOS DE SALIDA

HCM 2010 SETTINGS	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	FED	HOLD
Protected Phases	4		--	--	--	--	2		2		--	6		--
Permitted Phases	4	4	--	--	--	--	2	2	2	--	--	--	--	--
Passage Time (s)	3.0	3.0	--	--	--	--	3.0	3.0	3.0	--	--	3.0	--	--
Minimum Green (s)	4.0	4.0	--	--	--	--	4.0	4.0	4.0	--	--	4.0	--	--
Maximum SpH (s)	82.5	82.5	--	--	--	--	60.8	60.8	60.8	--	--	60.8	--	--
Yellow Time (s)	3.0	3.0	--	--	--	--	2.9	2.9	2.9	--	--	2.9	--	--
All-Red Time (s)	0.0	0.0	--	--	--	--	41.7	41.7	41.7	--	--	41.7	--	--
Maximum Green (s)	79.5	79.5	--	--	--	--	16.2	16.2	16.2	--	--	16.2	--	--
Walk Time (s)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Flash Over Walk (s)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Walk+ped. clear (s)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Recall Mode	Max	Max	--	--	--	--	Max	Max	Max	--	--	Max	--	--
Dual Entry?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	--	--	--	--	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	--	--	<input type="checkbox"/>	--	--
Right Turn on Red Volume (vph)	--	--	--	--	--	--	--	--	0	--	--	--	--	--
Percent Heavy Vehicles (%)	100	11	0	2	2	2	0	13	15	15	2	100	2	--
Lane Utilization Adj. Factor	0.97	1.00	--	--	--	--	--	--	0.88	--	--	0.50	--	--
Peak Hour Factor	0.81	0.87	0.87	0.92	0.92	0.92	0.84	0.84	0.84	0.93	0.92	0.75	0.92	--
Lost Time Adjust (s)	0.0	0.0	--	--	--	--	0.0	0.0	0.0	--	--	0.0	--	--
Startup Lost Time (s)	2.0	3.0	--	--	--	--	2.9	2.9	2.9	--	--	3.0	--	--
Extension of Effect Green Time (s)	2.0	3.0	--	--	--	--	2.9	2.9	2.9	--	--	3.0	--	--
HCM Platoon Ratio	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	--
HCM Upstream Filtering Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	--
Pedestrian volume (p/hr)	--	--	0	--	--	0	--	--	0	--	--	0	--	--
Bicycle volume (bicycles/hr)	--	--	0	--	--	0	--	--	0	--	--	0	--	--
Initial Queue (veh)	0	0	--	--	--	--	0	0	0	--	--	0	--	--
Speed limit (km/h)	35			25			40			40			--	--
Lane Width (m)	3.2	3.2	3.2	3.6	3.6	3.6	3.4	3.4	3.4	3.4	3.5	3.5	3.5	--
Receiving Lanes	2	3	2	2	0	2	2	0	2	3	3	2	0	--
Turn Bay or Segment Length (m)	136.8	136.8	136.8	19.4	19.4	19.4	--	31.8	31.8	31.8	22.1	22.1	22.1	--
Parking present?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parking Maneuvers (#/hr)	0	100	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	--
Stop Line Detector Length (m)	20	6	--	--	--	--	--	--	6	20	--	6	--	--
Adjusted Flow Rate (veh/h)	96	898	0	0	0	0	0	0	54	273	0	20	0	--
HCM 2010 Capacity (veh/h)	100	1980	0	0	0	0	25	0	192	272	0	102	0	--
HCM Volume/Capacity	0.958	0.477	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.278	1.003	0.000	0.198	0.000	--
HCM Movement Delay (s/veh)	150.7	20.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.8	119.0	0.0	61.4	0.0	--
HCM Movement LOS	F	C	--	--	--	--	--	--	E	F	--	E	--	--
HCM Approach Delay (s/veh)	--	32.8	--	--	0.0	--	--	--	109.6	--	--	61.4	--	--
HCM Approach LOS	--	C	--	--	A	--	--	--	F	--	--	E	--	--

INTERSECCIÓN CONTROLADA POR SEÑAL DE PARE DE LA INTERSECCION DE LAS AVENIDAS CHINCHAYSUYO Y TUPAC AMARU

DATOS DE ENTRADA

Configuración de carril

LANE SETTINGS	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#RL)	0	310	0	0	42	0
Traffic Volume (vph)	0	310	0	0	42	0
Street Name	Avenida Contisuyo			Avenida Chinchaysuyo		
Link Distance (m)	143.0	—	—	40.4	32.5	—
Link's Speed (km/h)	25	—	—	25	40	—
Set Arterial Name and Speed	EB	—	—	NB	SB	—
Travel Time (s)	20.6	—	—	5.8	2.9	—
Ideal Satd. Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	2.4	2.7	2.4	2.4	3.1	3.1
Grade (%)	0	—	—	0	4	—
Area Type CBD	<input type="checkbox"/>	—	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
Storage Length (m)	0.0	0.0	0.0	—	—	0.0
Storage Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
Right Turn Channelized	—	None	—	None	—	None
Curb Radius (m)	—	—	—	—	—	—
Add Lanes (#)	—	—	—	—	—	—
Lane Utilization Factor	1.00	0.88	1.00	1.00	0.78	1.00
Right Turn Factor	—	0.850	—	—	1.000	—
Left Turn Factor (prot)	—	1.000	—	—	1.000	—
Saturated Flow Rate (prot)	—	1701	—	—	2017	—
Left Turn Factor (perm)	—	1.000	—	—	1.000	—
Right Ped Bike Factor	—	1.000	—	—	1.000	—
Left Ped Factor	—	1.000	—	—	1.000	—
Saturated Flow Rate (perm)	—	1701	—	—	2017	—
Right Turn on Red?	—	<input type="checkbox"/>	—	—	—	<input type="checkbox"/>
Saturated Flow Rate (RTOR)	—	0	—	—	0	—
Link Is Hidden	<input type="checkbox"/>	—	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—
Hide Name in Node Title	<input type="checkbox"/>	—	—	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	—

Configuraciones de volúmenes

VOLUME SETTINGS	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#RL)	0	310	0	0	42	0
Traffic Volume (vph)	0	310	0	0	42	0
Conflicting Peds. (#/hr)	0	0	0	0	—	0
Conflicting Bicycles (#/hr)	—	0	—	—	—	0
Peak Hour Factor	0.92	0.89	0.92	0.92	0.75	0.92
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Heavy Vehicles (%)	2	13	2	2	36	2
Bus Blockages (#/hr)	0	95	0	0	0	0
Adj. Parking Lane?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parking Maneuvers (#/hr)	—	9	—	—	—	—
Traffic from mid-block (%)	0	—	—	0	0	—
Link OD Volumes	—	—	—	—	—	—
Adjusted Flow (vph)	0	348	0	0	56	0
Traffic in shared lane (%)	—	—	—	—	—	—
Lane Group Flow (vph)	0	348	0	0	56	0

DATOS DE SALIDA

VOLUME SETTINGS	EBL	EBR	NBL	NBT	SBT	SBR
Lanes and Sharing (#RL)	0	310	0	0	42	0
Traffic Volume (vph)	0	310	0	0	42	0
Conflicting Peds. (#/hr)	0	0	0	0	—	0
Conflicting Bicycles (#/hr)	—	0	—	—	—	0
Peak Hour Factor	0.92	0.89	0.92	0.92	0.75	0.92
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Heavy Vehicles (%)	2	13	2	2	36	2
Bus Blockages (#/hr)	0	95	0	0	0	0
Adj. Parking Lane?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parking Maneuvers (#/hr)	—	9	—	—	—	—
Traffic from mid-block (%)	0	—	—	0	0	—
Link OD Volumes	—	—	—	—	—	—
Adjusted Flow (vph)	0	348	0	0	56	0
Traffic in shared lane (%)	—	—	—	—	—	—
Lane Group Flow (vph)	0	348	0	0	56	0

INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA DE LAS AVENIDAS LOS ALISOS Y TUPAC AMARU

DATOS DE ENTRADA

Configuración de carril

LANE SETTINGS	EBU	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (BRL)	7	0	402	259	117	360	0	0	0	0	31	986	154
Traffic Volume (vph)	7	0	402	259	117	360	0	0	0	0	31	986	154
Street Name	Avenida Los Alisos				Avenida Los Alisos				Avenida Tupac Amaru				
Link Distance (m)	—	—	42.8	—	—	72.8	—	—	—	30.4	—	232.4	—
Link Speed (km/h)	—	—	36	—	—	36	—	—	—	50	—	25	—
Set Arterial Name and Speed	—	—	EB	—	—	WB	—	—	—	NB	—	SB	—
Travel Time (s)	—	—	4.3	—	—	7.3	—	—	—	2.2	—	33.5	—
Ideal Satd Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.6	3.6	3.6	3.5	3.5	3.5
Grade (%)	—	—	-2	—	—	7	—	—	—	0	—	—	1
Area Type CBD	—	—	<input type="checkbox"/>	—	—	<input type="checkbox"/>	—	—	—	<input type="checkbox"/>	—	—	<input type="checkbox"/>
Storage Length (m)	—	0.0	—	0.0	—	0.0	—	0.0	—	0.0	—	0.0	—
Storage Lanes (#)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Right Turn Channelized	—	—	—	None	—	—	None	—	—	—	—	—	None
Curb Radius (m)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Add Lanes (#)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lane Utilization Factor	1.00	1.00	0.95	0.95	0.91	0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	0.76	0.59	0.91
Right Turn Factor	—	—	0.942	—	—	1.000	0.980	—	—	—	1.000	0.980	—
Left Turn Factor (prot)	—	—	0.999	—	—	0.989	—	—	—	—	0.950	0.999	—
Saturated Flow Rate (prot)	—	—	3065	—	—	3220	—	—	—	—	675	2488	—
Left Turn Factor (perm)	—	—	0.943	—	—	0.716	—	—	—	—	0.950	0.999	—
Right Ped Bike Factor	—	—	0.954	—	—	1.000	—	—	—	—	1.000	0.958	—
Left Ped Factor	—	—	1.000	—	—	0.991	—	—	—	—	0.997	0.998	—
Saturated Flow Rate (perm)	—	—	2893	—	—	2313	—	—	—	—	605	2483	—
Right Turn on Red?	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—	<input type="checkbox"/>	—	—	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—	<input checked="" type="checkbox"/>
Saturated Flow Rate (RTOR)	—	—	16	—	—	0	—	—	—	—	0	90	—
Link Is Hidden	—	—	<input type="checkbox"/>	—	—	<input type="checkbox"/>	—	—	—	—	<input type="checkbox"/>	—	<input type="checkbox"/>
Hide Name in Node Title	—	—	<input type="checkbox"/>	—	—	<input type="checkbox"/>	—	—	—	—	<input type="checkbox"/>	—	<input type="checkbox"/>

Configuraciones de volúmenes

VOLUME SETTINGS	EBU	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lanes and Sharing (BRL)	7	0	402	259	117	360	0	0	0	0	31	986	154
Traffic Volume (vph)	7	0	402	259	117	360	0	0	0	0	31	986	154
Conflicting Peds. (#/hr)	0	0	—	154	154	—	0	0	0	0	171	—	604
Conflicting Bicycles (#/hr)	—	—	—	0	—	—	2	—	—	—	0	—	1
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.91	0.91	0.91	0.92	0.92	0.92	0.89	0.89	0.89
Growth Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Heavy Vehicles (%)	2	2	2	2	32	20	2	2	2	2	100	27	0
Bus Blockages (#/hr)	0	0	0	72	0	20	0	0	0	0	0	0	100
Adj. Parking Lane?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Parking Maneuvers (#/hr)	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	6
Traffic from mid-block (%)	—	—	0	—	—	0	—	—	—	0	—	—	0
Link OD Volumes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Adjusted Flow (vph)	8	0	437	282	129	396	0	0	0	0	35	1108	173
Traffic in shared lane (%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	65	—	—
Lane Group Flow (vph)	0	0	727	0	0	525	0	0	0	0	12	1304	0

DATOS DE SALIDA

HCM 2010 SETTINGS	EBU	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR	PEL	HOCD
Protected Phases	2	—	2	—	—	6	—	—	—	—	4	4	—	—	—
Permitted Phases	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Passage Time (s)	3.0	—	3.0	—	3.0	3.0	—	—	—	—	3.0	3.0	—	—	—
Minimum Green (s)	40.0	—	40.0	—	40.0	40.0	—	—	—	—	25.0	25.0	—	—	—
Maximum Split (s)	62.9	—	62.9	—	62.9	62.9	—	—	—	—	67.8	67.8	—	—	—
Yellow Time (s)	2.9	—	2.9	—	2.9	2.9	—	—	—	—	2.8	2.8	—	—	—
All-Red Time (s)	5.0	—	5.0	—	5.0	5.0	—	—	—	—	0.0	0.0	—	—	—
Maximum Green (s)	55.0	—	55.0	—	55.0	55.0	—	—	—	—	65.0	65.0	—	—	—
Walk Time (s)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Flash Don't Walk (s)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Walk and clear (s)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Recall Mode	Max	—	Max	—	Max	Max	—	—	—	—	Max	Max	—	—	—
Dual Entry?	<input checked="" type="checkbox"/>	—	<input checked="" type="checkbox"/>	—	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—	—	—	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	—	—	—
Right Turn on Red Volume (vph)	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—
Percent Heavy Vehicles (%)	2	2	2	2	32	20	2	2	2	2	100	27	0	—	—
Lane Utilization Adj Factor	—	—	0.95	—	—	0.60	—	—	—	—	0.76	0.59	—	—	—
Peak Hour Factor	0.92	0.92	0.92	0.92	0.91	0.91	0.91	0.92	0.92	0.92	0.89	0.89	0.89	—	—
Lost Time Adjust (s)	—	—	0.0	—	—	0.0	—	—	—	—	0.0	0.0	—	—	—
Startup Lost Time (s)	—	—	2.0	—	—	2.0	—	—	—	—	2.0	2.0	—	—	—
Extension of Effect Green Time (s)	—	—	2.0	—	—	2.0	—	—	—	—	2.0	2.0	—	—	—
HCM Platoon Ratio	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	—	—
HCM Upstream Filtering Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	—	—
Pedestrian volume (p/h)	—	—	—	154	—	—	0	—	—	—	—	—	604	—	—
Bicycle volume (bicycles/h)	—	—	—	0	—	—	2	—	—	—	0	—	1	—	—
Initial Queue (veh)	—	—	0	—	—	0	—	—	—	—	0	—	1	—	—
Speed limit (km/h)	—	—	36	—	—	36	—	—	—	50	—	25	—	—	—
Lane Width (m)	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.6	3.6	3.6	3.5	3.5	3.5	—	—
Receiving Lanes	4	0	2	3	3	4	0	4	0	2	2	3	4	—	—
Turn Bay or Segment Length (m)	—	—	28.5	28.5	28.5	65.8	65.8	65.8	16.0	16.0	211.3	211.3	211.3	—	—
Parking present?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parking Maneuvers (#/hr)	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	6	—	—
Bus Stopping Rate (#/hr)	0	0	0	72	0	20	0	0	0	0	0	0	100	—	—
Stop Line Detector Length (m)	—	—	6	—	—	6	—	—	—	—	20	6	—	—	—
Adjusted Flow Rate (veh/h)	0	0	437	282	129	396	0	0	0	0	35	1108	173	—	—
HCM 2010 Capacity (veh/h)	28	0	792	427	130	1028	0	0	0	0	95	1508	228	—	—
HCM Volume/Capacity	0.000	0.000	0.552	0.660	0.992	0.385	0.000	0.000	0.000	0.000	0.632	0.735	0.793	—	—
HCM Movement Delay (s/veh)	0.0	0.0	31.3	38.1	134.9	25.4	0.0	0.0	0.0	0.0	109.7	29.2	47.4	—	—
HCM Movement LOS	C	C	D	F	C	C	A	A	A	A	F	C	D	—	—
HCM Approach Delay (s/veh)	—	—	34.0	—	—	52.2	—	—	—	—	—	33.8	—	—	—
HCM Approach LOS	—	—	F	—	—	D	—	—	—	—	—	F	—	—	—

ANEXO 19: PLANTILLAS UTILIZADAS PARA EVALUAR EL NIVEL DE SERVICIO PEATONAL EN LA INTERSECCION DE LAS AVENIDAS TUPAC AMARU Y LOS ALISOS

INTERSECCIÓN SEMAFORIZADA DE LAS AVENIDAS LOS ALISOS Y TUPAC AMARU

Metodología del Highway capacity manual (HCM 2010) en las esquinas y pasarelas

Interseccion	A		B		C		D	
Ciclo (s)	130		130		130		130	
gwalk (s)	54.27	63.29	53.66	63.29	53.66	63.29	54.27	63.29
Area corner (m2)	11.6751		15.3565		29.3991		25.7242	
Area corner (ft2)	126		165		316		277	
Tscorner (ft2-s)	16339		21491		41142		36000	
	Peatones desean cruzar avenida Tupac Amaru	Peatones desean cruzar avenida Los Alisos	Peatones desean cruzar avenida Tupac Amaru	Peatones desean cruzar avenida Los Alisos	Peatones desean cruzar avenida Tupac Amaru	Peatones desean cruzar avenida Los Alisos	Peatones desean cruzar avenida Tupac Amaru	Peatones desean cruzar avenida Los Alisos
vdo (p/hr)	3312		212		1356		32	
vco (p/hr)	-	224	-	860	-	104	-	212
Ndo (p)	120		8		49		1	
Nco (p)	-	8	-	31	-	4	-	8
Qtco(p-s)	2638		172		1098		25	
Qtco(p-s)		138		532		64		131
TSc (ft2-s)	2456		17975		35333		35217	
vci (p/hr)	860		224		212		104	
vco (p/hr)	224		860		104		212	
vdi (p/hr)	1356		32		3312		212	
vdo (p/hr)	3312		212		1356		32	
va,b (p/hr)	340		112		0		0	
Ntot (p)	220		52		180		20	
Mcorner (ft2/p)	3		86		49		435	

Pasarela	Pasarela peatonal 1	Pasarela peatonal 2		Pasarela peatonal 3	Pasarela peatonal 4			
Sp (ft/s)	4		4	4		4		
Ld (m)	14.15	12.99	25.19	6.5	14.5829	12.0875	25.7235	11.7452
Wd (m)	4		4.5		5.5		2.5	
Ld (ft)	46.43	42.62	82.65	21.33	47.85	39.66	84.40	38.54
Wd (ft)	13.12		14.76		18.05		8.20	
gwalk (s)	54.27		63.29		53.66		63.29	
Tsw(ft2-s)	33067	39826	77230	19928	46331	20588	43814	20005
vlf,perm (veh/hr)	0	0	0	0	117	0	31	31
vrt (veh/hr)	0	154	154	0	259	0	0	0
vrtot (veh/hr)	0	90	90	0	16	0	0	0
Ntv (veh)	0.0	2.3	2.3	0.0	13.0	0.0	1.1	1.1
TStv (ft2-s)	0	416	416	0	2860	0	112	112
TS*cv (ft2-s)	33067	39410	76814	19928	43471	20588	43703	19893
Ndo (p)	120		8		8		8	
Nped,do (p)	70		4		5		4	
tps,do (s)	29	15	25	9	16	14	25	14
Ndi (p)	49		31		1		4	
Nped,di (p)	29		16		1		2	
tps,di (s)	21	17	27	11	15	14	25	13
Tocc (p-s)	4498	637	1027	429	142	168	303	165
Mcw (ft2/p)	7	62	75	46	306	122	144	120
dp (s)	22		17		22		17	
Nd	4	3	5	2	4	4	7	3
		4	6					
Fw	1.39	1.20	1.56	0.97	1.39	1.39	1.85	1.20
		1.388692044	1.710475487					
n15 (veh/ln)	73	43	59	84	85	30	33	36
		33						
Nrtci,d	0	0	0	0	0	0	0	0
vlf,perm (veh/hr)	0	0	0	0	117	0	31	31
vrtot (veh/hr)	0	90	90	0	16	0	0	0
Fv	0	0.128025	0.128025	0	0.1891925	0	0.0440975	0.0440975
S85 (mi/hr)	15.48	22.72	22.72	11.23	15.48	22.72	22.72	11.23
Fs	0.147282525	0.128235467	0.17559152	0.12190165	0.17130555	0.0880542	0.095992	0.052678058
Fdelay	0.124056052		0.113885127		0.12469947		0.113885127	
lp,int	2.26	2.17	2.57	1.81	2.47	2.19	2.71	2.01
		2.36	2.73					
LOS	B	B	B	B	B	B	A	

Metodología del highway capacity manual (HCM 2010) en los segmentos

	Avenida Tupac Amaru		Avenida Los Alisos			
	1	2	3	4	5	6
Spf (ft/s)	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4
Area efectiva (m2)	366.97	401.274496	36.15	34.74	280.32	399.784
Area efectiva (ft2)	3950.42	4319.70	389.15	373.97	3017.63	4303.66
Longitud segmento(m)	218.92	243.39	28.79	28.88	51.02	49.62
Longitud segmento(ft)	718.28	798.56	94.46	94.76	167.40	162.80
We (ft)	5.50	5.41	4.12	3.95	18.03	26.43
Vped (p/hr)	444	708	2988	416	3836	244
Vp (p/ft/min)	1.3	2.2	12.1	1.8	3.5	0.2
Sp (ft/s)	4.39	4.38	3.90	4.39	4.36	4.40
Ap (ft2/p)	195.93	120.57	19.35	149.92	73.71	1716.06
dpp (s)	22	22	17	17	34	34
dpc (s)	17	17	22	22	44	44
STp_seg (ft/s)	3.05	3.14	1.18	1.22	1.12	1.10
lp.interseccion	2.26	2.73	2.26	2.73	2.47	2.71
So (mi/hr)	42.1	42.1	37.4	37.4	37.4	37.4
fcs (mi/hr)	-1.8	-1.8	-0.9	-0.9	-0.9	-0.9
fA (mi/hr)	0	0	0	0	0	0
Sfo (mi/hr)	40.3	40.3	36.5	36.5	36.5	36.5
fL	0.7756	0.7756	0.82025	0.82025	0.82025	0.82025
Sf (mi/hr)	31.25668	31.25668	29.939125	29.939125	29.939125	29.939125
fV	1	1	1	1	1	1
tR (s)	17.62	19.42	16.97	16.93	13.37	13.54
Sr (mi/hr)	27.80	28.03	3.79	3.82	8.54	8.20
Fs	0.3091	0.3143	0.0058	0.0058	0.0291	0.0269
Fv	0	0	0	0	0	0
ppk	0.96	0.97	0.86	0.68	0	0
Wt (m)	2.8	2.8	4.31	3.25	3.02	3.09
Wt (ft)	9.19	9.19	14.14	10.66	9.91	10.14
Wv (ft)	18.3736	18.3736	28.28222	21.3265	19.81724	20.27658
W1 (ft)	10	10	10	10	0	0
Wbuff (ft)	0	0	0	0	9.09	0
WA (ft)	5.50	5.41	4.12	3.95	8.94	26.43
WaA (ft)	5.50	5.41	4.12	3.95	10	10
fsw	4.35	4.38	4.76	4.82	3.00	3.00
Fw	-5.594186768	-5.597443652	-5.602030714	-5.369112176	-5.636379254	-4.809171321
lp.link	0.7617	0.7637	0.4505	0.6835	0.4396	1.2645
LOS_link	A	A	D	A	A	A
Dc (ft)	0	0	31.48666333	31.58509333	55.79887333	54.26774
Dd (ft)	0	0	62.97332667	63.17018667	111.5977467	108.53548
dpd	17.0	17.0	38.2	36.4	69.6	68.7
dpx	17.0	17.0	38.2	36.4	60	60
Fcd	0.913943198	0.900073219	1.209179809	1.162025847	1.494775628	1.452757244
	0.91	0.9	1.18	1.13	1.2	1.2
lp_seg	2.13	2.20	2.65	2.74	2.75	3.13
LOS_segmento	B	B	D	B	C	C

El método de Landis en las esquinas y pasarelas

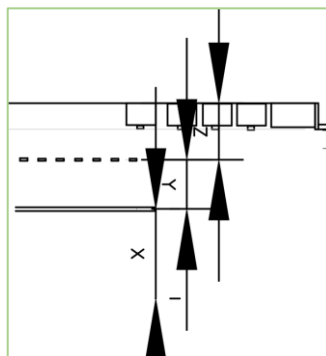
	Pasarela peatonal 1	Pasarela peatonal 2		Pasarela peatonal 3	Pasarela peatonal 4		
RTOR (veh/hr)	0.00	90.00	90.00	0.00	16.00	0.00	0.00
RTOR 15 min	0.00	24.72	24.72	0.00	4.47	0.00	0.00
PermLefts (veh/hr)	0.00	0.00	0.00	0.00	117.00	0.00	31.00
PermLefts 15 min	0.00	0.00	0.00	0.00	32.67	0.00	7.98
PerpTrafVol (veh/hr)	1171.00	521.00	1189.00	668.00	986.00	477.00	910.00
PerpTrafVol 15min	327.00	143.08	326.54	183.45	275.34	122.82	234.31
PerpTrafSpeed (mi/hr)	15.48	22.72	22.72	11.23	15.48	22.72	22.72
LaneCrossed	4.00	5.00	7.00	2.00	4.00	5.00	9.00
PedDelay	22.00	17.00	17.00	17.00	22.00	17.00	17.00
RTCI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ped Int LOS (Signal)	2.77	2.83	3.67	1.95	2.88	2.63	3.56
	C	C	D	B	C	C	D

El método de Landis en los segmentos

	Avenida Tupac Amaru		Avenida Los Alisos			
	1	2	3	4	5	6
Wol (m)	5	5.24	7.49	4.5	3.02	3.09
Wol (ft)	16.41	17.19	24.57	14.76	9.91	10.14
			4.31			
			14.14			
			5.46			
			17.91			
W1 (m)	0	0	0	0	0	0
W1 (ft)	0	0	0	0	0	0
			0			
			0			
			1.93			
			6.33			
fp	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
%OSP	96	97	86	68	0	0
fb	5.37	5.37	5.37	5.37	5.37	5.37
Wb (ft)	0	0	0	0	9.09	0
fsw	4.35	4.38	4.76	4.82	3.00	3.00
Ws (ft)	5.50	5.41	4.12	3.95	18.03	26.43
					10	10
Vo15	327.279249	380.894962	142.809224	172	130.725367	111.233533
L	4	4	5	2	4	3
			5			
			3			
FMD	0.89525994	0.89525994	0.91030534	0.97093023	0.91030534	0.97093023
SPD (mi/hr)	15.48	15.48	22.72	11.23	22.72	11.23
Ped Los	1.70940837	1.73292793	1.54420454	1.93986877	1.13583275	1.92619963
			1.76808084			
			1.5506452			
	B	B	B	B	A	B

Hay que tener cuenta que para la pasarela 3 se cuenta con tres posibles casos de acuerdo al comportamiento observado en campo. Estos tres casos se muestran en la tabla y en la figura.

Caso A	$Wol=x+y+z$	$Wl=0$
Caso B	$Wol=y+z$	$Wl=0$
Caso C	$Wo=x+z$	$Wl=y$



El método australiano que se basa en la investigación de Gallini en los segmentos

	Avenida Tupac Amaru		Avenida Los Alisos				Peso
	1	2	3	4	5	6	
Ancho de la vía peatonal (ft)	5.50	5.41	4.12	3.95	26.58	26.43	
Ancho de la vía peatonal (m)	1.68	1.65	1.26	1.20	8.10	8.06	
PUNTOS	3	3	2	2	4	4	4
Opinion acerca de calidad superficie, PUNTOS	1.13	4	3	3	2	3	5
Obstrucciones	14	14	4	6	8	5	
Longitud segmento(m)	218.92	243.39	28.79	28.88	51.02	49.62	
Obstrucciones por m	0.063950301	0.057520851	0.138937131	0.20775623	0.15680125	0.10076582	
Obstrucciones por km	63.95030148	57.52085131	138.9371309	207.756233	156.801254	100.76582	
PUNTOS	0	0	0	0	0	0	3
Oportunidades de cruzar	Se observa 1 paso de cebra que es muy frecuentemente utilizado. Por estar	Se observa 1 paso de cebra que es muy frecuentemente utilizado. Por estar	Se observa que hay un paso de cebra, asimismo hay una isla para refugio	Hay 1 paso de cebra lo suficientemente espacioso, sin embargo ya	Se tienen 2 cruces peatonales por los que se puede cruzar al frente, los	Se tienen 2 cruces peatonales por los que se puede cruzar al frente, los	
PUNTOS	3	3	2	2	3	3	4
Infraestructura para personas con discapacidad	Se tiene pavimentación podotactil solo en la	Se tiene pavimentación podotactil solo en la	Se tiene adecuadas rampas para discapacidad	Hay rampas adecuadas, bolardos y piso	Hay rampas y bolardos sin embargo se	Hay rampas y bolardos sin embargo se	
PUNTOS	2	3	2	3	2	2	2
Conectividad, PUNTOS	4	4	4	2	4	2	4
Entorno del camino	Hay una distancia de 2.2 m desde la acera a la	Una distancia de 2.85 metros en la cual se	Una distancia de 1.1 metros para	Hay 1.5 metros en 16.43 metros y lo	0.28 metros en mediaEn ciertos tramos hay	No hay una separación entre la calzada y la	
PUNTOS	3	4	2	1	0	0	2
Conflictos, en intersecciones o estacionamientos	4	7	1	1	2	2	
	18.27151471	28.76042565	34.73428274	34.6260388	39.2003136	40.3063281	
Potencial para el conflicto vehicular, PUNTOS	1	0	3	3	3	3	3
	3 estacionamientos y 1 int	6 estacionamientos y 1 intersección	1 en intersecciones	1 en intersecciones	2 en intersecciones	2 en intersecciones	
Volumen peatonal (hr)	444	708	2988	416	3836	244	
PUNTOS	0	0	0	0	0	0	3
Variedad de usuarios de la vía	utiliza por una gran variedad de personas que desean	vendedores ambulantes o peatones que esten	vendedores a lo largo del segmento	vendedores a lo largo del segmento	vendedores ambulantes y la mayoría de	de peatones utilizan ese camino	
PUNTOS	3	4	3	3	3	4	4
Seguridad peatonal	oscura por las noches y solo se observa presencia de los empleados	iluminación y la zona es urbana por lo que se puede transitar	muy oscura y no se observa presencia peatonal, y	muy oscura, debido a la sombra que hacen los arboles y de	iluminación y paso de patrullas. Se observa el camino y	oscura los faros estan malogrados, por ser una acera	
PUNTOS	2	3	1	1	4	0	4
TOTAL PUNTOS	79	102	80	72	95	80	
LOS	C	B	C	C	C	C	

La metodología de Tan et. al en los segmentos

	Avenida Tupac Amaru		Avenida Los Alisos			
	1	2	3	4	5	6
Qb (bc/hr)	5	0	0	2	0	0
Qb en 5 min	0.42	0	0	0.17	0	0
Volumen peatonal (hr)	444	708	2988	416	3836	244
Qp en 5 min	37.00	59.00	249.00	34.67	319.67	20.33
pcu/hr	1750.01	1976.42	591.94	758.76	611.89	552.3
Qv en 5 min	145.83	164.70	49.33	63.23	50.99	46.03
P driveways	3	6	0	0	0	0
Longitud segme	218.92	243.39	28.79	28.88	51.02	49.62
Driveways/m	0.0137	0.0247	0	0	0	0
	Hay una distancia de 2.2 m desde la acera a la calzada.	Una distancia de 2.85 metros en la cual se ubican	Una distancia de 1.1 metros para tner	Hay 1.5 metros en 16.43 metros y lo demas sin	0.28 metros en mediaEn ciertos tramos hay una	No hay una separación entre la calzada y la acera
Wr (m)	2.2	2.85	1.1	1.5	0.28	0.2
PedLos	2.3276389	1.90614084	0.33426061	0.82758667	7.80916667	11.396
	B	A	A	A	F	F

La metodología de Jaskiewicz en los segmentos

	Avenida Tupac Amaru		Avenida Los Alisos			
	1	2	3	4	5	6
Enclosure /definition	Los edificios aledaños al camino peatonal	Los edificios están bien alineados y además el peatonal no	Los edificios están bien alineados y además el peatonal no	Los edificios están bien alineados y además el peatonal no	El unico edificio contiguo a la acera es el terminal	No hay edificios contiguos a la acera, más esta
	4	5	5	5	5	3
Complexity of path network	No hay presencia de residencial	No hay presencia de residencial	No hay presencia de residencial	No hay presencia de residencial	No hay presencia de residencial	No hay presencia de residencial
	4	4	5	5	5	5
Building Articulation	Los edificios contiguos a	Los edificios contiguos a	Los edificios contiguos a	Los edificios contiguos a	El unico edificio es el termina	No hay edificios contiguos a
	5	5	5	5	4	2.5
Complexity of spaces	Nula presencia de elementos	No hay elementos naturales cercanos a	Solo hay presencia de elementos	Solo hay presencia de elementos	Solo hay presencia de elementos	Solo hay presencia de elementos
	0	3.5	3.5	3.5	4.5	4
Overhangs,awnings/ varied roof lines	Solo hay marquesinas o toldos	Solo hay marquesinas o toldos	Solo hay marquesinas o toldos	Solo hay marquesinas o toldos	No hay marquesinas debido a	Las personas no tiene
	1.5	1	1.5	1.5	3	1
Buffer	Hay una distancia de 2.2 m desde la acera a la calzada.	Una distancia de 2.85 metros en la cual se ubican	Una distancia de 1.1 metros para tner	Hay 1.5 metros en 16.43 metros y lo demas sin	0.28 metros en mediaEn ciertos tramos hay una	No hay una separacion entre la calzada y la acera
	2	4	1.5	2	3.5	1
Shades trees	No hay arboles que brinde sombra	Si hay arboles que brinden sombra paero lejos de la	Solo hay arboles en la berma central, pero no en la acera por	Solo hay arboles en la berma central, pero no en la acera por	Solo hay 3 arbustos que no brindan sombra	Solo hay 3 rbustos que no brindan sombra
	1	3	2.5	2.5	1	1
Transparency	Es facil identificar los espacios	Es facil identificar los espacios	Es facil identificar los espacios	Es facil identificar los espacios	Es facil identificar los espacios	Es facil identificar los espacios
	5	5	5	5	5	5
Physical components/condition	Configuraci on y condiciones d ela acera.	Configuraci on y condiciones d ela acera.	Configuraci on y condiciones d ela acera.	Configuraci on y condiciones d ela acera.	Configuraci on y condiciones d ela acera.	Configuraci on y condiciones d ela acera.
	Ancho de via 11.65 ft	Ancho de via 11.65 ft	Ancho de via 8.59 ft	Ancho de via 10.66 ft	Ancho de via 7.91 ft	Ancho de via 8.33 ft
	Via arterial	Via arterial	Via colector	Via colector	Via colector	Via colector
	Cruceros peatonales	Cruceros peatonales	Crucero peatonal	Crucero peatonal	Crucero peatonal	Crucero peatonal
	No es necesario ni rotondas ni minirotondas. Se necesita	No es necesario ni rotondas ni minirotondas.	No es necesario ni rotondas ni minirotondas.	No es necesario ni rotondas ni minirotondas.	No es necesario ni rotondas ni minirotondas. Se necesita	No es necesario ni rotondas ni minirotondas. Se necesita
	Radio de giro: 21.9 m	Radio de giro: 5.06 m	Radio de giro: 21.9 m	Radio de giro: 5.06 m	Radio de giro: 5.32 m	Radio de giro: 2.46 m
	Si se observan maniobras de giro	No hay maniobras de giro arriesgadas	Muchas maniobras de giro arriesgada	Giros en u peligrosos	Giros a la izquierdo que generan	Los giros a la izquierda de tupac Amaru son
	Hay vehiculos estacionados a lo largo del	Solo vehiculos estacionados en las cocheras de	Los vehiculos estacionados si dificultan la	Hay vehiculos estacionados a lo largo del	No hay vehiculos estacionados solo buses que	No hay vehiculos estacionados solo buses que
	No hay cruceros elevados y se requiere mas	No hay cruceros elevados y se requiere mas	No hay cruceros elevados y se requiere mas	No hay cruceros elevados y se requiere mas	No hay cruceros elevados y se requiere mas	No hay cruceros elevados y se requiere mas
	Iluminacion . Si se visualiza el camino	Iluminacion . Si se visualiza el camino	Iluminacion . Si se visualiza el camino	No se visualiza bien el camino	Iluminacion . Si se visualiza el camino	No se visualiza bien el camino
	Sector iluminado y	Sector iluminado y	Sector osuro y	5Sector iluminado y	Sector iluminado y	Sector osuro y
	3	4.6	2.5	4	2.8	2.2
Average score LOS	2.83 C	3.90 B	3.50 B	3.72 B	3.76 B	2.74 D

Metodología de Charlotte en la intersección

	Pasarela peatonal 1	Pasarela peatonal 2	Pasarela peatonal 3	Pasarela peatonal 4
Longitud (m)	14.15	25.19	14.58	25.72
Numero de carriles	4	6	4	7
Refugio al medio (m)	0.38	5.7	0.4	4.5
Refugio al medio (ft)	1.25	18.70	1.31	14.76
Puntos	65	44	65	33
Carril extra por refugio de giro	0	0	0	0
Isla de refugio	0	0	0	0
Puntos adicionales	0	0	0	0
Giros a la izquierda	Calle de un sentido	Calle de un sentido	Desde 2 o mas carriles, sin una fase peatonal	Desde 2 o mas carriles, sin una fase peatonal
Puntos	15	15	-10	-10
Giros a la derecha	Calle de un sentido	Desde 2 o mas carriles, sin una fase peatonal	Desde 2 o mas carriles, sin una fase peatonal	Calle de un sentido
Puntos	15	0	0	15
Señal de fase peatonal	Con contador de tiempo y dieño de velocidad mayor a 3.5 ft/seg	Con contador de tiempo y dieño de velocidad mayor a 3.5 ft/seg	Con contador de tiempo y dieño de velocidad mayor a 3.5 ft/seg	Ninguna
Puntos	5	5	5	-5
Radio de interseccion (m)	No aplica	21.9	5.06	No aplica
Radio de interseccion (ft)	No aplica	71.85	16.60	No aplica
Puntos	10	-15	10	10
Giros a la derecha en rojo	Prohibido	Prohibido	Prohibido	Prohibido
Puntos	5	5	5	5
Paso peatonal	Tipo cebra	Tipo cebra	Tipo cebra	Tipo cebra
Puntos	5	5	5	5
Conflictos con giros izquierda en una via de un sentido	No	No	Si	No
Puntos	0	0	-10	0
LOS	120	59	70	53
PLOS	A	C	C	D
LOS MEDIA	75.5			
LOS INTERSECCION	C			

ANEXO 20: LISTAS DE CHEQUEO OBTENIDAS DEL “MANUAL DE SEGURIDAD VIAL 2017” APLICADAS A LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS TUPAC AMARU Y LOS ALISOS, PARA LA INSPECCIÓN VIAL

LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL		REVISADO	1 SEÑALES VERTICALES
JEFE DEL EQUIPO NOMBRE FIRMA FECHA			
			COMENTARIOS
1.1	Generalidades de las Señales Verticales		
1	¿Son visibles y entendibles con sólo una mirada todas las señales verticales, incluyendo las señales variables?	SI	En la intersección solo se ven idénticas 2 señales verticales, no siendo visible la señal de prohibido girar a la izquierda.
2	¿Existen señales verticales que puedan confundir?	SI	No hay señales que confundan
3	¿Entregan mensajes claros y sencillos a los usuarios? Ej. Íconos en vez de textos.	SI	Hay la señal de prohibido virajes a la izquierda y prohibido carrizos ambulantes.
4	¿Existen señales verticales son las necesarias?	SI	Se necesitan señales advertidas de la presencia de pechos y la imbricadas
5	¿Existe concordancia entre las señales verticales y las señales horizontales?	SI	En la avenida Tupac Amaru no hay señales horizontales o se han des pintado
6	¿Existen obstáculos (árboles, luminarias, señales, paraderos, etc.), que impidan la visión de las señales verticales?	SI	La señal de giro a la izquierda está en un con que no se obtiene
7	¿Existe evidencia de vandalismo o pintado de grafitis?	SI	Pero no sobre las señales sino en algunas paredes
8	¿Existe evidencia de robo de señales verticales?	SI	No hay evidencia
9	¿Hay necesidad de colocar señalización vertical para ciclistas, motociclistas u otros?	SI	No hay señalización de inicio de ciclovía, ni tampoco de pechos de motociclistas.
10	¿Hay señales verticales que limiten la visibilidad en accesos e intersecciones?	SI	No hay tales señales
1.2	Presencia y efectividad de las Señales Verticales Reglamentarias		
11	¿Se encuentran y son visibles todas las señales reglamentarias requeridas?	SI	Falta señalización prohibido adelantarse, No automóviles, velocidad máximo 35km/h
12	¿Están ubicadas correctamente? (Altura, distancia de la berma y en el lugar apropiado).	SI	La señal de prohibido giro a la izquierda está muy alta y en un lugar inapropiado
13	¿Son visibles de día a una distancia adecuada?	SI	Se llegan a divisar pero a que están mal ubicadas
14	¿Son visibles de noche a una distancia adecuada?	SI	No es visible ya que hay poca de luz sin iluminación
15	¿Son legibles de día a una distancia adecuada?	SI	Se llega a observar el símbolo, pero fijarse bien
16	¿Son legibles de noche a una distancia adecuada?	SI	Si son legibles, aunque hay otras señales que pueden confundir
17	En las intersecciones, ¿es preciso señalar quién tiene la prioridad?	SI	Sería necesario resaltar que los buses BRT y ambulancias tienen prioridad.
1.3	Presencia y efectividad de las Señales Verticales Preventivas		
18	¿Se encuentran y son visibles todas las señales preventivas requeridas?	SI	No hay señal de intersección en sentido recto con vía principal; Ciclovía; Señal aviso pechos, señal proximidad escuela



LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL		REVISADO	1 SEÑALES VERTICALES
JEFE DEL EQUIPO NOMBRE FIRMA FECHA			COMENTARIOS
19	¿Están ubicadas correctamente? (Altura, posición con respecto a la berma y a la distancia apropiada de la situación que advierten).	SI	No se han identificado señales verticales preventivas
20	¿Existen contradicciones entre el mensaje de la señal y la situación existente en la ruta?	SI	No se han identificado señales verticales preventivas (1)
21	¿Son visibles de día a una distancia adecuada?	SI	(1)
22	¿Son visibles de noche a una distancia adecuada?	SI	(1)
23	¿Son legibles de día a una distancia adecuada?	SI	(1)
24	¿Son legibles de noche a una distancia adecuada?	SI	(1)
25	¿Se aplican restricciones para alguna clase de vehículos?	SI	(1)
26	Si se aplican restricciones para algún tipo de vehículo, ¿se les indica a los conductores rutas alternativas?	SI	(1)
27	¿Será necesaria cada restricción?	SI	(1)
1.4 Presencia y efectividad de las Señales Verticales Informativas			
28	¿Hay suficiente señalización informativa para que un conductor no familiar con el lugar, pueda informarse?	SI	Se ha identificado señales de parada de buses, y la cantidad de la ubicación de los cables pero no de la estación
29	En los enlaces o salidas de la carretera, ¿se otorga información suficiente y oportuna a los usuarios para encauzar y navegar a su destino?	NO	—
30	Las señales informativas, ¿son inmediatamente visibles para todo usuario que entre en la carretera desde cualquier acceso (vías colindantes)?	SI	Se observan en los costados donde se estacionan los buses
1.5 Soporte de la Señalización Vertical			
31	¿Son relativamente frágiles los sistemas de soporte de todas las señales verticales?	SI	Son duras, hechos de acero
1.6 Paneles de mensajería variable			
32	¿Entregan un mensaje claro y de relevancia la cual se puede entender con una mirada breve?	SI	Son carteles de publicidad que en la mayoría de casos se deben leer.



LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL		REVISADO	2 SEÑALES HORIZONTALES
JEFE DEL EQUIPO			COMENTARIOS
NOMBRE			
FIRMA			
FECHA			
2.1	Demarcaciones Generalidades		
1	¿Proporcionan las marcas viales el más alto grado de seguridad a todos los grupos de usuarios de la vía?	SI	En la avenida Turic Amanu las marcas viales han sido borradas. Lo mismo ocurre en la avenida Los Altos
2	¿Se asegura una continuidad en la señalización entre las secciones nuevas y antiguas de la carretera, o al menos una transición adecuada?	NO	—
3	¿Existen contradicciones entre demarcaciones?	SI	Se podría considerar que en la avenida Los Altos no se sabe la cantidad de carriles
4	¿Es adecuado el contraste de la marca vial con el pavimento?	SI	No es adecuado
5	¿Tendrán un adecuado coeficiente de roce las demarcaciones?	SI	No es adecuado, se borran
6	¿Son del color correcto las demarcaciones?	SI	Son de color blanco
7	¿Son necesarias demarcaciones horizontales especiales?	SI	Se necesitan aquellas que señalan los lugares donde se ubicaran los buses, o de giro
8	¿Es fácilmente identificable e interpretable la señalización horizontal de canalización en una intersección?	SI	No hay señal de canalización
2.2	Demarcaciones longitudinales planas		
9	¿Es la demarcación longitudinal plana consistente y adecuada?	SI	No es adecuada ya que con el uso llegan a borrarse
10	¿Son visibles de día las demarcaciones longitudinales? (Central, borde y pistas de la vía)	SI	No son visibles están deterioradas
11	¿Son visibles de noche las demarcaciones longitudinales? (Central, borde y pistas de la vía)	SI	No se llegan a ver en la noche
12	Las dimensiones de las demarcaciones horizontales, ¿son adecuadas para la velocidad y tránsito previstos?	SI	Aperturamiento no debido al tipo de flujo que se observa
13	¿Están adecuadamente indicadas las zonas de "No Adelantar"?	NO	—
14	¿Existe concordancia entre la señalización vertical y horizontal, en cuanto a las zonas de "No Adelantar"?	NO	—
15	¿Los adelantamientos propuestos son oportunos y seguros?	NO	—
16	¿Existen posibilidades de adelantar a vehículos pesados donde hay altos volúmenes de tránsito?	SI	Cuando se adelanta en BNT solo queda esperar y formar cola



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL		2 SEÑALES HORIZONTALES	
JEFE DEL EQUIPO		REVISADO	COMENTARIOS
NOMBRE			
FIRMA			
FECHA			
2.3	Demarcaciones elevadas		
17	¿Son visibles de noche las Tachas y/o Tachones? (Casi toda vía requiere de tachas)	SI	No hay presencia de tachas siendo necesario cerca a los paradas de buses
18	¿Son suficientes en número para complementar adecuadamente las demarcaciones planas?	SI	No hay presencia y deben complementar a las demarcaciones planas
19	¿Existe concordancia de color entre las demarcaciones planas y las demarcaciones elevadas?	NO	—
2.4	Eliminación de demarcaciones obsoletas		
20	¿Existen demarcaciones que deban ser removidas?	SI	Hay demarcaciones de curvas tipo cobra antigua que no se barraron y se pinto encima.
2.5	Demarcación de otros elementos		
21	¿Son claramente visibles los reductores de velocidad y a una distancia adecuada?	NO	No hay reductores de velocidad
22	¿Son claramente visibles las bandas alertadoras?	NO	No hay bandas alertadoras



LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL		3 DELINEACIÓN	
JEFE DEL EQUIPO NOMBRE FIRMA FECHA		REVISADO	
			COMENTARIOS
3.1	Delineadores		
1	¿Existe suficiente delineación para conocer el trazado de la vía?	SI	No hay delineación pero si cono pero evitar sino en U y que se mueva la zona de parada.
2	¿Los delineadores son claramente visibles?	SI	Se observan los conos
3	¿Se incluyen delineadores en todas las barreras de contención incluyendo túneles, puentes, muros, etc.?	NO	—
4	¿Existen suficientes delineadores para advertir y guiar al usuario de cualquier singularidad del camino?	NO	—
3.2	Delineadores direccionales en curvas		
5	¿Están delineadas las curvas con delineadores direccionales (tipo chevrón), colocadas de tal manera que el conductor pueda ver por lo menos 3 en cualquier momento, tanto de día como de noche?	NO	—
6	¿Se utilizan los delineadores direccionales solo para delinear las curvas?	NO	—



LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL		4 SEMÁFOROS	
JEFE DEL EQUIPO		REVISADO	COMENTARIOS
NOMBRE			
FIRMA			
FECHA			
4.1	Visibilidad; distancia de visibilidad de los semáforos		
1	¿Son los semáforos claramente visibles para los conductores que se aproximan?	SI	El semáforo de la avenida Tupac Amu podría estar lejano, y en la avenida los Aljos bien colocados
2	¿Existen por lo menos dos caras por llegada?	SI	Si hay dos caras
3	¿Están los cabezales de los semáforos configurados de modo que puedan ser vistos sólo por los conductores que los enfrentan?	SI	Si solo pueden verlos los conductores de vehículos livianos como de BRT.
4	¿Es la distancia de visibilidad de parada adecuada para las posibles colas vehiculares?	SI	No se pueden identificar desde lejos
5	En lugares donde los cabezales de los semáforos no son visibles a una distancia adecuada, ¿se han instalado señales de advertencia y/o luces intermitentes?	SI	No se ha instalado nada.
4.2	Programación de semáforos		
6	¿Es adecuado el tiempo en verde para cada llegada?	SI	Incluso llega a ser excesivo si no fuera por los vehículos detenidos
7	¿Existe suficiente tiempo de despeje?	SI	Para la longitud de la intersección resulta poco tiempo
8	¿Existen semáforos peatonales?	SI	Pero no son adecuados para los peatones
9	¿Es adecuado el tiempo otorgado al cruce peatonal?	SI	Si no hubiera estos de retraso serían insuficientes
10	¿Son el número, la posición y el tipo de cabezales de semáforos apropiado para la composición y el ambiente de tránsito?	SI	La posición no va acorde con el ambiente.
11	Donde es necesario, ¿se ha provisto ayuda para peatones ciegos? (Por ejemplo, botones audio-táctiles, marcas táctiles)	SI	Solo hay marca táctil pero en uno equivale.
12	Donde es necesario, ¿se ha provisto ayuda para peatones ancianos o minusválidos? (Por ejemplo, alargar el verde o una fase peatonal exclusiva)	SI	No hay fase con esos conductores
4.3	Configuración de las caras de los semáforos		
13	¿La iluminación de las caras es mediante luces LED?	SI	No son con luz LED
14	¿Existen caras con indicaciones de tiempo remanente para los peatones?	SI	No hay tiempo remanente para peatones.
15	¿Existen caras con indicaciones de tiempo remanente para los vehículos?	SI	Tampoco hay indicaciones de ese tipo



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL		5 ILUMINACIÓN
JEFE DEL EQUIPO		REVISADO
NOMBRE		
FIRMA		
FECHA		
		COMENTARIOS
5.1 Efectividad de la iluminación		
1	¿Está la carretera adecuadamente iluminada?	SI La intersección está correctamente iluminada en la avenida Tupac Katari y solo en una parte de los Altiros
2	¿Es la distancia de visibilidad nocturna adecuada para la velocidad de tránsito que está usando la ruta?	SI Por la presencia de los rayos de los costados un conductor en condiciones de pleno día no cluso a los vehículos de intersección.
3	¿Es adecuada la distancia de visibilidad provista para intersecciones y cruces? (Por ejemplo, peatones, ciclistas, ganado, ferrocarril, etc.)	SI Si es adecuada ya que en un tramo de más de 100 metros, sin embargo las BCR del costado taparían.
4	¿Genera un efecto de encandilamiento alguna luminaria?	SI Las luminarias tienen una luz tenue (amarilla) lo cual no molesta al conductor.
5	¿Genera conflicto de visibilidad entre un semáforo con alguna luminaria?	SI Las luminarias están por encima de los semáforos.
6	¿Están iluminadas las señales aéreas?	SI Las señales están ubicadas en las azoteas de los edificios. Solo hay una señal sin iluminación.
7	¿Se limita la efectividad de las luminarias por efecto de vegetación, estructuras o similar?	SI En la avenida Los Altiros por el efecto principal del terreno no se cuenta con luminarias.
8	¿Es suficientemente uniforme el nivel de iluminación a lo largo de cada sector iluminado?	SI No es uniforme, habiendo zonas sin iluminación y otras a oscuras.
9	¿Hay más de un 5% de luminarias apagadas?	SI Solo se ha identificado una luminaria apagada.
10	En rotondas, ¿se ha propuesto una iluminación a ésta perfectamente visible?	NO —
11	La dotación de luminarias y proporción de iluminación ¿mejora la visibilidad en cruces?	SI Se tiene una iluminación adecuada en la intersección, más no en la avenida paralela.
12	¿Están adecuadamente dimensionadas las pasarelas en cuanto a su nivel de iluminación requerido?	NO —
13	¿Se encuentran las áreas de ciclistas y peatones convenientemente iluminadas?	SI La zona de ciclistas se utilizó como estacionamiento o paradero, hay un espacio que solo para iluminado.
5.2 Sistema de iluminación		
14	¿Existen postes de luminarias cercanos a la calzada que puedan constituir un elemento de riesgo?	SI Los postes están en la acera o en la zona distribuida a autocarril.
15	Especialmente en accesos e intersecciones, ¿la ubicación de los postes dificulta la visión de los conductores?	SI No dificulta la visión de los peatones.
16	¿Se ha considerado la posibilidad de instalar postes de material frágil o colapsable?	SI No se ha considerado la idea.
17	¿La iluminación es mediante luces LED?	SI No se usan luces LED, son las luces tradicionales.



LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL		REVISADO	6 PAVIMENTO
JEFE DEL EQUIPO NOMBRE FIRMA FECHA			COMENTARIOS
6.1 Defectos en el Pavimento			
1	¿Está el pavimento relativamente libre de defectos, surcos, ondulaciones y/o similares, que podrían generar situaciones de riesgo?	SI	El pavimento no se encuentra dañado, es más hay restos de un mantenimiento pasado
2	¿Se percibe condiciones de deformación, ahuecamiento o similar?	SI	Solo se ha notado pequeños grietas y huellas sobre la capa.
6.2 Resistencia al Deslizamiento			
3	¿Existe una resistencia adecuada al deslizamiento, particularmente en curvas, pendiente pronunciadas, y acercamiento a intersecciones?	SI	Al pasar los autos no "patinan" y se detienen en el menor tiempo posible
4	¿Se observan indicaciones de frenado abrupto?	SI	No se ha detectado frenado abrupto, hay una adecuada distancia de visibilidad de parada
6.3 Drenaje de la superficie			
5	¿El pavimento está libre de zonas de estancamiento o capas de agua?	SI	Se ve que hay un pequeño bache y considerando que en la zona no llueve es ideal
6	¿Es adecuado el peralte y bombeo de la calzada?	SI	Si es adecuado para la cantidad de precipitación en esta zona
7	¿Es uniforme el peralte y bombeo?	NO	—
6.4 Irregularidades de la superficie			
8	¿Está el pavimento libre de piedras u otro material suelto?	SI	-En la avenida Tupac Amaru se ve presencia de polvo y piedra suelta. -En las Alisas
9	¿Podrían generar riesgos los reductores de velocidad por ser demasiados agresivos en su conformación?	NO	—
10	De contar con bandas alertadoras, ¿generan éstas una pérdida de contacto de los neumáticos con el pavimento?	NO	—
11	De contar con bandas alertadoras, ¿se encuentran colocadas en pendientes o en curvas tales que generen un efecto negativo en la estabilidad de vehículos?	NO	—



LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL			7 BERMAS
JEFE DEL EQUIPO NOMBRE FIRMA FECHA		REVISADO	
			COMENTARIOS
7.1	Berma, (dimensiones y condición)		
1	¿Es el ancho de la berma suficiente para detener un vehículo con averías?	SI	En caso de aviones los vehículos tienen un espacio de un conil para detenerse
2	¿Se mantiene el ancho de berma en puentes y sus accesos?	NO	—
3	¿Las bermas se encuentran pavimentadas?	SI	En la avenida Tupac Amaru la berma no está pavimentada, y en la avenida los Alis no hay berma
4	¿La superficie de la berma está resistiendo las cargas a la cual está sometida? Comente los desperfectos que se observan.	NO	—
5	¿Las bermas son transitables para todos los vehículos y usuarios de la vía?	SI	Es transitable para los vehículos que se estacionan o corren.
6	¿Es segura la transición desde la calzada hacia la berma?	SI	Si es segura ya que está continua
7.2	Berma (sección lateral)		
7	¿Hay suficiente pendiente en las bermas para garantizar su drenaje?	NO	—
8	¿Existen desniveles entre el pavimento y la berma?	SI	Hay un ligero desnivel de unos 10 cm.
9	¿Existen desniveles al costado exterior de las bermas?	NO	—
10	¿Existen bordes alertadores donde puedan ser necesarios?	NO	—
11	¿Se incluye un sobre ancho en la parte interior de las curvas?	NO	—



LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL			8 Puentes
JEFE DEL EQUIPO NOMBRE FIRMA FECHA		REVISADO	
			COMENTARIOS
8.1	Características del Diseño de Puentes de la vía		
1	¿Es el ancho de puentes y alcantarillas consistente con el ancho de la calzada?	NO	—
2	¿La alineación de acercamiento a puentes es compatible con la velocidad de operación de la vía?	NO	—
3	¿La señalización de advertencia ha sido instalada si una de las dos condiciones anteriormente (ancho y velocidad) no se han resuelto?	NO	—
4	¿Existen restricciones de gálibo, producto de la estructura del puente? (Puente con sobre estructura).	NO	—
5	¿Tiene la losa del puente características favorables, en cuanto a su coeficiente de fricción?	NO	—
6	¿Existen desperfectos importantes en la superficie de la losa del puente?	NO	—
8.2	Características del Diseño de los puentes sobre la vía		
7	¿Existen restricciones de gálibo producto de una estructura que pasa por encima de la vía? Puede ser de tipo vial, ferroviario, acueducto, oleoducto, o similar.	NO	—
8	De existir, ¿están correctamente señalizadas, tanto en el puente, como en el último sector para hacer el desvío a una ruta alternativa?	NO	—
8.3	Barreras de Contención del Puente		
9	¿Existen barreras de contención en puentes y alcantarillas, además de sus proximidades o accesos?	NO	—
10	¿Son adecuadas las conexiones y transiciones entre las barreras de accesos y las del puente mismo?	NO	—
11	¿Existe solera en el puente que pueda reducir la eficacia de las barreras de contención?	NO	—
8.4	Varios		
12	¿Existen facilidades peatonales adecuadas y seguras sobre los puentes?	NO	—
13	¿Está prohibida la pesca desde el puente? Si no, ¿se ha dispuesto un lugar para la pesca segura?	NO	—



LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL		9 TÚNELES	
JEFE DEL EQUIPO NOMBRE FIRMA FECHA		REVISADO	COMENTARIOS
9.1 Generalidades de señalización			
1	¿Existe un adecuado pre señalización del túnel?	NO	—
2	¿Queda claro en el túnel las restricciones de velocidad máxima y de adelantamiento?	NO	—
3	De haber restricciones adentro del túnel, ¿éstas quedan finalizadas al salir del túnel?	NO	—
9.2 Iluminación			
4	¿Existe una buena transición entre los niveles de iluminación afuera y adentro del túnel en la entrada y la salida, de noche y de día?	NO	—
5	¿Es uniforme la iluminación a lo largo del túnel?	NO	—
9.3 Opacidad adentro del túnel			
6	¿Es limitada la distancia de visibilidad adentro del túnel por opacidad del aire?	NO	—



LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL			10 BARRERAS
JEFE DEL EQUIPO		REVISADO	
NOMBRE			
FIRMA			
FECHA			COMENTARIOS
10.1	Zona despejada		
1	¿El ancho de la zona despejada está libre de puntos duros? Si no, ¿pueden estos puntos duros ser eliminados, modificados, delineados, o escudados?	SI	No hay zona despejada por tratarse de una vía urbana.
2	¿Están todos los postes de energía eléctrica, árboles, etc., a una distancia segura del tránsito vehicular?	SI	Los postes de energía se encuentran en lo acera.
3	¿Es adecuado el tratamiento para proteger a los usuarios de los puntos duros dentro de la zona de despejada?	NO	—
10.2	Barreras de contención		
4	¿Podrán contener y/o redirigir un vehículo liviano los sistemas de contención?	NO	—
5	¿Las barreras de contención están instaladas donde son necesarias?	NO	—
6	¿Es suficiente la longitud de las barreras?	NO	—
7	¿Son visibles las barreras de contención tanto de día como de noche mediante reflectores, captafaros o similar?	NO	—
8	¿Son las medianas elevadas de suelo por lo menos 2 metros de alto para evitar el traspaso de la mediana?	NO	—
9	La visibilidad de la intersección, ¿se ve obstruida por la presencia de barreras de contención?	SI	La intersección no se ve obstruida por más de contornos.
10.3	Transiciones y conexiones		
10	De contar con barreras de contención de diferentes anchos de trabajo y niveles de contención, ¿cuentan estos con adecuadas transiciones y conexiones?	NO	—
11	¿Están correctamente conectadas barreras de puentes con las barreras de sus accesos?	NO	—
10.4	Terminales de barreras de contención		
12	¿Existen terminales de barrera tipo cola de pato o cola de pez?	NO	—
13	¿Existen terminales abatidos de barrera en vías de más de 70 km/h?	NO	—



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL		10 BARRERAS
JEFE DEL EQUIPO		COMENTARIOS
NOMBRE		
FIRMA		
FECHA		
14	¿Son aptos para la velocidad operativa de la vía?	SI las velocidades son de 25km/h normalmente con un máximo de 45km/h por lo que no se hacen barreras
15	¿Son notables tanto de día como de noche mediante elementos retrorreflectivos?	NO —
10.5 Amortiguadores		
16	¿Están orientadas correctamente cualquier amortiguador de impacto?	NO —
17	¿Son aptos para la velocidad operativa de la vía?	NO —
18	¿Están adecuadamente conectada el punto duro o la barrera que sigue el dispositivo?	NO solo hay un punto duro, el que está en el terminal pero solo cumple con RT
19	¿Son notables tanto de día como de noche mediante elementos retrorreflectivos?	NO —
10.6 Vallas Peatonales		
20	¿Las vallas peatonales son de material frágil?	SI las únicas vallas están dentro del terminal más no en la acera
21	¿Existe riesgo de que los vehículos sean atravesados por las barras horizontales de las vallas instaladas dentro de la zona despejada?	NO —



LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL			11 VISIBILIDAD Y VELOCIDAD
JEFE DEL EQUIPO		REVISADO	
NOMBRE			
FIRMA			
FECHA			COMENTARIOS
11.1	Visibilidad y distancia de visibilidad		
1	¿La distancia de visibilidad es adecuada para la velocidad de tránsito que está usando la ruta?	SI	La distancia es mayor de 100m/si sin embargo los vayas de la izquierda dificulta visión del adelantamiento.
2	¿Son visibles a una distancia adecuada las intersecciones?	SI	La intersección llega a verse desde lejos debido a los semáforos, más no el cruce.
3	¿Son visibles las salidas y entradas desde otras vías?	SI	Las vías secundarias no se ven debido a que van las dependencias.
4	¿Es adecuada la distancia de visibilidad entre las calzadas y los accesos a propiedades privadas?	SI	Se tiene una buena visibilidad ya que los accesos están a la derecha.
5	¿Existen taludes de corte que limitan la distancia de visibilidad?	NO	—
6	¿Existen barreras de contención que limitan la distancia de visibilidad?	NO	—
7	¿Existen combinaciones de curvatura horizontal y vertical que generen limitaciones de visibilidad?	NO	—
8	Los accesos a áreas de descanso y áreas de estacionamiento para vehículos pesados, ¿son adecuados para el tamaño de los vehículos esperados?	SI	Las áreas de estacionamiento están diseñadas para un auto menor a un tráiler de la avenida los Andes que se detiene para paradas de buses.
9	¿La distancia de visibilidad es adecuada en los puntos de entrada y salida de las áreas de descanso y estacionamiento de camiones en cualquier momento del día?	SI	Hay una buena distancia de visibilidad, debido a que los vehículos que se estacionan son pocos y solo en ocasiones hay obstrucción libre.
10	¿Se limita la distancia de visibilidad nocturna por cualquier fuente de encandilamiento?	SI	La iluminación no es tan fuerte para provocar ese efecto.
11	¿Son visibles a una distancia adecuada los cruces formales e informales entre calzadas?	SI	En la avenida Tupac Amaru se tiene una suficiente distancia para paratarse.
12	¿Existe en la vía alguna señalización publicitaria que limita la distancia de visibilidad?	SI	Las señalizaciones publicitarias no interfieren en la visibilidad.
13	¿Las alineaciones propuestas satisfacen la distancia de visibilidad en tramos libres?	SI	La alineación es recta por lo que en situaciones de flujo libre se llega a 50 km/h.
11.2	Velocidad		
14	¿Es el alineamiento vertical y horizontal coherente con la velocidad de operación de la vía?	SI	Para la mayoría de casos la velocidad es menor a 35 km/h.



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL			11 VISIBILIDAD Y VELOCIDAD
JEFE DEL EQUIPO		REVISADO	
NOMBRE			
FIRMA			
FECHA			COMENTARIOS
15	¿Está indicado a lo largo de la vía, la velocidad máxima permitida?	SI	No se ha notado la presencia de señalización.
16	¿Se mantiene en el tramo una velocidad máxima consistente?	SI	Solo en casos extraordinarios en la mayoría de casos las velocidades van de 20 a 30 km/h
17	¿De haber modificaciones en la velocidad máxima permitida, se señalan adecuadamente y con una frecuencia apropiada?	SI	No hay señalización relacionada con la velocidad
18	¿Las velocidades señalizadas en curvas son adecuadas?	NO	—
19	¿El límite de velocidad es compatible con la función, la geometría de la vía, el uso de suelo y la distancia de visibilidad?	SI	El límite de velocidad es 30 km/h, lo cual esto ocurre a una zona comercial e industrial, mas no con distancias vehiculares
20	De contar con una reducción operativa de la velocidad máxima ¿se señala cuando se levanta la restricción?	NO	—
21	El diseño geométrico de la vía, ¿es adecuado de acuerdo a la función de la carretera y la velocidad de diseño?	NO	—
11.3 Legibilidad de la vía			
22	¿La vía está libre de elementos que puedan causar alguna confusión? Por ejemplo, líneas de árboles, postes, o similar.	SI	No hay elementos que causen confusión, sin embargo hay que tener cuidado con los conos
23	¿La vía está libre de curvas engañosas o combinaciones de curva (horizontal y vertical)?	SI	No hay curvas



LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL		REVISADO	12 ALINEAMIENTO Y SECCIÓN TRANSVERSAL
JEFE DEL EQUIPO			COMENTARIOS
NOMBRE			
FIRMA			
FECHA			
12.6	Curvas		
15	¿Existen suficientes oportunidades de adelantamiento?	NO	—
16	Las alineaciones curvas, ¿presentan los radios adecuados a la velocidad de diseño prevista?	NO	—
17	¿Se garantizan las transiciones de velocidad entre alineación recta y curva?	NO	—
18	¿Se mantiene una transición adecuada de velocidades máximas permitidas entre alineaciones consecutivas?	NO	—
19	¿Son adecuados el radio de giro según la velocidad de aproximación?	NO	— Si se trata de radios de giro en las intersecciones, son adecuados a excepción de una esquina
12.7	Drenaje		
20	¿Los canales de drenaje al borde de la vía y las paredes de las alcantarillas pueden ser atravesados en forma segura por los vehículos?	SI	No se nota presencia de drenaje por lo que esa v.c. llegará e inundará. foco precipitación
12.8	Taludes de corte		
21	¿Existen taludes de corte que limitan la distancia de visibilidad?	NO	—
12.9	Animales		
22	¿La vía está libre de la presencia de animales (por ejemplo, bovinos, ovejas, cabras, etc.)?	SI	No se han identificado animales
23	Si no, ¿se ha provisto de cercas o vallas para evitar la irrupción de animales a la calzada?	NO	—



LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL		REVISADO	13 INTERSECCIONES
JEFE DEL EQUIPO NOMBRE FIRMA FECHA			COMENTARIOS
13.1	Emplazamiento y diseño de las intersecciones		
1	¿Todas las intersecciones son localizadas en forma segura respecto del alineamiento vertical y horizontal?	SI	La intersección está desalineada en planta y cuenta con variaciones de pendiente
2	¿Genera dificultades para cualquier tipo de vehículo legal la configuración de las intersecciones?	SI	El gran radio de giro de una anguina induce a gran cantidad de virajes, a la derecha (Av. Tupac Amaru) viraje a la izquierda en Av. Los Algas
3	Donde existen intersecciones al final de una zona de alta velocidad (por ejemplo, en accesos a ciudades), ¿se han proyectado dispositivos de control de tránsito para alertar a los conductores?	NO	—
4	¿El alineamiento de las islas de tránsito es obvio y correcto?	SI	No hay ese tipo de infraestructura
5	¿El alineamiento de las medianas es obvio y correcto?	SI	La mediana está alineada aunque no central. Hay combi de un lado
6	¿Todos los probables tipos de vehículos pueden realizar maniobras de viraje seguras?	SI	Eso es falso por los constantes conflictos entre vehículos y peatones
7	¿Las canalizaciones tienen un largo suficiente?	SI	No se ha notado ese tipo de infraestructura
8	¿Está claramente señalizada, o influida por el diseño, una disminución de velocidad en los tramos en que sea requerido? (Por ejemplo, ramales o al llegar a un cruce)	SI	No se incluye esta infraestructura
9	¿Son los ramales lo suficientemente amplios y diseñados para permitir una maniobra segura a los vehículos pesados? (Por ejemplo, camiones con acoplado)	SI	No se incluye esa infraestructura
10	Para los accesos desde las vías secundarias ¿existe adecuada distancia de visibilidad?	SI	- se observa que en intersección se comienza a disminuir la visibilidad - Hay ramales solo en un sentido de Av. Los Algas
11	¿Se han tenido en cuenta la presencia de ciclistas en el diseño de las intersecciones?	SI	- Nace una ciclovía en la intersección que es mal utilizada en la actualidad
13.2	Visibilidad; distancia de visibilidad		
12	¿La distancia de visibilidad de detención es adecuada?	SI	- En la avenida Tupac Amaru SI - En un tramo de los Algas resulta no para este tipo de vehículos
13	¿La distancia de visibilidad es adecuada para advertir a los vehículos que van entrando o saliendo?	NO	—
14	¿Existe adecuada visibilidad desde las vías transversales para entrar en el flujo de la vía principal?	NO	— No es el tipo de cruce
13.3	Regulación y delimitación		
15	¿La demarcación del pavimento y señales que regulan la intersección son satisfactorias?	SI	En la actualidad está un mal estado y no se entiende que está pintado



LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL			13 INTERSECCIONES
JEFE DEL EQUIPO		REVISADO	COMENTARIOS
NOMBRE	FIRMA		
FECHA			
16	¿Existen conflictos entre las señales verticales y las señales horizontales?	SI	- Solo se tienen señales horizontales como de cruce peatonal o signo circular No hay de otros
17	¿La trayectoria de los vehículos en las intersecciones es delimitada satisfactoriamente?	SI	No se sigue la trayectoria cuando se gira, no están pintados carriles
18	¿Son todas las pistas demarcadas correctamente? (incluyendo flechas)	SI	En la avenida Tupac Amaru no se nota con flechas
19	¿Se han evitado los virajes a la izquierda desde una pista?	SI	No se han evitado y se realizan
13.4 Retornos			
20	¿Está la posibilidad de esta maniobra claramente señalizada con la antelación suficiente y por separado?	SI	No está señalizado y vehículos lo realizan expuestos a colisiones
21	¿Es consistente la demarcación con la señalización vertical?	SI	En ocasiones más señales reglamentarias
22	El lugar en que se ha permitido esta maniobra ¿está ubicado de modo que asegure una distancia de visibilidad óptima?	SI	No hay un lugar reglamentario permitido
23	¿Algún poste, señal, árbol, etc. bloquea la visión del usuario mientras espera en la mediana para realizar la maniobra?	NO	—
24	¿Es lo suficientemente ancha la zona de espera en la mediana como para albergar camiones con acoplado?	SI	Lo medido es de un ancho que alberga microbuses pero intermedios plus transversal
25	¿Es lo suficientemente larga la zona de espera en la mediana como para albergar la demanda de vehículos que posee el retorno?	SI	No existe tal zona
13.5 Rotondas			
26	¿Contribuye el diseño de la rotonda a alcanzar la reducción de velocidad deseada?	NO	—
27	¿Entregan las rotondas agilidad de flujo?	NO	—
28	El diseño de las rotondas, ¿contempla el flujo de usuarios vulnerables?	NO	—
29	¿Las rutas posibles en las intersecciones están claramente definidas para todas las direcciones y maniobras?	NO	—
13.6 Virajes del Tránsito			
30	¿Se han evitado los virajes a la izquierda?	SI	Se han incluido con normalidad los virajes
31	¿Se señala anticipadamente la proximidad de una pista de viraje?	SI	No hay señalización para el viraje a la izquierda



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL		REVISADO	14 USUARIOS VULNERABLES
JEFE DEL EQUIPO NOMBRE FIRMA FECHA			
			COMENTARIOS
14.1 Alcances generales			
1	¿Las rutas y cruces peatonales son adecuados para peatones y ciclistas?	SI	- Para los ciclistas es inadecuado cuando confluyen con moto taxis - En el caso de peatones, hay zonas inseguras
2	Donde es necesario, ¿se han instalado vallas para encauzar a peatones y ciclistas hacia cruces o pasos elevados?	SI	No hay tales vallas
3	Donde es necesario separar los flujos vehiculares de los peatonales y de ciclistas, ¿se han instalado barreras de contención?	SI	No se tiene tal volumen vehicular y velocidad como para realizarlo
4	¿Están claramente definidas las zonas de flujo peatonal y/o ciclista?	SI	- Lo hace de acuerdo a lo establecido - Lo cual no se nota
5	¿Son las zonas definidas concordantes con los deseos de los usuarios?	SI	- En el caso de ciclistas no - los peatones pueden tener zonas inseguras
14.2 Usuarios vulnerables, a lo largo de la vía			
6	¿Existe un espacio longitudinal a lo largo de la vía para el desplazamiento seguro de peatones y ciclistas (Usuarios Vulnerables)?	SI	Se tiene un ancho de acuerdo a lo establecido, medida para incluir 2 sillas de rueda
7	¿Es suficiente ancho el espacio para los usuarios vulnerables, o se ven obligados a transitar en el pavimento?	SI	Solo en el caso de hora punta los peatones utilizan la pista y se observa en una esquina
14.3 Usuarios vulnerables, cruzando la vía			
8	¿Están adecuadamente señalizados los cruces para los usuarios vulnerables?	SI	No hay señalización de cruce de persona
9	¿Hay un adecuado número de pasos peatonales a lo largo de la ruta?	SI	Solo es necesario 2 pasos peatonales adyacentes del terminal
10	En el caso de vías anchas y dobles calzadas, ¿existen refugios a mitad del cruce?	SI	Hay refugio en la av. las Américas no siendo así posible en el tipo Av. Amén
11	¿Pueden los conductores ver a los peatones en el refugio claramente?	SI	Son claramente identificables
12	En el caso de cruce tipo pelicano, ¿el tramo del refugio central obliga a los usuarios a ver de frente el tráfico que se aproxima?	SI	Se puede ver el tráfico que se aproxima
13	¿Se ha considerado a los ancianos, discapacitados, niños, sillas de rueda y coches de bebé con respecto al diseño de pasamanos, rebajes de solera y mediana, además de rampas?	SI	Se ha considerado la inclusión de guías podotáctiles en la intersección, en el caso de rebaje de solera hay un paso peatonal. No hay tal impedimento en una esquina
14	¿La señalización alrededor de escuelas es adecuada?	SI	No hay escuelas cercanas



LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL		REVISADO	14 USUARIOS VULNERABLES
JEFE DEL EQUIPO NOMBRE FIRMA FECHA			COMENTARIOS
15	¿La señalización alrededor de hospitales es adecuada?	SI	No hay hospitales cercanos.
16	¿La distancia de visibilidad de parada es suficiente para detectar los usuarios del cruce?	SI	Alguno esta tapado por del lado izquierdo no tienen una distancia de visibilidad para poderlos
17	¿Está desfasada la iluminación del cruce? Es decir, no centrada.	SI	La iluminación esta centrada en los Alts pero no en Tpac Amaru
14.4 Ciclovías			
18	¿El ancho del espacio es adecuado para el número de ciclistas que usan la ruta?	SI	El ancho es exagerado que llega a ser utilizado como carril extra
19	¿La ruta para ciclistas es libre de algún punto restrictivo u hoyo?	SI	No hay puntos restrictivos
20	¿La ruta para ciclistas es continuada entre puntos? (Sin interrupción).	SI	La ruta de ciclistas no es en av. Tpac Amaru y termina en la av. Anasimiana
21	¿Las rejillas de sumidero son seguras para las bicicletas?	SI	No se observaron rejillas
14.5 Transporte Público y paraderos de buses			
22	¿Los paraderos de buses son localizados en forma segura, con la visibilidad adecuada y con una correcta segregación de la pista de circulación?	SI	Estan bien localizados en un sentido de los Alts y generan conflictos en el otro. En Tpac Amaru son paraderos inseguros
23	¿Podrán causar problemas los paraderos de buses en las proximidades de las intersecciones?	SI	Si causa problemas como menciono
24	¿Las paradas de buses en áreas rurales son señalizadas con anticipación?	NO	—
25	¿Los refugios peatonales y asientos, son localizados en forma segura permitiendo una adecuada línea de visibilidad? ¿Su separación con la vía es correcta?	SI	No se cuenta con un paradero de buses adecuado
26	¿Existen actividades que crean altos flujos peatonales, como colegios, centros turísticos, centros comerciales, en lados opuestos de la vía principal?	SI	Sobre todo ocurre porque hay peatones que van al terminal
27	¿Están los paraderos de buses cerca de las pasarelas peatonales?	SI	Estan a mas de 2 metros
28	De existir ambas ¿Están los paraderos de buses ubicados después de las intersecciones y puntos de acceso a la calzada?	SI	En la avenida Los Alts se ubican antes y después de la intersección
29	¿Cuentan los paraderos de buses con un sistema de iluminación adecuado?	SI	Solo se cuenta con sistema exterior



LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL		REVISADO	14 USUARIOS VULNERABLES
JEFE DEL EQUIPO			COMENTARIOS
NOMBRE			
FIRMA			
FECHA			
30	¿Se detienen los buses sobre la berma para tomar o dejar pasajeros?	SI	Esto ocurre en la avenida Tupac Anan
31	¿Están debidamente señalizados los paraderos?	SI	Se cuenta con combis de paradas de buses y también señalización horizontal.
32	En vías de alta velocidad, ¿cuentan con una pista de acceso, zona de parada y pista de aceleración debidamente diseñada y claramente demarcada?	NO	—
14.6 Pasarela			
33	¿Presentan todos los pasos superiores de peatones medidas de seguridad para todos sus posibles usuarios?	NO	—
34	¿Están adecuadamente dimensionadas las pasarelas en cuanto a accesibilidad, comodidad e interdistancia?	NO	—
35	Los pasos superiores e inferiores, ¿presentan las dimensiones y equipamiento apropiados para los usos reales que se registran?	NO	—
36	¿Están adecuadamente iluminadas las pasarelas?	NO	—
37	¿Están conectadas mediante aceras a los paraderos o a las áreas urbanas más próximas?	NO	—
38	¿Se han tenido en consideración los niños, ancianos y minusválidos? (Rampas en vez de escalas).	NO	—
39	¿Tienen una pendiente adecuada para los usuarios mayores?	NO	—
40	La configuración de la pasarela, ¿permite el cruce de vehículos motorizados? (Motos).	NO	—
41	¿Se ha implementado vallas peatonales en la mediana para desincentivar el cruce de los peatones a través de la calzada?	NO	—
42	¿Es necesario colocar una reja que evite el lanzamiento de piedras u otros objetos a la calzada?	NO	—



LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL		REVISADO	15 ESTACIONAMIENTO
JEFE DEL EQUIPO NOMBRE FIRMA FECHA			COMENTARIOS
15.1	Estacionamiento formal		
1	Los lugares de estacionamiento formal, ¿permiten una segura entrada y salida?	SI	--El ancho de estacionamiento es correcto y la visibilidad adecuada
2	¿Están adecuadamente demarcados?	SI	No está demarcado, es informal porque la distancia es de pocos
3	¿Se observan estacionamientos en doble fila?	SI	No se observan falsos estacionamientos. Esto ocurre solo en los A.M.S.
4	¿La distancia de visibilidad en intersecciones y a lo largo de la ruta se ve afectada por los vehículos estacionados en lugares formales?	SI	No se ve afectada, o excepciones de v. r. s. a lo derecho donde obtienen v. r. s.
5	¿Podrán causar problemas el estacionamiento de vehículos en las proximidades de las intersecciones?	SI	Causan problemas en los virajes
15.2	Estacionamiento informal		
6	¿Existen lugares donde el estacionamiento informal en las bermas puede generar dificultades con el movimiento seguro del flujo vehicular?	NO	—
7	¿La distancia de visibilidad en intersecciones y a lo largo de la ruta se ve afectada por los vehículos estacionados en lugares informales?	SI	Si esto se ve en lo que los A.M.S. que utilizan la ciclovía como estacionamiento



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL			16 VARIOS
JEFE DEL EQUIPO		REVISADO	COMENTARIOS
NOMBRE			
FIRMA			
FECHA			
16.1 Trabajos Temporales			
1	¿Existe una clara señalización en cuanto a la naturaleza, restricciones y el lugar de cada trabajo?	SI	No habran trabajos provisionales
2	¿Existe en la vía señalización y dispositivos de control temporal de tránsito que ya no se requieran o no se estén utilizando?	SI	No se noto nada señalizar
3	¿Existen problemas de encandilamiento por obras temporales?	SI	No se notaron
16.2 Problemas de Encandilamiento			
4	¿Existen problemas de encandilamiento que puedan ser causados por los focos de otros vehículos?	SI	No hay tal problema o los focos de BNT solo afectan sino a regularidad cuando algo obstruye
5	¿Existen problemas de encandilamiento por elemento de señalización de publicidad o similar?	SI	No hay tal problema
16.3 Actividades al Borde de la Vía			
6	¿Existen al borde de la vía actividades que puedan distraer a los conductores?	SI	Hay grande aglomeración vehicular cuando se van los autos o por los vendedores
7	¿La vía está libre de ramas y arbustos que sobresalgan hacia la calzada?	SI	En la avenida los Autos si hubieran ramas sobresaldrían
8	¿Se observa la presencia de publicidad de ventas que se realicen en la berma?	SI	Esto solo se observa en la avenida los Autos
9	¿Existe puntos de venta al borde de la calzada o sobre la berma?	SI	Este sitio se ve en los Autos
16.4 Visibilidad en la vía			
10	¿Existen obstrucciones de visibilidad en la vía producidas por arbustos, ramas, señalización publicitaria o similar?	SI	En la avenida los Autos hay un panel publicitario que no permite ver go vehicular de cerca
11	¿Podrá existir conflicto entre las áreas verdes y los requerimientos de visibilidad?	SI	No hay tal conflicto
12	¿Existe conflicto entre las áreas verdes y los requerimientos de visibilidad?	SI	No hay tal conflicto
16.5 Situaciones climáticas			
13	¿Se han señalado áreas afectadas por fuertes vientos?	SI	No hay áreas de fuertes vientos



LISTA DE CHEQUEO, INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL			16 VARIOS
JEFE DEL EQUIPO		REVISADO	COMENTARIOS
NOMBRE			
FIRMA			
FECHA			
14	¿Existen obstrucciones sobre la calzada por acumulación de nieve, arena u otros elementos?	SI	Solo acumulación de arena en la avenida Tupac Amaru
15	¿Se forman bancos de neblina en algún tramo de la ruta?	SI	No se forman neblina
16	¿Se ha considerado la altura final de crecimiento de las especies plantadas, con la potencial obstrucción de visibilidad para los peatones, y el potencial objeto de colisión que pueden llegar a ser?	SI	Los arboles son medianos y no son tan frondosos
17	¿Puede realizarse la mantención de las áreas verdes en forma segura?	SI	Los arboles verdes están al cuidado
16.6 Teléfonos de emergencia			
18	De existir, ¿Están adecuadamente señalizados?	NO	—
19	¿Son suficientes?	NO	—
20	¿Hay un lugar seguro para detener el vehículo?	NO	—
16.7 Miradores y áreas de descanso			
21	¿Están adecuadamente señalizadas?	SI	No son necesarias áreas de descanso por tratarse de vía urbana
22	¿Cuentan con estacionamiento suficiente?	NO	—
23	¿Cuentan con entradas y salidas adecuadas (carriles de deceleración y aceleración)?	NO	—
24	¿Existe suficiente señalización para evitar una maniobra contra el sentido del tránsito?	NO	—
25	¿Son adecuados los accesos a áreas de descanso y áreas de estacionamiento para vehículos pesados?	SI	Solo se pueden estacionar los vehículos livianos
26	¿La ubicación de las áreas de descanso y estacionamiento de camiones es adecuada a lo largo de la ruta?	NO	—
27	¿La distancia de visibilidad es adecuada en los puntos de entrada y salida de las áreas de descanso y estacionamiento de camiones?	NO	—
28	¿Los usuarios se sienten seguros en estas áreas?	SI	Hay una adecuada separación en Av. Tupac Amaru y no en las Alisadas

ANEXO 21: LISTAS DE CHEQUEO OBTENIDAS DEL LIBRO “TRATAMIENTO DE PUNTOS NEGROS CON MEDIDAS CORRECTIVAS DE BAJO COSTO” APLICADAS A LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS TUPAC AMARU Y LOS ALISOS, PARA EL TRATAMIENTO DE PUNTOS NEGROS

LISTA B. ACCIDENTES EN INTERSECCIONES
 ►► B2. INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS

				Factores contribuyentes	Posibles medidas Observaciones
1. ¿Ocurrieron los accidentes cuando los semáforos no estaban funcionando?	<u>Si</u>	No	NA		
2. ¿Existe un sistema rápido de detección de semáforos que no están funcionando?	Si	<u>No</u>	NA		- Es labor de la superintendencia de ingeniería de tránsito - Posiblemente sea requerido por incidente de tránsito
3. Una vez que se ha detectado el desperfecto de un semáforo ¿toma mucho tiempo su reparación?	<u>Si</u>	No	NA		
4. ¿Existe un programa permanente de mantenimiento de los semáforos?	Si	<u>No</u>	NA		
5. ¿Ocurren accidentes porque conductores pasan con luz roja?	Si	No	NA	Exceso de velocidad y exceso de peatones cuando está en <u>ambar</u> .	Es necesario más señalización de tránsito presencia de peatones
6. Si ocurren accidentes porque conductores pasan con luz roja, - ¿pasan los conductores en una etapa que no es ni al principio ni al fin de la fase? (pueden no haber visto luz roja o semáforo) - ¿pasan al principio o fin de la fase? (fase puede ser muy corta) - ¿son los cabezales visibles para los conductores? - ¿Son los cabezales visibles para todos los conductores de las vías que llegan a la intersección?	<u>Si</u>	No	NA	Exceso de velocidad	- Normadmente varios autos pasan a velocidad en la fase de <u>ambar</u> , por que se subsistió la distancia que hay que cruzar, así mismo los cabezales están muy distantes.
	Si	No	NA		
	Si	No	NA		
	Si	<u>No</u>	NA		
7. ¿Existe una advertencia anticipada adecuada de la intersección semaforizada?	Si	No	NA	Falta de señalización	- Inclusión de demarcación horizontal y señalización vertical.
8. ¿Son las velocidades de aproximación de los vehículos, al comienzo de la fase roja, superior a los 50 km/h? <i>Podría haber exceso de velocidad</i>	<u>Si</u>	No	NA		Sin embargo se ha notado velocidad de hasta 45 km/h

LISTA B. ACCIDENTES EN INTERSECCIONES
B2. INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS

Continuación...

				Factores contribuyentes	Posibles medidas Observaciones
9. Si las velocidades son superiores a los 50 km/hr al llegar a fase roja ¿Hay suficiente tiempo interverde (amarillo + rojo-rojo)? (para permitir que la intersección esté despejada antes que al flujo de tránsito opuesto se le dé la señal verde, y que los vehículos que esperan en la fase opuesta sean claramente visibles). <i>Puede requerirse re-programación del semáforo</i>	Sí	No	NA	Tiempo de interverde insuficiente (2.7s)	Para cruzar la intersección hay que atravesar 26.7 metros en la av. Tupac Amaru y 14.6 metros en avenida Los Andes, el tiempo interverde es insuficiente.
10. ¿Es la superficie de la calzada adecuada para las velocidades, con suficiente textura y adherencia para impedir patinazos? <i>Consultar Manual de Carreteras</i>	Sí	No	NA	Textura y adherencia regular	- La vía fue diseñada para velocidades de 20-25 km/h, las velocidades llegan a 45 km/h.
11. ¿Involucran los accidentes a vehículos que viran hacia la izquierda?	<u>Sí</u>	No	NA		
12. ¿Ocurren los accidentes de viraje hacia la izquierda, al principio de la fase verde? Nota: Es necesario considerar los accidentes en forma separada según estos ocurran al principio, en la mitad o término de la fase verde, según preguntas que siguen a continuación.	<u>Sí</u>	No	NA		
13. Si los accidentes mencionados anteriormente ocurren al principio de la fase verde: - los vehículos que viran, ¿tratan de partir antes que parta el tráfico que viene en sentido opuesto? - ¿es la intersección muy pequeña causando esto problemas para el tráfico que vira? - ¿existe la posibilidad de demorar la partida del tráfico opuesto ("partida demorada")?	Sí	No	NA		- Se han observado estas maniobras para evitar formar colas - Debido a parada de buses
14. ¿Ocurren los accidentes por vehículos que viran a la izquierda en la mitad de la fase verde? <i>Las brechas pueden ser insuficientes. Puede requerirse una fase especial para el viraje</i>	<u>Sí</u>	No	NA		

LISTA B. ACCIDENTES EN INTERSECCIONES

B2. INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS

Continuación...

				Factores contribuyentes	Posibles medidas Observaciones
15. Si los accidentes mencionados anteriormente ocurren en la mitad de una fase verde,					
- ¿vienen los vehículos del tráfico opuesto a exceso de velocidad lo que impide a los vehículos que viran no juzgar adecuadamente la brecha?	<u>Si</u>	No	NA		
- ¿existe algo que obstaculice la visibilidad de los vehículos que viran?	Si	No	NA	Ocasionalmente las BRT bloquean la visibilidad	
- ¿puede proveerse una fase especial para el tráfico que vira?	Si	No	NA		
- ¿se puede tomar alguna medida de gestión de tránsito para evitar virajes a través del flujo opuesto? (re-assignar los flujos que viran)	Si	<u>No</u>	NA	No considerar el viraje de BRT	
16. ¿Ocurren accidentes al final de la fase verde?	<u>Si</u>	No	NA		
17. Si ocurren al final de la fase verde,					
- ¿involucran estos accidentes a los vehículos que vienen en el flujo opuesto acelerando para alcanzar a pasar con la luz verde?	Si	No	NA	Sobre todo autoabiles Evitar purlas y virajes dobles	
- ¿involucran a vehículos que viran intentando hacerlo rápidamente sin pausa?	Si	No	NA	Sobre todo mototaxi y combi	
- ¿podría usarse una parte de la fase como "corte adelantado" para mantener detenido uno de los flujos en conflicto?	Si	No	NA	La distribución de flujos es distinta en cada sentido	
18. ¿Ocurren muchas colisiones frontales/posteriores?	Si	No	NA		En total 22 colisiones

LISTA B. ACCIDENTES EN INTERSECCIONES

B2. INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS

Continuación...

				Factores contribuyentes	Posibles medidas Observaciones
19. Si ocurren colisiones frontales/posteriores, -¿existe una adecuada advertencia anticipada de la intersección? -¿existen pistas protegidas para virajes hacia la izquierda? -¿es la resistencia a los patinazos de la superficie de las vías que llegan adecuada para las velocidades? (<i>suficiente textura y adherencia de la superficie</i>) -¿existen paradas de buses muy cerca de las esquinas? -¿existen accesos en, o muy cerca de las esquinas?	Si Si Si Si	No No No No	NA NA NA NA	- Falta de señalización - Falta de conclusión - Lo de tenencia de autos buses genera muchos tenencia - En la avenida Tupac Katari salen autos	- Señalización intersección - Demarcación de pista - Reducir puntaje - No es necesario modificar debido al poco flujo
20. ¿Está la intersección en una curva o en las proximidades de una cima? Si su respuesta es positiva VAYA A LISTA "C" O "D" según corresponda y luego continúe respondiendo a esta lista	Si	No	NA		
21. ¿Ocurren accidentes peatonales?	Si	No	NA		- Solo hay datos de casos de accidentes
22. ¿Existen cabezales para los cruces peatonales?	Si	No	NA		
23. ¿Son estos cabezales claramente visibles para los peatones?	Si	No	NA	De los cuatro cruces solo tres tienen	- Colocar los cabezales en un lugar no oculto por la vereda
24. ¿Es el tiempo de la fase verde suficiente para que crucen los peatones, especialmente los de tercera edad, con niños, con compras, con discapacidades físicas?	Si	No	NA		
25. ¿Ocurren atropellos de los peatones por los vehículos que viran?	Si	No	NA		Sin embargo hay muchos conflictos con los virajes a la derecha

LISTA B. ACCIDENTES EN INTERSECCIONES

B2. INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS

Continuación....

				Factores contribuyentes	Posibles medidas Observaciones
<p>26. Si ocurren atropellos por los vehículos que viran a sea hacia la izquierda o derecha,</p> <p>-¿existen fases exclusivas para los peatones?</p> <p>-¿comparten los peatones la misma fase verde de los vehículos que viran?</p> <p>- ¿es posible tener fases exclusivas para los peatones?</p> <p>- si no es posible tener fase exclusiva para los peatones, ¿pueden hacerse partidas demoradas para los vehículos?</p> <p>- ¿existen islas peatonales para ayudar a los peatones a cruzar en dos etapas?</p> <p>- ¿podrían desplazarse los cruces peatonales al menos 5 metros de manera de dar más tiempo de reacción al peatón y al conductor?</p>	<p>Si <input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Si <input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Si <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>No</p> <p>No</p> <p>No</p> <p>No</p> <p>No</p> <p>No</p> <p>No</p> <p>No</p>	<p>NA</p> <p>NA</p> <p>NA</p> <p>NA</p> <p>NA</p> <p>NA</p> <p>NA</p>	<p>- Conflicto de los vehículos que viran y los peatones</p>	<p>- Podría generar confusión</p> <p>- Se puede incluir una fase de trabajo</p> <p>- Sobre fact en la convenio del Atrial</p>
<p>27. Existen todas las demarcaciones requeridas?</p> <p>Especifique cuales faltan:</p> <p>Eje ___</p> <p>Pistas ___</p> <p>Líneas de detención ___</p> <p>Pasos peatonales ___</p> <p>Flechas de dirección <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>Si <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>No</p>	<p>NA</p>		<p>- No se encuentran las flechas de dirección</p>
<p>28. ¿Son los tiempos de las fases del semáforo apropiadas para la cantidad y movimientos de los flujos de tráfico?</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>No</p>	<p>NA</p>		
<p>29. ¿Puede la programación ser modificada para evitar que los conductores realicen movimientos de alto riesgo? (aquellas maniobras reiteradas que contribuyen a accidentes)</p> <p>Si fue referido desde otra Lista, vuelva a la Lista</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>No</p>	<p>NA</p>		<p>- Sobre fact para los virajes a la derecha.</p>