ANEJO 7

PREPARADO PARA EMPRESAS V.R.M.

ESTUDIO TRÁNSITO

PROYECTO: URB. PALACIOS DE HUMACAO, HUMACAO, PUERTO RICO

POR.

MARCOS BANDAS ACOSTA
LIC. NÚM. 5512 P. E.

15 de marzo de 2010

Marcos Bandas Acosta
Consultor en Ingeniería de Tránsito
10 Palacios del Escorial Apto 1040
Carolina, Puerto Rico 00987- 6047
Tel: 787-769-3022 Cel. 939-389-1701
Lic. Núm. 5512 P. E.

CERTIFICACIÓN

CERTIFICO: Que este Estudio de Tránsito para el proyecto **Urb. Palacios De Humacao** en el Municipio de Humacao, Puerto Rico, fue realizado por **Marcos Bandas Acosta**. Que el número de mi licencia es el **5512 P E**. Que trabajé como Ingeniero de Tránsito en el **DTOP** por **30 años**.

Certifico, además, que la información contenida en este estudio fue obtenida mediante las técnicas recomendadas y aceptadas en la práctica de la Ingeniería de Tránsito.

Certifico, además, que la información aquí vertida es cierta y que los análisis son correctos, a mi mejor entender.

En Carolina, Puerto Rico, a 15 de febrero de 2010.

Marcos Bandas Acosta

CONTENIDO

Página

Certificación ii

I. INTRODUCCIÓN 1

II. HISTORIAL DEL CASO 3

III. METODOLOGÍA 5

IV. LOCALIZACIÓN Y CORDÓN DE ESTUDIO

A. Localización 8

B. Cordón de Estudio 8

V. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A. General 10

B. Específica 11

VI. ANÁLISIS DE TRÁNSITO

A. Conteo de Vehículos 12

B. Determinación Hora Pico y Volumen de Tránsito 25

C. Vías de Acceso 31

D. Acceso al Proyecto

1. Acceso 1 - PR-923, Entre el Km. 3.7 y el Km 3.8 32

2. Acceso 2 - PR-923, Km. 2.5 (Frente a la Cemex de P R) 33

E. Geometría de las Intersecciones Estudiadas 35

F. Volumen de Tránsito Generado Por El Proyecto 38

G. Resumen Tránsito Generado Por Las 1,108 Residencias 47

H. Distribución Tránsito Generado Por El Proyecto 48

I. Estacionamiento Requerido Para El Proyecto 50

VII. PROYECTOS EN DESARROLLO O PLANIFICADOS EN EL SECTOR …….. 54

VIII. DESCRIPCIÓN DE LAS FOTOS..... …… 55

IX. ANÁLISIS DE CAPACIDAD

A. Datos Generales ..... …… 63

B. Escenario Existente ..... …… 65

C. Escenario Futuro Al Año Apertura del Proyecto (2016) ..... …….. 70

D. Escenario Futuro – Proyectado a 10 Años Después de la Apertura de los Proyectos ..... …….. 84

E. Comparación de las Demoras ..... ……. 92

X. CONCLUSIONES..... ……. 93

XI. RECOMENDACIONES

A. Relacionadas con el Proyecto Palacios de Humacao ..... ……. 99

B. Relacionadas con el Departamento de Transportación y Obras Públicas…….. 101

FIN…….. 105

ANEXOS.....……. 106

ANÁLISIS DE CAPACIDAD……..... 107

FIGURAS

FIGURA 1 - Localización Proyecto..... …… 9

FIGURA 2 - Distribución Tránsito Existente Sector Bajo Estudio 6:00 AM - 6:00 P M

FIGURA 3 - Distribución Tránsito Existente Hora Pico A M ..... …… 29

FIGURA 4 - Distribución Tránsito Existente Hora Pico P M ..... …… 30

FIGURA 5 - Distribución Tránsito Generado por el Proyecto Sector Bajo Estudio 6:00 A M – 6:00 P M ..... …… 51

FIGURA 6 - Distribución Tránsito Generado por el Proyecto Hora Pico
Día de la Semana – A M 52
FIGURA 7 - Distribución Tránsito Generado por el Proyecto Hora Pico
Día de la Semana – P M 53
FIGURA 8 - Casos de Humacao Radicados Ante la Junta de Planificación ... 54
FIGURA 9 - Distribución Tránsito Existente 2010 Proyectado al 2016
Hora Pico A M 72
FIGURA 10 - Distribución Tránsito Existente 2010 Proyectado al 2016
Hora Pico P M 73
FIGURA 11 - Distribución Tránsito proyectado al 2016 Más El Tránsito Generado
Por El Proyecto Hora Pico A M 74
FIGURA 12 - Distribución Tránsito proyectado al 2016 Más El Tránsito Generado
Por El Proyecto Hora Pico P M..... 75
FIGURA 13 - Diseño Esquemático Int. PR-923 y Acceso 1
Urb. Palacios de Humacao..... 103
FIGURA 14 - Diseño Esquemático Int. PR-923 y Acceso 2
Urb. Palacios de Humacao..... 104

TABLAS

TABLA 1 - Número de Residencias Por Etapas..... 10
TABLA 2 - Resumen Afluencia de Tránsito Int. PR-3 PR-923 13
TABLA 3 - Resumen Afluencia de Tránsito Int. PR-923 y Acceso Aeropuerto 16
TABLA 4 - Resumen Afluencia de Tránsito Int. PR-923 y PR-9923..... 19
TABLA 5 - Hora Pico A M y P M y Volumen de Tránsito..... 25
TABLA 6 - Resumen Viajes Generados Proyecto: Urb. Palacios de Humacao
Días de la Semana Acceso 1 (781 Residencias) 42
TABLA 7 - Resumen Viajes Generados Proyecto: Urb. Palacios de Humacao
Fines de Semana Acceso 1 (781 Residencias) 43
TABLA 8 - Resumen Viajes Generados Proyecto: Urb. Palacios de Humacao
Día de la Semana Acceso 2 (327 Residencias) 46

TABLA 9 - Resumen Viajes Generados Proyecto: Urb. Palacios de Humacao
Fines de Semana Acceso 2 (327 Residencias).....47
TABLA 10 - Resumen Volumen de Tránsito Generado Por El Proyecto
Durante Día de la Semana.....47
TABLA 11 - Resumen Volumen de Tránsito Generado Por El Proyecto
Durante el Sábado 48
TABLA 12 - Resumen Volumen de Tránsito Generado Por El Proyecto
Durante el Domingo 48
TABLA 13 - Niveles de Servicio Para Intersecciones Con y Sin Semáforos.....65
TABLA 14 - Demoras, Largo de Colas y Niveles de Servicio
Int. PR-3 y PR-923 Proyectado a Agosto de 2010 - Condición Existente
Optimatizado 66
TABLA 15 - Demoras, Largo de Colas y Niveles de Servicio
Int. PR-923 y Acceso al Aeropuerto de Humacao Proyectado a
Agosto de 2010 Condición Existente.....68
TABLA 16 - Demoras, Largo de Colas y Niveles de Servicio Int. PR-923 y PR-9923
Proyectado a Agosto de 2010 Condición Existente 69
TABLA 17 - Demoras, Largo de Colas y Niveles de Servicio Int. PR-3 y PR-923
Condición Futura Con Proyecto al 2016 Optimizado..... 76
TABLA 18 - Demoras, Largo de Colas y Niveles de Servicio Int. PR-923 y Acceso
al Aeropuerto de Humacao - Condición Futura Con Proyecto Al 2016 79
TABLA 19 - Demoras, Largo de Colas y Niveles de Servicio Int. PR-923 y PR-9923
Condición Futura Con Proyecto al 2016.....80
TABLA 20 - Demoras, Largo de Colas y Niveles de Servicio Int. PR-923 y Acceso 1
del Proyecto Condición Futura Con Proyecto al 2016. 81
TABLA 21 - Demoras, Largo de Cola y Niveles de Servicio Int. PR-923 y Acceso 2,
Condición Futura Con Proyecto al 2016..... 83
TABLA 22 - Demoras, Largo de Cola y Niveles de Servicio Int. PR-3 y la PR-923
Condición Futura Proyectado a 10 Años..... 85
TABLA 23 - Demoras, Largo de Cola y Niveles de Servicio Int. PR-923 y el Acceso
al Aeropuerto de Humacao - Condición Futura Proyectado a 10 Años ... 87

TABLA 24 - Demoras, Largo de Cola y Niveles de Servicio Int. PR-923 y PR-9923
Condición Futura Proyectado a 10 Años ..... …… 88
TABLA 25 - Demoras, Largo de Cola y Niveles de Servicio Int. PR-923 y el
Acceso 1 de la Urb. Palacios de Humacao – Proyectado a 10 Años …… 89
TABLA 26 - Demoras, Largo de Cola y Niveles de Servicio Int. PR-923 y el
Acceso 2 Urb. Palacios de Humacao - Proyectado a 10 Años..... …….. 91
TABLA 27 - Comparación de las Demoras ..... …….. 92

DIAGRAMAS

DIAGRAMA 1 - Resumen Gráfico Afluencia de Tránsito Int. PR-3 y PR-923.. ……. 15
DIAGRAMA 2 - Resumen Gráfico Afluencia de Tránsito Int. PR- 923 y
Acceso Aeropuerto ..... ……. 18
DIAGRAMA 3 - Resumen Gráfico Afluencia de Tránsito Int. PR- 923 y PR-9923……. 21
DIAGRAMA 4 - Resumen Gráfico Afluencia de Tránsito – Hora Pico
Int. PR-3 y PR-923 - Condición Existente..... ……. 26
DIAGRAMA 5 - Resumen Gráfico Afluencia de Tránsito – Hora Pico
Int. PR-923 y Acceso Aeropuerto - Condición Existente ..... ……. 27
DIAGRAMA 6 - Resumen Gráfico Afluencia de Tránsito – Hora Pico
Int. PR-753 y PR-9923 – Condición Existente..... ……. 28

ESTUDIO DE TRÁNSITO
PROYECTO: URB. PALACIOS DE HUMACAO
PR-923, KM. 2.5, BO. BUENA VISTA
HUMACAO, PUERTO RICO

I. INTRODUCCIÓN

En **febrero de 2008** se preparó el informe original del Estudio de Tránsito para este proyecto. Mediante carta fechada el 10 de septiembre de 2009 la División de Estudios de Tránsito de la Autoridad de Carreteras y Transportación hizo los comentarios siguientes:

a. Que el Estudio de Tránsito no cumple con las Guías Para la Preparación de Estudios Operacionales de Accesos y de Tránsito Para Puerto Rico. Sin embargo, **no se indica en qué no cumple con dichas guías.** Entiendo que la responsabilidad de la ACT es precisamente señalar cuales son esas fallas.

b. "Ademas, los planos sometidos anteriormente para dicho proyecto ilustraron una sola fase del mismo y en dicho estudio se evaluaron dos fases".

De la reunión con el Ing. David Cruz el jueves 5 de noviembre de 2009, quien actuaba como Jefe Interino de la Divición de Estudios de Tránsito, entiendo que el problema fundamental con respecto al estudio de tránsito consiste en que **los planos** finales sometidos para este proyecto no coinciden con los datos que se me dieron para realizar el estudio de tránsito. Estas diferencias o asuntos nuevos solicitados son:

a. El plano indica **1,197** unidades de vivienda, el estudio **948**.

b. El plano indica un solo acceso al proyecto, el estudio dos (2).

c. Los conteos de vehículos se realizaron en agosto de **2007**, pero cuando sometieron el estudio a la ACT, ya había pasado más de un año de dichos conteos.

d. La ACT quiere que se sometan recomendaciones para la Int. PR-3 y PR-923, la cual está a **2.5 kms** del acceso más cerca del proyecto.

e. Que se dibujen las intersecciones analizadas con los datos geométricos correspondientes. No aceptan las fotos sometidas de dichos cruces como evidencia de cumplir con las guías antes indicadas.

Mediante este nuevo estudio de tránsito se armoniza lo diseñado finalmente para este proyecto y los comentarios de la ACT.

II. HISTORIAL DE ESTE CASO

1. Empresa VRM se propone desarrollar el **Proyecto Palacios de Humacao**, dentro de la jurisdicción del Municipio de Humacao.

2. El Ing. José A Meléndez es el encargado de preparar los planos correspondientes para esto proyecto.

3. Como parte de los requisitos que el Gobierno establece para este tipo de proyecto, la Junta de Planificación consultó varias agencias. La Autoridad de Carreteras y Transportación, en carta fechada el 2 de agosto de 2006, señaló lo siguiente:

    a. Dada la magnitud del proyecto propuesto se requiere que se prepare un estudio en donde se evalúen las condiciones del tránsito presente y futuro en el sector de influencia del proyecto.

    b. Determinar el impacto que el mismo tendrá en el sistema vial que le sirve de acceso.

    c. Considerar el efecto de otros proyectos propuestos en el área.

    d. Necesidad de la instalación de sistemas de semáforos en el sector.

    e. Incluir en los planos las mejoras que se deben proveer en el sistema vial para mantener un nivel de servicio adecuado en el sector.

    f. Darle especial consideración a **los accesos** que servirán a este proyecto. Los mismos tienen que cumplir con el Reglamento para el Control de Accesos a las Vías Públicas de Puerto Rico, vigente.

4. Mediante este estudio se pretende cumplir con el requisito de la Autoridad de Carreteras y Transportación. Se determinará el nivel de servicio presente y futuro de las vías de acceso a los proyectos y se someterán recomendaciones para mitigar el incremento en el volumen de tránsito que generaría este proyecto propuesto o para mejorar la seguridad en el sector bajo estudio, de ser necesario.

5. En la preparación de este estudio se tomó en consideración los documentos siguientes:

    a. Planta del proyecto.

    b. Copia de la carta de la Autoridad de Carreteras y Transportación fechada el 10 de septiembre de 2009, relacionadas con este asunto.

III. METODOLOGÍA

A. Realizar inspección de campo para observar el movimiento vehicular en el sector bajo estudio.

B. Realizar inventario de los generadores de tránsito a lo largo de las vías de accesos a los proyectos.

C. Descripción de las condiciones de tránsito existentes en el sector donde se propone realizar el proyecto.

D. Descripción de las vías que dan acceso al proyecto.

E. Determinar el volumen de tránsito que circula actualmente por las calles que dan acceso al proyecto. Para esto es necesario realizar conteos de vehículos de **6:00 a m – 6:00 p m** en las intersecciones siguientes:

   a. PR-3 y PR-923.

   b. PR-923 y Acceso a la Urb. Mansiones del Caribe y el Aeropuerto de Humacao.

   c. PR-923 y PR-9923.

F. Determinar la hora pico de la mañana y de la tarde para todas las vías antes mencionadas.

G. Determinar, mediante análisis de capacidad computarizado, el nivel de servicio existente en todas las intersecciones antes indicadas.

H. Determinar el volumen de tránsito que generarán los proyectos y cómo éstos se distribuirán durante las horas pico de la mañana y tarde.

I. Determinar, mediante análisis de capacidad computarizado, el nivel de servicio resultante luego de añadirle al volumen existente, el volumen de tránsito generado por este proyecto.

J. Comparar los niveles de servicios y las demoras actuales y futuras para determinar si el cambio es significativo o no.

K. De resultar positivo, someter recomendaciones para mitigar el incremento en el volumen de tránsito o para mejorar la seguridad en el sector bajo estudio.

L. Analizar la cantidad y clasificación de los espacios para estacionamiento, para determinar si éstos cumplen con los requisitos establecidos.

M. Evaluar los diseños de los accesos al proyecto para determinar si los mismos cumplen con el Manual de Control de Accesos para las Vías Públicas de Puerto Rico.

N. Considerar el efecto de otros desarrollos, si alguno, propuestos o en construcción dentro del sector de influencia del proyecto.

O. Determinar, mediante análisis de capacidad computarizado, el nivel de servicio resultante luego de distribuir el volumen de tránsito generado por este proyecto, más el volumen de tránsito generado por cualesquiera otros proyectos dentro del área de influencia,

P. Determinar, mediante análisis de capacidad computarizado, el nivel de servicio resultante en el inciso anterior, proyectado al año estimado de apertura del proyecto.

Q. Comparar las demoras existentes con las futuras en todas las intersecciones donde se realicen los conteos de vehículos y determinar si estas últimas son aceptables por el Departamento de Transportación y Obras Públicas.

R. Determinar las mejoras geométricas que deben proveerse, si alguna, para mantener un nivel de servicio adecuado en las vías de acceso al proyecto.

S. Realizar análisis de capacidad en los accesos propuestos al proyecto y determinar si éstos se ajustan al Reglamento para el Control de Accesos a las Vías Públicas de Puerto Rico.

T. Cumplir con las "Guías Para La Preparación de Estudios Operacionales de Accesos y de Tránsito Para Puerto Rico", aprobada por la ACT el 22 de diciembre de 2004.

U. Analizar la señalización y el marcado de pavimento existente en el sector bajo estudio.

V. Conclusiones

W. Recomendaciones

IV. LOCALIZACIÓN Y CORDÓN DE ESTUDIO

A. Localización

El proyecto se desarrollará en una finca de **181.56858** cuerdas ubicadas en la carretera estatal **PR-923, a lo largo de los Kms. 2.5 al 3.8**, Barrio Buena Vista en el Municipio de Humacao.

En el Mapa Oficial de Transportación de Puerto Rico, preparado por la Autoridad de Carreteras y Transportación, el lugar en cuestión corresponde aproximadamente a la latitud 18º 08´, longitud 65º 50´. **Ver Figura 1.**

B. Cordón de Estudio

Los límites para este estudio son los siguientes:

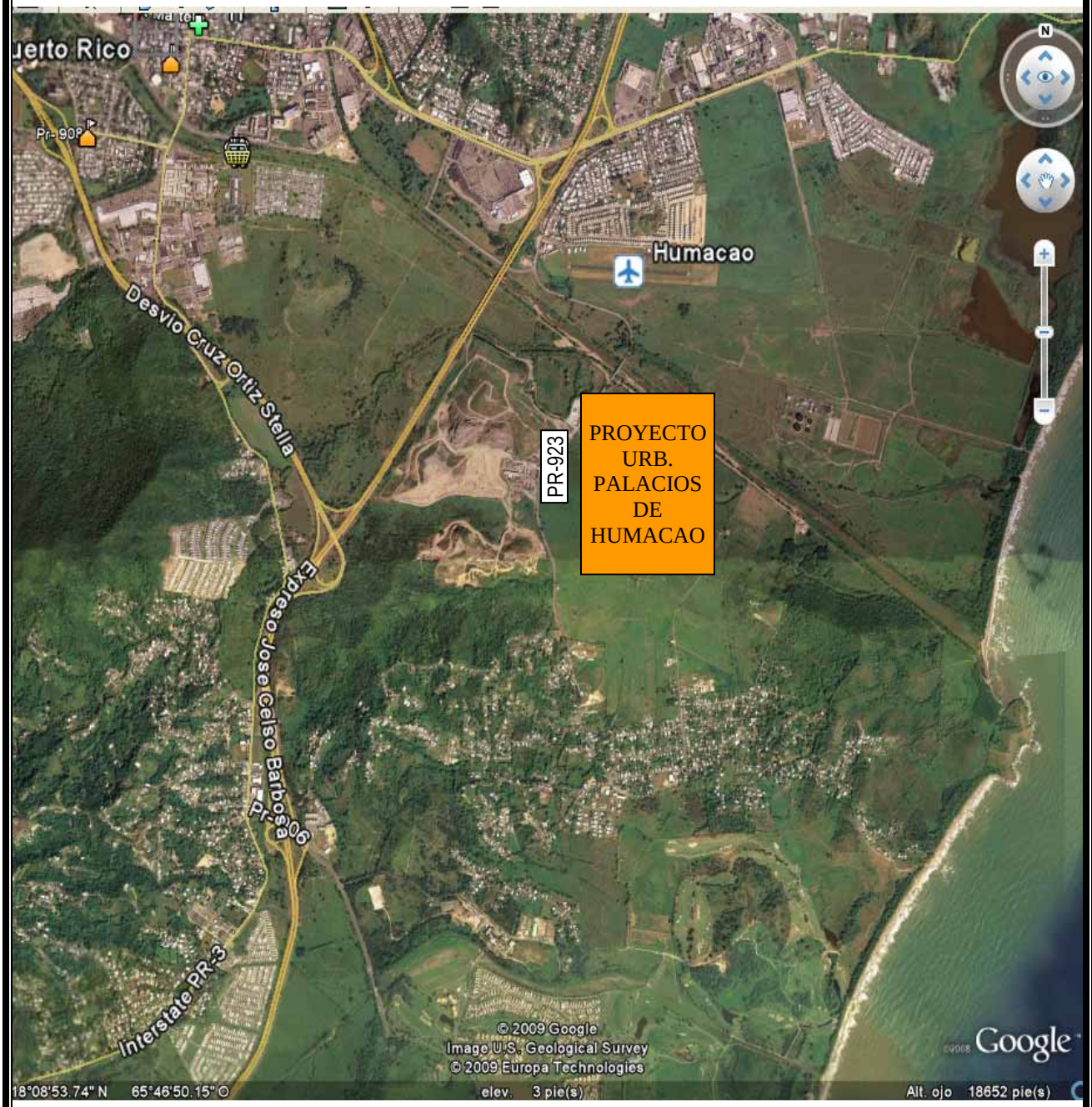
Lado Norte - PR-3

Lado Sur - Comunidad Buena Vista

Lado Este - Eastern Sugar Association

Lado Oeste - PR-923

FIGURA 1 - LOCALIZACIÓN PROYECTO



PROYECTO: URB. PALACIOS DE HUMACAO
PR-923, KM. 2.5, BO. BUENA VISTA
HUMACAO, PUERTO RICO

V. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A. General

1. El proyecto originalmente era de 1,197 unidades de vivienda, luego bajó a 948 y finalmente se diseño para la construcción de **1,108** unidades de vivienda.

2. La cabida mínima del solar será de **300 metros cuadrados**.

3. El proyecto se desarrollará en una finca de **181.56858** cuerdas ubicadas en la carretera estatal **PR-923, entre los Kms. 2.5 al 3.8**, Barrio Buena Vista en el Municipio de Humacao.

4. Este proyecto se desarrollará en **dos (2)** etapas. La primera corresponde a las **495** residencias de **interés social**, las cuales estarán en la parte sur del desarrollo. La segunda es de **613** residencias en la parte norte del proyecto.

5. Cada etapa tendrá su control de Acceso 1 ndependiente con su caseta para el guardia de seguridad.

6. En la **Tabla 1** se desglosan las **1,108** viviendas unifamiliares por fases.

TABLA 1

NÚMERO RESIDENCIAS POR ETAPAS

ETAPAS	NÚM. RESIDENCIAS
I	495
II-A	286
II-B	327
TOTAL	**1,108**

7. Las residencias serán de tres (3) y cuatro (4) dormitorios; uno (1) y dos (2) baños; sala, comedor, cocina y marquesina sencilla o doble dependiendo de la fase donde se construya.

8. Cada etapa del desarrollo contará con facilidades recreativas.

9. Se estima que el desarrollo total del proyecto tendrá una duración de seis (**6**) años, a razón de **200** unidades por año.

10. A lo largo de la PR-923 se dejará una franja de terreno de **20.00 metros** de ancho, con una berma de siete (7) pies de altura a ser sembrada con árboles para mitigar los ruidos de la carretera y los posibles malos olores que pudieran surgir del vertedero localizado al oeste del proyecto.

B. Específico

1. De la planta del proyecto podemos observar que un canal abierto divide la finca.

2. Las **etapas I y II-A** tendrán su **acceso** por la **PR-923,** cerca del **km. 3.8**. Este acceso será para darle servicio a **781** residencias (495+286).

3. La **etapa II-B** tendrán su **acceso** por la **PR-923, km. 2.5.** Este acceso será para darle servicio a **327** residencias y estará alineado con el acceso a Cemex de P. R.

4. La sección típica en ambos accesos es de **20.60** metros, divididos en **14.60** de rodaje, **1.50** de acera y **1.50** de área de siembra en ambos lados de la vía pública.

5. Entre la primera y la segunda etapa hay un total de de **37** vías públicas, cuya secciones típicas varían entre **11.00, 13.00, 15.00 y 24.00 metros.**

VI. ANÁLISIS DE TRÁNSITO

A. Conteo de Vehículos

El jueves 30 de agosto de 2007 se llevó a cabo los conteos de vehículos **originales** en las intersecciones siguientes:

1 - PR-3 y PR-923
2 - PR-923 y la calle que da acceso al aeropuerto y a la Urb. Mansiones del Caribe.
3 - PR-923 Y PR-9923

Los mismos cubrieron el período de tiempo de **6:00 a. m. - 6:00 p. m.** Dentro de este tiempo está la hora pico o sea la de mayor movimiento vehicular. Esta es la hora que se usa para realizar los análisis de capacidad. En los conteos se tabula el volumen vehicular cada **15** minutos.

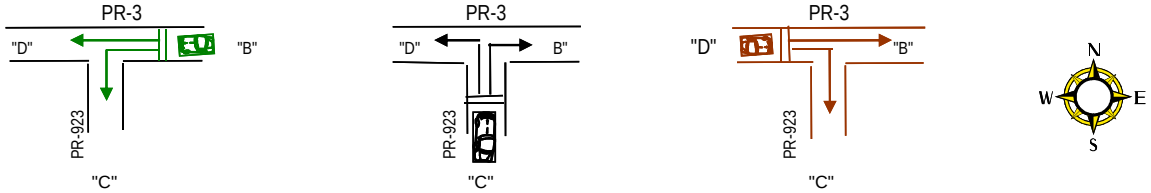
En la **Tabla 2** se resume el conteo realizado en el cruce de la **PR-3 y la PR-923.** En el **Diagrama 1** se visualiza el volumen de tránsito para los diferentes movimientos que se permiten en este cruce.

En la **Tabla 3** se resume el conteo realizado en el cruce de la **PR-923 y la calle que da acceso a la Urb. Mansiones del Caribe y el aeropuerto**. En el **Diagrama 2** se visualiza el volumen de tránsito para los diferentes movimientos que se permiten en este cruce.

En la **Tabla 4** se resume el conteo realizado en el cruce de la **PR-923 y la PR-9923.** En el **Diagrama 3** se visualiza el volumen de tránsito para los diferentes movimientos que se permiten en este cruce.

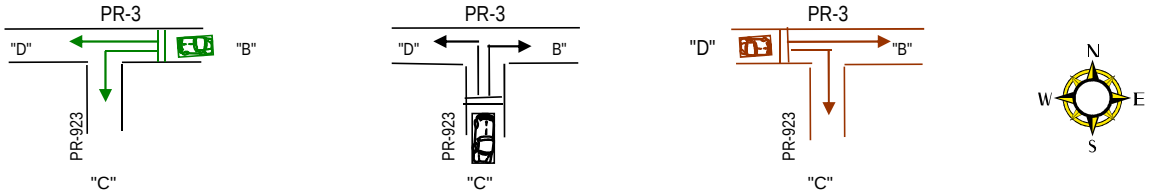
Para este estudio se le aplicó el **factor de proyección** para la PR-3 (1.90% por año) y para la PR-923 (1.75% por año) a los conteos del 2007 para actualizarlos al 2010.

TABLA 2
RESUMEN AFLUENCIA DE TRANSITO
INT. PR-3 Y PR-923
HUMACAO, PUERTO RICO
FACTOR DE PROYECCIÓN PARA LA PR-3 = 1.90% Y PARA LA PR-923 =1.75% POR AÑO
AL CONTEO DEL 2007 LE SUMAMOS LOS % ANTES INDICADOS



PERIODO	ACCESO "B" PR-3 (Este) Izquierda Hacia C	Recto Hacia D	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	ACCESO "C" PR-923 (Sur) Izquierda Hacia D	Derecha Hacia B	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	ACCESO "C" PR-3 (Oeste) Recto Hacia B	Derecha Hacia C	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	HORA PICO PERIODO	VOL.
A. M.														
6:00-6:15	5	184	189		31	9	40		127	34	161		6:00-7:00	2030
6:15-6:30	8	208	216		48	16	64		128	24	152		6:15-7:15	2379
6:30-6:45	12	257	269		49	17	66		163	55	218		6:30-7:30	2800
6:45-7:00	14	300	314	988	46	16	62	232	216	63	279	810	6:45-7:45	3194
7:00-7:15	11	368	379		79	31	110		200	50	250		7:00-8:00	3474
7:15-7:30	7	404	411		131	24	155		223	64	287		7:15-8:15	3646
7:30-7:45	3	386	389		137	37	174		312	72	384		***7:30-8:30***	***3670***
7:45-8:00	7	390	397	1576	152	45	197	636	245	96	341	1262	7:45-8:45	3559
8:00-8:15	7	426	433		82	27	109		257	112	369		8:00-9:00	3379
8:15-8:30	15	348	363		87	16	103		289	122	411		8:15-9:15	3308
8:30-8:45	15	294	309		75	20	95		299	133	432		8:30-9:30	3267
8:45-9:00	15	260	275	1380	78	19	97	404	253	130	383	1595	8:45-9:45	3220
9:00-9:15	23	298	321		80	18	98		279	142	421		9:00-10:00	3302
9:15-9:30	7	290	297		76	16	92		304	143	447		9:15-10:15	3363
9:30-9:45	13	255	268		95	13	108		266	147	413		9:30-10:30	3272
9:45-10:00	14	277	291	1177	93	22	115	413	286	145	431	1712	9:45-10:45	3370
10:00-10:15	12	277	289		96	24	120		299	193	492		10:00-11:00	3345
10:15-10:30	16	268	284		91	9	100		230	131	361		10:15-11:15	3288
10:30-10:45	18	283	301		102	13	115		299	172	471		10:30-11:30	3437
10:45-11:00	16	242	258	1132	99	22	121	456	298	135	433	1757	10:45-11:45	3502
11:00-11:15	17	257	274		93	26	119		306	145	451		11:00-12:00	3673
11:15-11:30	14	264	278		97	27	124		326	166	492			
11:30-11:45	19	278	297		92	33	125		334	196	530			
11:45-12:00	22	289	311	1160	95	35	130	498	337	205	542	2015		
Sub-Totales	**310**	**7103**	**7413**	**7413**	**2104**	**535**	**2639**	**2639**	**6276**	**2875**	**9151**	**9151**		

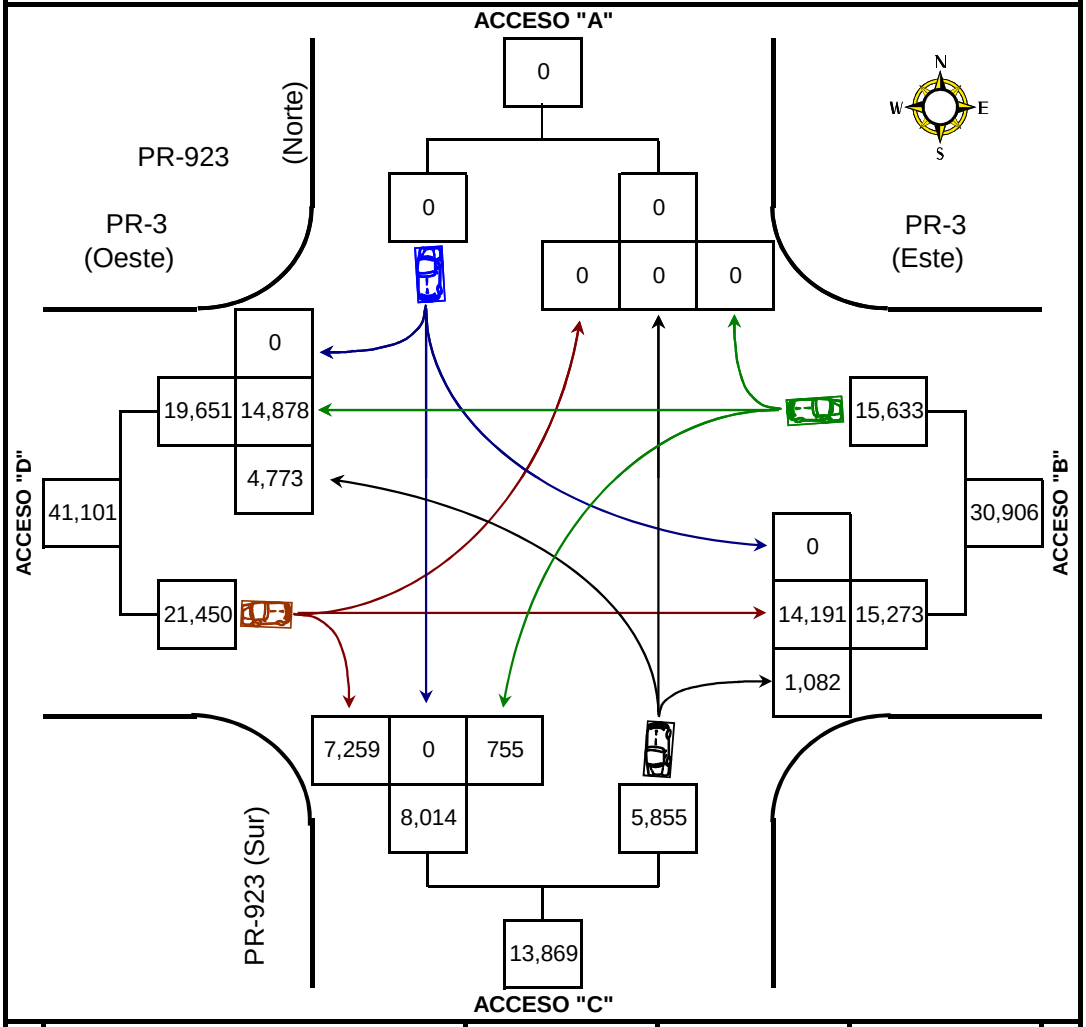
TABLA 2
RESUMEN AFLUENCIA DE TRANSITO
INT. PR-3 Y PR-923
HUMACAO, PUERTO RICO
FACTOR DE PROYECCIÓN PARA LA PR-3 = 1.90% Y PARA LA PR-923 =1.75% POR AÑO
AL CONTEO DEL 2007 LE SUMAMOS LOS % ANTES INDICADOS



PERIODO	ACCESO "B" PR-3 (Este) Izquierda Hacia C	Recto Hacia D	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	ACCESO "C" PR-923 (Sur) Izquierda Hacia D	Derecha Hacia B	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	ACCESO "C" PR-3 (Oeste) Recto Hacia B	Derecha Hacia C	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	HORA PICO PERIODO	VOL.
P. M.														
12:00-12:15	25	307	332		97	36	133		344	217	561		12:00-1:00	3861
12:15-12:30	12	296	308		119	31	150		361	214	575		12:15-1:15	3842
12:30-12:45	10	300	310		120	18	138		267	141	408		12:30-1306	3710
12:45-1:00	15	305	320	1270	158	25	183	604	294	149	443	1987	12:45-1:45	3830
1:00-1:15	16	372	388		155	22	177		292	150	442		1:00-2:00	3747
1:15-1:30	8	344	352		107	20	127		260	162	422		1:15-2:15	3787
1:30-1:45	19	403	422		106	18	124		302	128	430		1:30-2:30	3762
1:45-2:00	21	243	264	1426	118	18	136	564	299	164	463	1757	1:45-2:45	3845
2:00-2:15	15	367	382		103	27	130		360	175	535		2:00-3:00	3932
2:15-2:30	20	286	306		92	14	106		318	146	464		2:15-3:15	3938
2:30-2:45	15	327	342		165	15	180		359	178	537		2:30-3:30	4117
2:45-3:00	45	331	376	1406	97	17	114	530	307	153	460	1996	2:45-3:45	4164
3:00-3:15	27	322	349		115	27	142		365	197	562		3:00-4:00	4241
3:15-3:30	14	368	382		95	25	120		341	212	553		3:15-4:15	4256
3:30-3:45	18	377	395		91	14	105		414	192	606		3:30-4:30	4240
3:45-4:00	20	324	344	1470	55	9	64	431	391	228	619	2340	3:45-4:45	4214
4:00-4:15	14	320	334		88	20	108		384	242	626		4:00-5:00	4167
4:15-4:30	16	345	361		132	17	149		341	188	529		***4:15-5:15***	***4222***
4:30-4:45	21	319	340		103	22	125		404	211	615		4:30-5:30	4112
4:45-5:00	22	294	316	1351	115	21	136	518	331	197	528	2298	4:45-5:45	3951
5:00-5:15	18	331	349		149	37	186		365	223	588		5:00-6:00	3787
5:15-5:30	24	305	329		103	31	134		291	175	466			
5:30-5:45	15	296	311		109	23	132		295	181	476			
5:45-6:00	15	293	308	1297	77	40	117	569	230	161	391	1921		
Sub-Totales	**445**	**7775**	**8220**	**8220**	**2669**	**547**	**3216**	**3216**	**7915**	**4384**	**12299**	**12299**		
TOTALES	**755**	**14878**	**15633**	**15633**	**4773**	**1082**	**5855**	**5855**	**14191**	**7259**	**21450**	**21450**		

DIAGRAMA 1: RESUMEN GRÁFICO DE AFLUENCIA DE TRÁNSITO
INTERSECCIÓN PR-3 Y PR-923
CONDICIÓN EXISTENTE

Analista:	Marcos Bandas Acosta	Tipo de Área:	Zona Urbana
Agencia:	Traffic Engineer Consultant	Jurisdicción:	Municipio de Humacao
Periodo:	6:00 AM - 6:00 PM	Fecha:	Conteo 07 Actualizado al 2010
Proyecto:	Est.Tránsito Palacios de Humacao	Clima:	Nublado
E/W St:	PR-3	N/S St:	PR-923



ACCESOS	ENTRAN	SALEN	TOTALES
A	0	0	0
B DE PR-3 (ESTE)	15,633	15,273	30,906
C DE PR-923 (SUR)	5,855	8,014	13,869
D DE PR-3 (OESTE)	21,450	19,651	41,101
TOTALES	**42,938**	**42,938**	**85,876**

TABLA 3

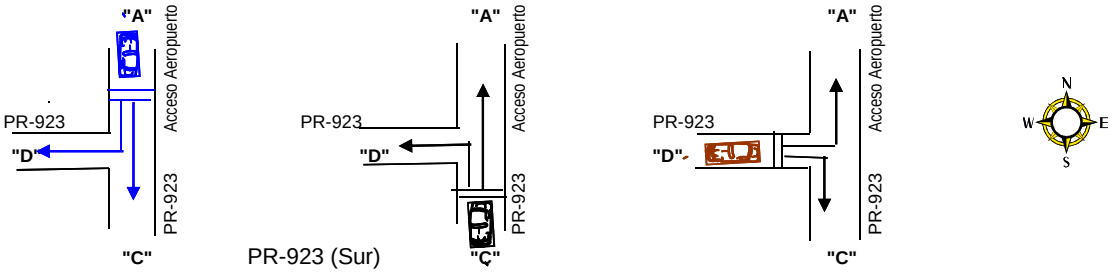
RESUMEN AFLUENCIA DE TRANSITO

INT. PR-923 Y ACCESO AEROPUERTO HUMACAO

HUMACAO, PUERTO RICO

FACTOR DE PROYECCIÓN PARA LA PR-3 = 1.90% Y PARA LA PR-923 =1.75% POR AÑO

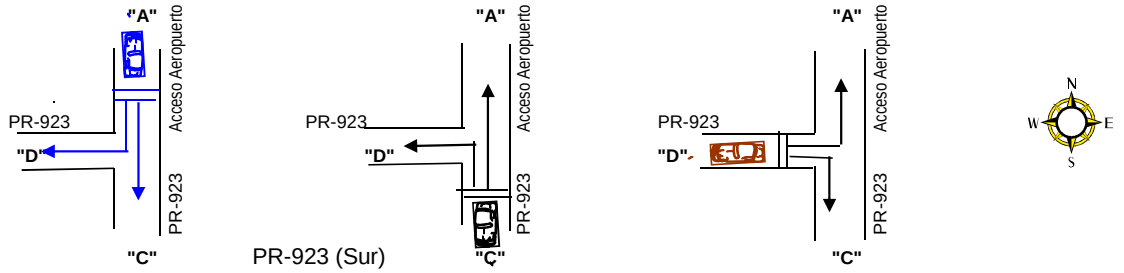
AL CONTEO DEL 2007 LE SUMAMOS LOS % ANTES INDICADOS



PR-923 (Sur)

PERIODO	ACCESO "A" Acceso Aeropuerto (Norte)				ACCESO "C" PR-923 (Sur)				ACCESO "D" PR-923 (Oeste)				HORA PICO	
	Recto Hacia B	Derecha Hacia C	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	zquierda Hacia C	Recto Hacia A	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	Izquierda Hacia A	Derecha Hacia B	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	PERIODO	VOL.
A. M.														
6:00-6:15	0	15	15		37	3	40		7	33	40		6:00-7:00	388
6:15-6:30	1	15	16		43	2	45		9	15	24		6:15-7:15	484
6:30-6:45	1	14	15		23	3	26		5	16	21		6:30-7:30	632
6:45-7:00	3	38	41	87	39	9	48	159	22	35	57	142	6:45-7:45	826
7:00-7:15	6	46	52		72	8	80		13	46	59		***7:00-8:00***	***914***
7:15-7:30	8	54	62		99	3	102		4	65	69		7:15-8:15	910
7:30-7:45	6	56	62		123	2	125		8	61	69		7:30-8:30	828
7:45-8:00	5	40	45	221	125	2	127	434	3	59	62	259	7:45-8:45	707
8:00-8:15	3	32	35		73	7	80		17	55	72		8:00-9:00	593
8:15-8:30	3	17	20		71	1	72		18	41	59		8:15-9:15	534
8:30-8:45	0	28	28		59	0	59		9	39	48		8:30-9:30	515
8:45-9:00	1	21	22	105	58	2	60	271	9	29	38	217	8:45-9:45	509
9:00-9:15	1	19	20		46	1	47		17	44	61		9:00-10:00	498
9:15-9:30	0	18	18		48	5	53		18	43	61		9:15-10:15	509
9:30-9:45	2	17	19		38	4	42		15	53	68		9:30-10:30	488
9:45-10:00	1	21	22	79	42	0	42	184	8	37	45	235	9:45-10:45	452
10:00-10:15	1	13	14		44	1	45		14	66	80		10:00-11:00	439
10:15-10:30	0	9	9		41	0	41		12	49	61		10:15-11:15	417
10:30-10:45	1	9	10		35	1	36		11	36	47		10:30-11:30	426
10:45-11:00	0	13	13	46	37	0	37	159	8	38	46	234	10:45-11:45	460
11:00-11:15	1	16	17		43	1	44		12	44	56		11:00-12:00	504
11:15-11:30	1	12	13		39	1	40		15	52	67			
11:30-11:45	1	15	16		40	2	42		14	55	69			
11:45-12:00	2	17	19	65	43	3	46	172	17	58	75	267		
Sub-Totales	**48**	**555**	**603**	**603**	**1318**	**61**	**1379**	**1379**	**285**	**1069**	**1354**	**1354**		

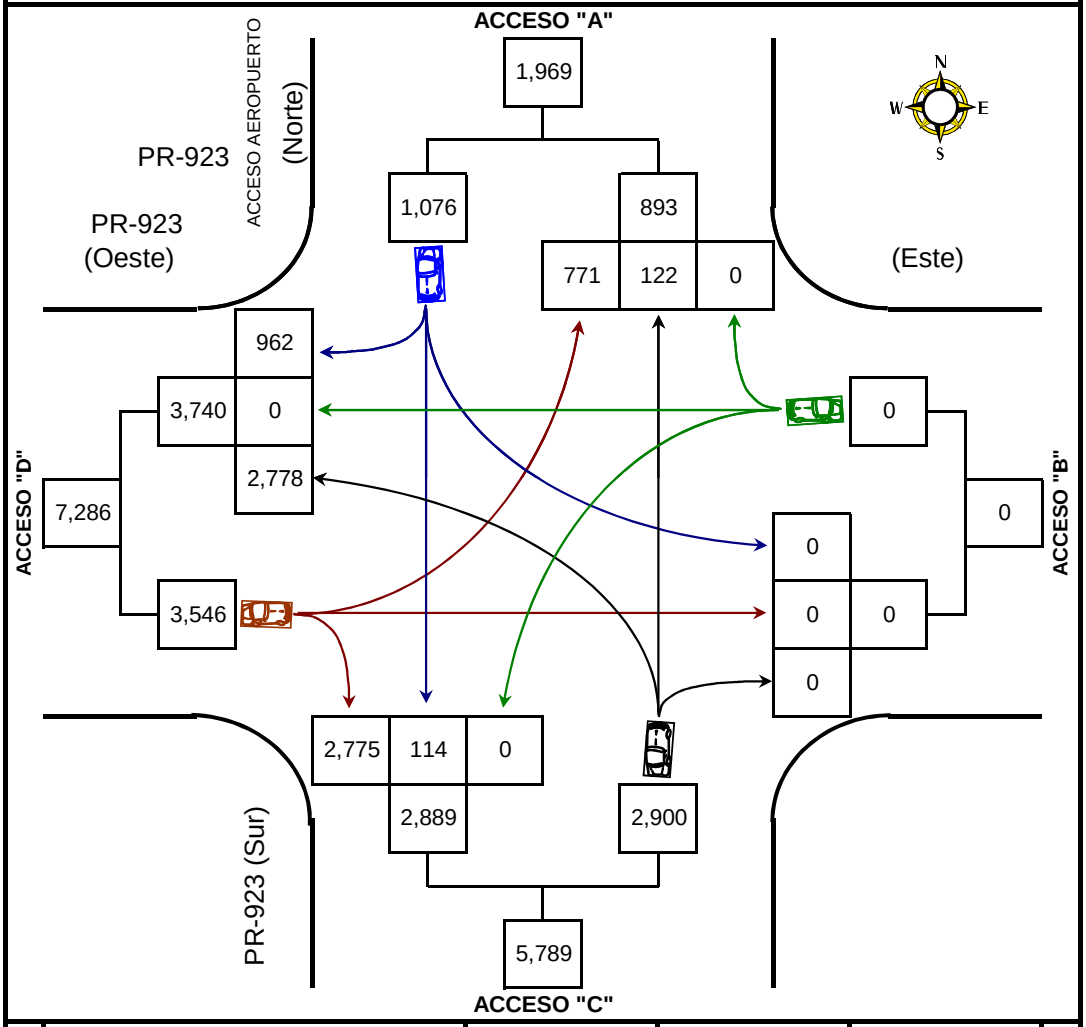
TABLA 3
RESUMEN AFLUENCIA DE TRANSITO
INT. PR-923 Y ACCESO AEROPUERTO HUMACAO
HUMACAO, PUERTO RICO
FACTOR DE PROYECCIÓN PARA LA PR-3 = 1.90% Y PARA LA PR-923 =1.75% POR AÑO
AL CONTEO DEL 2007 LE SUMAMOS LOS % ANTES INDICADOS



PERIODO	ACCESO "A" Acceso Aeropuerto (Norte) Recto Hacia B	Derecha Hacia C	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	ACCESO "C" PR-923 (Sur) zquierda Hacia C	Recto Hacia A	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	ACCESO "D" PR-923 (Oeste) Izquierda Hacia A	Derecha Hacia B	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	HORA PICO PERIODO	VOL.
P. M.														
12:00-12:15	2	14	16		71	3	74		13	66	79		12:00-1:00	603
12:15-12:30	2	16	18		57	2	59		14	62	76		12:15-1:15	592
12:30-12:45	1	8	9		64	1	65		5	59	64		12:30-1306	607
12:45-1:00	1	13	14	57	62	4	66	264	20	43	63	282	12:45-1:45	631
1:00-1:15	4	22	26		48	3	51		22	59	81		1:00-2:00	632
1:15-1:30	2	22	24		56	5	61		19	64	83		1:15-2:15	644
1:30-1:45	1	28	29		60	2	62		17	54	71		1:30-2:30	643
1:45-2:00	7	25	32	111	49	0	49	223	7	56	63	298	1:45-2:45	689
2:00-2:15	7	24	31		48	2	50		14	75	89		2:00-3:00	730
2:15-2:30	1	18	19		66	2	68		13	67	80		2:15-3:15	781
2:30-2:45	5	17	22		81	2	83		12	91	103		***2:30-3:30***	***854***
2:45-3:00	4	14	18	90	61	3	64	265	23	80	103	375	2:45-3:45	833
3:00-3:15	1	12	13		98	5	103		24	81	105		3:00-4:00	807
3:15-3:30	3	18	21		79	6	85		39	95	134		3:15-4:15	762
3:30-3:45	3	11	14		76	2	78		29	66	95		3:30-4:30	691
3:45-4:00	3	18	21	69	39	1	40	306	21	77	98	432	3:45-4:45	666
4:00-4:15	1	16	17		54	7	61		16	82	98		4:00-5:00	692
4:15-4:30	3	22	25		49	0	49		15	80	95		4:15-5:15	720
4:30-4:45	2	6	8		44	1	45		23	86	109		4:30-5:30	742
4:45-5:00	3	13	16	66	63	0	63	218	17	89	106	408	4:45-5:45	751
5:00-5:15	1	18	19		68	3	71		31	83	114		5:00-6:00	722
5:15-5:30	4	12	16		59	1	60		36	79	115		5:15-6:15	518
5:30-5:45	4	21	25		56	1	57		25	64	89		5:30-6:30	327
5:45-6:00	1	19	20	80	52	5	57	245	31	48	79	397		
Sub-Totales	**66**	**407**	**473**	**473**	**1460**	**61**	**1521**	**1521**	**486**	**1706**	**2192**	**2192**		
TOTALES	**114**	**962**	**1076**	**1076**	**2778**	**122**	**2900**	**2900**	**771**	**2775**	**3546**	**3546**		

DIAGRAMA 2: RESUMEN GRÁFICO DE AFLUENCIA DE TRÁNSITO
INTERSECCIÓN PR-923 Y ACCESO AL AEROPUERTO
CONDICIÓN EXISTENTE

Analista:	Marcos Bandas Acosta	Tipo de Área:	Zona Urbana
Agencia:	Traffic Engineer Consultant	Jurisdicción:	Municipio de Humacao
Periodo:	6:00 AM - 6:00 PM	Fecha:	Conteo 07 Actualizado al 2010
Proyecto:	Est. Tránsito Palacios de Humacao	Clima:	Nublado
E/W St:	PR-923	N/S St:	PR-923 y Acceso Aeropuerto



ACCESOS	ENTRAN	SALEN	TOTALES
A DE ACCESO AEROPUERTO	1,076	893	0
B	0	0	0
C DE PR-923 (SUR)	2,900	2,889	5,789
D DE PR-923 (OESTE)	3,546	3,740	7,286
TOTALES	**7,522**	**7,522**	**13,075**

TABLA 4

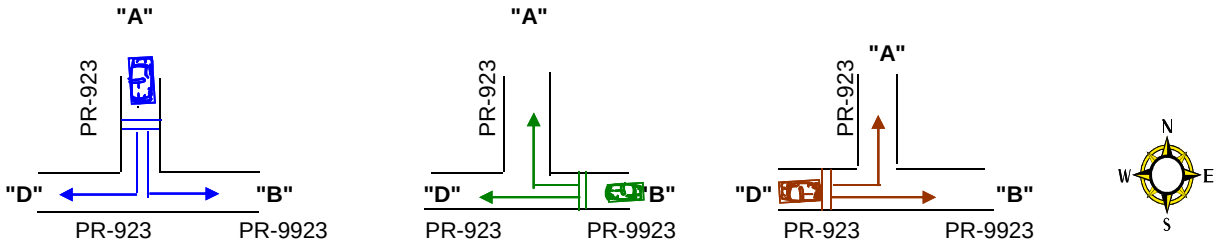
RESUMEN AFLUENCIA DE TRANSITO

INT. PR-923 Y PR-9923

HUMACAO, PUERTO RICO

FACTOR DE PROYECCIÓN PARA LA PR-3 = 1.90% Y PARA LA PR-923 =1.75% POR AÑO

AL CONTEO DEL 2007 LE SUMAMOS LOS % ANTES INDICADOS



PERIODO	ACCESO "A" PR-923 (NORTE) Izquierda Hacia B	Derecha Hacia D	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	ACCESO "B" PR-9923 (ESTE) Recto Hacia D	Derecha Hacia A	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	ACCESO "D" PR-923 (Oeste) Izquierda Hacia A	Recto Hacia B	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	HORA PICO PERIODO	VOL.
A. M.														
6:00-6:15	6	25	31		9	15	24		25	1	26		6:00-7:00	369
6:15-6:30	3	19	22		17	18	35		20	3	23		6:15-7:15	449
6:30-6:45	3	33	36		13	23	36		27	5	32		6:30-7:30	532
6:45-7:00	5	26	31	120	14	13	27	122	40	6	46	127	6:45-7:45	643
7:00-7:15	8	44	52		26	22	48		52	9	61		7:00-8:00	774
7:15-7:30	13	39	52		15	12	27		73	11	84		***7:15-8:15***	***778***
7:30-7:45	11	35	46		39	38	77		78	14	92		7:30-8:30	747
7:45-8:00	11	37	48	198	20	27	47	199	116	24	140	377	7:45-8:45	625
8:00-8:15	11	45	56		15	22	37		52	20	72		8:00-9:00	465
8:15-8:30	15	38	53		6	19	25		40	14	54		8:15-9:15	403
8:30-8:45	3	24	27		6	8	14		45	7	52		8:30-9:30	363
8:45-9:00	3	17	20	156	6	13	19	95	32	4	36	214	8:45-9:45	348
9:00-9:15	6	31	37		15	13	28		35	3	38		9:00-10:00	373
9:15-9:30	7	25	32		7	12	19		34	7	41		9:15-10:15	383
9:30-9:45	6	37	43		5	3	8		18	9	27		9:30-10:30	384
9:45-10:00	13	29	42	154	12	12	24	79	27	7	34	140	9:45-10:45	412
10:00-10:15	13	34	47		14	5	19		40	7	47		10:00-11:00	419
10:15-10:30	6	28	34		8	8	16		32	11	43		10:15-11:15	417
10:30-10:45	7	32	39		8	12	20		36	11	47		10:30-11:30	429
10:45-11:00	8	29	37	157	9	9	18	73	38	14	52	189	10:45-11:45	440
11:00-11:15	11	35	46		7	7	14		33	18	51		11:00-12:00	459
11:15-11:30	7	32	39		11	11	22		29	15	44			
11:30-11:45	12	34	46		11	9	20		33	18	51			
11:45-12:00	13	38	51	182	13	9	22	78	33	20	53	199		
Sub-Totales	**201**	**766**	**967**	**967**	**306**	**340**	**646**	**646**	**988**	**258**	**1246**	**1246**		

TABLA 4

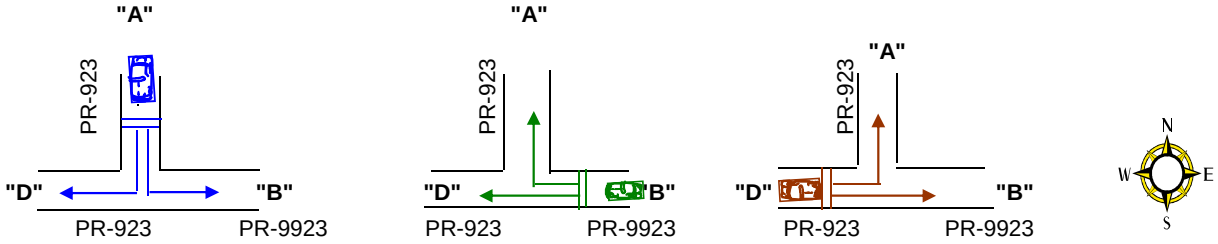
RESUMEN AFLUENCIA DE TRANSITO

INT. PR-923 Y PR-9923

HUMACAO, PUERTO RICO

FACTOR DE PROYECCIÓN PARA LA PR-3 = 1.90% Y PARA LA PR-923 =1.75% POR AÑO

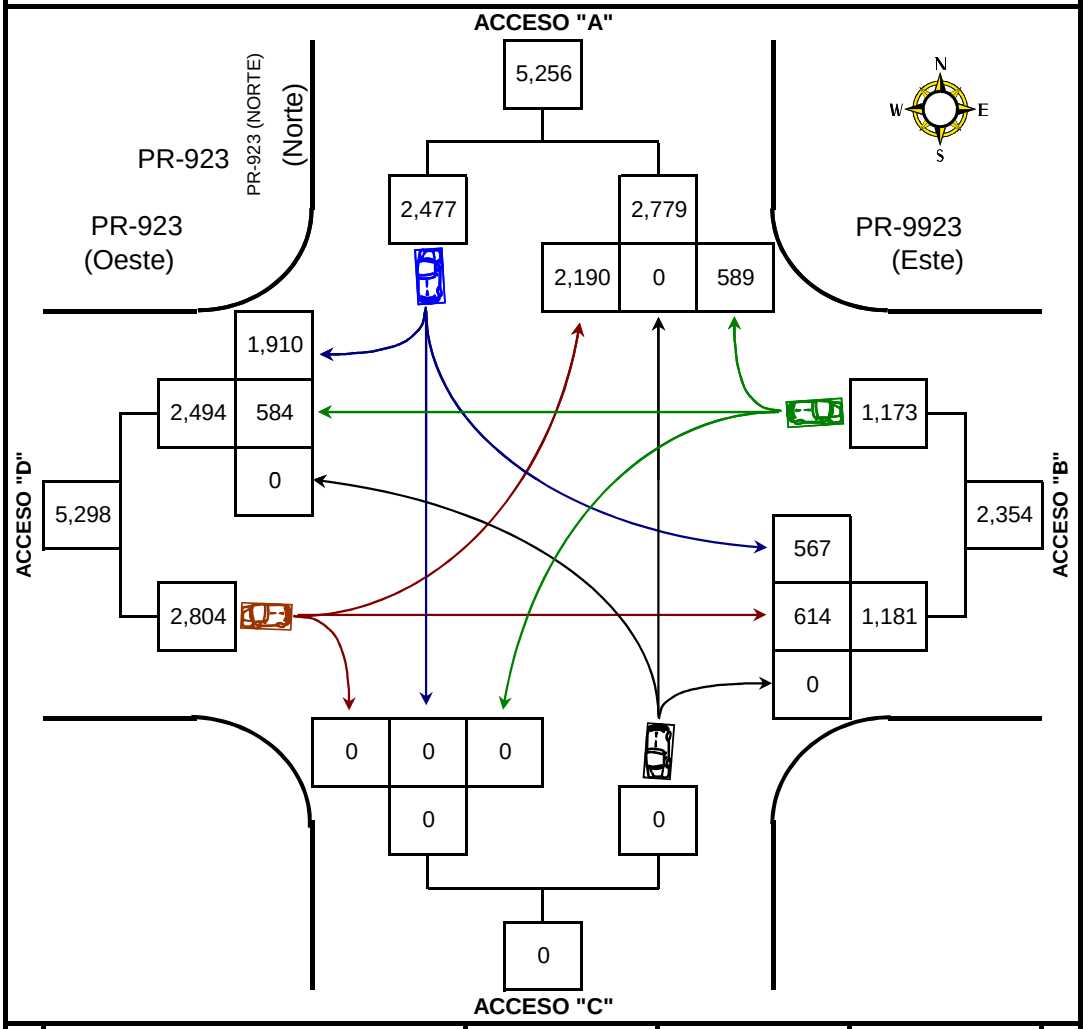
AL CONTEO DEL 2007 LE SUMAMOS LOS % ANTES INDICADOS



PERIODO	ACCESO "A" PR-923 (NORTE) Izquierda Hacia B	Derecha Hacia D	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	ACCESO "B" PR-9923 (ESTE) Recto Hacia D	Derecha Hacia A	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	ACCESO "D" PR-923 (Oeste) Izquierda Hacia A	Recto Hacia B	TOTAL 15 MIN.	TOTAL HORA	HORA PICO PERIODO	VOL.
P. M.														
12:00-12:15	19	48	67		15	15	30		55	11	66		12:00-1:00	498
12:15-12:30	3	42	45		7	13	20		56	9	65		12:15-1:15	487
12:30-12:45	14	44	58		9	13	22		60	3	63		12:30-1306	461
12:45-1:00	3	20	23	193	8	6	14	86	21	4	25	219	12:45-1:45	432
1:00-1:15	16	44	60		12	14	26		48	18	66		1:00-2:00	517
1:15-1:30	6	39	45		7	14	21		32	6	38		1:15-2:15	550
1:30-1:45	5	33	38		7	11	18		44	14	58		1:30-2:30	549
1:45-2:00	9	52	61	204	7	13	20	85	49	17	66	228	1:45-2:45	611
2:00-2:15	13	64	77		20	12	32		64	12	76		2:00-3:00	673
2:15-2:30	9	25	34		14	5	19		39	11	50		2:15-3:15	765
2:30-2:45	18	45	63		16	15	31		68	14	82		2:30-3:30	794
2:45-3:00	16	71	87	261	17	18	35	117	59	28	87	295	***2:45-3:45***	***807***
3:00-3:15	24	74	98		19	5	24		115	40	155		3:00-4:00	726
3:15-3:30	23	41	64		5	7	12		44	12	56		3:15-4:15	562
3:30-3:45	18	60	78		9	16	25		75	11	86		3:30-4:30	584
3:45-4:00	12	41	53	293	12	7	19	80	40	16	56	353	3:45-4:45	542
4:00-4:15	12	40	52		4	2	6		36	19	55		4:00-5:00	654
4:15-4:30	24	56	80		17	4	21		44	9	53		***4:15-5:15***	***744***
4:30-4:45	20	57	77		6	5	11		42	17	59		4:30-5:30	732
4:45-5:00	35	85	120	329	15	13	28	66	69	23	92	259	4:45-5:45	675
5:00-5:15	17	86	103		18	13	31		51	18	69		5:00-6:00	527
5:15-5:30	18	37	55		17	14	31		41	15	56			
5:30-5:45	14	23	37		9	8	17		23	13	36			
5:45-6:00	18	17	35	230	8	6	14	93	27	16	43	204		
Sub-Totales	**366**	**1144**	**1510**	**1510**	**278**	**249**	**527**	**527**	**1202**	**356**	**1558**	**1558**		
TOTALES	**567**	**1910**	**2477**	**2477**	**584**	**589**	**1173**	**1173**	**2190**	**614**	**2804**	**2804**		

DIAGRAMA 3: RESUMEN GRÁFICO DE AFLUENCIA DE TRÁNSITO
INTERSECCIÓN PR-923 Y PR-9923
CONDICIÓN EXISTENTE

Analista:	Marcos Bandas Acosta	Tipo de Área:	Zona Urbana
Agencia:	Traffic Engineer Consultant	Jurisdicción:	Municipio de Humacao
Periodo:	6:00 AM - 6:00 PM	Fecha:	Conteo 07 Actualizado al 2010
Proyecto:	Est. Tránsito Palacios de Humacao	Clima:	Nublado
E/W St:	PR-923 Y 9923	N/S St:	PR-923



ACCESOS	ENTRAN	SALEN	TOTALES
A DE PR-923 (NORTE)	2,477	2,779	0
B DE PR-9923 (ESTE)	1,173	1,181	2,354
C	0	0	0
D DE PR-923 (OESTE)	2,804	2,494	5,298
TOTALES	**6,454**	**6,454**	**7,652**

De los conteos llevados a cabo de 6:00 a.m. – 6:00 p. m. y de los Diagramas 1 al 3 podemos resumir lo siguiente:

1. **Intersección PR-3 Y PR-923**
    a. El volumen de tránsito por el acceso **sur** (PR-923) que entró a la intersección fue de **5,855** vehículos y de **8,014** en dirección contraria para un total de **13,869**. De los **5,855,** un total de **4,773** (81.52%) realizaron el viraje hacia la izquierda en dirección hacia Humacao y **1,082 (**18.48%) viraron hacia la derecha en dirección hacia Naguabo. **Ver Diagrama 1**.

    b. El volumen de tránsito por el acceso **este** de la PR-3 que entró a la intersección fue de **15,633** vehículos y de **15,273** en dirección contraria para un total de **30,906** vehículos**.** De los **15,633,** un total de **755** (4.83%) realizaron el viraje a la izquierda hacia la PR-923 y **14,878** (95.17%) continuaron recto en dirección hacia Humacao. **Ver Diagrama 1**.

    c. El volumen de tránsito por el acceso **oeste** de la PR-3 que entró a la intersección fue de **21,450** vehículos y de **19,651** en dirección contraria para un total de **41,101.** De los **21,450,** un total de **14,191** (66.16%) continuaron recto en dirección hacia Naguabo y **7,259** (33.84%) viraron a la derecha hacia la PR-923. **Ver Diagrama 1**.

2. **Intersección PR-923 y Acceso a la Urb. Mansiones del Caribe y Aeropuerto de Humacao**
    a. El volumen de tránsito por el acceso **norte** de la calle hacia la Urb. Mansiones del Caribe y el aeropuerto que entró a la intersección fue de **1,076** vehículos y de **893** en dirección contraria para un total de **1,969**. De los **1,076,** un total de **114** (10.59%) continuaron recto hacia la PR-923 y **962** (89.41%) viraron a la derecha en dirección hacia la PR.3. **Ver Diagrama 2**.

b. El volumen de tránsito por el acceso **sur** de la PR-923 que entró a la intersección fue de **2,900** vehículos y de **2,889** en dirección contraria para un total de **5,789**. De los **2,900,** un total de **122** (4.21%) continuaron recto en dirección hacia la Urb. Mansiones del Caribe y el aeropuerto y **2,778** (95.79%) viraron a la izquierda hacia la PR-923. **Ver Diagrama 2**.

c. El volumen de tránsito por el acceso **oeste** de la PR-923 que entró a la intersección fue de **3,546** vehículos y de **3,740** en dirección contraria para un total de **7,286** vehículos**.** De los **3,546**, un total de **771** (21.74%) realizaron el viraje a la izquierda hacia la Urb. Mansiones del Caribe y el aeropuerto y **2,775** (78.26%) viraron a la derecha. **Ver Diagrama 2.**

3. Intersección PR-923 y PR-9923

a. El volumen de tránsito por el acceso **norte** de la PR-923 que entró a la intersección fue de **2,477** vehículos y de **2,779** en dirección contraria para un total de **5,256**. De los **2,477,** un total de **567** (22.89%) viraron a la izquierda hacia la PR-9923 y **1,910** (77.11%) viraron a la derecha continuando por la PR-923. **Ver Diagrama 3.**

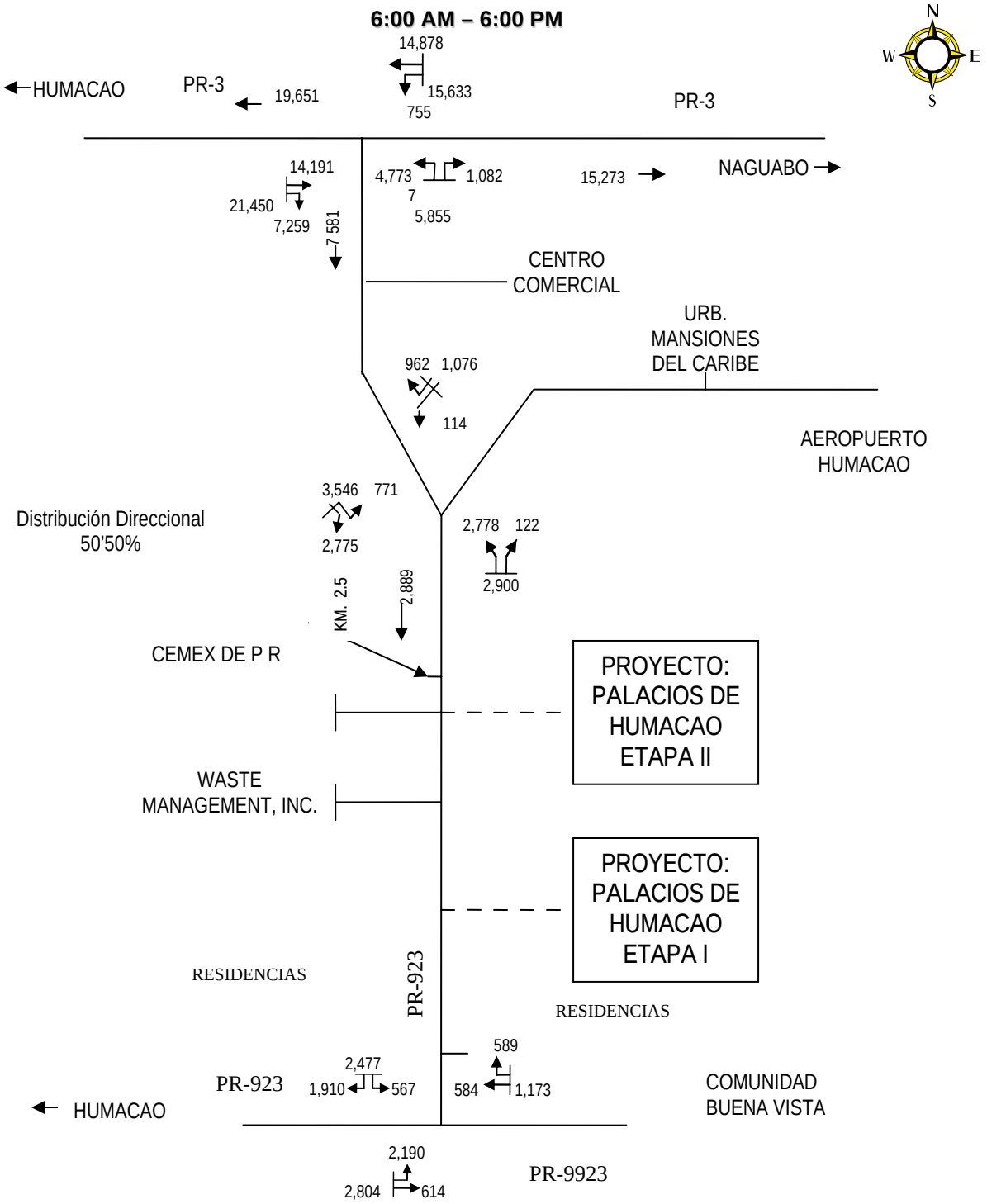
b. El volumen de tránsito por el acceso **este** de la PR-9923 que entró a la intersección fue de **1,173** vehículos y de **1,181** en dirección contraria para un total de **2,354**. De los **1,173,** un total de **584** (49.79%) continuaron recto hacia la PR-923 y **589** (50.21%) viraron a la derecha hacia la PR-923. **Ver Diagrama 3.**

c. El volumen de tránsito por el acceso **oeste** de la PR-923 que entró a la intersección fue de **2,804** vehículos y de **2,494** en dirección contraria para un total de **5,298** vehículos**.** De los **2,804** un total **2,190** (78.10%) realizaron el viraje a la izquierda hacia la PR-923 y **614** (21.90%) continuaron recto hacia la PR-9923. **Ver Diagrama 3.**

En la **Figura 2** se visualiza la distribución del tránsito existente de **6:00 A M – 6:00 P M** en el sector bajo estudio.

FIGURA 2 – DISTRIBUCIÓN TRÁNSITO EXISTENTE SECTOR BAJO ESTUDIO

6:00 AM – 6:00 PM



B. Determinación Hora Pico y Volumen de Tránsito

En la última columna de las **Tablas 2** al **4** se realizan los cómputos matemáticos para determinar las horas pico.

En los **Diagramas 4** al **6** se muestran los diferentes movimientos de vehículos durante las horas pico de la mañana y tarde en las intersecciones donde se realizaron los conteos de vehículos. En la **Tabla 5** se hace un resumen de las horas pico de la mañana y tarde con sus respectivos volúmenes de tránsito.

TABLA 5

HORA PICO A M Y P M Y VOLUMEN DE TRÁNSITO

INTERSECCIONES	HORAS PICO		VOLUMEN DE TRÁNSITO	
	A M	P M	A M	P M
1 - PR-3 Y PR-923	7:30 – 8:30	4:15 -5:15	3,670	4,222
2 - PR-923 Y ACCESO URB. MANSIONES DEL CARIBE Y AEROPUERTO DE HUMACAO	7:00 – 8:00	2:30 -3:30	914	854
3 - PR-923 Y PR-9923	7:15 – 8:15	2:45 -3:45	778	807

DIAGRAMA 4: RESUMEN GRÁFICO DE AFLUENCIA DE TRÁNSITO - HORA PICO

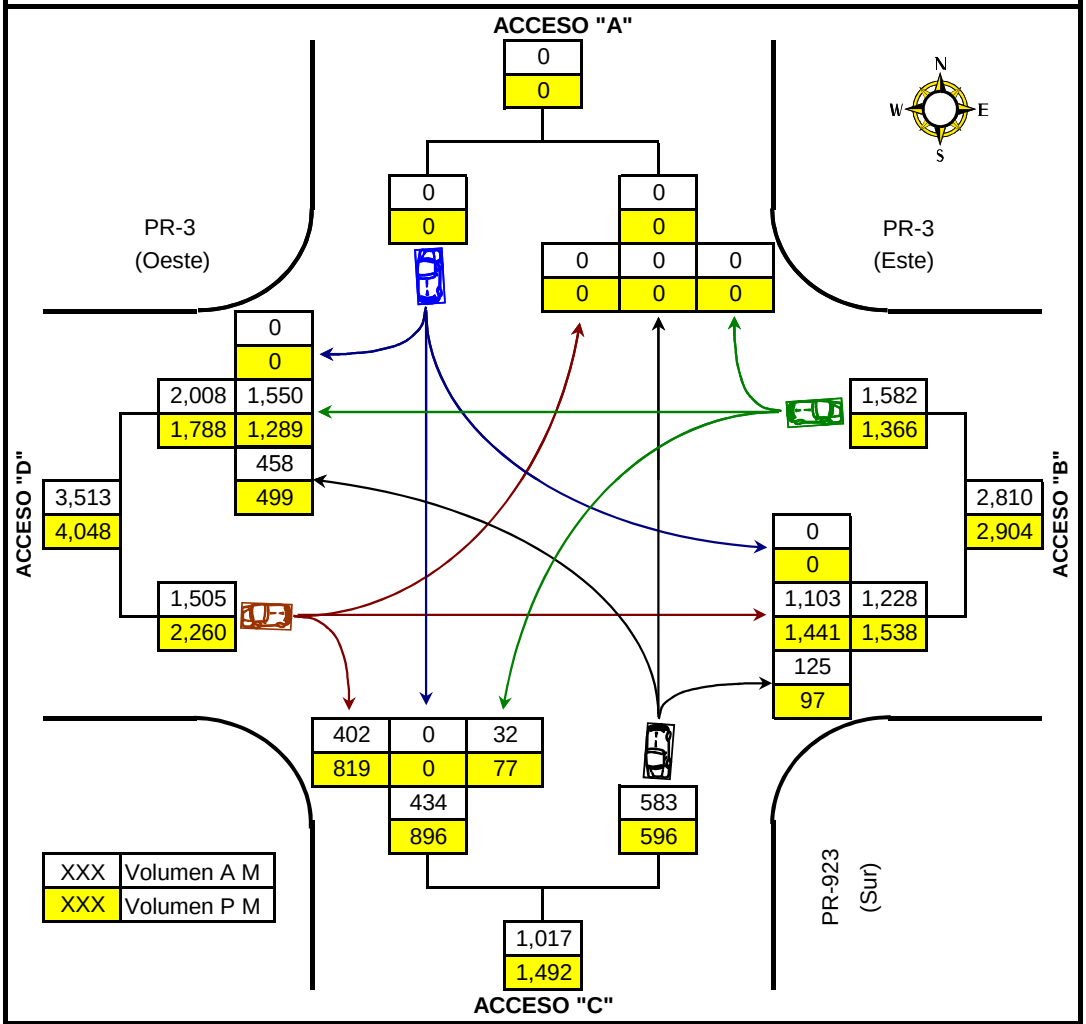
INTERSECCIÓN PR-3 Y PR-923

CONDICIÓN EXISTENTE AL 2010

Analista:	Marcos Bandas Acosta	Tipo de Área:	Zona Urbana
Agencia:	Traffic Engineer Consultant	Jurisdicción:	Municipio de Humacao
Periodo:	7:30 - 8:30 A M; 4:15 - 5:15 P M	Fecha:	Conteo 07 Actualizado al 2010
Proyecto:	Est. Tránsito Palacios de Humacao	Clima:	Nublado
E/W St:	PR-3	N/S St:	PR-923

FACTOR DE PROYECCIÓN PARA LA PR-3 = 1.90% Y PARA LA PR-923 =1.75% POR AÑO

AL CONTEO DEL 2007 LE SUMAMOS LOS % ANTES INDICADOS



ACCESOS	ENTRAN		SALEN		TOTALES	
	AM	PM	AM	PM	AM	PM
A	0	0	0	0	0	0
B DE PR-3 (ESTE)	1,582	1,366	1,228	1,538	2,810	2,904
C DE PR-923 (SUR)	583	596	434	896	1,017	1,492
D DE PR-3 (OESTE)	1,505	2,260	2,008	1,788	3,513	4,048
TOTALES	**3,670**	**4,222**	**3,670**	**4,222**	**7,340**	**8,444**

DIAGRAMA 5: RESUMEN GRÁFICO DE AFLUENCIA DE TRÁNSITO - HORA PICO

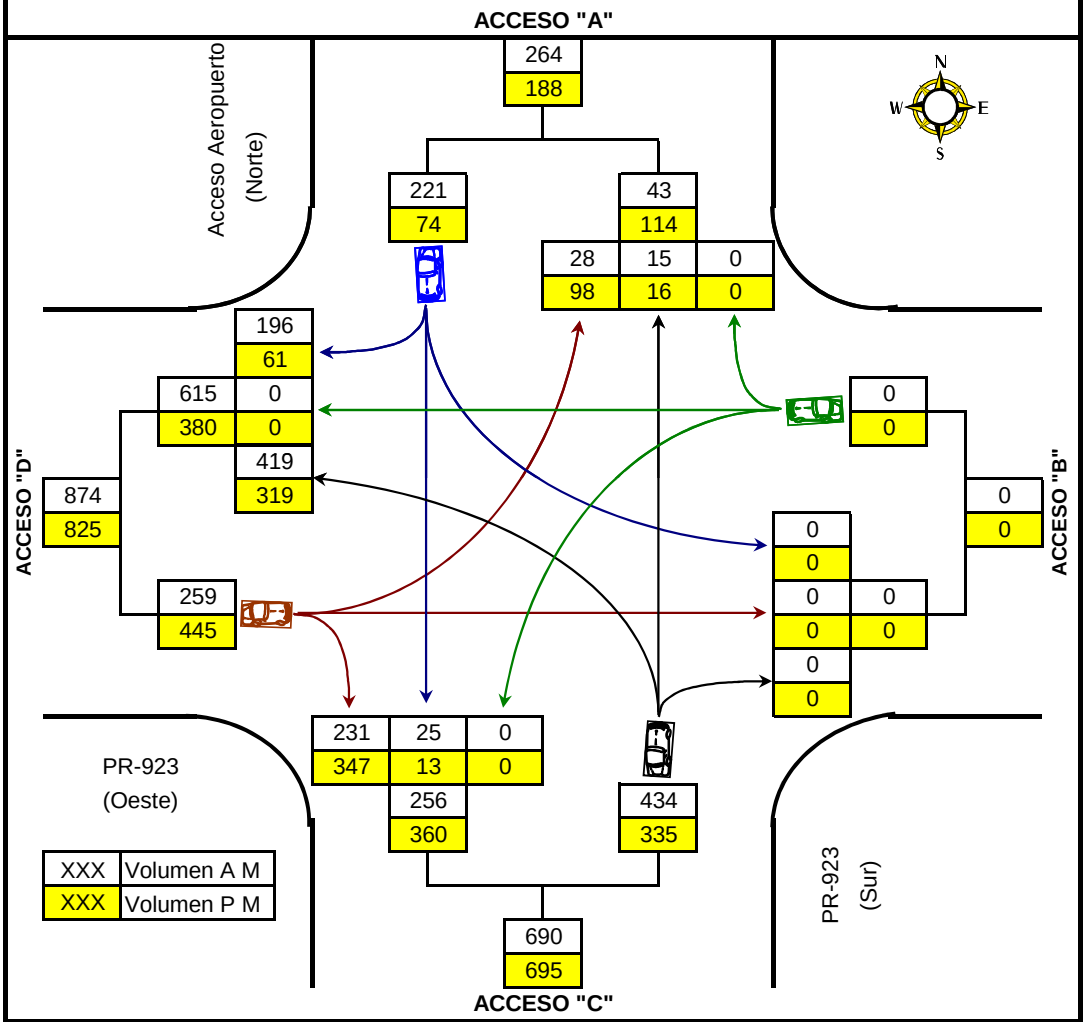
INTERSECCIÓN PR-923 Y ACCESO AL AEROPUERTO

CONDICIÓN EXISTENTE

Analista:	Marcos Bandas Acosta	Tipo de Área:	Zona Urbana
Agencia:	Traffic Engineer Consultant	Jurisdicción:	Municipio de Humacao
Periodo:	7:00 - 8:00 A M; 2:30 - 3:30 P M	Fecha:	Conteo 07 Actualizado al 2010
Proyecto:	Est. Tránsito Palacios de Humacao	Clima:	Nublado
E/W St:	PR-923	N/S St:	Acceso Aeropuerto; PR-923

FACTOR DE PROYECCIÓN PARA LA PR-3 = 1.90% Y PARA LA PR-923 =1.75% POR AÑO

AL CONTEO DEL 2007 LE SUMAMOS LOS % ANTES INDICADOS



ACCESOS	ENTRAN		SALEN		TOTALES	
	AM	PM	AM	PM	AM	PM
A DE C/ ACC. AL AEROPUERTO (NORTE)	221	74	43	114	264	188
B	0	0	0	0	0	0
C DE PR-923 (SUR)	434	335	256	360	690	695
D DE PR-923 (OESTE)	259	445	615	380	874	825
TOTALES	**914**	**854**	**914**	**854**	**1,828**	**1,708**

DIAGRAMA 6: RESUMEN GRÁFICO DE AFLUENCIA DE TRÁNSITO - HORA PICO

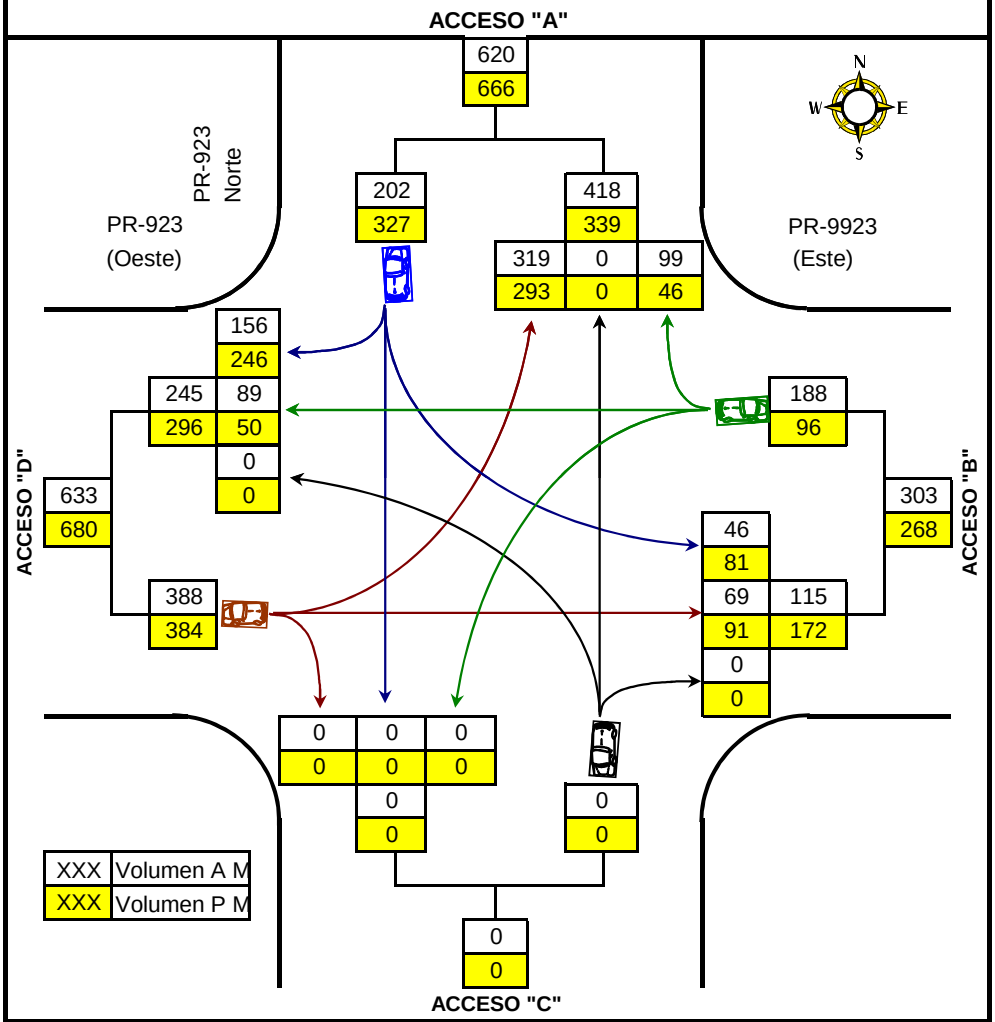
INTERSECCIÓN PR-923 Y PR-9923

CONDICIÓN EXISTENTE

Analista:	Marcos Bandas Acosta	Tipo de Área:	Zona Urbana
Agencia:	Traffic Engineer Consultant	Jurisdicción:	Municipio de Humacao
Periodo:	7:15 - 8:15 AM Y 2:45 - 3:45 PM	Fecha:	Conteo 07 Actualizado al 2
Proyecto:	Est. Tránsito Palacios de Humacao	Clima:	Nublado
E/W St:	PR-923 Y 9923	N/S St:	PR-923

FACTOR DE PROYECCIÓN PARA LA PR-3 = 1.90% Y PARA LA PR-923 =1.75% POR AÑO

AL CONTEO DEL 2007 LE SUMAMOS LOS % ANTES INDICADOS



ACCESOS	ENTRAN		SALEN		TOTALES	
	AM	PM	AM	PM	AM	PM
A DE PR-923 (NORTE)	202	327	418	339	620	666
B DE PR-9923 (ESTE)	188	96	115	172	303	268
C	0	0	0	0	0	0
D DE PR-923 (OESTE)	388	384	245	296	633	680
TOTALES	**778**	**807**	**778**	**807**	**1,556**	**####**

FIGURA 3 – DISTRIBUCIÓN TRÁNSITO EXISTENTE HORA PICO A M

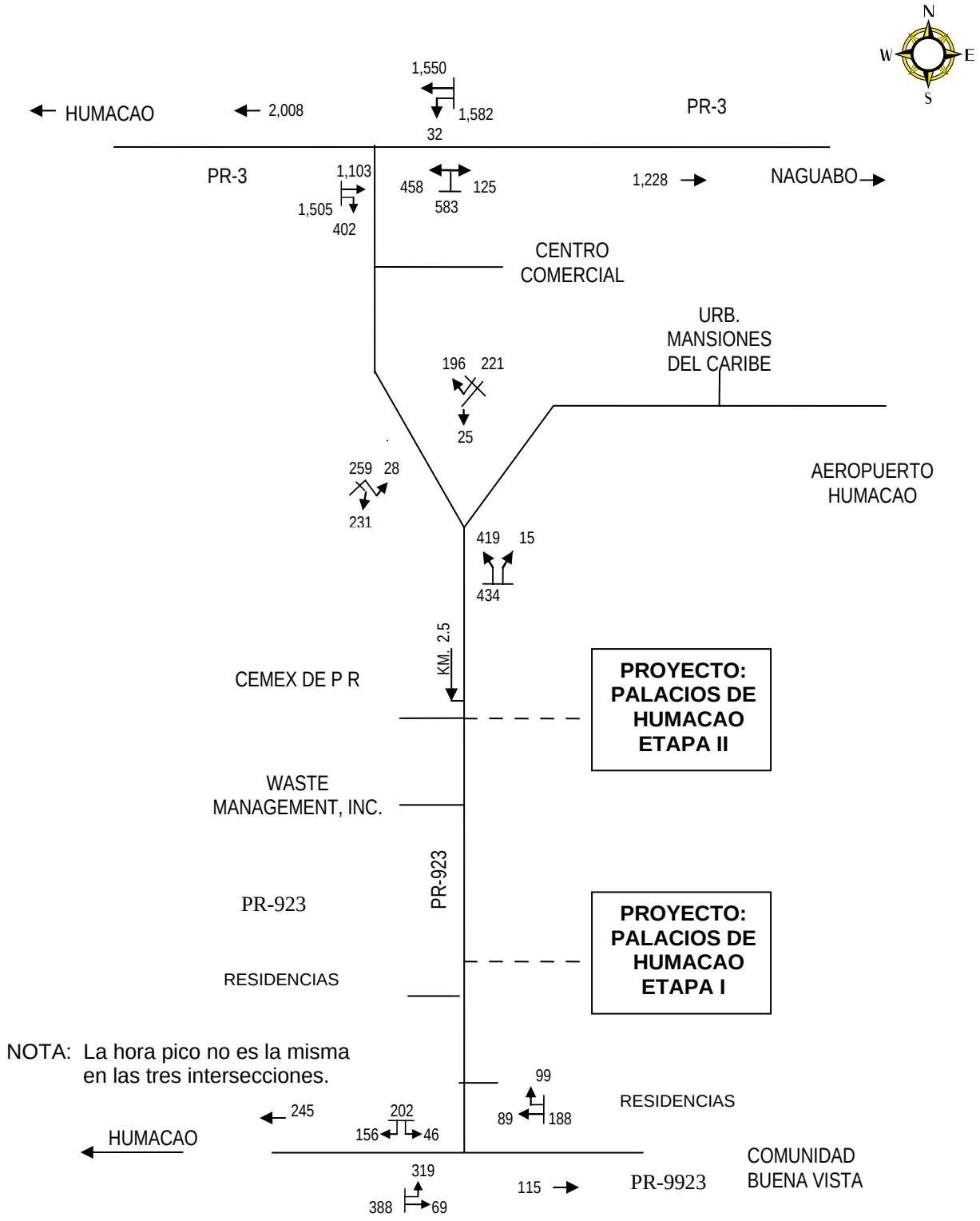
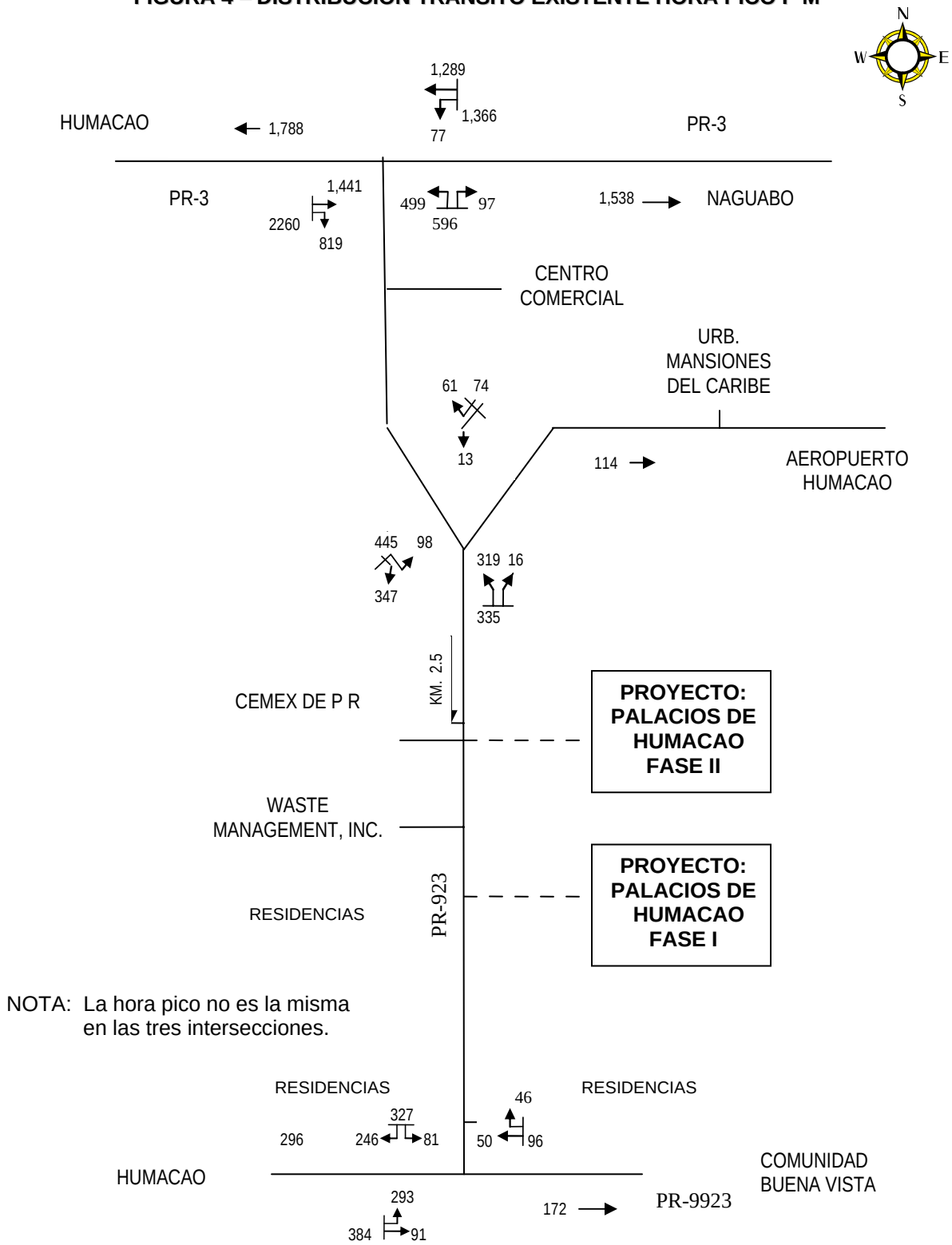


FIGURA 4 – DISTRIBUCIÓN TRÁNSITO EXISTENTE HORA PICO P M



C. Vía de Acceso

El proyecto tendrá una (1) sola vía de acceso, la PR-923. A continuación analizamos la condición existente de la misma.

1. PR- 923

La PR-923 es una vía pública bajo la jurisdicción y conservación del Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP). Ésta comunica la parte norte de la PR-3 con la parte sur de la misma carretera en el Municipio de Humacao. Por su numeración, la misma está clasificada como una **carretera terciaria**.

En el tramo comprendido entre la PR-3 (norte) y el acceso al centro comercial, hay cuatro carriles de 12 pies de ancho cada uno, dos (**2**) en cada dirección, separados por una isleta central de unos tres (**3**) pies de ancha. Existen, además, carriles de 12 pies de ancho para los virajes a la izquierda, tanto hacia el centro comercial como hacia la PR-3. El carril de viraje a la izquierda hacia el Centro comercial mide **164** pies de largo con una trancisión de **70** pies. El carril de viraje a la izquierda hacia la PR-3 mide **172** pies de largo con una transición de **70** pies. En total cada calzada de la PR-923 mide **36** pies de ancho.

Desde el acceso al centro comercial hacia el sur hasta el cruce con el acceso hacia el aeropuerto, la carretera PR-923 tiene dos (**2**) carriles, uno en cada dirección, de **13** pies de ancho, con **paseos pavimentados** de **10 pies** de ancho en ambos lados de la vía pública. El pavimento está en buenas condiciones con sus líneas de centro y de borde.

Desde la intersección de la PR-923 y el acceso al aeropuerto hasta el cruce con la PR-9923, el ancho de la superficie de rodaje es de **27** pies. La superficie de rodaje está en buenas condiciones, excepto algunos hoyos a lo largo de la misma. El proyecto está ubicado en el **Km. 2.5,** zona rural, donde no hay acera ni paseo. Desde el acceso al centro comercial hasta el acceso que tendrá el

proyecto, no hay estructuras en ninguno de los lados de la vía pública, excepto la Cemex de P. R. cuyo acceso está en el **Km. 2.5,** alineado con el acceso a la segunda etapa del proyecto.

Del conteo de vehículos realizado en el cruce de la PR-923 y el acceso a la Urb. Mansiones del Caribe y el aeropuerto de Humacao, se desprende que durante las doce (**12**) horas del conteo (6:00 a.m. – 6:00 p.m.), el volumen de vehículos en el acceso sur de la PR-923 fue de **2,889** en dirección de norte a sur y **2,900** en dirección contraria para un total de **5,789**. La hora pico en la **mañana** por la PR-923 resultó ser entre las **7:00 – 8:00** con un volumen de **256** vehículos en dirección de norte a sur y de **434** en dirección de sur a norte, para un total de **690**. La hora pico en la **tarde** ocurrió entre las **2:30 - 3:30** con un volumen de **360** vehículos de norte a sur y de **335** en dirección contraria, para un total de **695**.

En cuanto a la rotulación faltan señales de precaución (curva), velocidad máxima, indicadores de ruta, señales de destino, etc. El marcado de pavimento sólo consiste de líneas de borde. No hay señales que indiquen la velocidad máxima para dicha carretera, excepto uno cerca del centro comercial que indica Velocidad Máxima 25.

La PR-923 pasa debajo del Desvío Norte de la Autopista PR-53 y ésta a su vez intercepta la PR-3 (Norte). La Urb. Palacios de Humacao estará localizada a unos **2.5** kilómetros de la PR-3, cerca de la parte norte del Desvío de la Autopista PR-53, la cual conecta con la PR-3 y la PR-30; y a unos **3.2** kilómetros de la porción sur de la Autopista PR-53 (cerca de la estación de peaje de la PR-53).

D. Accesos al Proyecto

El proyecto tiene dos (**2**) accesos por la PR-923. Estos son los siguientes:

1. **Acceso 1 - PR-923, Entre el Km. 3.7 y el Km. 3.8**

La sección típica de este acceso sería de **20.60** metros divididos en **14.60** de rodaje, acera de **1.50** y franja de siembra de **1.50** en ambos lados de la vía. Los **14.60** metros corresponden a cuatro (4) carriles de **3.65** cada uno; dos (**2**) carriles en cada dirección.

El cruce del acceso con la PR-923 es uno cuya geometría es en forma de **"T**", pendiente de 0%, no se estacionan nadie en la PR-923. En la PR-923 se realizarían las mejoras siguientes:

a. Ensanche de la carretera a lo largo del proyecto hasta completar una media sección típica de **7.50** metros

b. Carril de viraje a la izquierda de **3.05** metros de ancho, **60** metros de largo y **15** de transición.

c. Carril de aceleración de **3.05** metros de ancho, **30** de largo y **15** de transición.

d. Carril de deceleración de **3.05** metros de ancho, **30** de largo y **15** de transición.

e. Marcado de pavimento y señalización adecuada.

2. **Acceso 2 - PR- 923, Km. 2.5 (Frente a Cemex de P. R.)**

La sección típica del mismo sería de **20.60** metros divididos en **14.60** de rodaje, acera de **1.50** y franja de siembra de **1.50** en ambos lados de la vía. Los **14.60** metros corresponden a cuatro (**4**) carriles de **3.65** cada uno; dos (**2**) carriles en cada dirección.

El cruce del acceso con la PR-923 es uno cuya geometría es en forma de **"**cruz", pendiente de 0%, no se estacionan nadie en la PR-923. El mismo estaría

alineado con el acceso de la Cemex de P. R. En la PR-923 se realizarían las mejoras siguientes:

a. Ensanche de la carretera a lo largo del proyecto hasta completar una media sección típica de **7.50** metros.

b. Carril de viraje a la izquierda de **3.05** metros de ancho, **60** metros de largo y **15** de transición.

c. Carril de aceleración de **3.05** metros de ancho, **30** de largo y **15** de transición.

d. Carril de deceleración de **3.05** metros de ancho, **30** de largo y **15** de transición.

e. Marcado de pavimento y señalización adecuada.

E. Geometría de las Intersecciones Estudiadas

FOTO 1 – INT. PR-3 Y PR-923 Y ACCESO CENTRO COMERCIAL

DATOS GEOMÉTRICOS

1. **Acceso Este PR-3**: Cuatro (4) carriles de 12 pies cada uno; dos para tránsito recto y dos (2) para virajes a la Izquierda. Carril virajes Izq. de 166 pies de largo y 213 de transición.
2. **Acceso Oeste PR-3:** Tres (3) carriles de 12 pies cada uno.
3. **Acceso Sur PR-923:** Tres (3) carriles de 12 pies cada uno; dos (2) para virajes a la Izquierda y uno (1) para virajes a la derecha. carril de viraje a la Izquierda de 172 pies de largo y 70 de transición.
4. **Pendiente** en todos los accesos = **0%.** No **estacionamiento** en todos los accesos. **Velocidad** en todos los accesos = **25 mph.**

FOTO 2 – INT. PR-923 Y ACCESO URB. MANSIONES DEL CARIBE Y AL AEROPUERTO DE HUMACAO

DATOS GEOMÉTRICOS

1. **Acceso Norte (Aeropuerto)**: Dos (2) carriles de 14 pies cada uno; uno (1) en cada dirección.
2. **Acceso Sur PR-923:** Dos (2) carriles de 12 pies cada uno; uno (1) en cada dirección. Paseo pavimentado de 10 pies de ancho en ambos lados.
3. **Acceso Oeste PR-923:** Dos (2) carriles de 13 pies cada uno; uno (1) en cada dirección.
4. **Pendiente** en todos los accesos = a **0%**. No **Estacionamiento** en todos los accesos. **Velocidad** en todos los accesos = **25 mph.**

FOTO 3 – INT. PR-923 Y PR-9923

DATOS GEOMÉTRICOS

1. Int. canalizada: Isleta canalizadora en forma triangular para virajes a la izquierda. Isleta rectangular para canalizar virajes a la izquierda desde acceso norte PR-923.
2. **Acceso Norte**: Dos (2) carriles de **14** pies cada uno entrando a la int.; uno (1) para el movimiento continuo a la derecha y el otro para virajes a la izquierda, el cual mide **48** pies de largo. Carril saliendo de la Int. de 25 pies de ancho.
3. **Acceso Este PR-9923:** Dos (2) carriles de 9 pies cada uno; uno (1) en cada dirección.
4. **Acceso Oeste PR-923:** Dos (2) carriles de 11 pies cada uno; uno (1) en cada dirección.
5. **Pendiente** en todos los accesos = a **0%**. No **Estacionamiento** en todos los accesos. **Velocidad** en todos los accesos = **25 mph.**

FOTO 4 – LOCALIZACIÓN PROYECTO URB. PALACIOS DE HUMACAO

TERRENO COMPLETAMENTE LLANO.
LA PR-923 ES LA ÚNICA VÍA DE ACCESO AL PROYECTO.

F. Volumen de Tránsito Generado Por El Proyecto

En los cómputos para calcular el volumen de vehículos que este proyecto generaría, usaremos los datos establecidos en el libro "Trip Generation" Sexta Edición, del Instituto de Ingenieros en Transportación. El proyecto residencial **Palacios de**

Humacao contará con un total de **1,108** unidades; **781** usarían el acceso sur (Acceso1) y **327** el acceso alineado con la Cemex de P.R. (Acceso 2).

El proyecto se desarrollará en dos (**2**) etapas, según se indica en la **Tabla 1**. No obstante, la generación de tránsito la haré por acceso y no por etapas. Ésta nos demostrará la cantidad de viajes que usaría cada acceso. Esta cantidad será usada en el análisis de capacidad. Veamos:

1. Acceso 1 – 781 Residencias.

1) Viajes Generados en un Día de la Semana

La fórmula a usarse es: **Ln (T) = 0.920 Ln (X) + 2.707**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas
T = Viajes generados

Ln (T) = 0.920 Ln (781) + 2.707
Ln (T) = 8.834729138
T = 6,868

Para **781** unidades de vivienda sencilla, el "Trip Genaration" establece que durante las 24 horas de un día de la semana, se generaría un total de **6,868** viajes. De éstos, el 50%, o sea, **3,434** corresponden al volumen de **entrada** y el 50%, o sea, **3,434** al volumen de **salida**.

2) Viajes Generados Durante Hora Pico A M Día de la Semana

La fórmula a usarse es: **T = 0.700(X) + 9.477**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas
T = Viajes generados

T = 0.700 (781) + 9.477
T = 556

Para **781** unidades de vivienda sencilla, el "Trip Genaration" establece que durante la hora pico en la mañana de un día de la semana, se generaría un total de **556** viajes. De éstos, el 25%, o sea, **139** corresponden al volumen de **entrada** y el 75%, o sea, **417** al volumen de **salida**.

3) Viajes Generados Durante Hora Pico P M Día de la Semana

La fórmula a usarse es: **Ln (T) = 0.901 Ln (X) + 0.527**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas

T = Viajes generados

Ln (T) = 0.901 Ln (781) + 0.527

Ln (T) = 6.52817821

T = 684

Para **781** unidades de vivienda sencillas, el "Trip Genaration" establece que durante la hora pico en la tarde de un día de la semana, se generaría un total de **684** viajes. De éstos, el 64%, o sea, **438** corresponden al volumen de **entrada** y el 36%, o sea, **246** al volumen de **salida**.

4) Viajes Generados Durante Los Sábados

La fórmula a usarse es: **Ln (T) = 0.956 Ln (X) + 2.540**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas

T = Viajes generados

Ln (T) = 0.956 Ln (781) + 2.540

Ln (T) = 8.907509843

T = 7,388

Para **781** unidades de vivienda sencillas, el "Trip Genaration" establece que durante el sábado el proyecto generaría un total de **7,388** viajes

durante las 24 horas del día. De éstos, el 50%, o sea, **3,694** corresponden al volumen de **entrada** y el 50%, o sea, **3,694** al volumen de **salida**.

5) Viajes Generados Durante La Hora Pico Del Sábado

La fórmula a usarse es: **T = 0.886 (X) + 11.065**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas

T = Viajes generados

T = 0.886 (781) + 11.065

T = 703

Para **781** unidades de vivienda sencillas, el "Trip Genaration" establece que durante la hora pico del sábado, se generaría un total de **703** viajes. De éstos, el 54%, o sea, **380** corresponden al volumen de **entrada** y el 46%, o sea, **323** al volumen de **salida**.

6) Viajes Generados Durante El Domingo

La fórmula a usarse es: **T = 8.832 (X) -11.604**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas

T = Viajes generados

T = 8.832 (781) – 11.604

T = 6,886

Para **781** unidades de vivienda sencillas, el "Trip Genaration" establece que durante el domingo, se generaría un total de **6,886** viajes. De éstos, el 50%, o sea, **3,443** corresponden al volumen de **entrada** y el 50%, o sea, **3,443** al volumen de **salida**.

7) Viajes Generados Durante La Hora Pico Del Domingo

La fórmula a usarse es: **T = 0.756 (X) + 23.815**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas
T = Viajes generados

T = 0.756 (781) + 23.815

T = 614

Para **781** unidades de vivienda sencillas, el "Trip Genaration" establece que durante la hora pico del domingo, se generaría un total de **614** viajes. De éstos, el 53%, o sea, **325** corresponden al volumen de **entrada** y el 47%, o sea, **289** al volumen de **salida**.

8) Resumen Viajes Generados – 781 Residencias

En la **Tabla 6** se indican los viajes que generará esta etapa del proyecto residencial durante un **<u>día de la semana</u>.**

TABLA 6

RESUMEN VIAJES GENERADOS
PROYECTO: URB. PALACIOS DE HUMACAO
DÍA DE LA SEMANA
ACCESO 1
(781 Residencias)

ACCIÓN	HORA PICO		TOTALES	ADT
	AM	PM		
ENTRADA	139	438	577	3,434
SALIDA	417	246	663	3,434
TOTALES	**556**	**684**	**1,240**	**6,868**

Nota: *ADT = "Average Daily Traffic" o Tránsito Promedio Diario

En la **Tabla 7** se indican los viajes que generaría este proyecto residencial durante los **<u>fines de semana</u>**.

TABLA 7

RESUMEN VIAJES GENERADOS
PROYECTO: URB. PALACIOS DE HUMACAO
FINES DE SEMANA
ACCESO 1
(781 Residencias)

ACCIÓN	SÁBADO		DOMINGO	
	ADT	HORA PICO	ADT	HORA PICO
ENTRADA	3,694	380	3,443	325
SALIDA	3,694	323	3,443	289
TOTALES	**7,388**	**703**	**6,886**	**614**

Nota: *ADT = "Average Daily Traffic" o Tránsito Promedio Diario

2. Acceso 2 – <u>327</u> Residencias.

1) Viajes Generados en un Día de la Semana

La fórmula a usarse es: **Ln (T) = 0.920 Ln (X) + 2.707**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas
T = Viajes generados

Ln (T) = 0.920 Ln (327) + 2.707
Ln (T) = 8.033763357

T = 3,084

Para **327** unidades de vivienda sencilla, el "Trip Genaration" establece que durante las 24 horas de un día de la semana, se generaría un total de **3,084** viajes. De éstos, el 50%, o sea, **1,542** corresponden al volumen de **entrada** y el 50%, o sea, **1,542** al volumen de **salida**.

2) Viajes Generados Durante Hora Pico <u>A M</u> Día de la Semana

La fórmula a usarse es: **T = 0.700(X) + 9.477**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas
T = Viajes generados

T = 0.700 (327) + 9.477

T = 238

Para **327** unidades de vivienda sencilla, el "Trip Genaration" establece que durante la hora pico en la mañana de un día de la semana, se generaría un total de **238** viajes. De éstos, el 25%, o sea, **60** corresponden en al volumen de **entrada** y el 75%, o sea, **178** al volumen de **salida**.

3) Viajes Generados Durante Hora Pico P M Día de la Semana

La fórmula a usarse es: **Ln (T) = 0.901 Ln (X) + 0.527**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas

T = Viajes generados

Ln (T) = 0.901 Ln (327) + 0.527

Ln (T) = 5.743754114

T = 312

Para **327** unidades de vivienda sencillas, el "Trip Genaration" establece que durante la hora pico en la tarde de un día de la semana, se generaría un total de **312** viajes. De éstos, el 64%, o sea, **200** corresponden al volumen de **entrada** y el 36%, o sea, **112** al volumen de **salida**.

4) Viajes Generados Durante Los Sábados

La fórmula a usarse es: **Ln (T) = 0.956 Ln (X) + 2.540**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas

T = Viajes generados

Ln (T) = 0.956 Ln (327) + 2.540

Ln (T) = 8.075201923

T = 3,214

Para **327** unidades de vivienda sencillas, el “Trip Genaration” establece que durante el sábado el proyecto generaría un total de **3,214** viajes durante las 24 horas del día. De éstos, el 50%, o sea, **1,607** corresponden al volumen de **entrada** y el 50%, o sea, **1,607** al volumen de **salida**.

5) Viajes Generados Durante La Hora Pico Del Sábado

La fórmula a usarse es: **T = 0.886 (X) + 11.065**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas

T = Viajes generados

T = 0.886 (327) + 11.065

T = 301

Para **327** unidades de vivienda sencillas, el “Trip Genaration” establece que durante la hora pico del sábado, se generaría un total de **301** viajes. De éstos, el 54%, o sea, **163** corresponden al volumen de **entrada** y el 46%, o sea, **138** volumen de **salida**.

6) Viajes Generados Durante El Domingo

La fórmula a usarse es: **T = 8.832 (X) -11.604**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas

T = Viajes generados

T = 8.832 (327) – 11.604

T = 2,876

Para **327** unidades de vivienda sencillas, el “Trip Genaration” establece que durante el domingo, se generaría un total de **2,876** viajes. De éstos, el 50%, o sea, **1,438** corresponden al volumen de **entrada** y el 50%, o sea, **1,438** al volumen de **salida**.

7) **Viajes Generados Durante La Hora Pico Del Domingo**

La fórmula a usarse es: **T = 0.756 (X) + 23.815**

Donde:

X = Número de unidades de vivienda ocupadas

T = Viajes generados

T = 0.756 (327) + 23.815

T = 271

Para **327** unidades de vivienda sencillas, el "Trip Genaration" establece que durante la hora pico del domingo, se generaría un total de **271** viajes. De éstos, el 53%, o sea, **144** corresponden al volumen de **entrada** y el 47%, o sea, **127** al volumen de **salida**.

8) **Resumen Viajes Generados Por La Urb. Palacios de Humacao – 327 Residencias**

En la **Tabla 8** se indican los viajes que generará este proyecto residencial durante un **día de la semana.**

TABLA 8

RESUMEN VIAJES GENERADOS
PROYECTO: URB. PALACIOS DE HUMACAO
DÍA DE LA SEMANA
Acceso 2
(327 Residencias)

ACCIÓN	HORA PICO		TOTALES	ADT
	AM	PM		
ENTRADA	60	200	260	1,542
SALIDA	178	112	290	1,542
TOTALES	**238**	**312**	**550**	**3,084**

Nota: *ADT = "Average Daily Traffic" o Tránsito Promedio Diario

En la **Tabla 9** se indican los viajes que generaría este proyecto residencial durante los **fines de semana**.

TABLA 9

RESUMEN VIAJES GENERADOS
PROYECTO: URB. PALACIOS DE HUMACAO
FINES DE SEMANA
ACCESO 2
(327 Residencias)

ACCIÓN	SÁBADO		DOMINGO	
	ADT	HORA PICO	ADT	HORA PICO
ENTRADA	1,607	163	1,438	144
SALIDA	1,607	138	1,438	127
TOTALES	**3,214**	**301**	**2,876**	**271**

Nota: *ADT = "Average Daily Traffic" o Tránsito Promedio Diario

G. Resumen Tránsito Generado Por Las 1,108 Residencias

En la **Tabla 10** se hace un resumen del volumen de tránsito generado por las dos (**2**) etapas del proyecto. En la misma se indica el volumen de tránsito que hay que distribuir durante las horas pico de la mañana y tarde de un **día de la semana.**

TABLA 10

RESUMEN VOLUMEN DE TRÁNSITO GENERADO POR EL PROYECTO
DURANTE **DÍA DE LA SEMANA**

ACCESOS AL PROYECTO	**NÚM. RES.**	**ENTRADA**			**SALIDA**			**TOTALES**		
		A M	**P M**	**ADT**	**A M**	**P M**	**ADT**	**A M**	**P M**	**ADT**
ACCESO 1 – 781 RESIDENCIAS	781	139	438	3,434	417	246	3,434	556	684	6,868
ACCESO 2 – 327 RESIDENCIAS	327	60	200	1,542	178	112	1,542	238	312	3,084
TOTALES	**1,108**	**199**	**638**	**4,976**	**595**	**358**	**4,976**	**794**	**996**	**9,952**

Nota: *ADT = "Average Daily Traffic" o Tránsito Promedio Diario

En la **Tabla 11** se hace un resumen del volumen de tránsito generado por las dos (**2**) etapas del proyecto. En la misma se indica el volumen de tránsito que hay que distribuir durante el **sábado**.

TABLA 11

RESUMEN VOLUMEN DE TRÁNSITO GENERADO POR LAS DOS ETAPAS DEL PROYECTO DURANTE EL **SÁBADO**

ACCESOS AL PROYECTO	NÚM RES.	SÁBADO					
		ENTRADA		SALIDA		TOTALES	
		ADT	HORA PICO	ADT	HORA PICO	ADT	HORA PICO
ACCESO 1 – 781 RESIDENCIAS	781	3,694	380	3,694	323	7,388	703
ACCESO 2 – 327 RESIDENCIAS	327	1,607	163	1,607	138	3,214	301
TOTALES	**1,108**	**5,301**	**543**	**5,301**	**461**	**10,602**	**1004**

En la **Tabla 12** se hace un resumen del volumen de tránsito generado por las dos (**2)** etapas del proyecto. En la misma se indica el volumen de tránsito que hay que distribuir durante el **domingo**.

TABLA 12

RESUMEN VOLUMEN DE TRÁNSITO GENERADO POR LAS DOS ETAPAS DEL PROYECTO DURANTE EL **DOMINGO**

ACCESOS AL PROYECTO	NÚM RES.	DOMINGO					
		ENTRADA		SALIDA		TOTALES	
		ADT	HORA PICO	ADT	HORA PICO	ADT	HORA PICO
ACCESO 1 – 781 RESIDENCIAS	781	3,443	325	3,443	289	6,886	614
ACCESO 2 – 327 RESIDENCIAS	327	1,438	144	1,438	127	2,876	271
TOTALES	1,108	4,881	469	4,881	416	9,762	885

H. Distribución Tránsito Generado Por El Proyecto

En la distribución del tránsito hay que tomar en consideración los datos siguientes:

1. La Urbanizaciones Palacios de Humacao tiene dos (**2**) **acceso por la PR-923.** Las **dos (2) etapas** del proyecto suman un total de **1,108** residencias, divididas en: Etapa I - **495**; Etapa II A - **286** y la Etapa II-B – **327**.

2. Las **495** residencias de la **Etapa I** más las **286** de la **Etapa II B** suman un total de **781** residencias las cuales tendrían su acceso por la PR-923, cerca del **Km. 3.8.** A este acceso lo identificamos como **Acceso 1.**

3. Las **327** residencias de la **Etapa II B** tendrían su acceso por la PR-923, **Km. 2.7.** A este acceso lo identificamos como **Acceso 2.**

4. La distribución del tránsito por la PR-923, frente al proyecto, es de **50%** en cada dirección. Todo el tránsito generado por el proyecto se dividiría en un **50%** que virarían a la **izquierda** en la PR-923 y el otro **50%** viraría a la **derecha**.

5. La distribución del volumen de tránsito en las tres (3) intersecciones analizadas se hará aplicando el porciento de los virajes existentes hacia la PR-923.

6. **Distribución 24 horas**
   a) Aplicando los datos enumerados anteriormente, durante las **24 horas** del día, por el **Acceso 1** hay que distribuir **3,434** viajes que **saldrían** de la Urb. Palacios de Humacao y **3,434** viajes que **entrarían** para un total de **6,868.**

   b) Por el **Acceso 2** hay que distribuir **1,542** viajes que **saldrían** de la Urb. Palacios de Humacao y **1,542** viajes que **entrarían** para un total de **3,084.**

   c) En la **Figura 5** se indica la distribución del tránsito durante las 24 horas. La distribución direccional del tránsito por la PR-923, frente al lugar donde estará el proyecto, es de **50%** en cada dirección.

7. **Distribución Durante Hora Pico A M**
   a) Aplicando los datos enumerados anteriormente, durante la **hora pico de la mañana,** por el **Acceso 1**, cerca del Km. 3.8 de la PR-923, hay que distribuir **417** viajes que **saldrían** del proyecto y **139** viajes que **entrarían** para un total de **556.**

b) Por el **Acceso 2** hay que distribuir **178** viajes que **saldrían** de la Urb. Palacios de Humacao y **60** viajes que **entrarían** para un total de **238.**

c) En la **Figura 6** se indica la distribución del tránsito durante la hora pico **A M**. La distribución direccional del tránsito por la PR-923, frente al lugar donde estará el proyecto, es de **62.90%** de sur a norte y de **37.10%** de norte a sur.

8. Distribución Durante Hora Pico P M

a) Aplicando los datos enumerados anteriormente, durante la **hora pico de la tarde,** por el **Acceso 1**, cerca del Km. 3.8 de la PR-923, hay que distribuir **246** viajes que **saldrían** del proyecto y **438** viajes que **entrarían** para un total de **684.**

b) Por el **Acceso 2** hay que distribuir **112** viajes que **saldrían** de la Urb. Palacios de Humacao y **200** viajes que **entrarían** para un total de **312.**

c) En la **Figura 7** se indica la distribución del tránsito durante la hora pico **P M.** La distribución direccional por la PR-923, frente al lugar donde estará el proyecto, es de **48.20%** de sur a norte y de **51.80%** de norte a sur.

I. Estacionamiento Requerido Para EL Proyecto

Cada residencia tendrá marquesina sencilla o doble. Además de la marquesina, los residentes pueden estacionar sus vehículos en las vías públicas, siempre y cuando el estacionamiento no se prohíba.

FIGURA 5 – DISTRIBUCIÓN TRÁNSITO GENERADO POR EL PROYECTO

SECTOR BAJO ESTUDIO

6:00 AM – 6:00 PM

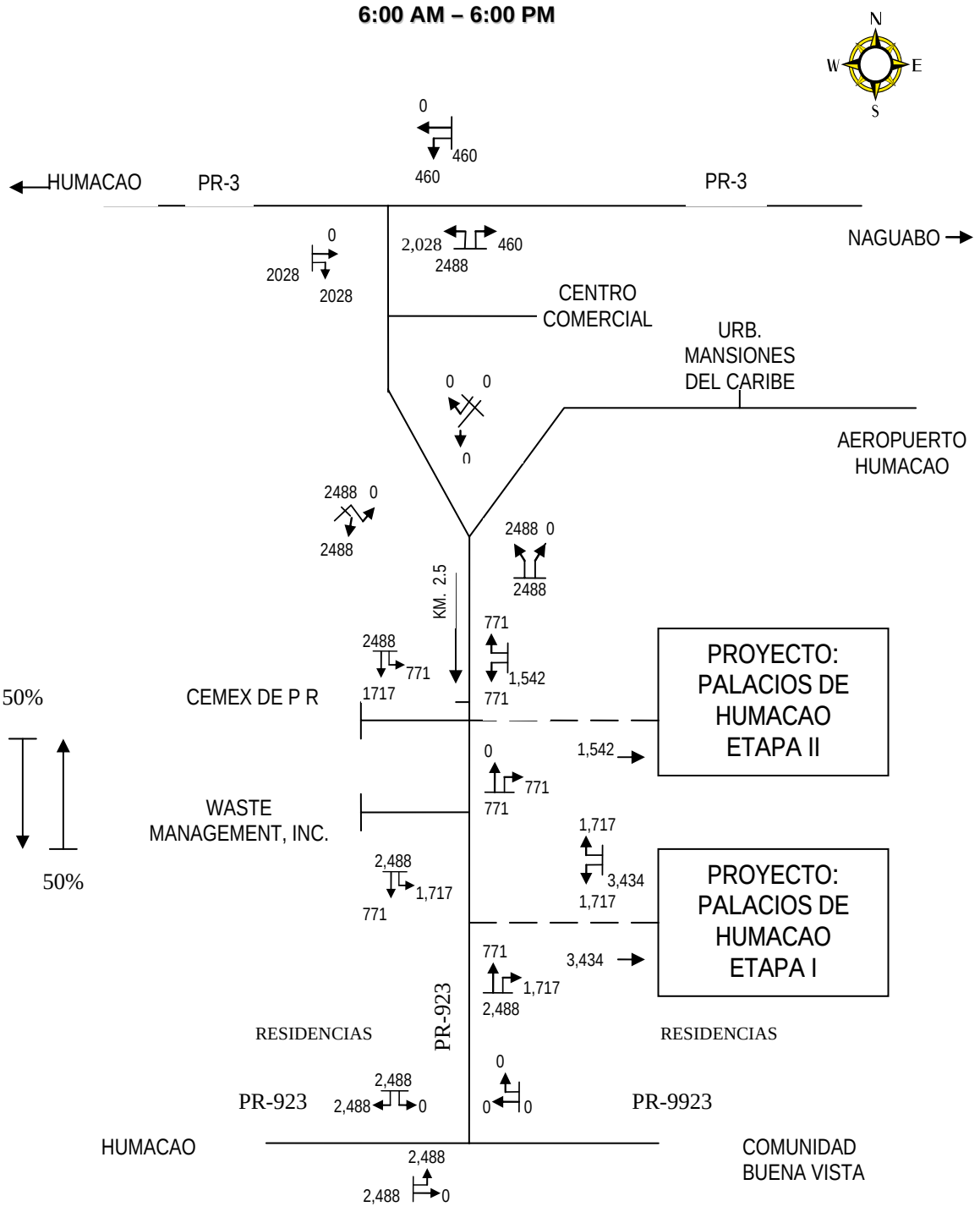


FIGURA 6 – DISTRIBUCIÓN TRÁNSITO GENERADO POR EL PROYECTO
HORA PICO DÍA DE LA SEMANA – A M

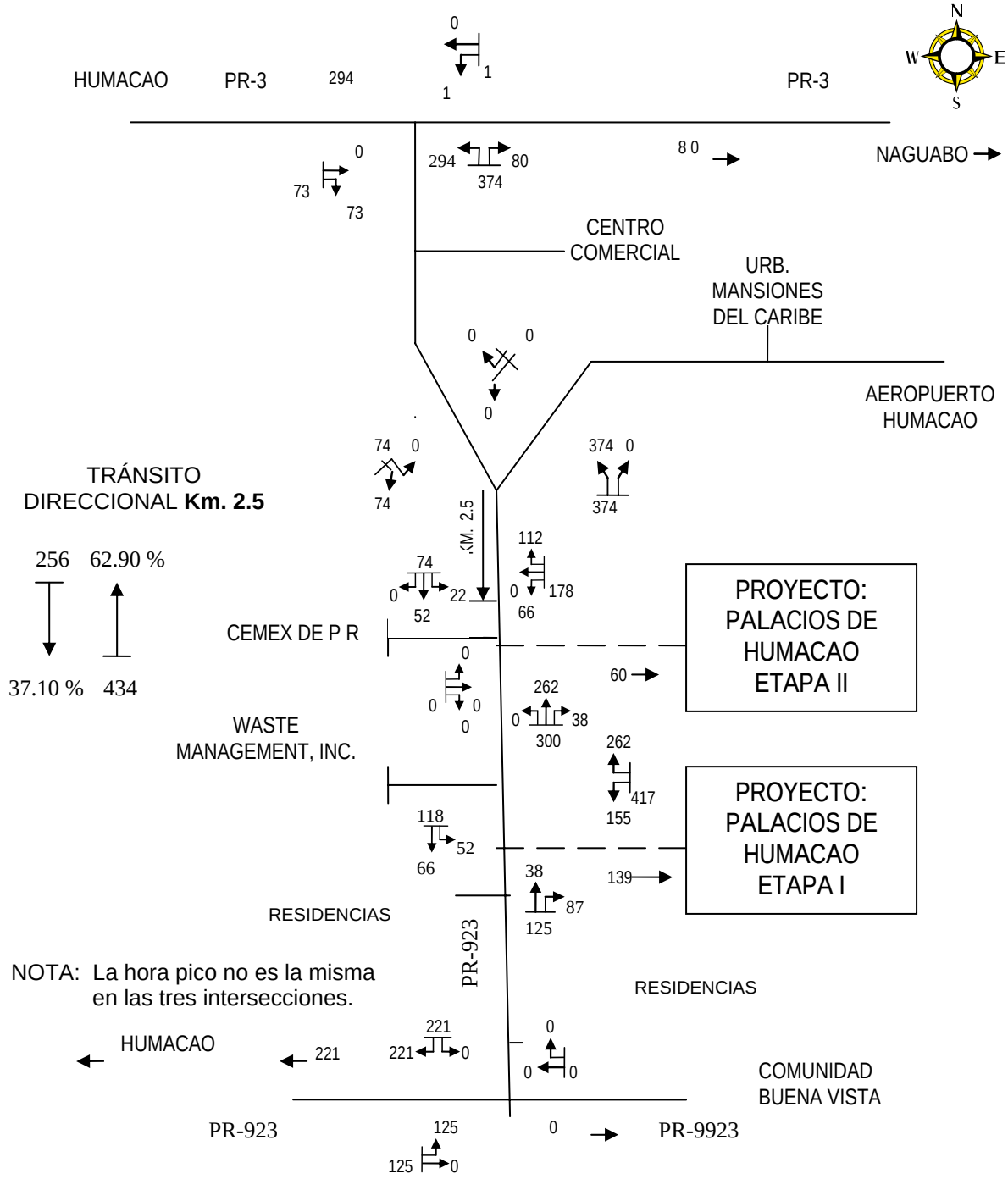
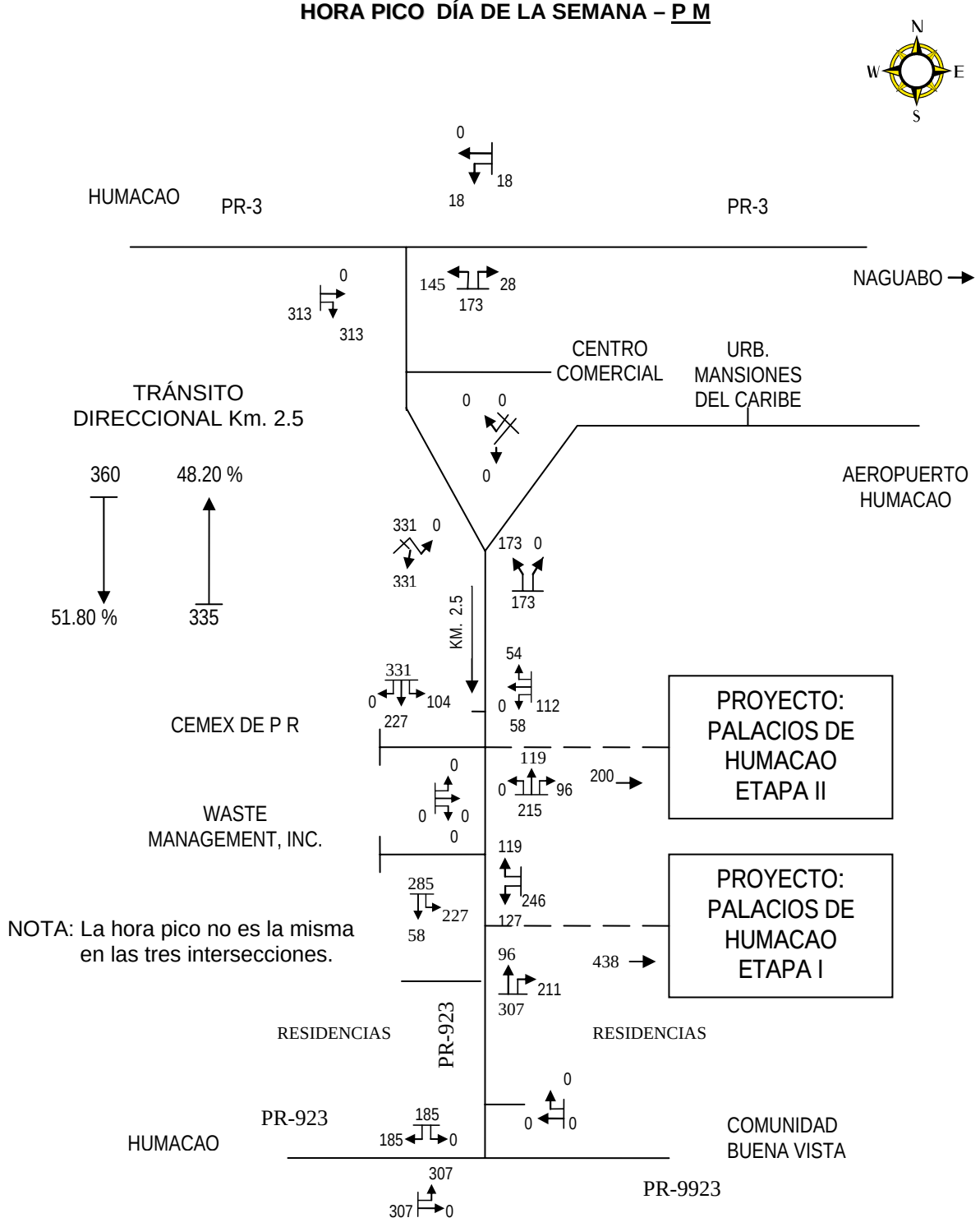


FIGURA 7– DISTRIBUCIÓN TRÁNSITO GENERADO POR EL PROYECTO

HORA PICO DÍA DE LA SEMANA – P M



VII. PROYECTOS EN DESARROLLO O PLANIFICADOS EN EL SECTOR

En la **Figura 8** se muestra el área de Humacao. No se indica ningún proyecto radicado en el sector de estudio.

No hay proyectos que se tengan que analizar como parte de este estudio.

FIGURA 8 CASOS DE HUMACAO
RADICADOS ANTE LA JUNTA DE PLANIFICACIÓN

Casos Nuevos Geodato activo

VIII. DESCRIPCIÓN DE LAS FOTOS

FOTO 1 – Vista del terreno donde se realizará este proyecto

FOTO 2 – Otra vista del terreno donde se realizará este proyecto

FOTO 3 – Otra vista del terreno donde se realizará este proyecto

FOTO 4 – Otra vista del terreno donde se realizará este proyecto

FOTO 5 – Camino que se convertirá en el acceso al proyecto.

FOTO 6 – Int. PR-923 y acceso a la Compañía Cemex. Acceso al proyecto en el lado opuesto.

FOTO 7 – PR-923, Km. 2.5. Int. PR- 923 y Acceso a la Compañía CEMEX. Acceso al proyecto en el lado izquierda.

FOTO 8 – PR-923, Km. 2.5. Int. PR- 923 y Acceso a la Compañía CEMEX, vista desde la PR-923. Acceso al proyecto en el lado izquierda.

FOTO 9 – PR-923, Km. 2.5, Compañía CEMEX. Al lado opuesto estará el proyecto.

FOTO 10 – PR-923, Km. 2.5. Int. PR- 923 y Acceso a la Compañía CEMEX. Acceso al proyecto en el lado izquierda.

FOTO 11 – PR-923, cerca del acceso al aeropuerto.

FOTO 12 – PR-923 cerca de la PR-9923.

FOTO 13 – Int. PR-923 y el acceso a la Urb. Mansiones del Caribe y el aeropuerto de Humacao, vista desde el acceso al aeropuerto.

FOTO 14 – Int. PR-923 y acceso a la Urb. Mansiones del Caribe y el aeropuerto de Humacao, vista desde el acceso oeste de la PR-923. Paseao de 10 pies ancho en la PR-923.

FOTO 15 – Int. PR-923 y el acceso a la Urb. Mansiones del Caribe y el aeropuerto de Humacao, vista desde el acceso sur de la PR-923.

FOTO 16 – Int. PR-923 y el acceso a la Urb. Mansiones del Caribe y el aeropuerto de Humacao, vista desde el acceso este de l a PR-923.

FOTO 17 – Int. PR-923 y el acceso a la Urb. la Urb. Mansiones del Caribe y el aeropuerto de Humacao, vista desde el acceso aeropuerto.

FOTO 18 – Acceso sur de la PR-923 (Km. 1.2) en su intersección con el acceso al aeropuerto.

FOTO 19 – Int. PR-3 y PR-923, vista desde el acceso sur de la PR-923. Intersección controlada mediante sistema de semáforos.

FOTO 20 – Int. PR-3 y PR-923, vista desde el acceso sur de la PR-923. Intersección controlada mediante sistema de semáforos.

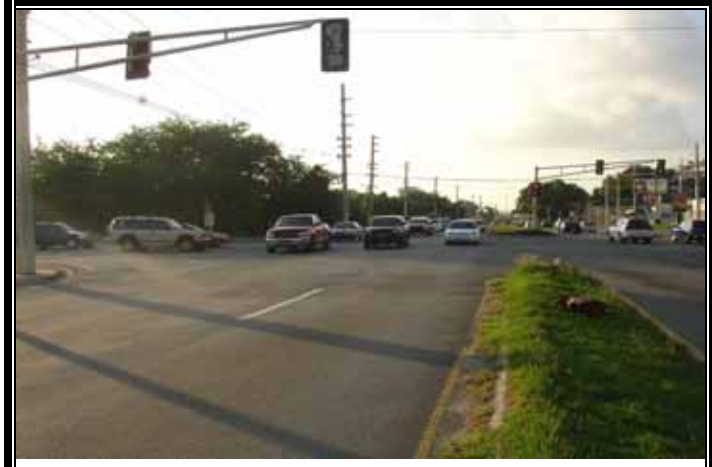


FOTO 21 – Int. PR-3 y PR-923, vista desde la calzada sur del acceso este de la PR-923. Intersección controlada mediante sistema de semáforos.

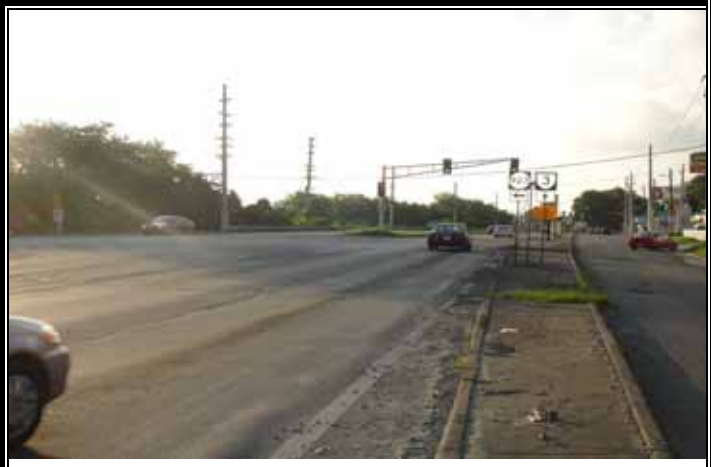


FOTO 22 – Int. PR-3 y PR-923, vista desde el acceso este de la PR-923. Intersección controlada mediante sistema de semáforos.

FOTO 23 – Int. PR-3 y PR-923, vista desde la calzada norte del acceso oeste de la PR-923. Intersección controlada mediante sistema de semáforos.

FOTO 24 – Int. PR-3 y PR-923, vista desde la calzada sur del acceso oeste de la PR-923. Intersección controlada mediante sistema de semáforos.

FOTO 25 – Int. PR-3 y PR-923, vista desde la calzada sur del acceso oeste de la PR-923. Intersección controlada mediante sistema de semáforos.

FOTO 26 – Int. PR-3 y PR-923, vista desde el acceso este de la PR-923. Intersección controlada mediante sistema de semáforos.

FOTO 27 – Int. PR-3 y PR-923, vista desde la PR-3. Intersección controlada mediante sistema de semáforos.

FOTO 28 – Carril de viraje a la izquierda desde la PR-923 hacia el Centro Comercial.

FOTO 29 – Int. PR-923 y PR-9923, vista desde el acceso norte de la PR-923.

FOTO 30 – Int. PR-923 y PR-9923, vista desde el accesooeste de la PR-9923.

FOTO 31 – Int. PR-923 y PR-9923, vista desde el acceso oeste de la PR-923.

FOTO 32– Int. PR-923 y PR-9923, vista desde el acceso este de la PR-9923. Cobertizo parada vehículos públicos.

FOTO 33 – Int. PR-923 y PR-9923 vista desde la PR-9923.

.
FOTO 34 – Calle Marginal paralela a la PR-3. La misma da acceso a varios negocios en ese sector.

FOTO 35 – Varios de los negocios existentes en la Calle Marginal

FOTO 36 – Varios de los negocios existentes en la Calle Marginal.

FOTO 37 – Varios de los negocios existentes en la Calle Marginal.

FOTO 38 – Aguas estancadas en la Calle Marginal.

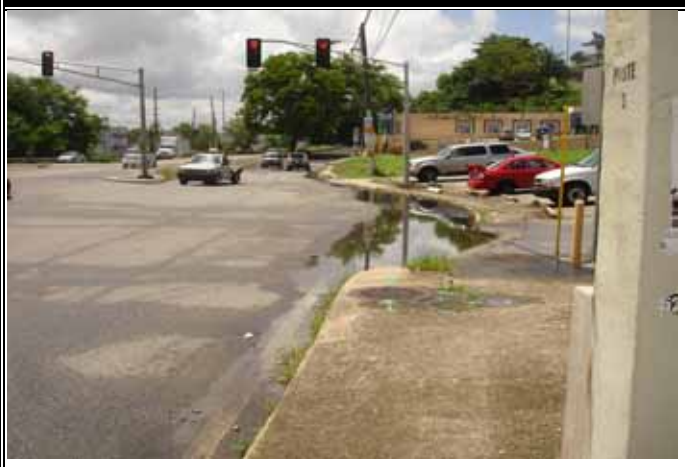


FOTO 39 – Aguas estancadas en la Calle Marginal.

FOTO 40 – Falta de desyerbo en la Calle Marginal.

FOTO 41 – Falta de desyerbo en la Calle Marginal.

FOTO 42 – Falta de desyerbo en la isleta central Int. PR-3 y PR-923.

FOTO 43 – Falta de Mantenimiento en la Calle Marginal.

FOTO 44 – Falta de Mantenimiento isleta entre la PR-3 y la Calle Marginal.

FOTO 45 – Falta de Mantenimiento PR-9923 cerca de la PR-923. .

.

FOTOS

TOMADAS

EL

30 AGOSTO 2007

IX. ANÁLISIS DE CAPACIDAD

A. Datos Generales

Para el análisis de capacidad se utilizó la metodología descrita en los Capítulos 16 y 17, Intersecciones Con y Sin Semáforos, del “Highway Capacity Manual”, del 2000. Las intersecciones donde se realizaron los conteos de vehículos son completamente planas. La velocidad máxima en la PR- 923 es de **25** mph y en la PR-3 es de 40 mph..

El análisis de capacidad se realizó durante la hora pico de la mañana y la tarde. De los resultados matemáticos se obtuvo el nivel de servicio para cada uno de los movimientos permitidos así como para la intersección en su totalidad. **Los niveles de servicio pueden ser: A, B, C, D, E, o F.**

El nivel de servicio (LOS, por sus siglas en inglés), es la metodología más conocida y utilizada para la evaluación de las condiciones de operación de una vía pública. Esto incluye los diferentes tipos de carreteras y sus componentes tales como: rampas, intersecciones con semáforos y sin semáforos, etc. El nivel de servicio **“A”** representa las condiciones excelentes de tránsito y el nivel **“F”** las peores. A continuación se describe brevemente cada nivel de servicio.

1. **Nivel de Servicio A: Condición Excelente**

   Bajo este nivel el tránsito se mueve libremente. El volumen de tránsito es bajo y se pueden conseguir velocidades altas. Poca densidad vehicular. Poca o ninguna restricción al conducir. Se mantienen las velocidades deseadas con poco o ninguna demora.

2. **Nivel de Servicio B: Condición Muy Buena**

   Condición bastante parecida al nivel de servicio A. Aumenta un poco la densidad vehicular. Las velocidades comienzan a estar un poco más restringidas. Los conductores aún tienen una libertad considerable para seleccionar su velocidad y carril de operación.

3. **Nivel de Servicio C: Condición Buena**

   Aumenta la densidad vehicular. Las velocidades y maniobrabilidad se vuelven más controladas por volúmenes de tránsito más altos. La mayoría de los conductores están restringidos en su libertad para seleccionar su propia velocidad, cambiar de carril o pasar. **Se debe diseñar para este nivel de servicio.**

4. **Nivel de Servicio D: Condición Aceptable**

   Continúa aumentando la densidad vehicular. En este nivel de servicio se acerca a un flujo inestable, con velocidades operacionales tolerables, aunque considerablemente afectadas por los cambios en las condiciones operacionales. Los conductores tienen poca libertad para maniobrar y la comodidad y conveniencia son bajas.

5. **Nivel de Servicio E: Condición de Capacidad**

   El flujo de tránsito se vuelve inestable y podría haber paradas momentáneas.

6. **Nivel de Servicio F: Condición Mala**

   En esta condición la velocidad operacional podría bajar a cero y resultar en colas de tránsito. Demoras sumamente largas.

Los criterios usados para las intersecciones **con y sin semáforos** se indican en la **Tabla 13** y están basados en las demoras por vehículos.

Los conteos de vehículos fueron los realizados en agosto del 2007, pero proyectados a agosto del 2010. Para esto se utilizó el factor de proyección que nos facilitó la Oficina de Recopilación y Análisis de Tránsito de la ACT. El factor de proyección para la PR-3 es de **1.90%** por año (**5.70% en tres años**) y para la PR923 es de **1.75%** por año (**5.25% en tres años**).

TABLA 13

NIVELES DE SERVICIO

PARA INTERSECCIONES CON Y SIN SEMÁFOROS

NIVEL DE SERVICIO		DEMORAS CONTROLADAS POR VEHÍCULO (SEG)	
CLASIFICACIÓN	CONDICIÓN	INTERSECCIONES SIN SEMÁFOROS	INTERSECCIONES CON SEMÁFOROS
A	EXCELENTE	≤ 10	≤ 10
B	MUY BUENO	> 10 y ≤ 15	> 10 y ≤ 20
C	BUENO	> 15 y ≤ 25	> 20 y ≤ 35
D	ACEPTABLE	> 25 y ≤ 35	> 35 y ≤ 55
E	CAPACIDAD	> 35 y ≤ 50	> 55 y ≤ 80
F	MALA	> 50	> 80

B. Escenario Existente

En la **Tabla 14** se indica el nivel de servicio existente para cada movimiento, correspondiente al conteo de vehículo realizado en la **intersección de la PR-3 y la PR-923** el jueves 30 de agosto de 2007 proyectado al 2010.

Esta es una intersección que está controlada mediante un sistema de semáforos que se activa automáticamente de acuerdo con el flujo vehicular. “La duración de los tiempos verde asignados varía de acuerdo con el flujo vehicular para determinadas horas y minutos, y dichos cambios son controlados por una computadora programada para efectuarlos automáticamente”.

En el anejo se incluye la certificación sobre el funcionamiento del sistema de semáforos existentes y el análisis de capacidad en forma detallada.

TABLA 14

DEMORAS, LARGO DE COLAS Y NIVELES DE SERVICIO

INT. PR- 3 Y PR-923

Proyectado a agosto de 2010
(Optimatizado)

Condición Existente A M Opimatizado

Cycle Length: 80.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
TR	2682	4876	0.63	0.55	12.9	B	12.9	B
Westbound								
L	258	3437	0.23	0.08	35.3	D		
T	2394	3547	0.71	0.68	9.1	A	10.0+	B
Northbound								
L	773	3437	0.79	0.22	35.0+	D		
							33.5	C
R	356	1583	0.45	0.22	27.6	C		
Southbound								

Intersection Delay = 15.5 (sec/veh) Intersection LOS = B

Condición Existente P M Optimatizado

Cycle Length: 110.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
TR	2762	4822	0.88	0.57	23.8	C	23.8	C
Westbound								
L	275	3437	0.32	0.08	48.4	D		
T	2444	3547	0.57	0.69	9.0	A	11.4	B
Northbound								
L	819	3437	0.73	0.24	41.9	D		
							40.7	D
R	377	1583	0.35	0.24	35.4	D		
Southbound								

Intersection Delay = 22.5 (sec/veh) Intersection LOS = C

El análisis de capacidad, optimatizado, para las condiciones **existentes** en la **intersección de la PR-3 y la PR- 923,** demuestra que los seis (6) movimientos individuales permitidos en la hora pico de la **mañana** operan a un nivel de servicio que varía entre **"A" y "D"**, o sea, entre excelente y **aceptable.** Esto implica que las demoras varían entre **9.1 y 35.0** segundos. El acceso este opera a un nivel de servicio **"B"**, o sea, **muy bueno,** con una **demora** de **10.0** segundos por vehículo. El acceso oeste opera a un nivel de servicio **"B",** o sea, **muy bueno,** con una **demora** de **12.9** segundos por vehículo**.** El acceso sur opera a un nivel de servicio **"C",** o sea, **bueno,** con una **demora** de **33.5** segundos por vehículo**.** La **intersección** como tal **opera a un nivel de servicio "B",** con una demora promedio de **15.5** segundos / vehículo.

El análisis de capacidad, optimatizado, para las condiciones **existentes** en la **intersección de la PR-3 y la PR-923,** demuestra que los seis (6) movimientos ndividuales permitidos en la hora pico de la **tarde** operan a un nivel de servicio que varía entre **"A" y "D"**, o sea, entre **excelente y aceptable.** Esto implica que las demoras varían entre **9.0 y 41.9** segundos. El acceso este opera a un nivel de servicio **"B"**, o sea, **muy bueno,** con una **demora** de **11.4** segundos por vehículo. El acceso oeste opera a un nivel de servicio **"C",** o sea, **bueno,** con una **demora** de **23.8** segundos por vehículo . El acceso sur opera a un nivel de servicio **"D",** o sea, **aceptable,** con una **demora** de **40.7** segundos por vehículo**.** La **intersección** como tal opera a un nivel de servicio **"C",** con una demora promedio de **22.5** segundos por vehículo.

En la **Tabla 15** se indica el nivel de servicio existente para cada movimiento correspondiente al conteo de vehículos realizado en la **intersección de la PR-923 y el acceso al aeropuerto de Humacao** el jueves 30 de agosto de 2007 proyectado al 2010. En el anejo se incluye el análisis en forma detallada.

TABLA 15

DEMORAS, LARGO DE COLAS Y NIVELES DE SERVICIO

INTERSECCIÓN PR-923 Y EL ACCESO AL AEROPUERTO DE HUMACAO

Proyectado a agosto de 2010

Condición Existente A M

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT						LR	
v (vph)	498						259	
C(m) (vph)	1313						778	
v/c	0.38						0.33	
95% queue length	1.82						1.49	
Control Delay	9.4						11.9	
LOS	A						B	
Approach Delay							11.9	
Approach LOS							B	

Condición Existente P M

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT						LR	
v (vph)	393						536	
C(m) (vph)	1508						789	
v/c	0.26						0.68	
95% queue length	1.06						6.06	
Control Delay	8.2						19.1	
LOS	A						C	
Approach Delay							19.1	
Approach LOS							C	

El análisis de capacidad para las condiciones **existentes** en la **intersección de la PR-923 y el acceso al aeropuerto de Humacao** demuestra que todos los movimientos permitidos durante las horas pico, tanto en la **mañana** como en la **tarde**, operan a un nivel de servicio que varía entre **"A"** y **"C",** o sea, entre **excelente y bueno.** Las demoras varían entre **8.2 y 19.1** segundo por vehículo. No debemos olvidar que para diseño se usa un nivel de servicio "**C**".

En la **Tabla 16** se indica el nivel de servicio existente para cada movimiento correspondiente al conteo de vehículos realizado en la **intersección de la PR-923 y la PR-9923** el jueves 30 de agosto de 2007 proyectado al 2010. En el anejo se incluye el análisis en forma detallada.

TABLA 16

DEMORAS, LARGO DE COLAS Y NIVELES DE SERVICIO

INT. PR- 923 Y PR- 9923

Proyectado a agosto de 2010

Condición Existente A M

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	462					53		179
C(m) (vph)	1256					342		920
v/c	0.37					0.15		0.19
95% queue length	1.74					0.55		0.72
Control Delay	9.5					17.5		9.9
LOS	A					C		A
Approach Delay							11.6	
Approach LOS							B	

Condición Existente P M

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	457					94		246
C(m) (vph)	1438					383		1004
v/c	0.32					0.25		0.25
95% queue length	1.39					0.97		0.97
Control Delay	8.7					17.4		9.7
LOS	A					C		A
Approach Delay							11.9	
Approach LOS							B	

El análisis de capacidad para las condiciones **existentes** en la **intersección de la PR-923 y la PR-9923** demuestra que todos los movimientos permitidos durante las horas pico, tanto en la **mañana** como en la **tarde,** operan a un nivel de servicio que

varía entre **“A” y “C”,** o sea, entre **excelente y bueno.** Las demoras varían entre **8.7** y **17.5** segundos por vehículo.

C. Escenario Futuro Al Año Apertura Del Proyecto (2016)

De acuerdo con la **Tabla VIII –** Escenarios de Estudio Para Uso Residencial **-** de las Guías Para La Preparación De Estudios Operacionales De Accesos y de Tránsito Para Puerto Rico, para este proyecto residencial de **1,108** unidades de vivienda a construirse en **Humacao (Zona Metro**), los **escenarios** de estudio son el esperado al **año de apertura**; presumiendo ocupación completa y **diez (10)** años después de la apertura. Se estima que la construcción y ocupación completa de las **1,108** residencias tarde unos **seis (6) años**, a razón de **200** por año.

En comunicación de la Oficina de Recopilación y Análisis de Tránsito, del Área de Programación y Estudios Especiales de la Autoridad de Carreteras y Transportación, se indica que el **factor de proyección a 10 años** para la **PR- 3 en Humacao** es de **1.19.** En términos de porciento esto equivale a **1.90%** **por año.** El **factor de proyección a 10 años** para la **PR-923 en Humacao** es de **1.175.** En términos de porciento esto equivale a **1.75%** **por año.** En resumen tenemos lo siguiente:

CARRETERAS	FACTOR PROYECCIÓN A 6 AÑOS	FACTOR PROYECCIÓN A 10 AÑOS
PR-3	1.90% x 6 = 11.4%	1.90% x10 = 19%
PR-923	1.75% x 6 =10.5%	1.75% x 10 = 17.5%

Para determinar el nivel de servicio al cual operará cada una de las cinco (5) intersecciones (Las tres donde se contó más los dos accesos al proyecto), luego de construidas y ocupadas las **1,108** unidades de vivienda, tenemos que realizar las operaciones siguientes:

a. Proyectar los conteos existentes del 2010 al 2016, aplicando los factores de proyección antes indicados a las **Figuras 3 y 4**. Esto lo haré para las horas pico de la mañana y tarde que son las que se usan para calcular las demoras,

largo de colas y los niveles de servicio. Los resultados se indican en las **Figuras 9 y 10.**

b. Añadir los viajes generados por las **1,108** residencias al resultado anterior. Este volumen adicional se distribuye en los cinco (5) cruces proporcionalmente al porciento de los virajes en los mismos. En las **Figuras 11 y 12** está el resultado de sumar la **Figura 3 a la Figura 9 y la Figura 4 a la Figura 10**.

c. Con los datos de los diagramas antes indicados, corremos el programa de computadoras para determinar el nivel de servicio resultante. En las **Tablas 17 al 21** se indican los resultados.

1. Escenario Futuro Al Año Apertuta del Proyecto (2016)

En la **Figura 9** se muestra la distribución del tránsito existente 2010 proyectado al 2016 hora pico A M.

En la **Figura 10** se muestra la distribución del tránsito existente 2010 proyectado al 2016 hora pico P M.

En la **Figura 11** se muestra la distribución del tránsito proyectado al 2016 más el tránsito generado por el proyecto hora pico A M.

En la **Figura 12** se muestra la distribución del tránsito proyectado al 2016 más el tránsito generado por el proyecto hora pico P M.

FIGURA 9 – DISTRIBUCIÓN TRÁNSITO EXISTENTE 2010

PROYECTADO AL 2016 HORA PICO A M

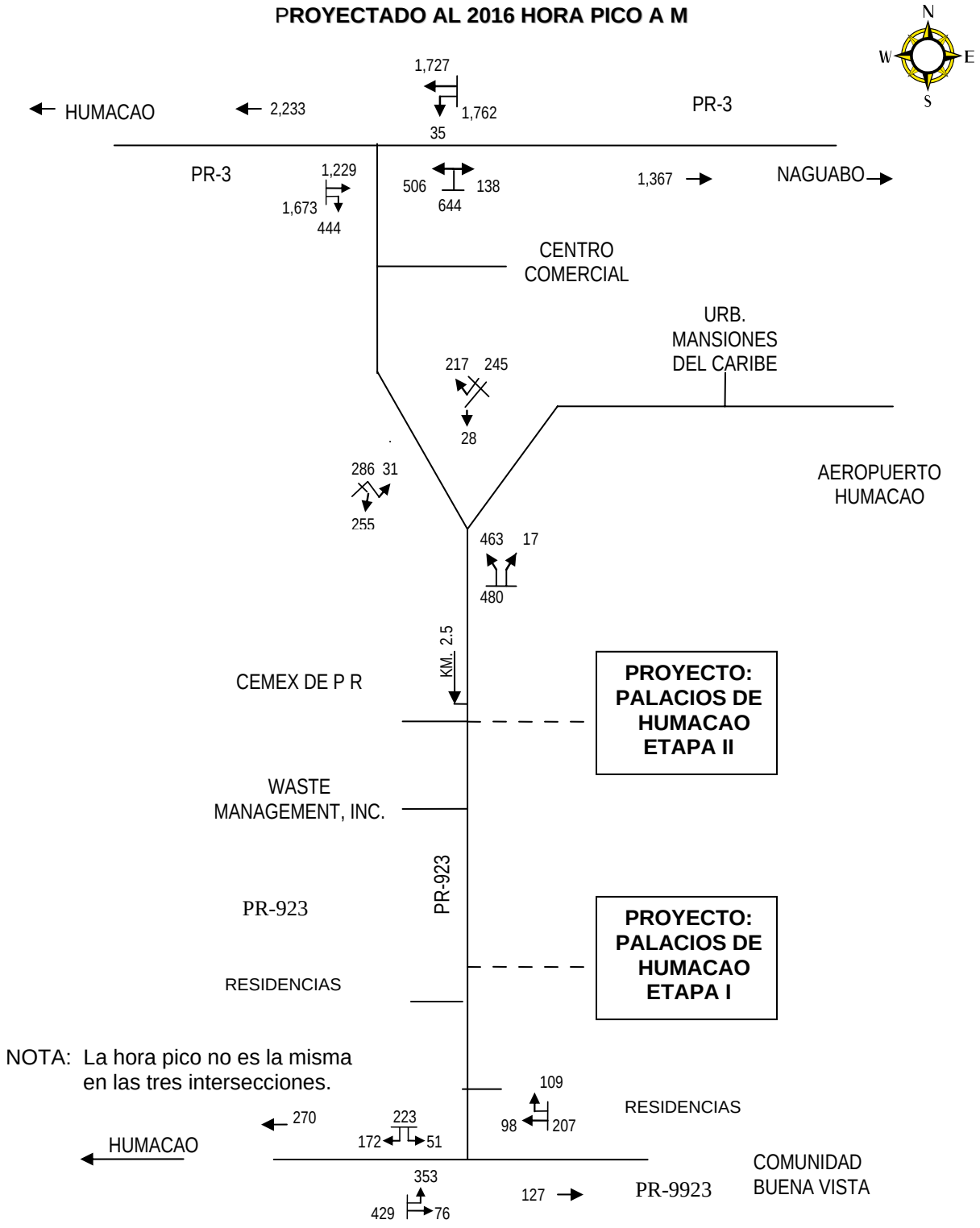


FIGURA 10 – DISTRIBUCIÓN TRÁNSITO EXISTENTE 2010

PROYECTADO AL 2016 HORA PICO P M

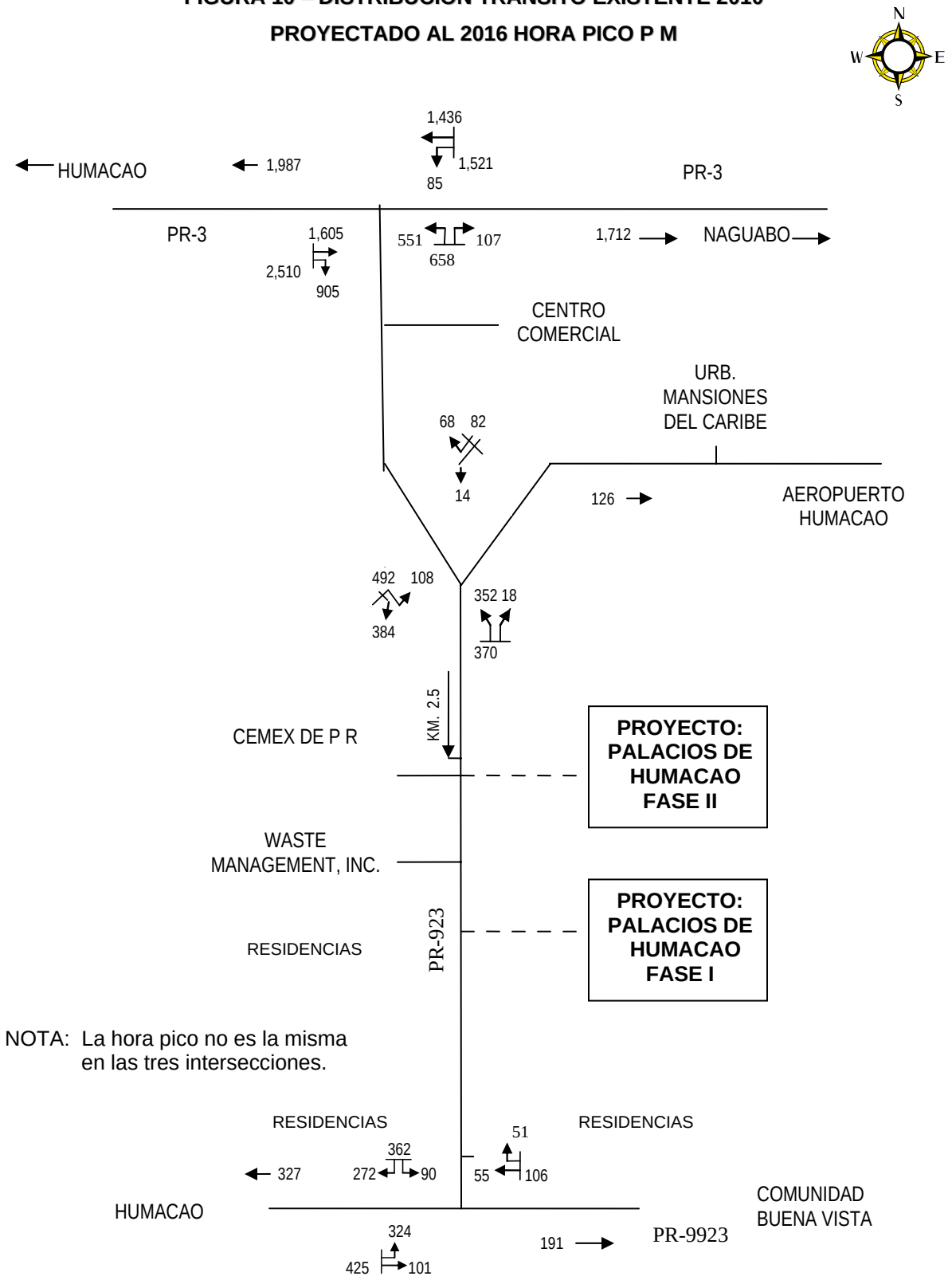


FIGURA 11 – DISTRIBUCIÓN TRÁNSITO PROYECTADO AL 2016 MÁS EL TRÁNSITO GENERADO POR EL PROYECTO HORA PICO A M

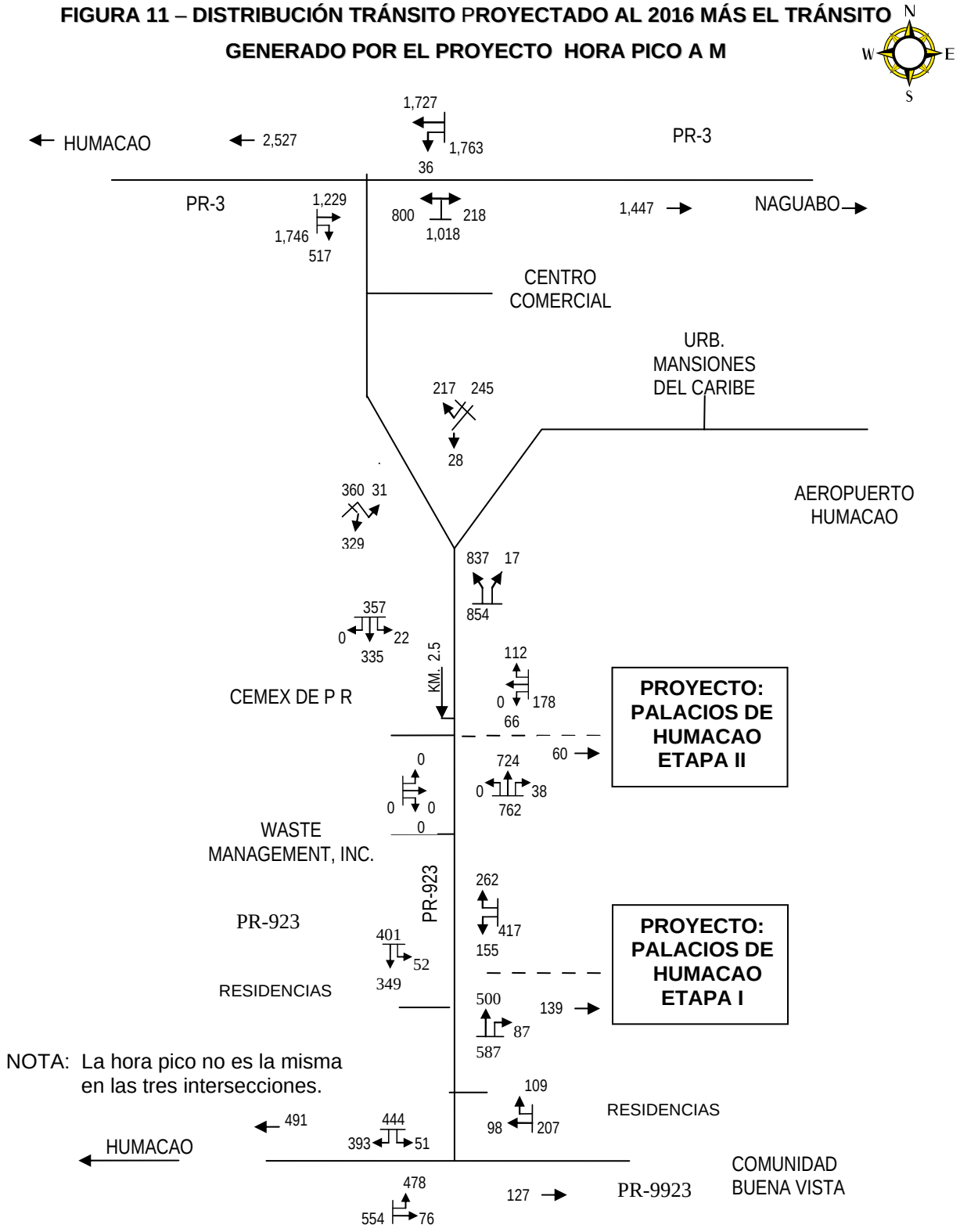
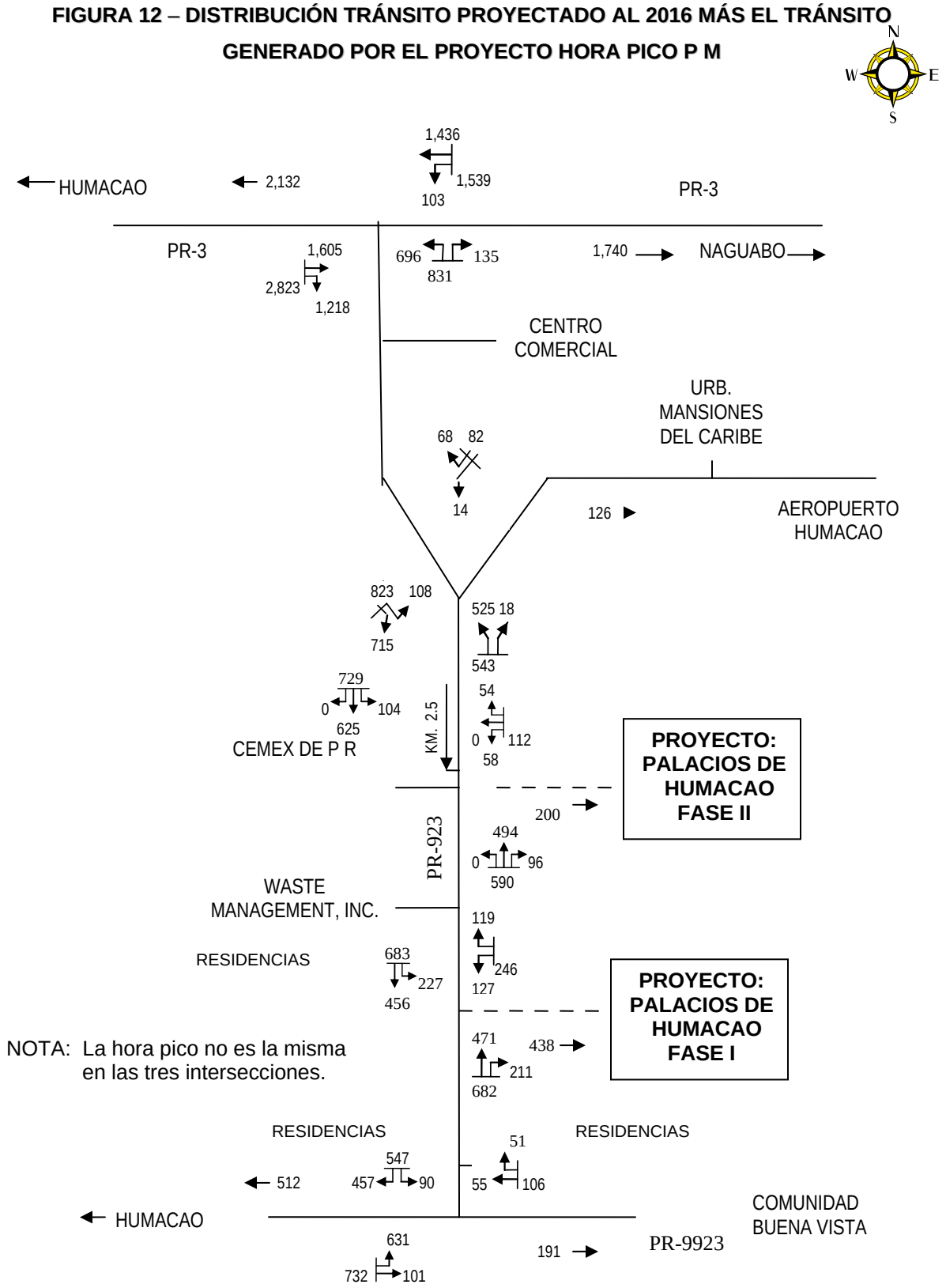


FIGURA 12 – DISTRIBUCIÓN TRÁNSITO PROYECTADO AL 2016 MÁS EL TRÁNSITO GENERADO POR EL PROYECTO HORA PICO P M



En la **Tabla 17** se indica el análisis de capacidad en la **intersección de la PR-3 y la PR-923,** correspondiente al conteo realizado el 2010 proyectado al 2016, más el generado por el proyecto. Esta es la fecha que se espera ocurra la ocupación completa del proyecto.

TABLA 17

DEMORAS, LARGO DE COLAS Y NIVELES DE SERVICIO

INT. PR- 3 Y PR-923

Volumen Vehículos Proyectado al 2016 Más el Generado por el Proyecto

Condición Futura Con Proyecto al 2016 A M Optimatizado

Cycle Length: 150.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
TR	2306	4865	0.98	0.47	61.2	E	61.2	E
Westbound								
L	481	3437	0.10	0.14	56.3	E		
T	2272	3547	1.01	0.64	79.2	E	78.7	E
Northbound								
L	1052	3437	1.01	0.31	122.2	F		
							106.9	F
R	484	1583	0.54	0.31	44.5	D		
Southbound								

Intersection Delay = 78.4 (sec/veh) Intersection LOS = E

Condición Futura Con Proyecto al 2016 P M Optimatizado

Cycle Length: 140.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
TR	2784	4765	1.29	0.58	560.2	F	560.2	F
Westbound								
L	327	3437	0.42	0.09	60.6	E		
T	2511	3547	0.76	0.71	14.4	B	17.5	B
Northbound								
L	808	3437	1.15	0.23	337.1	F		
							294.1	F
R	372	1583	0.43	0.23	46.4	D		
Southbound								

Intersection Delay = 352.1 (sec/veh) Intersection LOS = F

El análisis de capacidad para las condiciones **futuras, ocupación completa,** en la **intersección de la PR-3 y la PR- 923,** demuestra que de los seis (6) movimientos permitidos en la hora pico de la **mañana,** cinco (**5**) operan a un nivel de servicio que varía entre **"D" y "E"**, o sea, entre **aceptable y capacidad.** Esto implica que las demoras varíarían entre **44.5 y 79.2** segundos por vehículo. El únicio movimiento que operaría a un nivel de servicio **"F"** es el viraje a la izquierda desde la PR-923, con un **v/c = 1.01,** a sobre capacidad**.**

El acceso este operaría a un nivel de servicio **"E"**, o sea, **a capacidad,** con una **demora** de **78.7** segundos por vehículo. El acceso oeste operaría a un nivel de servicio **"E",** o sea, **a capacidad,** con una **demora 61.2** segundos por vehículo**.** El acceso sur operaría a un nivel de servicio **"F",** o sea, **malo,** con una **demora** de **106.9** segundos por vehículo y un **v/c=1.01.** La **intersección** como tal opera a un nivel de servicio **"E",** con una demora promedio de **78.4** segundos / vehículo.

El análisis de capacidad para las condiciones **futuras, ocupación completa,** en la **intersección de la PR-3 y la PR-923,** demuestra que tres (**3**) de los seis (**6**) movimientos permitidos en la hora pico de la **tarde** operarían a un nivel de servicio que varía entre **"B" y "E"**, o sea, entre **muy bueno y capacidad.** Esto implica que las demoras variarían entre **14.4 y 60.6** segundos por vehículo.

El movimiento recto y el viraje a la derecha desde el acceso oeste operarían a un nivel de servicio **"F",** con un **v/c 1.29** (a sobre capacidad), por lo tanto, la demora calculada no es una real. El viraje a la izquierda desde el acceso sur (PR-923) operaría a un nivel de servicio **"F",** con un **v/c =1.15** (a sobre capacidad), por lo tanto, la demora calculada no es una real.

El acceso este operaría a un nivel de servicio **"B"**, o sea, **muy bueno,** con una **demora** de **17.5** segundos por vehículo. El acceso oeste operaría a un nivel de servicio **"F",** o sea, **malo, con un v/c = 1.29** (a sobre capacidad). El acceso sur operaría a un nivel de servicio **"F",** o sea, **malo, a sobre capacidad, con un v/c = 1.15.** La **intersección** como tal opera a un nivel de servicio **"F", a sobre capacidad.**

En la **Tabla 18** se indica el análisis de capacidad en la **intersección de la PR-923 y el acceso al aeropuerto de Humacao,** correspondiente al conteo de vehículos del 2010 proyectado al 2016, más el generado por el proyecto. Esta es la fecha que se espera ocurra la ocupación completa del proyecto. En el anejo se incluye el análisis en forma detallada.

TABLA 18

DEMORAS, LARGO DE COLAS Y NIVELES DE SERVICIO

INTERSECCIÓN PR-923 Y EL ACCESO AL AEROPUERTO DE HUMACAO

Conteos Vehículos Proyectado al 2016 Más el Generado por el Proyecto

Condición Futura Con Proyecto al 2016 A M

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	1116					43		401
C(m) (vph)	1353					96		1045
v/c	0.82					0.45		0.38
95% queue length	12.75					2.24		1.86
Control Delay	19.7					72.0		10.6
LOS	C					F		B
Approach Delay							16.5	
Approach LOS							C	

Condición Futura Con Proyecto al 2016 P M

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	648					171		785
C(m) (vph)	1537					431		1076
v/c	0.42					0.40		0.73
95% queue length	2.18					1.94		7.69
Control Delay	9.0					18.8		17.2
LOS	A					C		C
Approach Delay							17.5	
Approach LOS							C	

El análisis de capacidad para las condiciones **futuras, ocupación completa,** en la **intersección de la PR-923 y el acceso al aeropuerto de Humacao,** demuestra que todos los movimientos permitidos durante las horas pico, tanto en la **mañana** como en la **tarde**, operarían a un nivel de servicio que variaría entre **"A"** y **"C",** o sea, entre **excelente y bueno.** Esto implica que las demoras variarían entre **9.0** y de **19.7** segundos por vehículos. El único movimiento que operaría a un nivel de servicio **"F"** sería el viraje a la izquierda, en la mañana, desde la PR-923 hacia el

acceso al aeropuerto con una demora de **72.0** segundos por vehículo. No obstante, el **volumen** de tránsito que realizaría este viraje es solamente de **43 vehículos**.

En la **Tabla 19** se indica el análisis de capacidad en la **intersección de la PR-923 y la PR-9923,** correspondiente al conteo de vehículos del 2010 proyectado al 2016, más el generado por el proyecto. Esta es la fecha que se espera ocurra la ocupación completa del proyecto. En el anejo se incluye el análisis en forma detallada.

TABLA 19

DEMORAS, LARGO DE COLAS Y NIVELES DE SERVICIO

INT. PR- 923 Y LA PR- 9923

Conteos Vehículos Proyectado al 2016 Más el Generado por el Proyecto

Condición Futura Con Proyecto al 2016 A M

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	692					59		451
C(m) (vph)	1223					186		960
v/c	0.57					0.32		0.47
95% queue length	3.85					1.36		2.63
Control Delay	11.8					33.3		12.1
LOS	B					D		B
Approach Delay							14.5	
Approach LOS							B	

Condición Futura Con Proyecto al 2016 P M

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	985					104		457
C(m) (vph)	1484					186		1029
v/c	0.66					0.56		0.44
95% queue length	5.79					3.51		2.38
Control Delay	12.2					48.2		11.3
LOS	B					E		B
Approach Delay							18.1	
Approach LOS							C	

El análisis de capacidad para las condiciones futuras**, ocupación completa,** en la **intersección de la PR-923 y la PR-9923** demuestra que todos los movimientos permitidos durante las horas pico, tanto en la **mañana** como en la **tarde,** operarían a un nivel de servicio que variaría entre **"B" y "E",** o sea, entre **muy bueno y capacidad.** Esto implica que las demoras no pasarían de **48.2** segundos por vehículo. Las demoras variarían entre **11.3** y **48.2** segundos por vehículo.

En la **Tabla 20** se indica el análisis de capacidad en la **intersección de la PR-923 y El Acceso 1 del proyecto,** correspondiente al conteo del 2010 proyectado al 2016, más el generado por el proyecto. Esta es la fecha que se espera ocurra la ocupación completa del proyecto. En el anejo se incluye el análisis en forma detallada.

TABLA 20

DEMORAS, LARGOS DE COLAS Y NIVELES DE SERVICIO

INT. PR- 923 Y ACCESO 1 DEL PROYECTO

Conteos Vehículos Proyectado al 2016 Más el Generado por el Proyecto

Condición Futura Con Proyecto al 2016 A M

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		L	L		R			
v (vph)		66	206		349			
C(m) (vph)		1040	721		806			
v/c		0.06	0.29		0.43			
95% queue length		0.20	1.19		2.27			
Control Delay		8.7	12.0		12.9			
LOS		A	B		B			
Approach Delay				12.5				
Approach LOS				B				

Condición Futura Con Proyecto al 2016 P M

Delay, Queue Length, and Level of Service								
Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		L	L		R			
v (vph)		291	169		158			
C(m) (vph)		977	322		821			
v/c		0.30	0.52		0.19			
95% queue length		1.27	3.18		0.71			
Control Delay		10.2	28.4		10.4			
LOS		B	D		B			
Approach Delay				19.7				
Approach LOS				C				

El análisis de capacidad para las condiciones **futuras, ocupación completa,** en la **intersección de la PR-923 y el Acceso 1 del proyecto,** demuestra que todos los movimientos permitidos durante las horas pico, tanto en la **mañana** como en la **tarde,** operarían a un nivel de servicio que varía entre **"A" y "D",** o sea, entre **muy bueno y aceptable.** Las **demoras** variarían entre **8.7** y **28.4** segundos por vehículo.

En la **Tabla 21** se indica el análisis de capacidad en la **intersección de la PR- 923 y el Acceso 2 del proyecto,** correspondiente al conteo de vehículos del 2010 proyectados al 2016, más el generado por el proyecto. Esta es la fecha que se espera ocurra la ocupación completa del proyecto. En el anejo se incluye el análisis en forma detallada.

TABLA 21

DEMORAS, LARGO DE COLAS Y NIVELES DE SERVICIO

INTERSECCIÓN PR-923 Y ACCESO 2 AL PROYECTO

Condición Futura al 2016 Con Proyecto A M

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT	L	L		TR		LTR	
v (vph)	0	28	88		149		0	
C(m) (vph)	1261	906	533		697			
v/c	0.00	0.03	0.17		0.21			
95% queue length	0.00	0.10	0.59		0.81			
Control Delay	7.9	9.1	13.1		11.6			
LOS	A	A	B		B			
Approach Delay				12.1				
Approach LOS				B				

Condición Futura al 2016 Con Proyecto P M

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT	L	L		TR		LTR	
v (vph)	0	133	77		72		0	
C(m) (vph)	1008	1037	426		809			
v/c	0.00	0.13	0.18		0.09			
95% queue length	0.00	0.44	0.66		0.29			
Control Delay	8.6	9.0	15.3		9.9			
LOS	A	A	C		A			
Approach Delay				12.7				
Approach LOS				B				

El análisis de capacidad para las condiciones **futuras** en la **intersección de la PR-923 y el Acceso 2 del proyecto,** demuestra que todos los movimientos permitidos durante las horas pico, tanto en la **mañana** como en la **tarde**, operarían a un nivel de servicio que variaría entre **"A"** y "**C"**, o sea, entre **excelente** y **bueno.** Las demoras variarían entre **7.9** y **15.3** segundos por vehículos.

D. Escenario Futuro - Proyectado 10 Años Luego de la Ocupación Total del Proyecto – Año 2026.

Personal del Área de Programación y Estudios Especiales de la Autoridad de Carreteras y Transportación, indicó que el **factor de proyección a 10 años** para la **PR-923** en Humacao es de **1.175.** En término de porciento esto equivalente a un **17.5%**. El factor de proyección para la PR-3 es de **1.19,** o sea un **19%.**

El programa de capacidad tiene un campo identificado como **"incremento en el volumen",** que al aplicarlo cambia todos los volúmenes por dicho por ciento. Este campo, para el incremento o disminución, sólo acepta números enteros que pueden variar entre **1 y 100** porciento. Para el análisis de la intersección de la PR-3 y PR-923, usaré un incremento de **19%,** que es el más crítico en el cruce. Para las otras intersecciones a lo largo de la PR-923, usaré un incremento de **18%.** Aplicamos estos factores a los resultados obtenidos para las condiciones futuras. Se corre el programa de capacidad con estos nuevos volúmenes de tránsito. Los resultados se indican en las **Tablas 22 al 26.**

En la **Tabla 22** se muestran las demoras, largo de colas y niveles de servicio **futuros** para la **intersección de la PR-3 y la PR- 923.** El mismo incluye el conteo de vehículos existente proyectado al 2016, más el volumen de tránsito generado por el proyecto; todo esto **proyectado a 10 años.** luego de la ocupación total del proyecto. En el anejo se incluye el análisis de capacidad en forma detallada.

TABLA 22

DEMORAS, LARGO DE COLAS Y NIVELES DE SERVICIO
INT. PR-3 Y LA PR-923

Condición Futura A M Proyectado 10 Años

Cycle Length: 150.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
TR	2950	4863	0.92	0.61	31.7	C	31.7	C
Westbound								
L	137	3437	0.40	0.04	72.2	E		
T	2388	3547	1.15	0.67	295.6	F	291.2	F
Northbound								
L	939	3437	1.35	0.27	694.4	F		
							567.1	F
R	433	1583	0.73	0.27	55.9	E		
Southbound								

Intersection Delay = 253.9 (sec/veh) Intersection LOS = F

Condición Futura P M Proyectado 10 Años

Cycle Length: 140.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
TR	2980	4762	1.45	0.63	835.1	F	835.1	F
Westbound								
L	147	3437	1.10	0.04	339.7	F		
T	2473	3547	0.92	0.70	25.1	C	46.0	D
Northbound								
L	845	3437	1.31	0.25	613.5	F		
							528.0	F
R	389	1583	0.50	0.25	46.5	D		
Southbound								

Intersection Delay = 546.5 (sec/veh) Intersection LOS = F

El análisis de capacidad para las condiciones **futuras** en la **intersección de la PR-3 y la PR-923, proyectado a 10 años,** luego de la ocupación total del proyecto**,** demuestra que de los seis (**6**) movimientos permitidos durante la hora pico de la **mañana,** cuatro (**4**) movimientos operarían a un nivel de servicio que variaría **entre "C" y "E",** o sea entre **bueno y capacidad.** Las **demoras** variarían entre **31.7** y **72.2** segundos por vehículos**.** El movimiento recto hacia el oeste desde la PR-3 y el viraje a la izquierda desde la PR-923 operarían a sobre capacidad con un **v/c de 1.15 y 1.35** respectivamente. Esto implica que las demoras serían mayores que **80** segundos, no obstante, las demoras calculadas no son reales. La intersección como tal operaría a un nivel de servicio **"F".**

Durante la hora pico de la **tarde,** dos (**2**) movimientos operarían a un nivel de servicio que variaría entre **"C" y "D",** o sea, entre **bueno y aceptable.** Las **demoras** variarían entre **25.1** y **46.5** segundos por vehículos**.** El movimients recto y el viraje a la derecha desde el acceso oeste de la PR-3; el viraje a la izquierda desde el acceso este de la PR-3 y el viraje a la izquierda desde la PR-923 operarían a sobre capacidad con un **v/c de 1.45; 1.10 y 1.31** respectivamente. Esto implica que las demoras serían mayores que **80** segundos, no obstante, las demoras calculadas no son reales. La intersección como tal operaría a un nivel de servicio **"F".**

En la **Tabla 23** se muestran las demoras, largo de colas y niveles de servicio **futuros** para la **intersección de la PR-923 y el acceso al aeropuerto de Humacao.** El mismo incluye el conteo de vehículos existente proyectado al 2016, más el volumen de tránsito generado por el proyecto; todo esto **proyectado a 10 años.** luego de la ocupación total del proyecto. En el anejo se incluye el análisis de capacidad en forma detallada.

TABLA 23

DEMORAS, LARGO DE COLAS Y NIVELES DE SERVICIO

INTERSECCIÓN PR-923 Y EL ACCESO AL AEROPUERTO DE HUMACAO

Condición Futura A M Proyectado 10 Años

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	1317					51		473
C(m) (vph)	1309					0		1037
v/c	1.01							0.46
95% queue length	46.49							2.49
Control Delay	84.0							11.4
LOS	F					F		B
Approach Delay								
Approach LOS								

Condición Futura P M Proyectado 10 Años

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	764					201		927
C(m) (vph)	1523					346		1074
v/c	0.50					0.58		0.86
95% queue length	3.00					3.94		15.61
Control Delay	9.7					29.6		27.9
LOS	A					D		D
Approach Delay							28.2	
Approach LOS							D	

El análisis de capacidad para las condiciones **futuras** en la **intersección de la PR-923 y el acceso al aeropuerto, proyectado a 10 años,** luego de la ocupación total del proyecto, demuestra que de los seis (6) movimientos permitidos durante la hora pico de la **mañana**, tres (3) operarían a un nivel de servicio **"F", o sea malo,** con **demoras mayores de 80 segundos por vehículo.** Los restantes tres **(3)** operarían a niveles que varviarían entre **"A" y "B",** o sea, ente **excelente y muy bueno.**

Durante la hora pico de la t**arde**, todos los seis (6) movimientos operarían a un nivel de servicio que variaría entre **"A" y "D",** o sea, entra **excelente y aceptable** con **demoras** que variarían entre **9.7 y 29.6** segundos por vehículos.

En la **Tabla 24** se muestran las demoras, largo de colas y niveles de servicio **futuros** para la **intersección de la PR-923 y la PR-9923**. El mismo incluye el conteo de vehículos existente proyectado al 2016, más el volumen de tránsito generado por el proyecto; todo esto **proyectado a 10 años,** luego de la ocupación total del proyecto. En el anejo se incluye el análisis de capacidad en forma detallada.

TABLA 24

DEMORAS, LARGO DE COLAS Y NIVELES DE SERVICIO

INT. PR-923 Y PR-9923

Condición Futura A M Proyectado 10 Años

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	817					69		533
C(m) (vph)	1161					106		938
v/c	0.70					0.65		0.57
95% queue length	6.85					4.50		3.87
Control Delay	15.4					96.9		13.9
LOS	C					F		B
Approach Delay							23.4	
Approach LOS							C	

Condición Futura P M

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	1164					123		539
C(m) (vph)	1460					97		1019
v/c	0.80					1.27		0.53
95% queue length	10.98					21.56		3.32
Control Delay	16.9					661.4		12.5
LOS	C					F		B
Approach Delay							133.0	
Approach LOS							F	

El análisis de capacidad para las condiciones **futuras** en la **intersección de la PR-923 y la PR-9923, proyectado a 10 años,** luego de la ocupación total del proyecto,

demuestra que todos los movimientos permitido durante la hora pico de la **mañana y tarde** operarían a un nivel de servicio que varía entre **"B" y "C",** o sea, entre **muy bueno y bueno.** Las demoras variarían **entre 12.5 y 16.9.** El único movimiento que operaría a un nivel de servicio **"F", o sea malo,** sería **el viraje a la izquierda desde la PR-923 hacia la PR-9923.** Este movimiento operaría a sobre capacidad en la hora pico de la **tarde, con un v/c=1.27.**

En la **Tabla 25** se muestran las demoras, largo de colas y niveles de servicio **futuros** para la **intersección de la PR-923 y el Acceso 1 de la Urb. Palacios de Humacao**. La misma incluye el conteo de vehículos existente proyectado al 2016, más el volumen de tránsito generado por el proyecto; todo esto **proyectado a 10 años,** luego de la ocupación total del proyecto. En el anejo se incluye el análisis de capacidad en forma detallada.

TABLA 25

DEMORAS, LARGO DE COLAS Y NIVELES DE SERVICIO

INT. PR-923 Y EL ACCESO 1 DE LA URB. PALACIOS DE HUMACAO

Condición Futura Proyectado 10 Años A M

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound			
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12	
Lane Config		L	L		R				
v (vph)		78	244		412				
C(m) (vph)		741	427		612				
v/c		0.11	0.57		0.67				
95% queue length		0.35	3.84		5.84				
Control Delay		10.4	24.5		22.8				
LOS		B	C		C				
Approach Delay				23.4					
Approach LOS				C					

Condición Futura Proyectado 10 Años P M

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound			
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12	
Lane Config		L	L		R				
v (vph)		343	200		186				
C(m) (vph)		653	101		778				
v/c		0.53	1.98		0.24				
95% queue length		3.25	54.96		0.94				
Control Delay		16.6	1874		11.1				
LOS		C	F		B				
Approach Delay				976.5					
Approach LOS				F					

El análisis de capacidad para las condiciones **futuras** en la **intersección de la PR-923 y el Acceso 1 de la Urb. Palacios de Humacao, proyectado a 10 años,** luego de la ocupación total del proyecto, demuestra que todos los movimientos permitidos, en la hora pico de la **mañana**, operarían a un nivel de servicio que variaría entre **"B"** y "**C"**, o sea, entre **excelente** y **bueno.** Las **demoras** variarían entre **10.4 y 24.5** segundos por vehículo.

Todos los movimientos permitidos en la hora pico de la **tarde,** operarían a un nivel de servicio que variaría entre **"B" y "C",** o sea, entre **muy bueno y bueno**, con **demoras** que variarían **entre 11.1 y 16.6** segundos por vehículo. El único movimiento que operaría a un nivel de servicio **"F", malo, a sobre capacidad,** sería el viraje a la izquierda desde el acceso del proyecto hacia la PR-923, con un **v/c = 1.98.** Este movimiento no afecta en nada el movimiento vehicular por la PR-923. La demora calculada para este viraje no es real.

En la **Tabla 26** se muestran las demoras, largo de colas y niveles de servicio **futuros** para la **intersección de la PR-923 y el Acceso 2 de la Urb. Palacios de Humacao**. La misma incluye el conteo de vehículos proyectado al 2016, más el volumen de tránsito generado por el proyecto; todo esto **proyectado a 10 años,** luego de la ocupación total del proyecto. En el anejo se incluye el análisis de capacidad en forma detallada.

TABLA 26

DEMORAS, LARGO DE COLAS Y NIVELES DE SERVICIO

INT. PR-923 Y ACCESO 2 DE LA URB. PALACIOS DE HUMACAO

Condición Futura Proyectado a 10 Años A M

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	NB	SB	Westbound				Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT	L	L		TR		LTR	
v (vph)	0	33	104		176		0	
C(m) (vph)	1041	583	283		639			
v/c	0.00	0.06	0.37		0.28			
95% queue length	0.00	0.18	1.71		1.13			
Control Delay	8.5	11.5	25.1		12.8			
LOS	A	B	D		B			
Approach Delay				17.3				
Approach LOS				C				

Condición Futura Proyectado a 10 Años P M

Delay, Queue Length, and Level of Service									
Approach	NB	SB	Westbound				Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT	L	L		TR		LTR	
v (vph)	0	157	90		85		0	
C(m) (vph)	703	739	189		764			
v/c	0.00	0.21	0.48		0.11			
95% queue length	0.00	0.81	2.59		0.38			
Control Delay	10.1	11.2	41.1		10.3			
LOS	B	B	E		B			
Approach Delay				26.1				
Approach LOS				D				

El análisis de capacidad para las condiciones **futuras** en la **intersección de la PR-923 y el Acceso 2 de la Urb. Palacios de Humacao, proyectado a 10 años,** luego de la ocupación total del proyecto, demuestra que todos los movimientos permitidos, tanto en la hora pico de la **mañana como en la tarde**, operarían a un nivel de servicio que varía entre **"A" y "E"**, o sea, entre **excelente y capacidad.** Las **demoras** variarían entre **8.5** y **41.**1segundos por vehículo**.**

E. Comparación de las Demoras

En la **Tabla 27** se hace una comparación de las demoras existentes, las futuras cuando el proyecto esté terminado y ocupado completamente. Dichas demoras son comparadas con las **Tablas VI y VII** de las Guías Para La Preparación De Estudios Operacionales De Accesos Y De Tránsito Para Puerto Rico, para determinar si se cumple con los criterios establecidos.

TABLA 27

COMPARACIÓN DE LAS DEMORAS

INTERSECCIONES	CONDICIÓN EXISTENTE				CONDICIÓN FUTURA OCUPACIÓN COMPLETA				DIFERENCIA DEMORAS		¿CUMPLE CON TABLA VII?	
	NIVEL SERVICIO		DEMORAS		NIVEL SERVICIO		DEMORAS		DEMORAS			
	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM	AM	PM
1. **PR-3 y PR-923**												
EASTBOUND - TR	B	C	12.9	23.8	E	F	61.2	SC	48.3	SC	NO	NO
WESTBOUND - L	D	D	35.3	48.4	E	E	56.3	60.6	21.0	12.2	NO	SI
WESTBOUND - T	A	A	9.1	9.0	E	B	79.2	14.4	70.1	5.4	NO	SI
NORTHBOUND- L	D	D	35.0	41.9	F	F	SC	SC	SC	SC	NO	NO
NORTHBOUND- R	C	D	27.6	35.4	D	D	44.5	46.4	16.9	11.0	NO	SI
INTERSECCIÓN	**B**	C	**15.5**	22.5	E	F	78.4	SC	62.9	SC	NO	NO
2. PR-923 y ACCESO AEROPUERTO												
EASTBOUND - LR	B	C	11.9	19.1	---	---	---	---				
EASTBOUND - L	---	---	---	---	F	C.	72.0	18.8	---	---		
EASTBOUND - R	---	---	---	---	B	C	10.6	17.2	---	---		
NORTHBOUND- LT	A	A	9.4	8.2	C	A	19.7	9.0	10.3	0.8	SI	SI
SOUTHBOUND – TR	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
3. PR-923 Y PR-9923												
EASTBOUND - LT	A	A	9.5	8.7	B	B	11.8	12.2	2.3	3.5	SI	SI
WESTBOUND - LT	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
SOUTHBOUND - L	C	C	17.5	17.4	D	E	33.3	48.2	15.8	30.8	SI	NO
SOUTHBOUND - R	A	A	9.9	9.7	B	B	12.1	11.3	2.2	1.6	NO	SI
4. PR-923 Y ACCESO 1 PROYECTO												
WESTBOUND - L	---	---	---	---	B	D	12.0	28.4	---	---	SI	SI
WESTBOUND - R	---	---	---	---	B	B	12.9	10.4	---	---	SI	SI
NORTHBOUND -TR	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	SI	SI
SOUTHBOUND - L	---	---	---	---	A	B	8.7	10.2	---	---	SI	SI
5. PR-923 Y ACCESO 2 PROYECTO												
WESTBOUND - L	---	---	---	---	B	C	13.1	15.3	---	---	SI	SI
EASTBOUND - LTR	---	---	---	---	B	A	11.6	9.9	---	---	SI	SI
	---	---	---	---	A	A	7.9	8.6	---	---	SI	SI
	---	---	---	---	A	A	9.1	9.0	---	---	SI	SI

Nota: **L** = Left (Izquierda) **R** = Right (Derecha) **T** = Throu (Recto) Sc = Sobre Capacidad

IX. CONCLUSIONES

1. El desarrollo **Urb. Palacios de Humacao** es un proyecto residencial unifamiliar de **1,108** viviendas.

2. El mismo se realizaría en dos (**2**) etapa. La primera consiste en la construcción de **781** unidades de **vivienda de interés social** y la segunda de **327.**

3. Cada etepa del proyecto tiene su control de accesos que cumplie con el Reglamento Núm. 20 de la Junta de Planificación.

4. El proyecto se desarrollarían en un predio de terreno de **181.56858** cuerdas en el Barrio Buena Vista del Municipio de Humacao.

5. La duración de las dos (**2**) etapa del proyecto sería aproximadamente seis (**6**) años, a razón de **200** residencias por año.

6. No hay ninguna posibilidad de que los accesos para este proyecto sean por alguna calle municipal. **Los accesos tienen que ser por la PR-923**.

7. No se encontró ningún proyecto en construcción o planificado en el sector de estudio.

8. Según se establece en las "Guías de Secciones Típicas para las Carreteras Estatales", la **media sección típica** para la **PR-923** es de **7.5** metros, divididos en: **6.00** metros de pavimento de rodaje y acera de **1.50** metros. Sería deseable que a esta media sección típica se le añadiera un franja de siembra de **1.50** metros.

9. Según el libro "Trip Generation", Sexta Edición, del Instituto de Ingenieros en Transportación, cada etapa de este proyecto generaría los viajes siguientes:

A. Etapa I y Parte de la II A – 781 Residencias de Interés Social Que Usarían El Acceso 1

a. Durante un periodo de **24 horas** de un día de la semana, generaría un volumen de tránsito promedio de **6,868** vehículos; **3,434 entrando** y **3,434 saliendo**.

b. Durante la **hora pico de la mañana** esta etapa generaría un tránsito promedio de **139** vehículos que **entrarían** al proyecto y **417** que **saldrían** para un total de **556** vehículos durante un día de la semana**.**

c. Durante la hora **pico de la tarde**, **438** vehículos **entrarían** al proyecto y **246 saldrían** para un total de **684** vehículos durante un día de la semana**.**

d. Durante el **sábado** esta etapa generaría un tránsito promedio de **7,388** vehículos; **3,694 entrando y 3,694 saliendo.** Durante la **hora pico**, **380** vehículos **entrarían** al proyecto y **323 saldrían** para un total de **703** vehículos.

e. Durante el **domingo** esta etapa generaría un tránsito promedio de **6,886** vehículos; **3,443** entrando y **3,443** saliendo. Durante la **hora pico**, **325** vehículos **entrarían** al proyecto y **289 saldrían** para un total de **614** vehículos.

B. Etapa II B – 327 Residencias Que Usarían El Acceso 2

a. Durante un periodo de **24 horas** de un día de la semana, generaría un volumen de tránsito promedio de **3,084** vehículos; **1,542 entrando** y **1,542 saliendo**.

b. Durante la **hora pico de la mañana** esta etapa generaría un tránsito promedio de **60** vehículos que **entrarían** al proyecto y **178 que saldrían** para un total de **238** vehículos durante un día de la semana**.**

c. Durante la **hora pico de la tarde**, **200** vehículos **entrarían** al proyecto y **112 saldrían** para un total de **312** vehículos durante un día de la semana**.**

d. Durante el **sábado** esta fase generaría un tránsito promedio de **3,214** vehículos; **1,607 entrando y 1,607 saliendo.** Durante la **hora pico**, **163** vehículos **entrarían** al proyecto y **138 saldrían** para un total de **301** vehículos.

e. Durante el **domingo** esta etapa generaría un tránsito promedio de **2,876** vehículos; **1,438** entrando y **1,438** saliendo. Durante la **hora pico**, **144** vehículos **entrarían** al proyecto y **138 saldrían** para un total de **282** vehículos.

C. Totales Etapas I y II – 1,108 Residencias

a. Durante un periodo de **24 horas** de un día de la semana, se generaría un volumen promedio de **9,952** vehículos; **4,976 entrando** y **4,976 saliendo**.

b. Durante la **hora pico de la mañana** se generaría un tránsito promedio de **199** vehículos que **entrarían** al proyecto y **595** que **saldrían** para un total de **794** vehículos durante un día de la semana**.**

c. Durante la **hora pico de la tarde**, **638** vehículos **entrarían** al proyecto y **358 saldrían** para un total de **996** vehículos durante un día de la semana**.**

d. Durante el **sábado** el proyecto generaría un tránsito promedio de **10,602** vehículos; **5,301 entrando y 5,301 saliendo.** Durante la **hora pico**, **543**

vehículos **entrarían** al proyecto y **461 saldrían** para un total de **1,004** vehículos.

e. Durante el **domingo** se generaría un tránsito promedio de **9,762** vehículos; **4,881 entrando** y **4,881 saliendo**. Durante la **hora pico**, **469** vehículos **entrarían** al proyecto y **427 saldrían** para un total de **896** vehículos.

10. El diseño de los accesos para las dos (**2**) etapas del proyecto, está de acuerdo con el Reglamento de Control de Accesos Para Las Vías Públicas de Puerto Rico. Los mismos tendrían carriles de virajes a la izquierda, carriles de aceleración y carriles de desceleración.

11. Los dos (**2**) accesos para estos proyectos son por la PR-923. Esta vía pública conecta con la PR-3. La misma está bajo la jurisdicción y conservación del Departamento de Transportación y Obras Públicas.

12. Para que el control de acceso sea efectivo, hay que construir verja a lo largo del perímetro del proyecto.

13. Cada una de las unidades de vivienda tendría uno o dos (**2**) espacios para estacionamiento fuera de la superficie de rodaje.

14. Además de la marquesina de cada una de las residencias, se pueden estacionar en las calles si el estacionamiento no está prohibido.

15. Como parte del proyecto, se ensancharía la **PR-923** para completar una media sección típica de **7.50** metros a lo largo del mismo, divididos en: **6.00** metros de pavimento de rodaje y acera de **1.50** metros. Sería deseable que a esta media sección típica se le añadiera un franja de siembra de **1.50** metros.

16. Los análisis de capacidad se realizaron para la **condición más crítica**, esta es presumir que todos los ocupantes de las residencias a construirse serían de afuera de la comunidad, personas que actualmente no transitan por la PR-923.

17. Los análisis de capacidad realizados en las intersecciones donde se llevaron a cabo los conteos de vehículos, luego de considerar los accesos para este proyecto, demuestran que los niveles de servicio (LOS) durante las horas pico de la mañana y tarde operarían a niveles de servicio aceptables.

18. La única intersección que experimentaría un poco de dificultad sería el cruce de la PR-3 y la PR-923, la cual está controlada mediante un sistema de semáforos que se activa automáticamente de acuerdo con el flujo vehicular. Como regla general, las intersecciones controladas mediante sistemas de semáforos operan a un nivel de servicio “F”.

19. Si se construye un carril de viraje a la derecha en el acceso oeste de la PR-3 en su intersección con la PR-923, mejoraría el nivel de servicio durante la hora pico de la tarde. No obstante, A lo largo del lado sur de la PR-3 hay un tendido eléctrico en **postes de hormigón de 18” X 18”** que relocalizarlos para construir dicho carril de viraje a la derecha sería muy costoso. Relocalizar cada poste costaría aproximadamente **$40,000.00**. Esta intersección está a **2.5 kilómetros** del proyecto.

20. Cuando se desarrollen los terrenos en el cuadrante suroeste de la Intersección de la PR-3 y PR-923, de seguro que se exigirá el ensanche de ambas vías públicas.

21. No existen facilidades físicas disponibles para realizar mejoras geométricas en el cruce de la PR-3 y la PR-923, excepto en el cuadrante suroeste.

22. El análisis de capacidad realizado en el cruce de la PR-923 y el **Acceso 1** (781 Residencias de **Interés Social**), indica que el nivel de servicio futuro, cuando todas las residencias estén ocupados en su totalidad, variaría entre **"A" y "B",** o sea, entre **excelente y muy bueno,** excepto el viraje a la izquierda desde el acceso norte de la PR-923 el cual operaría a un nivel de servicio **"D", aceptable**. Cuando se proyecta a **10 años**, el nivel de servicio permanece prácticamente igual.

23. El análisis de capacidad realizado en el cruce de la PR-923 y el **Acceso 2** (327 Residencias), indica que el nivel de servicio futuro, cuando todas las residencias estén ocupados en su totalidad, variaría entre **"A" y "C",** o sea, entre **excelente y bueno**. Cuando se proyecta a **10 años**, el nivel de servicio permanece practicamente igual.

24. La proyección del volumen de tránsito al **2016 y 2026**, presupone que la Autoridad de Carreteras y Transportación o el Mnicipio de Humacao no construirían nuevas carreteras para distribuir mejor el flujo vehicular, o realizarían mejoras a las existentes. Esto demostraría falta de planificación.

25. Por la experiencia en el campo de la Ingeniería de Tránsito que tengo, no es necesario realizar un estudio de semáforo para concluir que una vez ocupados todos los proyectos, no se justificaría la instalación de algún sistema de semáforos en las intersecciones analizadas.

26. A lo largo de la PR-923 se dejará una franja de terreno de **20.00 metros** de ancho, con una berma de siete (7) pies de altura a ser sembrada con árboles para mitigar los ruidos de la carretera y los posibles malos olores que pudieran surgir del vertedero localizado al oeste del proyecto.

X. RECOMENDACIONES

A. Relacionadas con el Proyecto Urb. Palacios de Humacao

1. Que se apruebe el proyecto Palacios de Humacao, el cual tiene **781** residencias de interés social. Este desarrollo no afectaría significativamente los niveles de servicio existentes en la PR-923, los cuales operarían a niveles de servicio aceptables.

2. Ensanchar la PR-923, hacia el área del proyecto, hasta completar una **media sección típica** de **7.50** metros; divididos éstos en **6.00** metros de pavimento de rodaje y acera de **1.50** metros; medidos desde el centro de la PR-923. Sería recomendable añadir a esta media sección típica **1.50** de franja de siembra.

3. Además del ensanche antes indicado, los dos (**2**) accesos al proyecto deben tener lo siguiente:

    a. Construcción de carril de viraje a la izquierda de **3.05** metros de ancho por **60** metros de largo, más su transición de **20** metros. **Ver Figura 10.**

    b. Además del carril para los virajes a la izquierda, proveer carriles de aceleración y deceleración de **3.05** metros de ancho, por **60** metros de largo, más su transición de **20** metros. **Ver Figura 10.**

    c. Construir dos (**2**) isletas canalizadoras para los virajes a la derecha hacia y desde los dos (**2**) accesos al proyecto. Éstas deben ser mayores de **75** pies cuadrados.

    d. Que los radios de enlace entre el acceso y la PR-923 sean de, por lo menos, **15** metros.

e. Que la sección típica de los accesos a ambos proyectos sea de **20.60** metros, divididos en: **14.60** de rodaje; **1.50** de acera y **1.50** de

f. Considerar la posibilidad de construir isleta central de por lo menos dos (**2**) pies de ancha a lo largo de la sección típica de los dos (**2**) accesos.

4. Realizar mejoras geométricas en el cruce de la PR-923 y el acceso al aeropuerto. Estas medidas son las siguientes:
   a. Convertir el paseo en ambos lados del acceso oeste de la PR-923 en carriles. El largo de los mismos podría ser de unos **60** metros con su transición de **15** metros.

   b. Convertir el paseo del acceso al aeropuerto en un carril para virajes a la derecha. Éste debe ser de **60** metros de largo con su transición de **15** metros.

5. Instalar señales R1-1 (Pare); R1-2 (Ceda); R3-5 (Solo); W1-2 (Cruce de Peatones), en ambos accesos al proyecto.

6. Marcar el pavimento de la sección típica de **20.60** metros en los dos (**2**) accesos al proyecto y del ensanche de la PR-923 con: líneas de centro, líneas de carril, línea de borde, líneas de pare, cruce de peatones en forma escalonada en los cruces con la PR-923, flechas y la palabra “SOLO” en ambos accesos al proyecto.

7. Que cuando se termine y se venda el proyecto, personal del DTOP revise el ciclo y la asignación de tiempo verde en el semáforo existente en la intersección de la PR-3 y PR-923, para optimizar el funcionamiento del mismo.

8. Construir verja en el perímetro del proyecto.

9. Que se separe una franja de **20 metros de ancho** a lo largo de la PR-923, **dentro del proyecto**, y se construya una berma entre cinco (5) y siete (7) pies de alto a ser siembrada de árboles que ayuden a mitigar los ruidos de la PR-923 y los posibles malos olores que pudieran surgir del vertedero localizado al oeste del proyecto.

B. Relacionadas Con El Departamento de Transportación Y Obras Públicas

1. Int. PR-3 y PR-923

a. Instalar las dos (**2**) señales R3-5 (Solo con Flecha izquierda) adyacente al carril de viraje a la izquierda en el acceso este de la PR-3**. Ver Foto 22.**

b. Instalar las señales R3-5 (Flecha izquierda) adyacente a los carriles de viraje a la izquierda en la PR-923. **Ver Foto 28.**

c. Identificar adecuadamente el carril de viraje a la derecha de la PR-923 con señales R3-5 (Solo con Flecha Derecha) y la palabra “SOLO” pintada sobre el pavimento. **Ver Foto 19.**

d. Instalar señal R5-1 (No Entre, tipo internacional) en la calle marginal de la PR-3 en el extremo este de la misma, para evitar que transiten en contra del tránsito por el acceso este de la PR-3. **Ver Foto 33.**

e. Pintar las flechas correspondientes y la palabra “SOLO” en los tres (**3**) carriles de viraje a la izquierda; uno **(**1) en l PR-3 y dos (**2**) en la PR-923 y en el carril de viraje a la derecha de la PR- 923. **Ver Fotos 19, 20 y 28.**

f. El marcado de pavimento en toda la intersección es deficiente. Falta marcado o el que existe está borrado. Esto incluye: Líneas de carril, de pare, de borde, de zebra y cruce de peatones. **Ver Foto 22 y 26.**

g. Pintar o repintar el encintado de amarillo en las esquinas, seis (**6**) metros medidos desde la línea de construcción.

h. Subir el encintado de la isleta central que define los carriles de viraje a la izquierda en la PR-923. **Ver Foto 20.**

i. Limpiar la intersección. Hay mucho polvo y “debris”. **Ver Foto 43**.

j. Mantener un plan de desyerbo en todo el sector, incluyendo la calle marginal. **Ver Foto 37, 39, 40 y 41.**

k. Mejorar el desagüe. **Ver Fotos 37, 38 y 43.**

2. Int. PR- 923 y PR- 9923

a. Instalar dos (**2**) señales R4-7 (Siga por su derecha, tipo internacional) en ambos extremos de la isleta central. **Ver Foto 29, 30.**

b. Instalar señal R1-1 (PARE) en la isleta canalizadora. **Ver Foto 29, 30.**

c. Instalar señal M1- 1 (Flecha izquierda) debajo del marcador de ruta que indica 923, en el acceso oeste de la PR-923.

3. PR-923

a. Arreglar algunos hoyos a lo largo de toda la carretera. **Ver Foto 42 y44.**

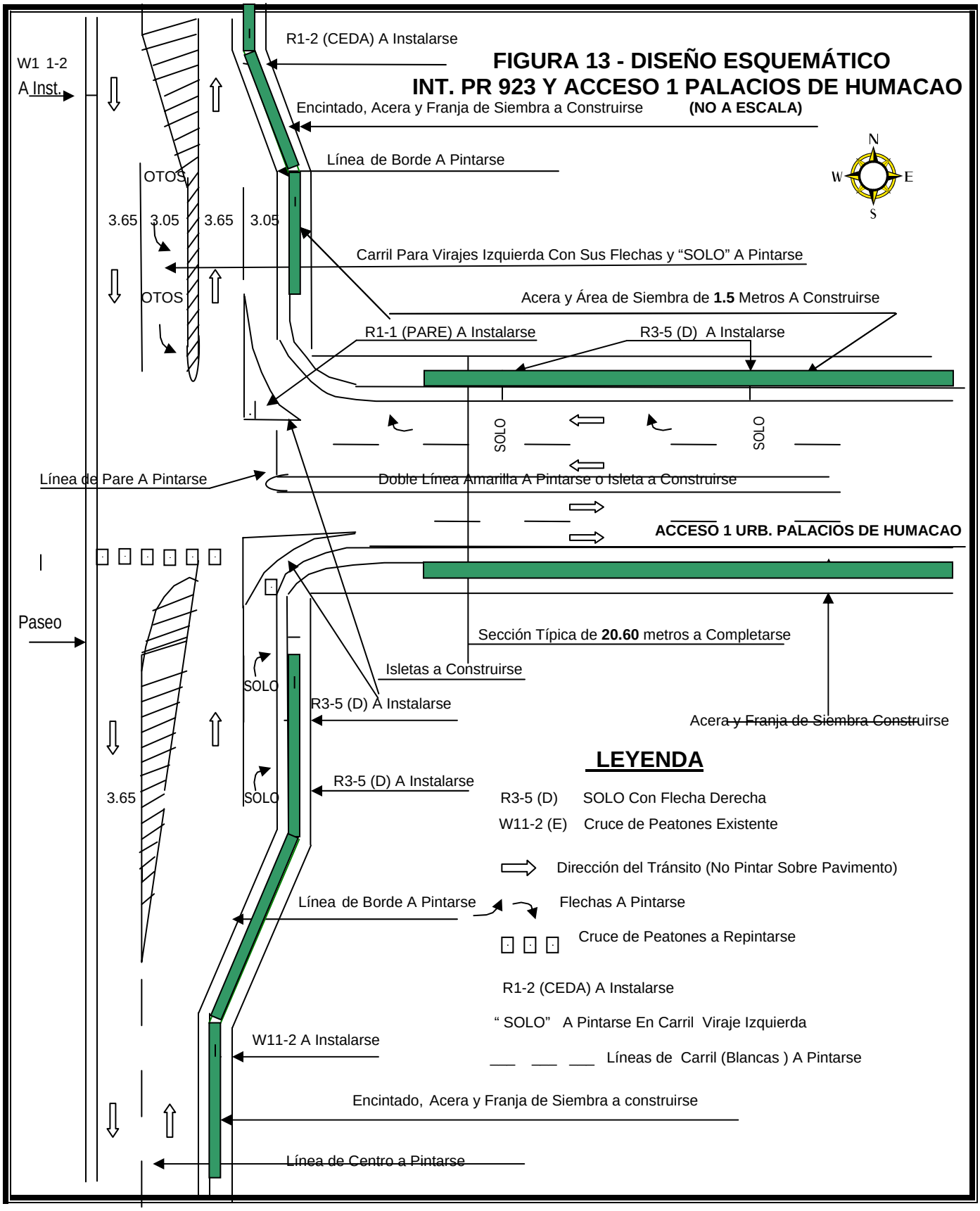


FIGURA 13 - DISEÑO ESQUEMÁTICO
INT. PR 923 Y ACCESO 1 PALACIOS DE HUMACAO
(NO A ESCALA)
W1 1-2
A Inst.
R1-2 (CEDA) A Instalarse
Encintado, Acera y Franja de Siembra a Construirse
Línea de Borde A Pintarse
OTOS
3.65
3.05
3.65
3.05
Carril Para Virajes Izquierda Con Sus Flechas y "SOLO" A Pintarse
OTOS
Acera y Área de Siembra de 1.5 Metros A Construirse
R1-1 (PARE) A Instalarse
R3-5 (D) A Instalarse
SOLO
SOLO
Línea de Pare A Pintarse
Doble Línea Amarilla A Pintarse o Isleta a Construirse
ACCESO 1 URB. PALACIOS DE HUMACAO
Paseo
Sección Típica de 20.60 metros a Completarse
Isletas a Construirse
SOLO
R3-5 (D) A Instalarse
Acera y Franja de Siembra Construirse
LEYENDA
R3-5 (D) A Instalarse
3.65
SOLO
R3-5 (D) SOLO Con Flecha Derecha
W11-2 (E) Cruce de Peatones Existente
Dirección del Tránsito (No Pintar Sobre Pavimento)
Línea de Borde A Pintarse
Flechas A Pintarse
Cruce de Peatones a Repintarse
R1-2 (CEDA) A Instalarse
" SOLO" A Pintarse En Carril Viraje Izquierda
W11-2 A Instalarse
Líneas de Carril (Blancas) A Pintarse
Encintado, Acera y Franja de Siembra a construirse
Línea de Centro a Pintarse
N
W
E
S

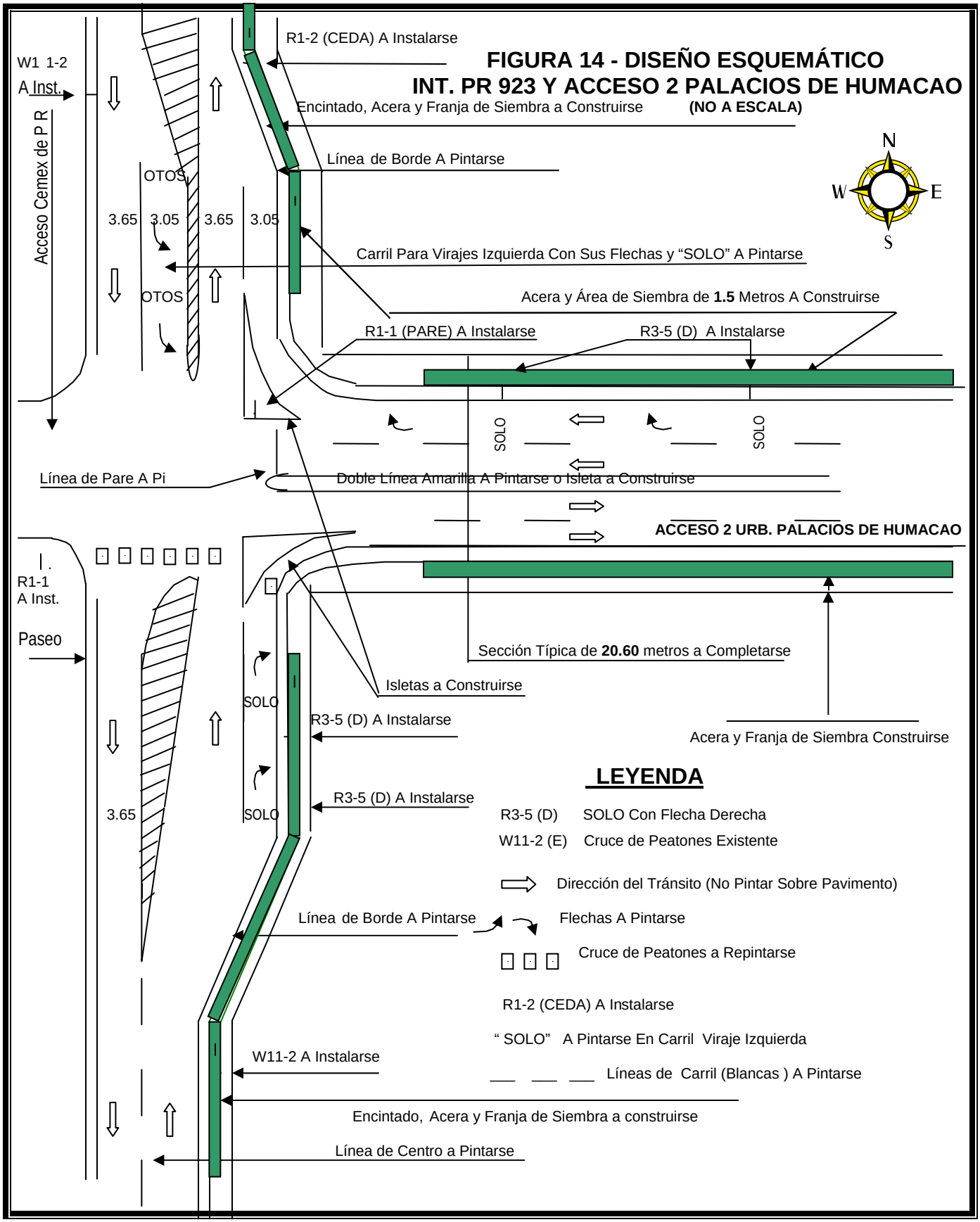


FIGURA 14 - DISEÑO ESQUEMÁTICO
INT. PR 923 Y ACCESO 2 PALACIOS DE HUMACAO
(NO A ESCALA)
R1-2 (CEDA) A Instalarse
W1 1-2
A Inst.
Acceso Cemex de P R
Encintado, Acera y Franja de Siembra a Construirse
Línea de Borde A Pintarse
OTOS
3.65
3.05
3.65
3.05
OTOS
N
W
E
S
Carril Para Virajes Izquierda Con Sus Flechas y "SOLO" A Pintarse
Acera y Área de Siembra de 1.5 Metros A Construirse
R1-1 (PARE) A Instalarse
R3-5 (D) A Instalarse
SOLO
SOLO
Línea de Pare A Pi
Doble Línea Amarilla A Pintarse o Isleta a Construirse
ACCESO 2 URB. PALACIOS DE HUMACAO
R1-1
A Inst.
Paseo
Sección Típica de 20.60 metros a Completarse
Isletas a Construirse
SOLO
R3-5 (D) A Instalarse
Acera y Franja de Siembra Construirse
LEYENDA
R3-5 (D) A Instalarse
3.65
SOLO
R3-5 (D) SOLO Con Flecha Derecha
W11-2 (E) Cruce de Peatones Existente
Dirección del Tránsito (No Pintar Sobre Pavimento)
Línea de Borde A Pintarse
Flechas A Pintarse
Cruce de Peatones a Repintarse
R1-2 (CEDA) A Instalarse
" SOLO" A Pintarse En Carril Viraje Izquierda
W11-2 A Instalarse
Líneas de Carril (Blancas) A Pintarse
Encintado, Acera y Franja de Siembra a construirse
Línea de Centro a Pintarse

F I N

A N E X O S

ANÁLISIS

DE

CAPACIDAD

CONDICIONES

EXISTENTES

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-3 Y PR-923

7:30 – 8:30 A M

CONDICIÓN EXISTENTE OPTIMATIZADO

HCS+: Signalized Intersections Release 5.4

Analyst: Marcos Bandas Acosta Inter.: PR-3 y PR-923
Agency: Traffic Engineer Consultant Area Type: All other areas
Date: 14/01/2010 Jurisd: Humacao, P R
Period: 7:30 - 8:30 A M Year : 2010 - **Cond. Existente Optima**
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
E/W St: PR-3 N/S St: PR-923

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L	T		L		R			
Volume		1103	402	32	1550		458		125			
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			40						15			

Duration 1.00 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4			5	6	7	8
EB Left					NB	Left	A			
Thru		A				Thru				
Right		A				Right	A			
Peds						Peds				
WB Left	A				SB	Left				
Thru	A	A				Thru				
Right						Right				
Peds						Peds				
NB Right					EB	Right				
SB Right					WB	Right				
Green	6.0	44.0	0.0				18.0			
Yellow	4.0	4.0					4.0			
All Red	0.0	0.0					0.0			

Cycle Length: 80.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
TR	2682	4876	0.63	0.55	12.9	B	12.9	B
Westbound								
L	258	3437	0.23	0.08	35.3	D		
T	2394	3547	0.71	0.68	9.1	A	10.0+	B
Northbound								
L	773	3437	0.79	0.22	35.0+	D		
							33.5	C
R	356	1583	0.45	0.22	27.6	C		
Southbound								

Intersection Delay = 15.5 (sec/veh) Intersection LOS = B

HCS+: Signalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 14/01/2010
Analysis Time Period: 7:30 - 8:30 A M
Intersection: PR-3 y PR-923
Area Type: All other areas
Jurisdiction: Humacao, P R
Analysis Year: 2010 - Cond. Existente Optima
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
E/W St: PR-3 N/S St: PR-923

VOLUME DATA

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume		1103	402	32	1550		458		125			
% Heavy Veh		2	2	2	2		2		2			
PHF		0.88	0.82	0.53	0.91		0.75		0.69			
PK 15 Vol		313	123	15	426		153		45			
Hi Ln Vol												
% Grade		0			0			0				
Ideal Sat		1900		1900	1900		1900		1900			
ParkExist												
NumPark												
No. Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L	T		L		R			
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			40						15			
Adj Flow		1694		60	1703		611		159			
%InSharedLn												
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs		0.260			0.000				1.000			
Peds Bikes	0						0			0		
Buses		0		0	0		0		0			
%InProtPhase												

Duration 1.00 Area Type: All other areas

OPERATING PARAMETERS

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Init Unmet		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0			
Arriv. Type		3		3	3		3		3			
Unit Ext.		3.0		3.0	3.0		3.0		3.0			
I Factor		1.000			1.000			1.000				
Lost Time		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ext of g		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ped Min g		3.2						3.2			3.2	

PHASE DATA

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left					NB Left	A		
Thru		A			Thru			
Right		A			Right	A		
Peds					Peds			
WB Left	A				SB Left			
Thru	A	A			Thru			
Right					Right			
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	6.0	44.0	0.0		18.0			
Yellow	4.0	4.0			4.0			
All Red	0.0	0.0			0.0			

Cycle Length: 80.0 secs

VOLUME ADJUSTMENT AND SATURATION FLOW WORKSHEET

Volume Adjustment

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume, V		1103	402	32	1550		458		125			
PHF		0.88	0.82	0.53	0.91		0.75		0.69			
Adj flow		1253	441	60	1703		611		159			
No. Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
Lane group		TR		L	T		L		R			
Adj flow		1694		60	1703		611		159			
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs	0.260			0.000					1.000			

Saturation Flow Rate (see Exhibit 16-7 to determine the adjustment factors)

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
LG	TR			L	T		L		R			
So	1900			1900	1900		1900		1900			
Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
fW	1.000			1.000	1.000		1.000		1.000			
fHV	0.980			0.980	0.980		0.980		0.980			
fG	1.000			1.000	1.000		1.000		1.000			
fP	1.000			1.000	1.000		1.000		1.000			
fBB	1.000			1.000	1.000		1.000		1.000			
fA	1.000			1.000	1.000		1.000		1.000			
fLU	0.908			0.971	0.952		0.971		1.000			
fRT	0.961				1.000				0.850			
fLT	1.000			0.950	1.000		0.950					
Sec.												
fLpb	1.000			1.000	1.000		1.000					
fRpb	1.000				1.000				1.000			
S	4876			3437	3547		3437		1583			
Sec.												

CAPACITY AND LOS WORKSHEET

Capacity Analysis and Lane Group Capacity

Appr/ Mvmt	Lane Group	Adj Flow Rate (v)	Adj Sat Flow Rate (s)	Flow Ratio (v/s)	Green Ratio (g/C)	--Lane Group-- Capacity (c)	v/c Ratio

Eastbound							
Prot							
Perm							
Left							
Prot							
Perm							
Thru	TR	1694	4876	0.35	0.55	2682	0.63
Right							
Westbound							
Prot							
Perm							
Left	L	60	3437	0.02	0.08	258	0.23
Prot							
Perm							
Thru	T	1703	3547	# 0.48	0.68	2394	0.71
Right							
Northbound							
Prot							
Perm							
Left	L	611	3437	# 0.18	0.22	773	0.79
Prot							
Perm							
Thru							
Right	R	159	1583	0.10	0.22	356	0.45
Southbound							
Prot							
Perm							
Left							
Prot							
Perm							
Thru							
Right							

Sum of flow ratios for critical lane groups, Yc = Sum (v/s) = 0.66
Total lost time per cycle, L = 8.00 sec
Critical flow rate to capacity ratio, Xc = (Yc)(C)/(C-L) = 0.73

Control Delay and LOS Determination

Appr/ Lane Grp	Ratios v/c	Ratios g/C	Unf Del d1	Prog Adj Fact	Lane Grp Cap	Incremental Factor k	Incremental Del d2	Res Del d3	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound												
TR	0.63	0.55	12.4	1.000	2682	0.21	0.5	0.0	12.9	B	12.9	B
Westbound												
L	0.23	0.08	34.8	1.000	258	0.11	0.5	0.0	35.3	D		
T	0.71	0.68	8.1	1.000	2394	0.27	1.0	0.0	9.1	A	10.0+	B
Northbound												
L	0.79	0.22	29.2	1.000	773	0.34	5.8	0.0	35.0+	D		
											33.5	C
R	0.45	0.22	26.7	1.000	356	0.11	0.9	0.0	27.6	C		
Southbound												

Intersection delay = 15.5 (sec/veh) Intersection LOS = B

SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET

for exclusive lefts

Input

	EB	WB	NB	SB
Opposed by Single(S) or Multiple(M) lane approach				
Cycle length, C 80.0 sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)				
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)				
Opposing effective green time, go (s)				
Number of lanes in LT lane group, N				
Number of lanes in opposing approach, No				
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)				
Proportion of LT in LT lane group, PLT				
Proportion of LT in opposing flow, PLTo				
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)				
Lost time for LT lane group, tL				
Computation				
LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600				
Opposing lane util. factor, fLUo	0.952	0.908		
Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)				
gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g				
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)				
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]				
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)				
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf				
n=Max(gq-gf)/2,0)				
PTHo=1-PLTo				
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]				
EL1 (refer to Exhibit C16-3)				
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)				
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g				
gdiff=max(gq-gf,0)				
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)				
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)				
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**				
Left-turn adjustment, fLT				

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.

* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.

** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.

For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET

for shared lefts

Input

	EB	WB	NB	SB
Opposed by Single(S) or Multiple(M) lane approach				
Cycle length, C 80.0 sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)				
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)				
Opposing effective green time, go (s)				
Number of lanes in LT lane group, N				
Number of lanes in opposing approach, No				
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)				
Proportion of LT in LT lane group, PLT	0.000	0.000		
Proportion of LT in opposing flow, PLTo				
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)				
Lost time for LT lane group, tL				
Computation				
LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600				
Opposing lane util. factor, fLUo	0.952	0.908		

Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)
gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf
n=Max(gq-gf)/2,0)
PTHo=1-PLTo
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]
EL1 (refer to Exhibit C16-3)
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g
gdiff=max(gq-gf,0)
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**
Left-turn adjustment, fLT

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.
* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.
** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.
For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

SUPPLEMENTAL PEDESTRIAN-BICYCLE EFFECTS WORKSHEET

Permitted Left Turns	EB	WB	NB	SB
Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Pedestrian flow rate, Vpedg (p/h)				
OCCpedg				
Opposing queue clearing green, gq (s)				
Eff. ped. green consumed by opp. veh. queue, gq/gp				
OCCpedu				
Opposing flow rate, Vo (veh/h)				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion of left turns, PLT				
Proportion of left turns using protected phase, PLTA				
Left-turn adjustment, fLpb				
Permitted Right Turns				
Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Conflicting bicycle volume, Vbic (bicycles/h)				
Vpedg				
OCCpedg				
Effective green, g (s)				
Vbicg				
OCCbicg				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion right-turns, PRT				
Proportion right-turns using protected phase, PRTA				
Right turn adjustment, fRpb				

SUPPLEMENTAL UNIFORM DELAY WORKSHEET

	EBLT	WBLT	NBLT	SBLT
Cycle length, C 80.0 sec				
Adj. LT vol from Vol Adjustment Worksheet, v				
v/c ratio from Capacity Worksheet, X				
Protected phase effective green interval, g (s)				
Opposing queue effective green interval, gq				
Unopposed green interval, gu				
Red time r=(C-g-gq-gu)				
Arrival rate, qa=v/(3600(max[X,1.0]))				
Protected ph. departure rate, Sp=s/3600				
Permitted ph. departure rate, Ss=s(gq+gu)/(gu*3600)				
XPerm				
XProt				
Case				
Queue at beginning of green arrow, Qa				
Queue at beginning of unsaturated green, Qu				
Residual queue, Qr				
Uniform Delay, d1				

DELAY/LOS WORKSHEET WITH INITIAL QUEUE

Appr/ Lane Group	Initial Unmet Demand Q veh	Dur. Unmet Demand t hrs.	Uniform Delay Unadj. ds	Uniform Delay Adj. d1 sec	Initial Queue Param. u	Final Unmet Demand Q veh	Initial Queue Delay d3 sec	Lane Group Delay d sec
Eastbound								
	0.0						0.0	
TR	0.0	0.00	18.0	12.4	0.00	0.0	0.0	12.9
	0.0						0.0	
Westbound								
L	0.0	0.00	37.0	34.8	0.00	0.0	0.0	35.3
T	0.0	0.00	13.0	8.1	0.00	0.0	0.0	9.1
	0.0						0.0	
Northbound								
L	0.0	0.00	31.0	29.2	0.00	0.0	0.0	35.0+
	0.0						0.0	
R	0.0	0.00	31.0	26.7	0.00	0.0	0.0	27.6
Southbound								
	0.0						0.0	
	0.0						0.0	
	0.0						0.0	

Intersection Delay 15.5 sec/veh Intersection LOS B

BACK OF QUEUE WORKSHEET

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
LaneGroup		TR		L	T		L	R				
Init Queue		0.0		0.0	0.0		0.0	0.0				
Flow Rate		621		30	894		314	159				
So		1900		1900	1900		1900	1900				
No.Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
SL		1790		1770	1862		1770	1583				
LnCapacity		984		132	1257		398	356				
Flow Ratio		0.3		0.0	0.5		0.2	0.1				
v/c Ratio		0.63		0.23	0.71		0.79	0.45				
Grn Ratio		0.55		0.08	0.68		0.22	0.22				
I Factor		1.000			1.000		1.000					

AT or PVG	3	3 3	3 3	
Pltn Ratio	1.00	1.00 1.00	1.00 1.00	
PF2	1.00	1.00 1.00	1.00 1.00	
Q1	9.5	0.6 12.4	6.6 3.0	
kB	0.6	0.2 0.7	0.4 0.3	
Q2	1.1	0.1 1.8	1.3 0.3	
Q Average	10.6	0.7 14.2	7.9 3.3	
Q Spacing	25.0	25.0 25.0	25.0 25.0	
Q Storage	1800	166 1800	172 400	
Q S Ratio	0.1	0.1 0.2	1.2 0.2	
70th Percentile Output:				
fB%	1.2	1.2 1.2	1.2 1.2	
BOQ	12.5	0.8 16.6	9.4 4.0	
QSRatio	0.2	0.1 0.2	1.4 0.2	
85th Percentile Output:				
fB%	1.5	1.6 1.5	1.5 1.6	
BOQ	16.0	1.1 21.1	12.1 5.2	
QSRatio	0.2	0.2 0.3	1.8 0.3	
90th Percentile Output:				
fB%	1.6	1.8 1.6	1.7 1.7	
BOQ	17.3	1.2 22.7	13.2 5.8	
QSRatio	0.2	0.2 0.3	1.9 0.4	
95th Percentile Output:				
fB%	1.8	2.1 1.8	1.9 2.0	
BOQ	19.4	1.4 25.2	14.9 6.6	
QSRatio	0.3	0.2 0.3	2.2 0.4	
98th Percentile Output:				
fB%	2.1	2.6 2.0	2.2 2.5	
BOQ	22.7	1.8 28.9	17.8 8.2	
QSRatio	0.3	0.3 0.4	2.6 0.5	

ERROR MESSAGES

No errors to report.

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-3 Y PR-923

4:15 – 5:15 P M

CONDICIÓN EXISTENTE OPTIMATIZADO

HCS+: Signalized Intersections Release 5.4

Analyst: Marcos Bandas Acosta Inter.: PR-3 y PR-923
Agency: Traffic Consultant Area Type: All other areas
Date: 14/01/2010 Jurisd: Humacao, P R
Period: 4:15 - 5:15 P M Year : **2010 - Cond. Existente Optima**
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
E/W St: PR-3 N/S St: PR-923

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L	T		L		R			
Volume		1441	819	77	1289		499		97			
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			82						10			

Duration 1.00 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4			5	6	7	8
EB Left					NB	Left	A			
Thru		A				Thru				
Right		A				Right	A			
Peds						Peds				
WB Left	A				SB	Left				
Thru	A	A				Thru				
Right						Right				
Peds						Peds				
NB Right					EB	Right				
SB Right					WB	Right				
Green	8.8	63.0	0.0				26.2			
Yellow	4.0	4.0					4.0			
All Red	0.0	0.0					0.0			

Cycle Length: 110.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
TR	2762	4822	0.88	0.57	23.8	C	23.8	C
Westbound								
L	275	3437	0.32	0.08	48.4	D		
T	2444	3547	0.57	0.69	9.0	A	11.4	B
Northbound								
L	819	3437	0.73	0.24	41.9	D		
							40.7	D
R	377	1583	0.35	0.24	35.4	D		
Southbound								

Intersection Delay = 22.5 (sec/veh) Intersection LOS = C

HCS+: Signalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Consultant
Date Performed: 14/01/2010
Analysis Time Period: 4:15 - 5:15 P M
Intersection: PR-3 y PR-923
Area Type: All other areas
Jurisdiction: Humacao, P R
Analysis Year: 2010 - Cond. Existente Optima
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
E/W St: PR-3 N/S St: PR-923

VOLUME DATA

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume		1441	819	77	1289		499		97			
% Heavy Veh		2	2	2	2		2		2			
PHF		0.89	0.92	0.89	0.93		0.84		0.66			
PK 15 Vol		405	223	22	347		149		37			
Hi Ln Vol												
% Grade		0			0			0				
Ideal Sat		1900		1900	1900		1900		1900			
ParkExist												
NumPark												
No. Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L	T		L		R			
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			82						10			
Adj Flow		2420		87	1386		594		132			
%InSharedLn												
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs		0.331			0.000				1.000			
Peds Bikes		0						0			0	
Buses		0		0	0		0		0			
%InProtPhase												

Duration 1.00 Area Type: All other areas

OPERATING PARAMETERS

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Init Unmet		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0			
Arriv. Type		3		3	3		3		3			
Unit Ext.		3.0		3.0	3.0		3.0		3.0			
I Factor		1.000			1.000			1.000				
Lost Time		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ext of g		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ped Min g		3.2						3.2			3.2	

PHASE DATA

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left					NB Left	A		
Thru		A			Thru			
Right		A			Right	A		
Peds					Peds			
WB Left	A				SB Left			
Thru	A	A			Thru			
Right					Right			
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	8.8	63.0	0.0		26.2			
Yellow	4.0	4.0			4.0			
All Red	0.0	0.0			0.0			

Cycle Length: 110.0 secs

VOLUME ADJUSTMENT AND SATURATION FLOW WORKSHEET

Volume Adjustment

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume, V		1441	819	77	1289		499		97			
PHF		0.89	0.92	0.89	0.93		0.84		0.66			
Adj flow		1619	801	87	1386		594		132			
No. Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
Lane group		TR		L	T		L		R			
Adj flow		2420		87	1386		594		132			
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs		0.331			0.000				1.000			

Saturation Flow Rate (see Exhibit 16-7 to determine the adjustment factors)

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
LG	TR		L	T		L		R				
So	1900		1900	1900		1900		1900				
Lanes	0 3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0	
fW	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000				
fHV	0.980		0.980	0.980		0.980		0.980				
fG	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000				
fP	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000				
fBB	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000				
fA	1.000		1.000	1.000		1.000		1.000				
fLU	0.908		0.971	0.952		0.971		1.000				
fRT	0.950			1.000				0.850				
fLT	1.000		0.950	1.000		0.950						
Sec.												
fLpb	1.000		1.000	1.000		1.000						
fRpb	1.000			1.000				1.000				
S	4822		3437	3547		3437		1583				
Sec.												

CAPACITY AND LOS WORKSHEET

Capacity Analysis and Lane Group Capacity

Appr/ Mvmt	Lane Group	Adj Flow Rate (v)	Adj Sat Flow Rate (s)	Flow Ratio (v/s)	Green Ratio (g/C)	--Lane Group-- Capacity (c)	v/c Ratio
Eastbound							

Prot							
Perm							
Left							
Prot							
Perm							
Thru	TR	2420	4822	# 0.50	0.57	2762	0.88
Right							
Westbound							
Prot							
Perm							
Left	L	87	3437	# 0.03	0.08	275	0.32
Prot							
Perm							
Thru	T	1386	3547	0.39	0.69	2444	0.57
Right							
Northbound							
Prot							
Perm							
Left	L	594	3437	# 0.17	0.24	819	0.73
Prot							
Perm							
Thru							
Right	R	132	1583	0.08	0.24	377	0.35
Southbound							
Prot							
Perm							
Left							
Prot							
Perm							
Thru							
Right							

Sum of flow ratios for critical lane groups, Yc = Sum (v/s) = 0.70
Total lost time per cycle, L = 12.00 sec
Critical flow rate to capacity ratio, Xc = (Yc)(C)/(C-L) = 0.79

Control Delay and LOS Determination

Appr/ Lane Grp	Ratios v/c	Ratios g/C	Unf Del d1	Prog Adj Fact	Lane Grp Cap	Incremental Factor k	Incremental Del d2	Res Del d3	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound												
TR	0.88	0.57	20.2	1.000	2762	0.40	3.7	0.0	23.8	C	23.8	C
Westbound												
L	0.32	0.08	47.8	1.000	275	0.11	0.7	0.0	48.4	D		
T	0.57	0.69	8.7	1.000	2444	0.16	0.3	0.0	9.0	A	11.4	B
Northbound												
L	0.73	0.24	38.6	1.000	819	0.29	3.3	0.0	41.9	D		
											40.7	D
R	0.35	0.24	34.8	1.000	377	0.11	0.6	0.0	35.4	D		
Southbound												

Intersection delay = 22.5 (sec/veh) Intersection LOS = C

SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET

for exclusive lefts

Input

	EB	WB	NB	SB
Opposed by Single(S) or Multiple(M) lane approach				
Cycle length, C 110.0 sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)				
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)				
Opposing effective green time, go (s)				
Number of lanes in LT lane group, N				
Number of lanes in opposing approach, No				
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)				
Proportion of LT in LT lane group, PLT				
Proportion of LT in opposing flow, PLTo				
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)				
Lost time for LT lane group, tL				
Computation				
LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600				
Opposing lane util. factor, fLUo	0.952	0.908		
Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)				
gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g				
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)				
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]				
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)				
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf				
n=Max(gq-gf)/2,0)				
PTHo=1-PLTo				
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]				
EL1 (refer to Exhibit C16-3)				
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)				
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g				
gdiff=max(gq-gf,0)				
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)				
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)				
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**				
Left-turn adjustment, fLT				

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.

* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.

** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.

For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET

for shared lefts

Input

	EB	WB	NB	SB
Opposed by Single(S) or Multiple(M) lane approach				
Cycle length, C 110.0 sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)				
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)				
Opposing effective green time, go (s)				
Number of lanes in LT lane group, N				
Number of lanes in opposing approach, No				
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)				
Proportion of LT in LT lane group, PLT	0.000	0.000		
Proportion of LT in opposing flow, PLTo				
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)				
Lost time for LT lane group, tL				
Computation				
LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600				
Opposing lane util. factor, fLUo	0.952	0.908		

Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)
gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf
n=Max(gq-gf)/2,0)
PTHo=1-PLTo
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]
EL1 (refer to Exhibit C16-3)
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g
gdiff=max(gq-gf,0)
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**
Left-turn adjustment, fLT

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.
* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.
** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.
For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

_____SUPPLEMENTAL PEDESTRIAN-BICYCLE EFFECTS WORKSHEET_____

Permitted Left Turns	EB	WB	NB	SB
Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Pedestrian flow rate, Vpedg (p/h)				
OCCpedg				
Opposing queue clearing green, gq (s)				
Eff. ped. green consumed by opp. veh. queue, gq/gp				
OCCpedu				
Opposing flow rate, Vo (veh/h)				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion of left turns, PLT				
Proportion of left turns using protected phase, PLTA				
Left-turn adjustment, fLpb				
Permitted Right Turns				
Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Conflicting bicycle volume, Vbic (bicycles/h)				
Vpedg				
OCCpedg				
Effective green, g (s)				
Vbicg				
OCCbicg				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion right-turns, PRT				
Proportion right-turns using protected phase, PRTA				
Right turn adjustment, fRpb				

_____SUPPLEMENTAL UNIFORM DELAY WORKSHEET_____

	EBLT	WBLT	NBLT	SBLT
Cycle length, C 110.0 sec				
Adj. LT vol from Vol Adjustment Worksheet, v				
v/c ratio from Capacity Worksheet, X				
Protected phase effective green interval, g (s)				
Opposing queue effective green interval, gq				
Unopposed green interval, gu				
Red time r=(C-g-gq-gu)				
Arrival rate, qa=v/(3600(max[X,1.0]))				
Protected ph. departure rate, Sp=s/3600				
Permitted ph. departure rate, Ss=s(gq+gu)/(gu*3600)				
XPerm				
XProt				
Case				
Queue at beginning of green arrow, Qa				
Queue at beginning of unsaturated green, Qu				
Residual queue, Qr				
Uniform Delay, d1				

DELAY/LOS WORKSHEET WITH INITIAL QUEUE

Appr/ Lane Group	Initial Unmet Demand Q veh	Dur. Unmet Demand t hrs.	Uniform Delay Unadj. ds	Uniform Delay Adj. d1 sec	Initial Queue Param. u	Final Unmet Demand Q veh	Initial Queue Delay d3 sec	Lane Group Delay d sec
Eastbound								
	0.0						0.0	
TR	0.0	0.00	23.5	20.2	0.00	0.0	0.0	23.8
	0.0						0.0	
Westbound								
L	0.0	0.00	50.6	47.8	0.00	0.0	0.0	48.4
T	0.0	0.00	17.1	8.7	0.00	0.0	0.0	9.0
	0.0						0.0	
Northbound								
L	0.0	0.00	41.9	38.6	0.00	0.0	0.0	41.9
	0.0						0.0	
R	0.0	0.00	41.9	34.8	0.00	0.0	0.0	35.4
Southbound								
	0.0						0.0	
	0.0						0.0	
	0.0						0.0	

Intersection Delay 22.5 sec/veh Intersection LOS C

BACK OF QUEUE WORKSHEET

	Eastbound	Westbound	Northbound	Southbound
LaneGroup	TR	L T	L R	
Init Queue	0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	
Flow Rate	888	44 727	305 132	
So	1900	1900 1900	1900 1900	
No.Lanes	0 3 0	2 2 0	2 0 1	0 0 0
SL	1770	1770 1862	1770 1583	
LnCapacity	1013	141 1283	421 377	
Flow Ratio	0.5	0.0 0.4	0.2 0.1	
v/c Ratio	0.88	0.31 0.57	0.72 0.35	
Grn Ratio	0.57	0.08 0.69	0.24 0.24	
I Factor	1.000	1.000	1.000	
AT or PVG	3	3 3	3 3	

Pltn Ratio	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
PF2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Q1	23.3	1.3	11.3	8.6	3.4	
kB	0.8	0.2	0.9	0.5	0.4	
Q2	5.1	0.1	1.2	1.2	0.2	
Q Average	28.4	1.4	12.5	9.8	3.6	
Q Spacing	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	
Q Storage	1800	166	1800	172	400	
Q S Ratio	0.4	0.2	0.2	1.4	0.2	
70th Percentile Output:						
fB%	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	
BOQ	32.7	1.6	14.7	11.5	4.3	
QSRatio	0.5	0.2	0.2	1.7	0.3	
85th Percentile Output:						
fB%	1.4	1.6	1.5	1.5	1.6	
BOQ	40.3	2.2	18.7	14.8	5.6	
QSRatio	0.6	0.3	0.3	2.2	0.4	
90th Percentile Output:						
fB%	1.5	1.8	1.6	1.6	1.7	
BOQ	42.5	2.4	20.2	16.1	6.2	
QSRatio	0.6	0.4	0.3	2.3	0.4	
95th Percentile Output:						
fB%	1.6	2.1	1.8	1.8	2.0	
BOQ	46.2	2.8	22.5	18.1	7.1	
QSRatio	0.6	0.4	0.3	2.6	0.4	
98th Percentile Output:						
fB%	1.8	2.6	2.1	2.2	2.5	
BOQ	51.5	3.6	26.0	21.2	8.8	
QSRatio	0.7	0.5	0.4	3.1	0.6	

ERROR MESSAGES

No errors to report.

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y ACCESO AEROPUERTO

7:00 – 8:00 A M

CONDICIÓN EXISTENTE

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 14/01/2010
Analysis Time Period: 7:00 - 8:00 A M
Intersection: Int. PR-923 y Acceso Aeropuert
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2010 - Cond. Existente A M
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923
North/South Street: PR-923 y Acc Aeropuerto
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	419	15			25	196
Peak-Hour Factor, PHF	0.84	0.50			0.83	0.88
Hourly Flow Rate, HFR	498	30			30	222
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided		/			
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration	LT					TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				28		231
Peak Hour Factor, PHF				1.00		1.00
Hourly Flow Rate, HFR				28		231
Percent Heavy Vehicles				2		0
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			/			No /
Lanes				0		0
Configuration					LR	

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT						LR	
v (vph)	498						259	
C(m) (vph)	1313						778	
v/c	0.38						0.33	
95% queue length	1.82						1.49	
Control Delay	9.4						11.9	
LOS	A						B	
Approach Delay							11.9	
Approach LOS							B	

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 14/01/2010
Analysis Time Period: 7:00 - 8:00 A M
Intersection: Int. PR-923 y Acceso Aeropuert
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2010 - Cond. Existente A M
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923
North/South Street: PR-923 y Acc Aeropuerto
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	419	15			25	196
Peak-Hour Factor, PHF	0.84	0.50			0.83	0.88
Peak-15 Minute Volume	125	8			8	56
Hourly Flow Rate, HFR	498	30			30	222
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided			/		
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration	LT					TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				28		231
Peak Hour Factor, PHF				1.00		1.00
Peak-15 Minute Volume				7		58
Hourly Flow Rate, HFR				28		231
Percent Heavy Vehicles				2		0
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage				/		No /
RT Channelized?						
Lanes				0		0
Configuration					LR	

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	30	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)	4.1					4.1*		6.2
t(c,hv)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)	2					2		0
t(c,g)			0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Percent Grade			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)	0.00					0.70		0.00
t(c,T): 1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c) 1-stage	4.1					3.4		6.2
2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20					3.50		3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2					2		0
t(f)	2.2					3.5		3.3

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				
g(q2)				

g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	252					1167		141
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s						1500		
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows		141
Potential Capacity		912
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		912
Probability of Queue free St.	1.00	0.75
Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows		252
Potential Capacity		1313
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1313
Probability of Queue free St.	1.00	0.62
Maj L-Shared Prob Q free St.		0.61
Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.61	0.61
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows		1167
Potential Capacity		566
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.61	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.70	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.52	0.62
Movement Capacity		351

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00

Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.61	0.61
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		1167
Potential Capacity		566
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.61	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.70	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.52	0.62
Movement Capacity		351

Results for Two-stage process:		
a		
y		
C t		351

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)				28		231
Movement Capacity (vph)				351		912
Shared Lane Capacity (vph)					778	

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep				351		912
Volume				28		231
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						
n max						

C sh	778
SUM C sep	
n	
C act	

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT						LR	
v (vph)	498						259	
C(m) (vph)	1313						778	
v/c	0.38						0.33	
95% queue length	1.82						1.49	
Control Delay	9.4						11.9	
LOS	A						B	
Approach Delay							11.9	
Approach LOS							B	

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.62	1.00
v(il), Volume for stream 2 or 5	30	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	0.61	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	9.4	
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	3.6	

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y ACCESO AEROPUERTO

2:30 – 3:30 P M

CONDICIÓN EXISTENTE

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 14/01/2010
Analysis Time Period: 2:30 - 3:30 P M
Intersection: Int. PR-923 y Acceso Aeropuert
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2010 - Cond. Existente P M
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923
North/South Street: PR-923 y Acc Aeropuerto
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	319	16			13	61
Peak-Hour Factor, PHF	0.81	0.62			0.72	0.87
Hourly Flow Rate, HFR	393	25			18	70
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided		/			
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration	LT					TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				98		347
Peak Hour Factor, PHF				0.63		0.91
Hourly Flow Rate, HFR				155		381
Percent Heavy Vehicles				2		2
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			/			No /
Lanes				0		0
Configuration					LR	

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT						LR	
v (vph)	393						536	
C(m) (vph)	1508						789	
v/c	0.26						0.68	
95% queue length	1.06						6.06	
Control Delay	8.2						19.1	
LOS	A						C	
Approach Delay							19.1	
Approach LOS							C	

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 14/01/2010
Analysis Time Period: 2:30 - 3:30 P M
Intersection: Int. PR-923 y Acceso Aeropuert
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2010 - Cond. Existente P M
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923
North/South Street: PR-923 y Acc Aeropuerto
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	319	16			13	61
Peak-Hour Factor, PHF	0.81	0.62			0.72	0.87
Peak-15 Minute Volume	98	6			5	18
Hourly Flow Rate, HFR	393	25			18	70
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided			/		
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration	LT					TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				98		347
Peak Hour Factor, PHF				0.63		0.91
Peak-15 Minute Volume				39		95
Hourly Flow Rate, HFR				155		381
Percent Heavy Vehicles				2		2
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage				/		No /
RT Channelized?						
Lanes				0		0
Configuration					LR	

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	25	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)	4.1					4.1*		4.2*
t(c,hv)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)	2					2		2
t(c,g)			0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Percent Grade			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)	0.00					0.70		0.00
t(c,T): 1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c) 1-stage	4.1					3.4		4.2
2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20					3.50		3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2					2		2
t(f)	2.2					3.5		3.3

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				
g(q2)				

g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	88					864		53
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s						1500		
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows		53
Potential Capacity		1045
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1045
Probability of Queue free St.	1.00	0.64
Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows		88
Potential Capacity		1508
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1508
Probability of Queue free St.	1.00	0.74
Maj L-Shared Prob Q free St.		0.74
Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.74	0.74
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows		864
Potential Capacity		667
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.74	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.80	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.51	0.74
Movement Capacity		493

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00

Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.74	0.74
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		864
Potential Capacity		667
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.74	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.80	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.51	0.74
Movement Capacity		493

Results for Two-stage process:		
a		
y		
C t		493

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)				155		381
Movement Capacity (vph)				493		1045
Shared Lane Capacity (vph)					789	

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep				493		1045
Volume				155		381
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						
n max						

C sh	789
SUM C sep	
n	
C act	

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT						LR	
v (vph)	393						536	
C(m) (vph)	1508						789	
v/c	0.26						0.68	
95% queue length	1.06						6.06	
Control Delay	8.2						19.1	
LOS	A						C	
Approach Delay							19.1	
Approach LOS							C	

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.74	1.00
v(il), Volume for stream 2 or 5	25	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	0.74	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	8.2	
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	2.2	

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y PR-9923

7:15 – 8:15 A M

CONDICIÓN EXISTENTE

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 14/01/2010
Analysis Time Period: 7:15 - 8:15 A M
Intersection: Int. PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2010 - Cond. Existente A M
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923 y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Eastbound			Westbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	319	69			89	99
Peak-Hour Factor, PHF	0.69	0.73			0.57	0.66
Hourly Flow Rate, HFR	462	94			156	149
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided		/			
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration	LT					TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				46		156
Peak Hour Factor, PHF				0.86		0.87
Hourly Flow Rate, HFR				53		179
Percent Heavy Vehicles				2		2
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			/			/
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	462					53		179
C(m) (vph)	1256					342		920
v/c	0.37					0.15		0.19
95% queue length	1.74					0.55		0.72
Control Delay	9.5					17.5		9.9
LOS	A					C		A
Approach Delay							11.6	
Approach LOS							B	

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 14/01/2010
Analysis Time Period: 7:15 - 8:15 A M
Intersection: Int. PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2010 - Cond. Existente A M
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923 y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	319	69			89	99
Peak-Hour Factor, PHF	0.69	0.73			0.57	0.66
Peak-15 Minute Volume	116	24			39	38
Hourly Flow Rate, HFR	462	94			156	149
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided			/		
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration	LT					TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				46		156
Peak Hour Factor, PHF				0.86		0.87
Peak-15 Minute Volume				13		45
Hourly Flow Rate, HFR				53		179
Percent Heavy Vehicles				2		2
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage				/		/
RT Channelized?						No
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	94	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)	4.1					4.1*		4.2*
t(c,hv)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)	2					2		2
t(c,g)			0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Percent Grade			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)	0.00					0.70		0.00
t(c,T): 1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c) 1-stage	4.1					3.4		4.2
2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20					3.50		3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2					2		2
t(f)	2.2					3.5		3.3

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	305					1248		230
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s						1500		
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows		230
Potential Capacity		920
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		920
Probability of Queue free St.	1.00	0.81
Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows		305
Potential Capacity		1256
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1256
Probability of Queue free St.	1.00	0.63
Maj L-Shared Prob Q free St.		0.61
Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.61	0.61
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows		1248
Potential Capacity		541
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.61	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.70	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.56	0.63
Movement Capacity		342

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.61	0.61
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:
a
y
C t

Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage

Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage

Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage

Conflicting Flows		1248
Potential Capacity		541
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.61	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.70	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.56	0.63
Movement Capacity		342

Results for Two-stage process:
a
y
C t 342

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)				53		179
Movement Capacity (vph)				342		920
Shared Lane Capacity (vph)						

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep				342		920
Volume				53		179
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						

n max
C sh
SUM C sep
n
C act

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	462					53		179
C(m) (vph)	1256					342		920
v/c	0.37					0.15		0.19
95% queue length	1.74					0.55		0.72
Control Delay	9.5					17.5		9.9
LOS	A					C		A
Approach Delay							11.6	
Approach LOS							B	

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.63	1.00
v(il), Volume for stream 2 or 5	94	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	0.61	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	9.5	
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	3.7	

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y PR-9923

2:45 – 3:45 P M

CONDICIÓN EXISTENTE

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 14/01/2010
Analysis Time Period: 2:45 - 3:45 P M
Intersection: Int. PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2010 - Cond. Existente P M
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923 y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Eastbound			Westbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	293	91			50	46
Peak-Hour Factor, PHF	0.64	0.57			0.67	0.65
Hourly Flow Rate, HFR	457	159			74	70
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided		/			
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration	LT				TR	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				81		246
Peak Hour Factor, PHF				0.86		1.00
Hourly Flow Rate, HFR				94		246
Percent Heavy Vehicles				2		2
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			/			/
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	457					94		246
C(m) (vph)	1438					383		1004
v/c	0.32					0.25		0.25
95% queue length	1.39					0.97		0.97
Control Delay	8.7					17.4		9.7
LOS	A					C		A
Approach Delay							11.9	
Approach LOS							B	

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 14/01/2010
Analysis Time Period: 2:45 - 3:45 P M
Intersection: Int. PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2010 - Cond. Existente P M
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923 y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	293	91			50	46
Peak-Hour Factor, PHF	0.64	0.57			0.67	0.65
Peak-15 Minute Volume	114	40			19	18
Hourly Flow Rate, HFR	457	159			74	70
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided			/		
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration	LT					TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				81		246
Peak Hour Factor, PHF				0.86		1.00
Peak-15 Minute Volume				24		62
Hourly Flow Rate, HFR				94		246
Percent Heavy Vehicles				2		2
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage				/		/
RT Channelized?						No
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	159	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)	4.1					4.1*		4.2*
t(c,hv)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)	2					2		2
t(c,g)			0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Percent Grade			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)	0.00					0.70		0.00
t(c,T): 1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c) 1-stage	4.1					3.4		4.2
2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20					3.50		3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2					2		2
t(f)	2.2					3.5		3.3

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	144					1182		109
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s						1500		
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows		109
Potential Capacity		1004
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1004
Probability of Queue free St.	1.00	0.75

Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows		144
Potential Capacity		1438
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1438
Probability of Queue free St.	1.00	0.68
Maj L-Shared Prob Q free St.		0.65

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.65	0.65
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows		1182
Potential Capacity		561
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.65	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.73	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.55	0.68
Movement Capacity		383

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.65	0.65
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		1182
Potential Capacity		561
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.65	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.73	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.55	0.68
Movement Capacity		383

Results for Two-stage process:		
a		
y		
C t		383

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)				94		246
Movement Capacity (vph)				383		1004
Shared Lane Capacity (vph)						

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep				383		1004
Volume				94		246
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						

n max
C sh
SUM C sep
n
C act

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	457					94		246
C(m) (vph)	1438					383		1004
v/c	0.32					0.25		0.25
95% queue length	1.39					0.97		0.97
Control Delay	8.7					17.4		9.7
LOS	A					C		A
Approach Delay							11.9	
Approach LOS							B	

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.68	1.00
v(il), Volume for stream 2 or 5	159	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	0.65	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	8.7	
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	3.0	

CONDICIÓN

FUTURA

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-3 Y PR-923

VOLUMEN 2016 + PROYECTO

7:30 – 8:30 A M

OPTIMATIZADO

HCS+: Signalized Intersections Release 5.4

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency: Traffic Engineer Consultant
Date: 25/01/2010
Period: 7:30 - 8:30 A M
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
E/W St: PR-3

Inter.: PR-3 y PR-923
Area Type: All other areas
Jurisd: Humacao, P R
Year : Vol Ex. Proy .al 2016+Proy A M
N/S St: PR-923

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L	T		L		R			
Volume		1229	517	36	1727		800		218			
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			52						22			

Duration 1.00 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4			5	6	7	8
EB Left					NB	Left	A			
Thru		A				Thru				
Right		A				Right	A			
Peds						Peds				
WB Left	A				SB	Left				
Thru	A	A				Thru				
Right						Right				
Peds						Peds				
NB Right					EB	Right				
SB Right					WB	Right				
Green	21.0	71.1	0.0				45.9			
Yellow	4.0	4.0					4.0			
All Red	0.0	0.0					0.0			

Cycle Length: 150.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	LOS	Approach Delay	LOS
Eastbound								
TR	2306	4865	0.98	0.47	61.2	E	61.2	E
Westbound								
L	481	3437	0.10	0.14	56.3	E		
T	2272	3547	1.01	0.64	79.2	E	78.7	E
Northbound								
L	1052	3437	1.01	0.31	122.2	F		
							106.9	F
R	484	1583	0.54	0.31	44.5	D		
Southbound								

Intersection Delay = 78.4 (sec/veh) Intersection LOS = E

HCS+: Signalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 7:30 - 8:30 A M
Intersection: PR-3 y PR-923
Area Type: All other areas
Jurisdiction: Humacao, P R
Analysis Year: Vol Ex. Proy .al 2016+Proy A M
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
E/W St: PR-3 N/S St: PR-923

VOLUME DATA

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume		1229	517	36	1727		800		218			
% Heavy Veh		2	2	2	2		2		2			
PHF		0.75	0.75	0.78	0.75		0.75		0.75			
PK 15 Vol		410	172	12	576		267		73			
Hi Ln Vol												
% Grade		0			0			0				
Ideal Sat		1900		1900	1900		1900		1900			
ParkExist												
NumPark												
No. Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L	T		L		R			
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			52						22			
Adj Flow		2259		46	2303		1067		261			
%InSharedLn												
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs	0.274			0.000					1.000			
Peds Bikes	0						0			0		
Buses		0		0	0		0		0			
%InProtPhase												

Duration 1.00 Area Type: All other areas

OPERATING PARAMETERS

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Init Unmet		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0			
Arriv. Type		3		3	3		3		3			
Unit Ext.		3.0		3.0	3.0		3.0		3.0			
I Factor		1.000			1.000			1.000				
Lost Time		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ext of g		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ped Min g		3.2						3.2			3.2	

PHASE DATA

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left					NB Left	A		
Thru		A			Thru			
Right		A			Right	A		
Peds					Peds			
WB Left	A				SB Left			
Thru	A	A			Thru			
Right					Right			
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	21.0	71.1	0.0		45.9			
Yellow	4.0	4.0			4.0			
All Red	0.0	0.0			0.0			

Cycle Length: 150.0 secs

VOLUME ADJUSTMENT AND SATURATION FLOW WORKSHEET

Volume Adjustment

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume, V		1229	517	36	1727		800		218			
PHF		0.75	0.75	0.78	0.75		0.75		0.75			
Adj flow		1639	620	46	2303		1067		261			
No. Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
Lane group		TR		L	T		L		R			
Adj flow		2259		46	2303		1067		261			
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs		0.274			0.000				1.000			

Saturation Flow Rate (see Exhibit 16-7 to determine the adjustment factors)

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
LG		TR		L	T		L		R			
So		1900		1900	1900		1900		1900			
Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
fW		1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fHV		0.980		0.980	0.980		0.980		0.980			
fG		1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fP		1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fBB		1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fA		1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fLU		0.908		0.971	0.952		0.971		1.000			
fRT		0.959			1.000				0.850			
fLT		1.000		0.950	1.000		0.950					
Sec.												
fLpb		1.000		1.000	1.000		1.000					
fRpb		1.000			1.000				1.000			
S		4865		3437	3547		3437		1583			
Sec.												

CAPACITY AND LOS WORKSHEET

Capacity Analysis and Lane Group Capacity

Appr/ Mvmt	Lane Group	Adj Flow Rate (v)	Adj Sat Flow Rate (s)	Flow Ratio (v/s)	Green Ratio (g/C)	--Lane Group-- Capacity (c)	v/c Ratio

Eastbound							
Prot							
Perm							
Left							
Prot							
Perm							
Thru	TR	2259	4865	0.46	0.47	2306	0.98
Right							
Westbound							
Prot							
Perm							
Left	L	46	3437	0.01	0.14	481	0.10
Prot							
Perm							
Thru	T	2303	3547	# 0.65	0.64	2272	1.01
Right							
Northbound							
Prot							
Perm							
Left	L	1067	3437	# 0.31	0.31	1052	1.01
Prot							
Perm							
Thru							
Right	R	261	1583	0.16	0.31	484	0.54
Southbound							
Prot							
Perm							
Left							
Prot							
Perm							
Thru							
Right							

Sum of flow ratios for critical lane groups, Yc = Sum (v/s) = 0.96
Total lost time per cycle, L = 8.00 sec
Critical flow rate to capacity ratio, Xc = (Yc)(C)/(C-L) = 1.01

Control Delay and LOS Determination

Appr/ Lane Grp	Ratios v/c	Ratios g/C	Unf Del d1	Prog Adj Fact	Lane Grp Cap	Incremental Factor k	Incremental Del d2	Res Del d3	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound												
TR	0.98	0.47	38.7	1.000	2306	0.48	22.5	0.0	61.2	E	61.2	E
Westbound												
L	0.10	0.14	56.2	1.000	481	0.11	0.1	0.0	56.3	E		
T	1.01	0.64	27.0	1.000	2272	0.50	52.2	0.0	79.2	E	78.7	E
Northbound												
L	1.01	0.31	52.0	1.000	1052	0.50	70.2	0.0	122.2	F		
											106.9	F
R	0.54	0.31	43.3	1.000	484	0.14	1.2	0.0	44.5	D		
Southbound												

Intersection delay = 78.4 (sec/veh) Intersection LOS = E

_____SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET_____
for exclusive lefts

Input

	EB	WB	NB	SB
Opposed by Single(S) or Multiple(M) lane approach				
Cycle length, C 150.0 sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)				
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)				
Opposing effective green time, go (s)				
Number of lanes in LT lane group, N				
Number of lanes in opposing approach, No				
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)				
Proportion of LT in LT lane group, PLT				
Proportion of LT in opposing flow, PLTo				
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)				
Lost time for LT lane group, tL				
Computation				
LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600				
Opposing lane util. factor, fLUo	0.952	0.908		
Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)				
gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g				
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)				
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]				
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)				
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf				
n=Max(gq-gf)/2,0)				
PTHo=1-PLTo				
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]				
EL1 (refer to Exhibit C16-3)				
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)				
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g				
gdiff=max(gq-gf,0)				
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)				
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)				
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**				
Left-turn adjustment, fLT				

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.

* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.

** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.

For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

_____SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET_____
for shared lefts

Input

	EB	WB	NB	SB
Opposed by Single(S) or Multiple(M) lane approach				
Cycle length, C 150.0 sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)				
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)				
Opposing effective green time, go (s)				
Number of lanes in LT lane group, N				
Number of lanes in opposing approach, No				
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)				
Proportion of LT in LT lane group, PLT	0.000	0.000		
Proportion of LT in opposing flow, PLTo				
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)				
Lost time for LT lane group, tL				
Computation				
LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600				

Opposing lane util. factor, fLUo 0.952 0.908
Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)
gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf
n=Max(gq-gf)/2,0)
PTHo=1-PLTo
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]
EL1 (refer to Exhibit C16-3)
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g
gdiff=max(gq-gf,0)
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**
Left-turn adjustment, fLT

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.
* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.
** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.
For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

_____SUPPLEMENTAL PEDESTRIAN-BICYCLE EFFECTS WORKSHEET_____

Permitted Left Turns	EB	WB	NB	SB
Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Pedestrian flow rate, Vpedg (p/h)				
OCCpedg				
Opposing queue clearing green, gq (s)				
Eff. ped. green consumed by opp. veh. queue, gq/gp				
OCCpedu				
Opposing flow rate, Vo (veh/h)				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion of left turns, PLT				
Proportion of left turns using protected phase, PLTA				
Left-turn adjustment, fLpb				
Permitted Right Turns				
Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Conflicting bicycle volume, Vbic (bicycles/h)				
Vpedg				
OCCpedg				
Effective green, g (s)				
Vbicg				
OCCbicg				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion right-turns, PRT				
Proportion right-turns using protected phase, PRTA				
Right turn adjustment, fRpb				

SUPPLEMENTAL UNIFORM DELAY WORKSHEET

		EBLT	WBLT	NBLT	SBLT
Cycle length, C	150.0 sec				
Adj. LT vol from Vol Adjustment Worksheet, v					
v/c ratio from Capacity Worksheet, X					
Protected phase effective green interval, g (s)					
Opposing queue effective green interval, gq					
Unopposed green interval, gu					
Red time r=(C-g-gq-gu)					
Arrival rate, qa=v/(3600(max[X,1.0]))					
Protected ph. departure rate, Sp=s/3600					
Permitted ph. departure rate, Ss=s(gq+gu)/(gu*3600)					
XPerm					
XProt					
Case					
Queue at beginning of green arrow, Qa					
Queue at beginning of unsaturated green, Qu					
Residual queue, Qr					
Uniform Delay, d1					

DELAY/LOS WORKSHEET WITH INITIAL QUEUE

Appr/ Lane Group	Initial Unmet Demand Q veh	Dur. Unmet Demand t hrs.	Uniform Delay Unadj. ds	Uniform Delay Adj. d1 sec	Initial Queue Param. u	Final Unmet Demand Q veh	Initial Queue Delay d3 sec	Lane Group Delay d sec
Eastbound								
	0.0						0.0	
TR	0.0	0.00	39.5	38.7	0.00	0.0	0.0	61.2
	0.0						0.0	
Westbound								
L	0.0	0.00	64.5	56.2	0.00	0.0	0.0	56.3
T	0.0	0.00	27.0	27.0	0.00	31.0	0.0	79.2
	0.0						0.0	
Northbound								
L	0.0	0.00	52.0	52.0	0.00	15.0	0.0	122.2
	0.0						0.0	
R	0.0	0.00	52.0	43.3	0.00	0.0	0.0	44.5
Southbound								
	0.0						0.0	
	0.0						0.0	
	0.0						0.0	

Intersection Delay 78.4 sec/veh Intersection LOS E

BACK OF QUEUE WORKSHEET

	Eastbound	Westbound	Northbound	Southbound
LaneGroup	TR	L T	L R	
Init Queue	0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	
Flow Rate	829	23 1209	549 261	
So	1900	1900 1900	1900 1900	
No.Lanes	0 3 0	2 2 0	2 0 1	0 0 0
SL	1785	1770 1862	1770 1583	
LnCapacity	846	247 1193	541 484	
Flow Ratio	0.5	0.0 0.6	0.3 0.2	
v/c Ratio	0.98	0.09 1.01	1.01 0.54	
Grn Ratio	0.47	0.14 0.64	0.31 0.31	

I Factor	1.000	1.000	1.000	
AT or PVG	3	3 3	3 3	
Pltn Ratio	1.00	1.00 1.00	1.00 1.00	
PF2	1.00	1.00 1.00	1.00 1.00	
Q1	33.9	0.8 50.4	22.9 9.0	
kB	0.8	0.4 1.0	0.6 0.6	
Q2	15.0	0.0 29.4	15.5 0.7	
Q Average	48.9	0.9 79.8	38.4 9.7	
Q Spacing	25.0	25.0 25.0	25.0 25.0	
Q Storage	1800	166 1800	172 400	
Q S Ratio	0.7	0.1 1.1	5.6 0.6	
70th Percentile Output:				
fB%	1.1	1.2 1.1	1.1 1.2	
BOQ	55.2	1.1 88.9	43.7 11.5	
QSRatio	0.8	0.2 1.2	6.3 0.7	
85th Percentile Output:				
fB%	1.4	1.6 1.3	1.4 1.5	
BOQ	66.4	1.4 105	53.1 14.8	
QSRatio	0.9	0.2 1.5	7.7 0.9	
90th Percentile Output:				
fB%	1.4	1.8 1.4	1.5 1.6	
BOQ	70.2	1.6 112	56.0 16.0	
QSRatio	1.0	0.2 1.6	8.1 1.0	
95th Percentile Output:				
fB%	1.5	2.1 1.5	1.6 1.8	
BOQ	75.3	1.8 120	60.3 18.0	
QSRatio	1.0	0.3 1.7	8.8 1.1	
98th Percentile Output:				
fB%	1.7	2.6 1.7	1.8 2.2	
BOQ	84.3	2.3 136	67.2 21.2	
QSRatio	1.2	0.3 1.9	9.8 1.3	

ERROR MESSAGES

No errors to report.

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-3 Y PR-923

VOLUMEN 2016 + PROYECTO

4:15 – 5:15 P M

OPTIMATIZADO

HCS+: Signalized Intersections Release 5.4

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency: Traffic Consultant
Date: 14/01/2010
Period: 4:15 - 5:15 P M
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
E/W St: PR-3

Inter.: PR-3 y PR-923
Area Type: All other areas
Jurisd: Humacao, P R
Year : Vol Ex. Proy .al 2016+Proy P M
N/S St: PR-923

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L	T		L		R			
Volume		1605	1218	103	1436		696		135			
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			122						14			

Duration 1.00 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4			5	6	7	8
EB Left					NB	Left	A			
Thru		A				Thru				
Right		A				Right	A			
Peds						Peds				
WB Left	A				SB	Left				
Thru	A	A				Thru				
Right						Right				
Peds						Peds				
NB Right					EB	Right				
SB Right					WB	Right				
Green	13.3	81.8	0.0				32.9			
Yellow	4.0	4.0					4.0			
All Red	0.0	0.0					0.0			

Cycle Length: 140.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	LOS	Approach Delay	LOS
Eastbound								
TR	2784	4765	1.29	0.58	560.2	F	560.2	F
Westbound								
L	327	3437	0.42	0.09	60.6	E		
T	2511	3547	0.76	0.71	14.4	B	17.5	B
Northbound								
L	808	3437	1.15	0.23	337.1	F		
							294.1	F
R	372	1583	0.43	0.23	46.4	D		
Southbound								

Intersection Delay = 352.1 (sec/veh) Intersection LOS = F

HCS+: Signalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Consultant
Date Performed: 14/01/2010
Analysis Time Period: 4:15 - 5:15 P M
Intersection: PR-3 y PR-923
Area Type: All other areas
Jurisdiction: Humacao, P R
Analysis Year: Vol Ex. Proy .al 2016+Proy P M
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
E/W St: PR-3 N/S St: PR-923

VOLUME DATA

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume		1605	1218	103	1436		696		135			
% Heavy Veh		2	2	2	2		2		2			
PHF		0.75	0.75	0.76	0.75		0.75		0.75			
PK 15 Vol		535	406	34	479		232		45			
Hi Ln Vol												
% Grade		0			0			0				
Ideal Sat		1900		1900	1900		1900		1900			
ParkExist												
NumPark												
No. Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L	T		L		R			
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			122						14			
Adj Flow		3601		136	1915		928		161			
%InSharedLn												
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs	0.406			0.000					1.000			
Peds Bikes	0						0			0		
Buses		0		0	0		0		0			
%InProtPhase												

Duration 1.00 Area Type: All other areas

OPERATING PARAMETERS

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Init Unmet		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0			
Arriv. Type		3		3	3		3		3			
Unit Ext.		3.0		3.0	3.0		3.0		3.0			
I Factor		1.000			1.000			1.000				
Lost Time		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ext of g		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ped Min g		3.2						3.2			3.2	

PHASE DATA

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left					NB Left	A		
Thru		A			Thru			
Right		A			Right	A		
Peds					Peds			
WB Left	A				SB Left			
Thru	A	A			Thru			
Right					Right			
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	13.3	81.8	0.0		32.9			
Yellow	4.0	4.0			4.0			
All Red	0.0	0.0			0.0			

Cycle Length: 140.0 secs

VOLUME ADJUSTMENT AND SATURATION FLOW WORKSHEET

Volume Adjustment

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume, V		1605	1218	103	1436		696		135			
PHF		0.75	0.75	0.76	0.75		0.75		0.75			
Adj flow		2140	1461	136	1915		928		161			
No. Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
Lane group		TR		L	T		L		R			
Adj flow		3601		136	1915		928		161			
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs		0.406			0.000				1.000			

Saturation Flow Rate (see Exhibit 16-7 to determine the adjustment factors)

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
LG		TR		L	T		L		R			
So		1900		1900	1900		1900		1900			
Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
fW		1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fHV		0.980		0.980	0.980		0.980		0.980			
fG		1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fP		1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fBB		1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fA		1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fLU		0.908		0.971	0.952		0.971		1.000			
fRT		0.939			1.000				0.850			
fLT		1.000		0.950	1.000		0.950					
Sec.												
fLpb		1.000		1.000	1.000		1.000					
fRpb		1.000			1.000				1.000			
S		4765		3437	3547		3437		1583			
Sec.												

CAPACITY AND LOS WORKSHEET

Capacity Analysis and Lane Group Capacity

Appr/ Mvmt	Lane Group	Adj Flow Rate (v)	Adj Sat Flow Rate (s)	Flow Ratio (v/s)	Green Ratio (g/C)	--Lane Group-- Capacity (c)	v/c Ratio

Eastbound							
Prot							
Perm							
Left							
Prot							
Perm							
Thru	TR	3601	4765	# 0.76	0.58	2784	1.29
Right							
Westbound							
Prot							
Perm							
Left	L	136	3437	# 0.04	0.09	327	0.42
Prot							
Perm							
Thru	T	1915	3547	0.54	0.71	2511	0.76
Right							
Northbound							
Prot							
Perm							
Left	L	928	3437	# 0.27	0.23	808	1.15
Prot							
Perm							
Thru							
Right	R	161	1583	0.10	0.23	372	0.43
Southbound							
Prot							
Perm							
Left							
Prot							
Perm							
Thru							
Right							

Sum of flow ratios for critical lane groups, Yc = Sum (v/s) = 1.07
Total lost time per cycle, L = 12.00 sec
Critical flow rate to capacity ratio, Xc = (Yc)(C)/(C-L) = 1.17

Control Delay and LOS Determination

Appr/ Lane Grp	Ratios v/c	Ratios g/C	Unf Del d1	Prog Adj Fact	Lane Grp Cap	Incremental Factor k	Incremental Del d2	Res Del d3	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound												
TR	1.29	0.58	29.1	1.000	2784	0.50	531.1	0.0	560.2	F	560.2	F
Westbound												
L	0.42	0.09	59.7	1.000	327	0.11	0.9	0.0	60.6	E		
T	0.76	0.71	13.0	1.000	2511	0.31	1.4	0.0	14.4	B	17.5	B
Northbound												
L	1.15	0.23	53.6	1.000	808	0.50	283.6	0.0	337.1	F		
											294.1	F
R	0.43	0.23	45.6	1.000	372	0.11	0.8	0.0	46.4	D		
Southbound												

Intersection delay = 352.1 (sec/veh) Intersection LOS = F

_____SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET_____
for exclusive lefts

Input

	EB	WB	NB	SB
Opposed by Single(S) or Multiple(M) lane approach				
Cycle length, C 140.0 sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)				
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)				
Opposing effective green time, go (s)				
Number of lanes in LT lane group, N				
Number of lanes in opposing approach, No				
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)				
Proportion of LT in LT lane group, PLT				
Proportion of LT in opposing flow, PLTo				
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)				
Lost time for LT lane group, tL				
Computation				
LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600				
Opposing lane util. factor, fLUo	0.952	0.908		
Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)				
gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g				
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)				
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]				
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)				
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf				
n=Max(gq-gf)/2,0)				
PTHo=1-PLTo				
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]				
EL1 (refer to Exhibit C16-3)				
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)				
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g				
gdiff=max(gq-gf,0)				
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)				
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)				
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**				
Left-turn adjustment, fLT				

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.

* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.

** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.

For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

_____SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET_____
for shared lefts

Input

	EB	WB	NB	SB
Opposed by Single(S) or Multiple(M) lane approach				
Cycle length, C 140.0 sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)				
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)				
Opposing effective green time, go (s)				
Number of lanes in LT lane group, N				
Number of lanes in opposing approach, No				
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)				
Proportion of LT in LT lane group, PLT	0.000	0.000		
Proportion of LT in opposing flow, PLTo				
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)				
Lost time for LT lane group, tL				
Computation				

LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600
Opposing lane util. factor, fLUo 0.952 0.908
Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)
gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf
n=Max(gq-gf)/2,0)
PTHo=1-PLTo
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]
EL1 (refer to Exhibit C16-3)
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g
gdiff=max(gq-gf,0)
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**
Left-turn adjustment, fLT

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.
* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.
** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.
For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

_____SUPPLEMENTAL PEDESTRIAN-BICYCLE EFFECTS WORKSHEET_____

Permitted Left Turns

	EB	WB	NB	SB
Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Pedestrian flow rate, Vpedg (p/h)				
OCCpedg				
Opposing queue clearing green, gq (s)				
Eff. ped. green consumed by opp. veh. queue, gq/gp				
OCCpedu				
Opposing flow rate, Vo (veh/h)				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion of left turns, PLT				
Proportion of left turns using protected phase, PLTA				
Left-turn adjustment, fLpb				

Permitted Right Turns

Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Conflicting bicycle volume, Vbic (bicycles/h)				
Vpedg				
OCCpedg				
Effective green, g (s)				
Vbicg				
OCCbicg				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion right-turns, PRT				
Proportion right-turns using protected phase, PRTA				
Right turn adjustment, fRpb				

SUPPLEMENTAL UNIFORM DELAY WORKSHEET

		EBLT	WBLT	NBLT	SBLT
Cycle length, C	140.0 sec				
Adj. LT vol from Vol Adjustment Worksheet, v					
v/c ratio from Capacity Worksheet, X					
Protected phase effective green interval, g (s)					
Opposing queue effective green interval, gq					
Unopposed green interval, gu					
Red time r=(C-g-gq-gu)					
Arrival rate, qa=v/(3600(max[X,1.0]))					
Protected ph. departure rate, Sp=s/3600					
Permitted ph. departure rate, Ss=s(gq+gu)/(gu*3600)					
XPerm					
XProt					
Case					
Queue at beginning of green arrow, Qa					
Queue at beginning of unsaturated green, Qu					
Residual queue, Qr					
Uniform Delay, d1					

DELAY/LOS WORKSHEET WITH INITIAL QUEUE

Appr/ Lane Group	Initial Unmet Demand Q veh	Dur. Unmet Demand t hrs.	Uniform Delay Unadj. ds	Uniform Delay Adj. d1 sec	Initial Queue Param. u	Final Unmet Demand Q veh	Initial Queue Delay d3 sec	Lane Group Delay d sec
Eastbound								
	0.0						0.0	
TR	0.0	0.00	29.1	29.1	0.00	817.0	0.0	560.2
	0.0						0.0	
Westbound								
L	0.0	0.00	63.3	59.7	0.00	0.0	0.0	60.6
T	0.0	0.00	20.4	13.0	0.00	0.0	0.0	14.4
	0.0						0.0	
Northbound								
L	0.0	0.00	53.6	53.6	0.00	120.0	0.0	337.1
	0.0						0.0	
R	0.0	0.00	53.6	45.6	0.00	0.0	0.0	46.4
Southbound								
	0.0						0.0	
	0.0						0.0	
	0.0						0.0	

Intersection Delay 352.1 sec/veh Intersection LOS F

BACK OF QUEUE WORKSHEET

	Eastbound	Westbound	Northbound	Southbound
LaneGroup	TR	L T	L R	
Init Queue	0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	
Flow Rate	1321	70 1005	477 161	
So	1900	1900 1900	1900 1900	
No.Lanes	0 3 0	2 2 0	2 0 1	0 0 0
SL	1749	1770 1862	1770 1583	
LnCapacity	1022	168 1318	416 372	
Flow Ratio	0.8	0.0 0.5	0.3 0.1	
v/c Ratio	1.29	0.42 0.76	1.15 0.43	
Grn Ratio	0.58	0.09 0.71	0.23 0.23	

I Factor	1.000		1.000		1.000				
AT or PVG	3	3	3		3	3			
Pltn Ratio	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00			
PF2	1.00	1.00	1.00		1.00	1.00			
Q1	51.4	2.6	24.8		18.5	5.3			
kB	0.9	0.3	1.1		0.5	0.5			
Q2	153.4		0.2	3.3		34.2		0.4	
Q Average	204.8		2.8	28.1		52.8		5.7	
Q Spacing	25.0	25.0	25.0		25.0	25.0			
Q Storage	1800	166	1800		172	400			
Q S Ratio	2.8	0.4	0.4		7.7	0.4			
70th Percentile Output:									
fB%	1.1	1.2	1.1		1.1	1.2			
BOQ	225	3.3	32.4		59.4	6.8			
QSRatio	3.1	0.5	0.4		8.6	0.4			
85th Percentile Output:									
fB%	1.3	1.6	1.4		1.4	1.5			
BOQ	266	4.4	39.9		71.3	8.8			
QSRatio	3.7	0.7	0.6		10.4	0.6			
90th Percentile Output:									
fB%	1.4	1.7	1.5		1.4	1.7			
BOQ	287	4.9	42.2		75.4	9.7			
QSRatio	4.0	0.7	0.6		11.0	0.6			
95th Percentile Output:									
fB%	1.5	2.0	1.6		1.5	1.9			
BOQ	307	5.6	45.8		80.8	11.1			
QSRatio	4.3	0.8	0.6		11.7	0.7			
98th Percentile Output:									
fB%	1.7	2.5	1.8		1.7	2.3			
BOQ	348	7.0	51.1		90.6	13.4			
QSRatio	4.8	1.1	0.7		13.2	0.8			

ERROR MESSAGES

No errors to report.

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y ACCESO AL AEROPUERTO

VOLUMEN 2016 + PROYECTO

7:00 – 8:00 A M

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 7:00 - 8:00 A M
Intersection: Int. PR-923 y Acceso Aeropuert
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: Vol. Ex. Proy. al 2016+Proy.
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923
North/South Street: PR-923 y Acc Aeropuerto
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	837	17			28	217
Peak-Hour Factor, PHF	0.75	0.50			0.82	0.75
Hourly Flow Rate, HFR	1116	34			34	289
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided		/			
RT Channelized?						No
Lanes	0	1			1	1
Configuration		LT			T	R
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				31		329
Peak Hour Factor, PHF				0.72		0.82
Hourly Flow Rate, HFR				43		401
Percent Heavy Vehicles				2		0
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			/			/
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	1116					43		401
C(m) (vph)	1353					96		1045
v/c	0.82					0.45		0.38
95% queue length	12.75					2.24		1.86
Control Delay	19.7					72.0		10.6
LOS	C					F		B
Approach Delay							16.5	
Approach LOS							C	

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 7:00 - 8:00 A M
Intersection: Int. PR-923 y Acceso Aeropuert
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: Vol. Ex. Proy. al 2016+Proy.
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923
North/South Street: PR-923 y Acc Aeropuerto
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	837	17			28	217
Peak-Hour Factor, PHF	0.75	0.50			0.82	0.75
Peak-15 Minute Volume	279	8			9	72
Hourly Flow Rate, HFR	1116	34			34	289
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided			/		
RT Channelized?						No
Lanes	0	1			1	1
Configuration	LT				T	R
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				31		329
Peak Hour Factor, PHF				0.72		0.82
Peak-15 Minute Volume				11		100
Hourly Flow Rate, HFR				43		401
Percent Heavy Vehicles				2		0
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage				/		/
RT Channelized?						No
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	34	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)	3.1*					3.1*		6.2
t(c,hv)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)	2					2		0
t(c,g)			0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Percent Grade			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)	0.00					0.70		0.00
t(c,T): 1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c) 1-stage	3.1					2.4		6.2
2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20					3.50		3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2					2		0
t(f)	2.2					3.5		3.3

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	323					2300		34
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s						1500		
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows		34
Potential Capacity		1045
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1045
Probability of Queue free St.	1.00	0.62

Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows		323
Potential Capacity		1353
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1353
Probability of Queue free St.	1.00	0.18
Maj L-Shared Prob Q free St.		0.16

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.16	0.16
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows		2300
Potential Capacity		548
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.16	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.29	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.18	0.18
Movement Capacity		96

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.16	0.16
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:
a
y
C t

Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage
Conflicting Flows
Potential Capacity
Pedestrian Impedance Factor
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt
Movement Capacity

Part 2 - Second Stage
Conflicting Flows
Potential Capacity
Pedestrian Impedance Factor
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt
Movement Capacity

Part 3 - Single Stage

Conflicting Flows		2300
Potential Capacity		548
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.16	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.29	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.18	0.18
Movement Capacity		96

Results for Two-stage process:
a
y
C t 96

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)				43		401
Movement Capacity (vph)				96		1045
Shared Lane Capacity (vph)						

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep				96		1045
Volume				43		401
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						

n max
C sh
SUM C sep
n
C act

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	1116					43		401
C(m) (vph)	1353					96		1045
v/c	0.82					0.45		0.38
95% queue length	12.75					2.24		1.86
Control Delay	19.7					72.0		10.6
LOS	C					F		B
Approach Delay							16.5	
Approach LOS							C	

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.18	1.00
v(il), Volume for stream 2 or 5	34	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	0.16	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	19.7	
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	16.6	

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y ACCESO AL AEROPUERTO

VOLUMEN 2016 + PROYECTO

2:30 – 3:30 P M

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 14/01/2010
Analysis Time Period: 2:30 - 3:30 P M
Intersection: Int. PR-923 y Acceso Aeropuert
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: Vol. Exist. Proy. al 2016 +Pro
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923
North/South Street: PR-923 y Acc Aeropuerto
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	525	18			14	68
Peak-Hour Factor, PHF	0.81	0.62			0.72	0.87
Hourly Flow Rate, HFR	648	29			19	78
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided		/			
RT Channelized?						No
Lanes	0	1			1	1
Configuration		LT			T	R
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				108		715
Peak Hour Factor, PHF				0.63		0.91
Hourly Flow Rate, HFR				171		785
Percent Heavy Vehicles				2		2
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			/			/
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	648					171		785
C(m) (vph)	1537					431		1076
v/c	0.42					0.40		0.73
95% queue length	2.18					1.94		7.69
Control Delay	9.0					18.8		17.2
LOS	A					C		C
Approach Delay							17.5	
Approach LOS							C	

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 14/01/2010
Analysis Time Period: 2:30 - 3:30 P M
Intersection: Int. PR-923 y Acceso Aeropuert
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: Vol. Exist. Proy. al 2016 +Pro
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923
North/South Street: PR-923 y Acc Aeropuerto
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	525	18			14	68
Peak-Hour Factor, PHF	0.81	0.62			0.72	0.87
Peak-15 Minute Volume	162	7			5	20
Hourly Flow Rate, HFR	648	29			19	78
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided			/		
RT Channelized?						No
Lanes	0	1			1	1
Configuration	LT				T	R
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				108		715
Peak Hour Factor, PHF				0.63		0.91
Peak-15 Minute Volume				43		196
Hourly Flow Rate, HFR				171		785
Percent Heavy Vehicles				2		2
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage				/		/
RT Channelized?						No
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	29	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)	3.1*					3.1*		3.2*
t(c,hv)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)	2					2		2
t(c,g)			0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Percent Grade			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)	0.00					0.70		0.00
t(c,T): 1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c) 1-stage	3.1					2.4		3.2
2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20					3.50		3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2					2		2
t(f)	2.2					3.5		3.3

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2 V(t)	Movement 2 V(l,prot)	Movement 5 V(t)	Movement 5 V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	97					1344		19
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s						1500		
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows		19
Potential Capacity		1076
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1076
Probability of Queue free St.	1.00	0.27

Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows		97
Potential Capacity		1537
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1537
Probability of Queue free St.	1.00	0.58
Maj L-Shared Prob Q free St.		0.57

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.57	0.57
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows		1344
Potential Capacity		745
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.57	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.67	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.18	0.58
Movement Capacity		431

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.57	0.57
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		1344
Potential Capacity		745
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.57	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.67	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.18	0.58
Movement Capacity		431

Results for Two-stage process:	
a	
y	
C t	431

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)				171		785
Movement Capacity (vph)				431		1076
Shared Lane Capacity (vph)						

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep				431		1076
Volume				171		785
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						

n max
C sh
SUM C sep
n
C act

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	648					171		785
C(m) (vph)	1537					431		1076
v/c	0.42					0.40		0.73
95% queue length	2.18					1.94		7.69
Control Delay	9.0					18.8		17.2
LOS	A					C		C
Approach Delay							17.5	
Approach LOS							C	

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.58	1.00
v(il), Volume for stream 2 or 5	29	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	0.57	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	9.0	
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	3.9	

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y PR-9923

VOLUMEN 2016 + PROYECTO

7:15 – 8:15 A M

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 7:15 - 8:15 A M
Intersection: Int. PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: Vol. Ex. Proy. 2016 +Proyecto
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923 y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Eastbound			Westbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	478	76			98	109
Peak-Hour Factor, PHF	0.69	0.73			0.57	0.66
Hourly Flow Rate, HFR	692	104			171	165
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided		/			
RT Channelized?						No
Lanes	0	1			1	1
Configuration		LT			T	R
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				51		393
Peak Hour Factor, PHF				0.86		0.87
Hourly Flow Rate, HFR				59		451
Percent Heavy Vehicles				2		2
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			/			/
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	692					59		451
C(m) (vph)	1223					186		960
v/c	0.57					0.32		0.47
95% queue length	3.85					1.36		2.63
Control Delay	11.8					33.3		12.1
LOS	B					D		B
Approach Delay							14.5	
Approach LOS							B	

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 7:15 - 8:15 A M
Intersection: Int. PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: Vol. Ex. Proy. 2016 +Proyecto
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923 y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	478	76			98	109
Peak-Hour Factor, PHF	0.69	0.73			0.57	0.66
Peak-15 Minute Volume	173	26			43	41
Hourly Flow Rate, HFR	692	104			171	165
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided			/		
RT Channelized?						No
Lanes	0	1			1	1
Configuration	LT				T	R
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				51		393
Peak Hour Factor, PHF				0.86		0.87
Peak-15 Minute Volume				15		113
Hourly Flow Rate, HFR				59		451
Percent Heavy Vehicles				2		2
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage				/		/
RT Channelized?						No
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	104	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)	4.1*					4.1*		4.2*
t(c,hv)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)	2					2		2
t(c,g)			0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Percent Grade			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)	0.00					0.70		0.00
t(c,T): 1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c) 1-stage	4.1					3.4		4.2
2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20					3.50		3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2					2		2
t(f)	2.2					3.5		3.3

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	336					1659		171
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s						1500		
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows		171
Potential Capacity		960
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		960
Probability of Queue free St.	1.00	0.53
Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows		336
Potential Capacity		1223
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1223
Probability of Queue free St.	1.00	0.43
Maj L-Shared Prob Q free St.		0.40
Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.40	0.40
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows		1659
Potential Capacity		428
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.40	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.52	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.28	0.43
Movement Capacity		186

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.40	0.40
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:
a
y
C t

Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage
Conflicting Flows
Potential Capacity
Pedestrian Impedance Factor
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt
Movement Capacity

Part 2 - Second Stage
Conflicting Flows
Potential Capacity
Pedestrian Impedance Factor
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt
Movement Capacity

Part 3 - Single Stage

Conflicting Flows		1659
Potential Capacity		428
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.40	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.52	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.28	0.43
Movement Capacity		186

Results for Two-stage process:
a
y
C t 186

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)				59		451
Movement Capacity (vph)				186		960
Shared Lane Capacity (vph)						

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep				186		960
Volume				59		451
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						

n max
C sh
SUM C sep
n
C act

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	692					59		451
C(m) (vph)	1223					186		960
v/c	0.57					0.32		0.47
95% queue length	3.85					1.36		2.63
Control Delay	11.8					33.3		12.1
LOS	B					D		B
Approach Delay							14.5	
Approach LOS							B	

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.43	1.00
v(il), Volume for stream 2 or 5	104	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	0.40	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	11.8	
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	7.0	

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y PR-9923

VOLUMEN 2016 + PROYECTO

2:45 – 3:45 P M

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 14/01/2010
Analysis Time Period: 2:45 - 3:45 P M
Intersection: Int. PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: Vol Ex. Proy 2016+Proyecto
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923 y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Eastbound			Westbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	631	101			55	51
Peak-Hour Factor, PHF	0.64	0.57			0.67	0.65
Hourly Flow Rate, HFR	985	177			82	78
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided		/			
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration	LT				TR	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				90		457
Peak Hour Factor, PHF				0.86		1.00
Hourly Flow Rate, HFR				104		457
Percent Heavy Vehicles				2		2
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			/			/
Lanes				1	1	
Configuration				L	R	

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	985					104		457
C(m) (vph)	1484					186		1029
v/c	0.66					0.56		0.44
95% queue length	5.79					3.51		2.38
Control Delay	12.2					48.2		11.3
LOS	B					E		B
Approach Delay							18.1	
Approach LOS							C	

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 14/01/2010
Analysis Time Period: 2:45 - 3:45 P M
Intersection: Int. PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: Vol Ex. Proy 2016+Proyecto
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923 y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	631	101			55	51
Peak-Hour Factor, PHF	0.64	0.57			0.67	0.65
Peak-15 Minute Volume	246	44			21	20
Hourly Flow Rate, HFR	985	177			82	78
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided			/		
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration	LT					TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				90		457
Peak Hour Factor, PHF				0.86		1.00
Peak-15 Minute Volume				26		114
Hourly Flow Rate, HFR				104		457
Percent Heavy Vehicles				2		2
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage				/		/
RT Channelized?						No
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	177	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)	3.1*					3.1*		3.2*
t(c,hv)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)	2					2		2
t(c,g)			0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Percent Grade			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)	0.00					0.70		0.00
t(c,T): 1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c) 1-stage	3.1					2.4		3.2
2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20					3.50		3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2					2		2
t(f)	2.2					3.5		3.3

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	160					2268		121
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s						1500		
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows		121
Potential Capacity		1029
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1029
Probability of Queue free St.	1.00	0.56
Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows		160
Potential Capacity		1484
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1484
Probability of Queue free St.	1.00	0.34
Maj L-Shared Prob Q free St.		0.27
Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.27	0.27
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows		2268
Potential Capacity		554
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.27	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.40	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.22	0.34
Movement Capacity		186

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.27	0.27
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:
a
y
C t

Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage

Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage

Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage

Conflicting Flows		2268
Potential Capacity		554
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.27	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.40	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.22	0.34
Movement Capacity		186

Results for Two-stage process:
a
y
C t 186

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)				104		457
Movement Capacity (vph)				186		1029
Shared Lane Capacity (vph)						

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep				186		1029
Volume				104		457
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						

n max
C sh
SUM C sep
n
C act

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	985					104		457
C(m) (vph)	1484					186		1029
v/c	0.66					0.56		0.44
95% queue length	5.79					3.51		2.38
Control Delay	12.2					48.2		11.3
LOS	B					E		B
Approach Delay							18.1	
Approach LOS							C	

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.34	1.00
v(il), Volume for stream 2 or 5	177	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	0.27	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	12.2	
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	8.9	

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y ACCESO 1 DEL PROYECTO

VOLUMEN 2016 + PROYECTO

7:15 – 8:15 A M

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 7:15 - 8:15 A M
Intersection: Int. PR-923 y Acc 1 del Proyec
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: Vol. Ex. Proy. 2016 +Proyecto
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: Accesi 1 de Proyecto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume		500	87	52	349	
Peak-Hour Factor, PHF		0.75	0.76	0.78	0.75	
Hourly Flow Rate, HFR		666	114	66	465	
Percent Heavy Vehicles		--	--	2	--	--
Median Type/Storage	Undivided		/			
RT Channelized?			No			
Lanes		1	1		1	1
Configuration		T	R		L	T
Upstream Signal?		No				No

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	155		262			
Peak Hour Factor, PHF	0.75		0.75			
Hourly Flow Rate, HFR	206		349			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			/			/
Lanes		1	1			
Configuration		L	R			

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		L	L		R			
v (vph)		66	206		349			
C(m) (vph)		1040	721		806			
v/c		0.06	0.29		0.43			
95% queue length		0.20	1.19		2.27			
Control Delay		8.7	12.0		12.9			
LOS		A	B		B			
Approach Delay				12.5				
Approach LOS				B				

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 7:15 - 8:15 A M
Intersection: Int. PR-923 y Acc 1 del Proyec
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: Vol. Ex. Proy. 2016 +Proyecto
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: Accesi 1 de Proyecto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume		500	87	52	349	
Peak-Hour Factor, PHF		0.75	0.76	0.78	0.75	
Peak-15 Minute Volume		167	29	17	116	
Hourly Flow Rate, HFR		666	114	66	465	
Percent Heavy Vehicles		--	--	2	--	--
Median Type/Storage	Undivided			/		
RT Channelized?			No			
Lanes		1	1	1	1	
Configuration		T	R	L	T	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	155		262			
Peak Hour Factor, PHF	0.75		0.75			
Peak-15 Minute Volume	52		87			
Hourly Flow Rate, HFR	206		349			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage				/		/
RT Channelized?			No			
Lanes	1	1				
Configuration	L	R				

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:		
Shared ln volume, major rt vehicles:		
Sat flow rate, major th vehicles:		
Sat flow rate, major rt vehicles:		
Number of major street through lanes:		

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)		3.1*	3.1*		3.2*			
t(c,hv)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)		2	0		0			
t(c,g)			0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Percent Grade			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)		0.00	0.70		0.00			
t(c,T): 1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c) 1-stage		3.1	2.4		3.2			
2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)		2.20	3.50		3.30			
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)		2	0		0			
t(f)		2.2	3.5		3.3			

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x		780	1263		666			
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s		1500						
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows	666	
Potential Capacity	806	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	806	
Probability of Queue free St.	0.57	1.00

Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows	780	
Potential Capacity	1040	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	1040	
Probability of Queue free St.	0.94	1.00
Maj L-Shared Prob Q free St.		

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.94	0.94
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows	1263	
Potential Capacity	770	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.94
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.95
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.94	0.54
Movement Capacity	721	

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.94	0.94
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	1263	
Potential Capacity	770	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.94
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.95
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.94	0.54
Movement Capacity	721	

Results for Two-stage process:	
a	
y	
C t	721

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)	206		349			
Movement Capacity (vph)	721		806			
Shared Lane Capacity (vph)						

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep	721		806			
Volume	206		349			
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						

n max
C sh
SUM C sep
n
C act

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		L	L		R			
v (vph)		66	206		349			
C(m) (vph)		1040	721		806			
v/c		0.06	0.29		0.43			
95% queue length		0.20	1.19		2.27			
Control Delay		8.7	12.0		12.9			
LOS		A	B		B			
Approach Delay				12.5				
Approach LOS				B				

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	1.00	0.94
v(il), Volume for stream 2 or 5		
v(i2), Volume for stream 3 or 6		
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5		
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6		
P*(oj)		
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4		8.7
N, Number of major street through lanes		
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5		

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y ACCESO 1 DEL PROYECTO

VOLUMEN 2016 + PROYECTO

2:45 – 3:45 P M

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst:
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 2:45 - 3:45 P M
Intersection: Int. PR-923 y Acc 1 del Proyec
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: Vol. Ex. Proy. 2016 +Proyecto
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: Accesi 1 de Proyecto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume		471	211	227	456	
Peak-Hour Factor, PHF		0.75	0.76	0.78	0.75	
Hourly Flow Rate, HFR		628	277	291	608	
Percent Heavy Vehicles		--	--	0	--	--
Median Type/Storage	Undivided		/			
RT Channelized?			No			
Lanes		1	1	1	1	
Configuration		T	R	L	T	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	127		119			
Peak Hour Factor, PHF	0.75		0.75			
Hourly Flow Rate, HFR	169		158			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			/			/
Lanes	1		1			
Configuration	L		R			

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		L	L		R			
v (vph)		291	169		158			
C(m) (vph)		977	322		821			
v/c		0.30	0.52		0.19			
95% queue length		1.27	3.18		0.71			
Control Delay		10.2	28.4		10.4			
LOS		B	D		B			
Approach Delay				19.7				
Approach LOS				C				

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst:
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 2:45 - 3:45 P M
Intersection: Int. PR-923 y Acc 1 del Proyec
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: Vol. Ex. Proy. 2016 +Proyecto
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: Accesi 1 de Proyecto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume		471	211	227	456	
Peak-Hour Factor, PHF		0.75	0.76	0.78	0.75	
Peak-15 Minute Volume		157	69	73	152	
Hourly Flow Rate, HFR		628	277	291	608	
Percent Heavy Vehicles		--	--	0	--	--
Median Type/Storage	Undivided			/		
RT Channelized?			No			
Lanes		1	1	1	1	
Configuration		T	R	L	T	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	127		119			
Peak Hour Factor, PHF	0.75		0.75			
Peak-15 Minute Volume	42		40			
Hourly Flow Rate, HFR	169		158			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage				/		/
RT Channelized?			No			
Lanes	1		1			
Configuration	L		R			

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:		
Shared ln volume, major rt vehicles:		
Sat flow rate, major th vehicles:		
Sat flow rate, major rt vehicles:		
Number of major street through lanes:		

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)		3.1*	3.1*		3.2*			
t(c,hv)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)		0	0		0			
t(c,g)			0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Percent Grade			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)		0.00	0.70		0.00			
t(c,T): 1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c) 1-stage		3.1	3.1*		3.2			
2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)		2.20	3.50		3.30			
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)		0	0		0			
t(f)		2.2	3.5		3.3			

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x		905	1818		628			
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s		1500						
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows	628	
Potential Capacity	821	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	821	
Probability of Queue free St.	0.81	1.00

Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows	905	
Potential Capacity	977	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	977	
Probability of Queue free St.	0.70	1.00
Maj L-Shared Prob Q free St.		

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.70	0.70
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows	1818	
Potential Capacity	458	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.70
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.77
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.70	0.62
Movement Capacity	322	

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.70	0.70
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:
a
y
C t

Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage
Conflicting Flows
Potential Capacity
Pedestrian Impedance Factor
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt
Movement Capacity

Part 2 - Second Stage
Conflicting Flows
Potential Capacity
Pedestrian Impedance Factor
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt
Movement Capacity

Part 3 - Single Stage

Conflicting Flows	1818	
Potential Capacity	458	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.70
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.77
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.70	0.62
Movement Capacity	322	

Results for Two-stage process:
a
y
C t 322

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)	169		158			
Movement Capacity (vph)	322		821			
Shared Lane Capacity (vph)						

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep	322		821			
Volume	169		158			
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						

n max
C sh
SUM C sep
n
C act

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		L	L		R			
v (vph)		291	169		158			
C(m) (vph)		977	322		821			
v/c		0.30	0.52		0.19			
95% queue length		1.27	3.18		0.71			
Control Delay		10.2	28.4		10.4			
LOS		B	D		B			
Approach Delay				19.7				
Approach LOS				C				

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	1.00	0.70
v(il), Volume for stream 2 or 5		
v(i2), Volume for stream 3 or 6		
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5		
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6		
P*(oj)		
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4		10.2
N, Number of major street through lanes		
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5		

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y ACCESO 2 DEL PROYECTO

VOLUMEN 2016 + PROYECTO

7:15 – 8:15 A M

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 7:15 - 8:15 A M
Intersection: Int. PR-923 y Acc 2 del Proye
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2016 Proyectado al 2026
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: Acceso 2 Proyecto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	0	724	38	22	335	0
Peak-Hour Factor, PHF	0.84	0.75	0.76	0.78	0.75	0.87
Hourly Flow Rate, HFR	0	965	50	28	446	0
Percent Heavy Vehicles	2	--	--	2	--	--
Median Type/Storage	Undivided		/			
RT Channelized?			No			
Lanes	0	1	1	1	1	0
Configuration	LT		R	L		TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	66	0	112	0	0	0
Peak Hour Factor, PHF	0.75	0.57	0.75	0.69	0.73	1.00
Hourly Flow Rate, HFR	88	0	149	0	0	0
Percent Heavy Vehicles	0	0	0	80	0	20
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			No /			No /
Lanes	1	1	0	0	1	0
Configuration	L		TR		LTR	

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT	L	L		TR		LTR	
v (vph)	0	28	88		149		0	
C(m) (vph)	1261	906	533		697			
v/c	0.00	0.03	0.17		0.21			
95% queue length	0.00	0.10	0.59		0.81			
Control Delay	7.9	9.1	13.1		11.6			
LOS	A	A	B		B			
Approach Delay				12.1				
Approach LOS				B				

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 7:15 - 8:15 A M
Intersection: Int. PR-923 y Acc 2 del Proye
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2016 Proyectado al 2026
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: Acceso 2 Proyecto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	0	724	38	22	335	0
Peak-Hour Factor, PHF	0.84	0.75	0.76	0.78	0.75	0.87
Peak-15 Minute Volume	0	241	12	7	112	0
Hourly Flow Rate, HFR	0	965	50	28	446	0
Percent Heavy Vehicles	2	--	--	2	--	--
Median Type/Storage	Undivided			/		
RT Channelized?			No			
Lanes	0	1	1	1	1	0
Configuration	LT		R	L	TR	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	66	0	112	0	0	0
Peak Hour Factor, PHF	0.75	0.57	0.75	0.69	0.73	1.00
Peak-15 Minute Volume	22	0	37	0	0	0
Hourly Flow Rate, HFR	88	0	149	0	0	0
Percent Heavy Vehicles	0	0	0	80	0	20
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			No	/		No /
RT Channelized?						
Lanes	1	1	0	0	1	0
Configuration	L		TR		LTR	

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	965	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)	3.1*	3.1*	3.1*	3.5*	3.2*	3.1*	3.5*	3.2*
t(c,hv)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)	2	2	0	0	0	80	0	20
t(c,g)			0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Percent Grade			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(c,T): 1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c) 1-stage	3.1	3.1	3.1*	3.5	3.2	3.9	3.5	3.4
2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20	2.20	3.50	4.00	3.30	3.50	4.00	3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2	2	0	0	0	80	0	20
t(f)	2.2	2.2	3.5	4.0	3.3	4.2	4.0	3.5

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	446	1015	1467	1467	965	1566	1517	446
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s		1500		1500		1500		1500
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows	965	446
Potential Capacity	697	836
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	697	836
Probability of Queue free St.	0.79	1.00
Step 2: LT from Major St.	**4**	**1**
Conflicting Flows	1015	446
Potential Capacity	906	1261
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	906	1261
Probability of Queue free St.	0.97	1.00
Maj L-Shared Prob Q free St.		1.00
Step 3: TH from Minor St.	**8**	**11**
Conflicting Flows	1467	1517
Potential Capacity	438	426
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.97	0.97
Movement Capacity	424	413
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	**7**	**10**
Conflicting Flows	1467	1566
Potential Capacity	546	342
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.97	0.97
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.98	0.98
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.98	0.77
Movement Capacity	533	263

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	1467	1517
Potential Capacity	438	426

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.97	0.97
Movement Capacity	424	413

Result for 2 stage process:
a
y

C t	424	413
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage

Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage

Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage

Conflicting Flows	1467	1566
Potential Capacity	546	342
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.97	0.97
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.98	0.98
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.98	0.77
Movement Capacity	533	263

Results for Two-stage process:
a
y

C t	533	263

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)	88	0	149	0	0	0
Movement Capacity (vph)	533	424	697	263	413	836
Shared Lane Capacity (vph)			697			

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep	533	424	697	263	413	836
Volume	88	0	149	0	0	0
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						

n max	
C sh	697
SUM C sep	
n	
C act	

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT	L	L		TR		LTR	
v (vph)	0	28	88		149		0	
C(m) (vph)	1261	906	533		697			
v/c	0.00	0.03	0.17		0.21			
95% queue length	0.00	0.10	0.59		0.81			
Control Delay	7.9	9.1	13.1		11.6			
LOS	A	A	B		B			
Approach Delay				12.1				
Approach LOS				B				

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	1.00	0.97
v(il), Volume for stream 2 or 5	965	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	1.00	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	7.9	9.1
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	0.0	

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y ACCESO 2 DEL PROYECTO

VOLUMEN 2016 + PROYECTO

2:45 – 3:45 P M

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 2:45 - 3:45 P M
Intersection: Int. PR-923 y Acc II del Proye
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: Vol. Ex. Proy. 2016 +Proyecto
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street:
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	0	494	96	104	625	0
Peak-Hour Factor, PHF	0.84	0.75	0.76	0.78	0.75	0.87
Hourly Flow Rate, HFR	0	658	126	133	833	0
Percent Heavy Vehicles	2	--	--	2	--	--
Median Type/Storage	Undivided		/			
RT Channelized?			No			
Lanes	0	1	1	1	1	0
Configuration	LT		R	L		TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	58	0	54	0	0	0
Peak Hour Factor, PHF	0.75	0.57	0.75	0.69	0.73	1.00
Hourly Flow Rate, HFR	77	0	72	0	0	0
Percent Heavy Vehicles	0	0	0	80	0	20
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			No /			No /
Lanes	1	1	0	0	1	0
Configuration	L		TR		LTR	

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT	L	L		TR		LTR	
v (vph)	0	133	77		72		0	
C(m) (vph)	1008	1037	426		809			
v/c	0.00	0.13	0.18		0.09			
95% queue length	0.00	0.44	0.66		0.29			
Control Delay	8.6	9.0	15.3		9.9			
LOS	A	A	C		A			
Approach Delay				12.7				
Approach LOS				B				

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 2:45 - 3:45 P M
Intersection: Int. PR-923 y Acc II del Proye
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: Vol. Ex. Proy. 2016 +Proyecto
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street:
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	0	494	96	104	625	0
Peak-Hour Factor, PHF	0.84	0.75	0.76	0.78	0.75	0.87
Peak-15 Minute Volume	0	165	32	33	208	0
Hourly Flow Rate, HFR	0	658	126	133	833	0
Percent Heavy Vehicles	2	--	--	2	--	--
Median Type/Storage	Undivided		/			
RT Channelized?			No			
Lanes	0	1	1	1	1	0
Configuration	LT		R	L	TR	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	58	0	54	0	0	0
Peak Hour Factor, PHF	0.75	0.57	0.75	0.69	0.73	1.00
Peak-15 Minute Volume	19	0	18	0	0	0
Hourly Flow Rate, HFR	77	0	72	0	0	0
Percent Heavy Vehicles	0	0	0	80	0	20
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			No	/		No /
RT Channelized?						
Lanes	1	1	0	0	1	0
Configuration	L		TR		LTR	

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

		Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2	Left-Turn							
	Through							
S5	Left-Turn							
	Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	658	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)	3.1*	3.1*	3.1*	3.5*	3.2*	3.1*	3.5*	3.2*
t(c,hv)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)	2	2	0	0	0	80	0	20
t(c,g)			0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Percent Grade			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(c,T): 1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c) 1-stage	3.1	3.1	3.1*	3.5	3.2	3.9	3.5	3.4
2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20	2.20	3.50	4.00	3.30	3.50	4.00	3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2	2	0	0	0	80	0	20
t(f)	2.2	2.2	3.5	4.0	3.3	4.2	4.0	3.5

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				

g(q2)
g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	833	784	1757	1757	658	1856	1883	833
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s		1500		1500		1500		1500
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows	658	833
Potential Capacity	809	686
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	809	686
Probability of Queue free St.	0.91	1.00
Step 2: LT from Major St.	**4**	**1**
Conflicting Flows	784	833
Potential Capacity	1037	1008
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	1037	1008
Probability of Queue free St.	0.87	1.00
Maj L-Shared Prob Q free St.		1.00
Step 3: TH from Minor St.	**8**	**11**
Conflicting Flows	1757	1883
Potential Capacity	371	344
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.87	0.87
Movement Capacity	323	300
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	**7**	**10**
Conflicting Flows	1757	1856
Potential Capacity	473	280
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.87	0.87
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.90	0.90
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.90	0.82
Movement Capacity	426	230

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	1757	1883
Potential Capacity	371	344

Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.87	0.87
Movement Capacity	323	300

Result for 2 stage process:
a
y

C t	323	300
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage

Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 2 - Second Stage

Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		

Part 3 - Single Stage

Conflicting Flows	1757	1856
Potential Capacity	473	280
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.87	0.87
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.90	0.90
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.90	0.82
Movement Capacity	426	230

Results for Two-stage process:
a
y

C t	426	230

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)	77	0	72	0	0	0
Movement Capacity (vph)	426	323	809	230	300	686
Shared Lane Capacity (vph)			809			

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep	426	323	809	230	300	686
Volume	77	0	72	0	0	0
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						

n max	
C sh	809
SUM C sep	
n	
C act	

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT	L	L		TR		LTR	
v (vph)	0	133	77		72		0	
C(m) (vph)	1008	1037	426		809			
v/c	0.00	0.13	0.18		0.09			
95% queue length	0.00	0.44	0.66		0.29			
Control Delay	8.6	9.0	15.3		9.9			
LOS	A	A	C		A			
Approach Delay				12.7				
Approach LOS				B				

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	1.00	0.87
v(il), Volume for stream 2 or 5	658	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	1.00	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	8.6	9.0
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	0.0	

CONDICIÓN FUTURA

PROYECTADO

10 AÑOS

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-3 Y PR-923

CONDICIÓN FUTURA
PROYECTADO A 10 AÑOS
LUEGO DE OCUPACIÓN
TOTAL DEL PROYECTO

7:30 -8:30 A M

HCS+: Signalized Intersections Release 5.4

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency: Traffic Engineer Consultant
Date: 25/01/2010
Period: 7:30 - 8:30 A M
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
E/W St: PR-3

Inter.: PR-3 y PR-923
Area Type: All other areas
Jurisd: Humacao, P R
Year : 2016 Proyectado al 2026
N/S St: PR-923

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L	T		L		R			
Volume		1463	615	43	2055		952		259			
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			52						22			

Duration 1.00 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4			5	6	7	8
EB Left					NB	Left	A			
Thru		A				Thru				
Right		A				Right	A			
Peds						Peds				
WB Left	A				SB	Left				
Thru	A	A				Thru				
Right						Right				
Peds						Peds				
NB Right					EB	Right				
SB Right					WB	Right				
Green	6.0	91.0	0.0				41.0			
Yellow	4.0	4.0					4.0			
All Red	0.0	0.0					0.0			

Cycle Length: 150.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound								
TR	2950	4863	0.92	0.61	31.7	C	31.7	C
Westbound								
L	137	3437	0.40	0.04	72.2	E		
T	2388	3547	1.15	0.67	295.6	F	291.2	F
Northbound								
L	939	3437	1.35	0.27	694.4	F		
							567.1	F
R	433	1583	0.73	0.27	55.9	E		
Southbound								

Intersection Delay = 253.9 (sec/veh) Intersection LOS = F

HCS+: Signalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultant
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 7:30 - 8:30 A M
Intersection: PR-3 y PR-923
Area Type: All other areas
Jurisdiction: Humacao, P R
Analysis Year: 2016 Proyectado al 2026
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
E/W St: PR-3 N/S St: PR-923

VOLUME DATA

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume		1463	615	43	2055		952		259			
% Heavy Veh		2	2	2	2		2		2			
PHF		0.75	0.75	0.78	0.75		0.75		0.75			
PK 15 Vol		488	205	14	685		317		86			
Hi Ln Vol												
% Grade		0			0			0				
Ideal Sat		1900		1900	1900		1900		1900			
ParkExist												
NumPark												
No. Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L	T		L		R			
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			52						22			
Adj Flow		2702		55	2740		1269		316			
%InSharedLn												
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs	0.278			0.000					1.000			
Peds Bikes	0						0			0		
Buses		0		0	0		0		0			
%InProtPhase												

Duration 1.00 Area Type: All other areas

OPERATING PARAMETERS

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Init Unmet		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0			
Arriv. Type		3		3	3		3		3			
Unit Ext.		3.0		3.0	3.0		3.0		3.0			
I Factor		1.000			1.000			1.000				
Lost Time		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ext of g		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ped Min g		3.2						3.2			3.2	

PHASE DATA

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left					NB Left	A		
Thru		A			Thru			
Right		A			Right	A		
Peds					Peds			
WB Left	A				SB Left			
Thru	A	A			Thru			
Right					Right			
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	6.0	91.0	0.0		41.0			
Yellow	4.0	4.0			4.0			
All Red	0.0	0.0			0.0			

Cycle Length: 150.0 secs

VOLUME ADJUSTMENT AND SATURATION FLOW WORKSHEET

Volume Adjustment

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume, V		1463	615	43	2055		952		259			
PHF		0.75	0.75	0.78	0.75		0.75		0.75			
Adj flow		1951	751	55	2740		1269		316			
No. Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
Lane group		TR		L	T		L		R			
Adj flow		2702		55	2740		1269		316			
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs		0.278			0.000				1.000			

Saturation Flow Rate (see Exhibit 16-7 to determine the adjustment factors)

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
LG		TR		L	T		L		R			
So		1900		1900	1900		1900		1900			
Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
fW		1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fHV		0.980		0.980	0.980		0.980		0.980			
fG		1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fP		1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fBB		1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fA		1.000		1.000	1.000		1.000		1.000			
fLU		0.908		0.971	0.952		0.971		1.000			
fRT		0.958			1.000				0.850			
fLT		1.000		0.950	1.000		0.950					
Sec.												
fLpb		1.000		1.000	1.000		1.000					
fRpb		1.000			1.000				1.000			
S		4863		3437	3547		3437		1583			
Sec.												

CAPACITY AND LOS WORKSHEET

Capacity Analysis and Lane Group Capacity

Appr/ Mvmt	Lane Group	Adj Flow Rate (v)	Adj Sat Flow Rate (s)	Flow Ratio (v/s)	Green Ratio (g/C)	--Lane Group-- Capacity (c)	v/c Ratio

Eastbound							
Prot							
Perm							
Left							
Prot							
Perm							
Thru	TR	2702	4863	0.56	0.61	2950	0.92
Right							
Westbound							
Prot							
Perm							
Left	L	55	3437	0.02	0.04	137	0.40
Prot							
Perm							
Thru	T	2740	3547	# 0.77	0.67	2388	1.15
Right							
Northbound							
Prot							
Perm							
Left	L	1269	3437	# 0.37	0.27	939	1.35
Prot							
Perm							
Thru							
Right	R	316	1583	0.20	0.27	433	0.73
Southbound							
Prot							
Perm							
Left							
Prot							
Perm							
Thru							
Right							

Sum of flow ratios for critical lane groups, Yc = Sum (v/s) = 1.14
Total lost time per cycle, L = 8.00 sec
Critical flow rate to capacity ratio, Xc = (Yc)(C)/(C-L) = 1.21

Control Delay and LOS Determination

Appr/ Lane Grp	Ratios v/c	Ratios g/C	Unf Del d1	Prog Adj Fact	Lane Grp Cap	Incremental Factor k	Incremental Del d2	Res Del d3	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound												
TR	0.92	0.61	26.1	1.000	2950	0.43	5.6	0.0	31.7	C	31.7	C
Westbound												
L	0.40	0.04	70.2	1.000	137	0.11	1.9	0.0	72.2	E		
T	1.15	0.67	24.5	1.000	2388	0.50	271.1	0.0	295.6	F	291.2	F
Northbound												
L	1.35	0.27	54.5	1.000	939	0.50	639.9	0.0	694.4	F		
											567.1	F
R	0.73	0.27	49.5	1.000	433	0.29	6.4	0.0	55.9	E		
Southbound												

Intersection delay = 253.9 (sec/veh) Intersection LOS = F

_____SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET_____
for exclusive lefts

Input

	EB	WB	NB	SB
Opposed by Single(S) or Multiple(M) lane approach				
Cycle length, C 150.0 sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)				
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)				
Opposing effective green time, go (s)				
Number of lanes in LT lane group, N				
Number of lanes in opposing approach, No				
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)				
Proportion of LT in LT lane group, PLT				
Proportion of LT in opposing flow, PLTo				
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)				
Lost time for LT lane group, tL				
Computation				
LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600				
Opposing lane util. factor, fLUo	0.952	0.908		
Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)				
gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g				
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)				
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]				
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)				
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf				
n=Max(gq-gf)/2,0)				
PTHo=1-PLTo				
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]				
EL1 (refer to Exhibit C16-3)				
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)				
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g				
gdiff=max(gq-gf,0)				
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)				
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)				
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**				
Left-turn adjustment, fLT				

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.

* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.

** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.

For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

_____SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET_____
for shared lefts

Input

	EB	WB	NB	SB
Opposed by Single(S) or Multiple(M) lane approach				
Cycle length, C 150.0 sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)				
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)				
Opposing effective green time, go (s)				
Number of lanes in LT lane group, N				
Number of lanes in opposing approach, No				
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)				
Proportion of LT in LT lane group, PLT	0.000	0.000		
Proportion of LT in opposing flow, PLTo				
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)				
Lost time for LT lane group, tL				
Computation				
LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600				

Opposing lane util. factor, fLUo 0.952 0.908
Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)
gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf
n=Max(gq-gf)/2,0)
PTHo=1-PLTo
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]
EL1 (refer to Exhibit C16-3)
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g
gdiff=max(gq-gf,0)
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**
Left-turn adjustment, fLT

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.
* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.
** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.
For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

_____SUPPLEMENTAL PEDESTRIAN-BICYCLE EFFECTS WORKSHEET_____

Permitted Left Turns

	EB	WB	NB	SB
Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Pedestrian flow rate, Vpedg (p/h)				
OCCpedg				
Opposing queue clearing green, gq (s)				
Eff. ped. green consumed by opp. veh. queue, gq/gp				
OCCpedu				
Opposing flow rate, Vo (veh/h)				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion of left turns, PLT				
Proportion of left turns using protected phase, PLTA				
Left-turn adjustment, fLpb				
Permitted Right Turns				
Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Conflicting bicycle volume, Vbic (bicycles/h)				
Vpedg				
OCCpedg				
Effective green, g (s)				
Vbicg				
OCCbicg				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion right-turns, PRT				
Proportion right-turns using protected phase, PRTA				
Right turn adjustment, fRpb				

_____SUPPLEMENTAL UNIFORM DELAY WORKSHEET_____

	EBLT	WBLT	NBLT	SBLT
Cycle length, C 150.0 sec				
Adj. LT vol from Vol Adjustment Worksheet, v				
v/c ratio from Capacity Worksheet, X				
Protected phase effective green interval, g (s)				
Opposing queue effective green interval, gq				
Unopposed green interval, gu				
Red time r=(C-g-gq-gu)				
Arrival rate, qa=v/(3600(max[X,1.0]))				
Protected ph. departure rate, Sp=s/3600				
Permitted ph. departure rate, Ss=s(gq+gu)/(gu*3600)				
XPerm				
XProt				
Case				
Queue at beginning of green arrow, Qa				
Queue at beginning of unsaturated green, Qu				
Residual queue, Qr				
Uniform Delay, d1				

DELAY/LOS WORKSHEET WITH INITIAL QUEUE

Appr/ Lane Group	Initial Unmet Demand Q veh	Dur. Unmet Demand t hrs.	Uniform Delay Unadj. ds	Uniform Delay Adj. d1 sec	Initial Queue Param. u	Final Unmet Demand Q veh	Initial Queue Delay d3 sec	Lane Group Delay d sec
Eastbound								
	0.0						0.0	
TR	0.0	0.00	29.5	26.1	0.00	0.0	0.0	31.7
	0.0						0.0	
Westbound								
L	0.0	0.00	72.0	70.2	0.00	0.0	0.0	72.2
T	0.0	0.00	24.5	24.5	0.00	352.0	0.0	295.6
	0.0						0.0	
Northbound								
L	0.0	0.00	54.5	54.5	0.00	330.0	0.0	694.4
	0.0						0.0	
R	0.0	0.00	54.5	49.5	0.00	0.0	0.0	55.9
Southbound								
	0.0						0.0	
	0.0						0.0	
	0.0						0.0	

Intersection Delay 253.9 sec/veh Intersection LOS F

BACK OF QUEUE WORKSHEET

	Eastbound	Westbound	Northbound	Southbound
LaneGroup	TR	L T	L R	
Init Queue	0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	
Flow Rate	991	28 1439	653 316	
So	1900	1900 1900	1900 1900	
No.Lanes	0 3 0	2 2 0	2 0 1	0 0 0
SL	1785	1770 1862	1770 1583	
LnCapacity	1082	70 1254	483 433	
Flow Ratio	0.6	0.0 0.8	0.4 0.2	
v/c Ratio	0.92	0.40 1.15	1.35 0.73	
Grn Ratio	0.61	0.04 0.67	0.27 0.27	
I Factor	1.000	1.000	1.000	

AT or PVG	3	3	3	3	
Pltn Ratio	1.00	1.00	1.00	1.00	
PF2	1.00	1.00	1.00	1.00	
Q1	36.6	1.1 60.0	27.2	12.0	
kB	1.0	0.2 1.1	0.6	0.6	
Q2	8.9	0.1 100.2	87.3	1.5	
Q Average	45.5	1.3 160.2	114.5	13.4	
Q Spacing	25.0	25.0 25.0	25.0	25.0	
Q Storage	1800	166 1800	172	400	
Q S Ratio	0.6	0.2 2.2	16.6	0.8	
70th Percentile Output:					
fB%	1.1	1.2 1.1	1.1	1.2	
BOQ	51.5	1.5 176	127	15.8	
QSRatio	0.7	0.2 2.5	18.4	1.0	
85th Percentile Output:					
fB%	1.4	1.6 1.3	1.3	1.5	
BOQ	62.1	2.0 208	150	20.1	
QSRatio	0.9	0.3 2.9	21.7	1.3	
90th Percentile Output:					
fB%	1.4	1.8 1.4	1.4	1.6	
BOQ	65.6	2.2 224	160	21.6	
QSRatio	0.9	0.3 3.1	23.3	1.3	
95th Percentile Output:					
fB%	1.5	2.1 1.5	1.5	1.8	
BOQ	70.4	2.6 240	172	24.0	
QSRatio	1.0	0.4 3.3	25.0	1.5	
98th Percentile Output:					
fB%	1.7	2.6 1.7	1.7	2.1	
BOQ	78.7	3.3 272	195	27.6	
QSRatio	1.1	0.5 3.8	28.3	1.7	

ERROR MESSAGES

No errors to report.

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-3 Y PR-923

CONDICIÓN FUTURA
PROYECTADO 10 AÑOS
LUEGO DE OCUPACIÓN
TOTAL DEL PROYECTO

4:15 - 5:15 P M

HCS+: Signalized Intersections Release 5.4

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency: Traffic Consultant
Date: 14/01/2010
Period: 4:15 - 5:15 P M
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
E/W St: PR-3

Inter.: PR-3 y PR-923
Area Type: All other areas
Jurisd: Humacao, P R
Year : 2016 Proyectado al 2026

N/S St: PR-923

SIGNALIZED INTERSECTION SUMMARY

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
No. Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L	T		L		R			
Volume		1910	1449	123	1709		828		161			
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			122						14			

Duration 1.00 Area Type: All other areas

Signal Operations

Phase Combination	1	2	3	4			5	6	7	8
EB Left					NB	Left	A			
Thru		A				Thru				
Right		A				Right	A			
Peds						Peds				
WB Left	A				SB	Left				
Thru	A	A				Thru				
Right						Right				
Peds						Peds				
NB Right					EB	Right				
SB Right					WB	Right				
Green	6.0	87.6	0.0				34.4			
Yellow	4.0	4.0					4.0			
All Red	0.0	0.0					0.0			

Cycle Length: 140.0 secs

Intersection Performance Summary

Appr/ Lane Grp	Lane Group Capacity	Adj Sat Flow Rate (s)	Ratios v/c	Ratios g/C	Lane Group Delay	LOS	Approach Delay	LOS
Eastbound								
TR	2980	4762	1.45	0.63	835.1	F	835.1	F
Westbound								
L	147	3437	1.10	0.04	339.7	F		
T	2473	3547	0.92	0.70	25.1	C	46.0	D
Northbound								
L	845	3437	1.31	0.25	613.5	F		
							528.0	F
R	389	1583	0.50	0.25	46.5	D		
Southbound								

Intersection Delay = 546.5 (sec/veh) Intersection LOS = F

HCS+: Signalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

OPERATIONAL ANALYSIS

Analyst: Marcos Bandas Acosta
Agency/Co.: Traffic Consultant
Date Performed: 14/01/2010
Analysis Time Period: 4:15 - 5:15 P M
Intersection: PR-3 y PR-923
Area Type: All other areas
Jurisdiction: Humacao, P R
Analysis Year: 2016 Proyectado al 2026
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
E/W St: PR-3 N/S St: PR-923

VOLUME DATA

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume		1910	1449	123	1709		828		161			
% Heavy Veh		2	2	2	2		2		2			
PHF		0.75	0.75	0.76	0.75		0.75		0.75			
PK 15 Vol		637	483	40	570		276		54			
Hi Ln Vol												
% Grade		0			0			0				
Ideal Sat		1900		1900	1900		1900		1900			
ParkExist												
NumPark												
No. Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
LGConfig		TR		L	T		L		R			
Lane Width		12.0		12.0	12.0		12.0		12.0			
RTOR Vol			122						14			
Adj Flow		4316		162	2279		1104		196			
%InSharedLn												
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs	0.410			0.000					1.000			
Peds Bikes	0						0			0		
Buses		0		0	0		0		0			
%InProtPhase												

Duration 1.00 Area Type: All other areas

OPERATING PARAMETERS

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Init Unmet		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0			
Arriv. Type		3		3	3		3		3			
Unit Ext.		3.0		3.0	3.0		3.0		3.0			
I Factor		1.000			1.000			1.000				
Lost Time		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ext of g		2.0		2.0	2.0		2.0		2.0			
Ped Min g		3.2						3.2			3.2	

PHASE DATA

Phase Combination	1	2	3	4	5	6	7	8
EB Left					NB Left	A		
Thru		A			Thru			
Right		A			Right	A		
Peds					Peds			
WB Left	A				SB Left			
Thru	A	A			Thru			
Right					Right			
Peds					Peds			
NB Right					EB Right			
SB Right					WB Right			
Green	6.0	87.6	0.0		34.4			
Yellow	4.0	4.0			4.0			
All Red	0.0	0.0			0.0			

Cycle Length: 140.0 secs

VOLUME ADJUSTMENT AND SATURATION FLOW WORKSHEET

Volume Adjustment

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
Volume, V		1910	1449	123	1709		828		161			
PHF		0.75	0.75	0.76	0.75		0.75		0.75			
Adj flow		2547	1769	162	2279		1104		196			
No. Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
Lane group		TR		L	T		L		R			
Adj flow		4316		162	2279		1104		196			
Prop LTs		0.000			0.000							
Prop RTs		0.410			0.000				1.000			

Saturation Flow Rate (see Exhibit 16-7 to determine the adjustment factors)

	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
LG	TR			L	T		L		R			
So	1900			1900	1900		1900		1900			
Lanes	0	3	0	2	2	0	2	0	1	0	0	0
fW	1.000			1.000	1.000		1.000		1.000			
fHV	0.980			0.980	0.980		0.980		0.980			
fG	1.000			1.000	1.000		1.000		1.000			
fP	1.000			1.000	1.000		1.000		1.000			
fBB	1.000			1.000	1.000		1.000		1.000			
fA	1.000			1.000	1.000		1.000		1.000			
fLU	0.908			0.971	0.952		0.971		1.000			
fRT	0.939				1.000				0.850			
fLT	1.000			0.950	1.000		0.950					
Sec.												
fLpb	1.000			1.000	1.000		1.000					
fRpb	1.000				1.000				1.000			
S	4762			3437	3547		3437		1583			
Sec.												

CAPACITY AND LOS WORKSHEET

Capacity Analysis and Lane Group Capacity

Appr/ Mvmt	Lane Group	Adj Flow Rate (v)	Adj Sat Flow Rate (s)	Flow Ratio (v/s)	Green Ratio (g/C)	--Lane Group-- Capacity (c)	v/c Ratio

Eastbound							
Prot							
Perm							
Left							
Prot							
Perm							
Thru	TR	4316	4762	# 0.91	0.63	2980	1.45
Right							
Westbound							
Prot							
Perm							
Left	L	162	3437	# 0.05	0.04	147	1.10
Prot							
Perm							
Thru	T	2279	3547	0.64	0.70	2473	0.92
Right							
Northbound							
Prot							
Perm							
Left	L	1104	3437	# 0.32	0.25	845	1.31
Prot							
Perm							
Thru							
Right	R	196	1583	0.12	0.25	389	0.50
Southbound							
Prot							
Perm							
Left							
Prot							
Perm							
Thru							
Right							

Sum of flow ratios for critical lane groups, Yc = Sum (v/s) = 1.27
Total lost time per cycle, L = 12.00 sec
Critical flow rate to capacity ratio, Xc = (Yc)(C)/(C-L) = 1.39

Control Delay and LOS Determination

Appr/ Lane Grp	Ratios v/c	Ratios g/C	Unf Del d1	Prog Adj Fact	Lane Grp Cap	Incremental Factor k	Incremental Del d2	Res Del d3	Lane Group Delay	Lane Group LOS	Approach Delay	Approach LOS
Eastbound												
TR	1.45	0.63	26.2	1.000	2980	0.50	808.9	0.0	835.1	F	835.1	F
Westbound												
L	1.10	0.04	67.0	1.000	147	0.50	272.7	0.0	339.7	F		
T	0.92	0.70	18.0	1.000	2473	0.44	7.1	0.0	25.1	C	46.0	D
Northbound												
L	1.31	0.25	52.8	1.000	845	0.50	560.7	0.0	613.5	F		
											528.0	F
R	0.50	0.25	45.5	1.000	389	0.11	1.1	0.0	46.5	D		
Southbound												

Intersection delay = 546.5 (sec/veh) Intersection LOS = F

_____SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET_____
for exclusive lefts

Input

	EB	WB	NB	SB
Opposed by Single(S) or Multiple(M) lane approach				
Cycle length, C 140.0 sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)				
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)				
Opposing effective green time, go (s)				
Number of lanes in LT lane group, N				
Number of lanes in opposing approach, No				
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)				
Proportion of LT in LT lane group, PLT				
Proportion of LT in opposing flow, PLTo				
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)				
Lost time for LT lane group, tL				
Computation				
LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600				
Opposing lane util. factor, fLUo	0.952	0.908		
Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)				
gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g				
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)				
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]				
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)				
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf				
n=Max(gq-gf)/2,0)				
PTHo=1-PLTo				
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]				
EL1 (refer to Exhibit C16-3)				
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)				
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g				
gdiff=max(gq-gf,0)				
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)				
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)				
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**				
Left-turn adjustment, fLT				

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.

* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.

** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.

For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

_____SUPPLEMENTAL PERMITTED LT WORKSHEET_____
for shared lefts

Input

	EB	WB	NB	SB
Opposed by Single(S) or Multiple(M) lane approach				
Cycle length, C 140.0 sec				
Total actual green time for LT lane group, G (s)				
Effective permitted green time for LT lane group, g(s)				
Opposing effective green time, go (s)				
Number of lanes in LT lane group, N				
Number of lanes in opposing approach, No				
Adjusted LT flow rate, VLT (veh/h)				
Proportion of LT in LT lane group, PLT	0.000	0.000		
Proportion of LT in opposing flow, PLTo				
Adjusted opposing flow rate, Vo (veh/h)				
Lost time for LT lane group, tL				
Computation				

LT volume per cycle, LTC=VLTC/3600
Opposing lane util. factor, fLUo 0.952 0.908
Opposing flow, Volc=VoC/[3600(No)fLUo] (veh/ln/cyc)
gf=G[exp(- a * (LTC ** b))]-tl, gf<=g
Opposing platoon ratio, Rpo (refer Exhibit 16-11)
Opposing Queue Ratio, qro=Max[1-Rpo(go/C),0]
gq, (see Exhibit C16-4,5,6,7,8)
gu=g-gq if gq>=gf, or = g-gf if gq<gf
n=Max(gq-gf)/2,0)
PTHo=1-PLTo
PL*=PLT[1+(N-1)g/(gf+gu/EL1+4.24)]
EL1 (refer to Exhibit C16-3)
EL2=Max((1-Ptho**n)/Plto, 1.0)
fmin=2(1+PL)/g or fmin=2(1+Pl)/g
gdiff=max(gq-gf,0)
fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)], (min=fmin;max=1.00)
flt=fm=[gf/g]+[gu/g]/[1+PL(EL1-1)]+[gdiff/g]/[1+PL(EL2-1)],(fmin<=fm<=1.00)
or flt=[fm+0.91(N-1)]/N**
Left-turn adjustment, fLT

For special case of single-lane approach opposed by multilane approach, see text.
* If Pl>=1 for shared left-turn lanes with N>1, then assume de-facto left-turn lane and redo calculations.
** For permitted left-turns with multiple exclusive left-turn lanes, flt=fm.
For special case of multilane approach opposed by single-lane approach or when gf>gq, see text.

_____SUPPLEMENTAL PEDESTRIAN-BICYCLE EFFECTS WORKSHEET_____

Permitted Left Turns

	EB	WB	NB	SB
Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Pedestrian flow rate, Vpedg (p/h)				
OCCpedg				
Opposing queue clearing green, gq (s)				
Eff. ped. green consumed by opp. veh. queue, gq/gp				
OCCpedu				
Opposing flow rate, Vo (veh/h)				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion of left turns, PLT				
Proportion of left turns using protected phase, PLTA				
Left-turn adjustment, fLpb				
Permitted Right Turns				
Effective pedestrian green time, gp (s)				
Conflicting pedestrian volume, Vped (p/h)				
Conflicting bicycle volume, Vbic (bicycles/h)				
Vpedg				
OCCpedg				
Effective green, g (s)				
Vbicg				
OCCbicg				
OCCr				
Number of cross-street receiving lanes, Nrec				
Number of turning lanes, Nturn				
ApbT				
Proportion right-turns, PRT				
Proportion right-turns using protected phase, PRTA				
Right turn adjustment, fRpb				

SUPPLEMENTAL UNIFORM DELAY WORKSHEET

		EBLT	WBLT	NBLT	SBLT
Cycle length, C	140.0 sec				
Adj. LT vol from Vol Adjustment Worksheet, v					
v/c ratio from Capacity Worksheet, X					
Protected phase effective green interval, g (s)					
Opposing queue effective green interval, gq					
Unopposed green interval, gu					
Red time r=(C-g-gq-gu)					
Arrival rate, qa=v/(3600(max[X,1.0]))					
Protected ph. departure rate, Sp=s/3600					
Permitted ph. departure rate, Ss=s(gq+gu)/(gu*3600)					
XPerm					
XProt					
Case					
Queue at beginning of green arrow, Qa					
Queue at beginning of unsaturated green, Qu					
Residual queue, Qr					
Uniform Delay, d1					

DELAY/LOS WORKSHEET WITH INITIAL QUEUE

Appr/ Lane Group	Initial Unmet Demand Q veh	Dur. Unmet Demand t hrs.	Uniform Delay Unadj. ds	Uniform Delay Adj. d1 sec	Initial Queue Param. u	Final Unmet Demand Q veh	Initial Queue Delay d3 sec	Lane Group Delay d sec
Eastbound								
	0.0						0.0	
TR	0.0	0.00	26.2	26.2	0.00	1336.0	0.0	835.1
	0.0						0.0	
Westbound								
L	0.0	0.00	67.0	67.0	0.00	15.0	0.0	339.7
T	0.0	0.00	21.2	18.0	0.00	0.0	0.0	25.1
	0.0						0.0	
Northbound								
L	0.0	0.00	52.8	52.8	0.00	259.0	0.0	613.5
	0.0						0.0	
R	0.0	0.00	52.8	45.5	0.00	0.0	0.0	46.5
Southbound								
	0.0						0.0	
	0.0						0.0	
	0.0						0.0	

Intersection Delay 546.5 sec/veh Intersection LOS F

BACK OF QUEUE WORKSHEET

	Eastbound	Westbound	Northbound	Southbound
LaneGroup	TR	L T	L R	
Init Queue	0.0	0.0 0.0	0.0 0.0	
Flow Rate	1584	83 1196	568 196	
So	1900	1900 1900	1900 1900	
No.Lanes	0 3 0	2 2 0	2 0 1	0 0 0
SL	1748	1770 1862	1770 1583	
LnCapacity	1093	75 1298	435 389	
Flow Ratio	0.9	0.0 0.6	0.3 0.1	
v/c Ratio	1.45	1.11 0.92	1.31 0.50	
Grn Ratio	0.63	0.04 0.70	0.25 0.25	

I Factor	1.000	1.000	1.000		
AT or PVG	3	3 3	3 3		
Pltn Ratio	1.00	1.00 1.00	1.00 1.00		
PF2	1.00	1.00 1.00	1.00 1.00		
Q1	61.6	3.2 39.4	22.1 6.6		
kB	0.9	0.2 1.1	0.5 0.5		
Q2	248.5	5.5 10.3	68.8	0.5	
Q Average	310.1	8.7 49.7	90.8	7.1	
Q Spacing	25.0	25.0 25.0	25.0 25.0		
Q Storage	1800	166 1800	172 400		
Q S Ratio	4.3	1.3 0.7	13.2 0.4		
70th Percentile Output:					
fB%	1.1	1.2 1.1	1.1 1.2		
BOQ	341	10.3 56.1	101 8.4		
QSRatio	4.7	1.5 0.8	14.7 0.5		
85th Percentile Output:					
fB%	1.3	1.5 1.4	1.3 1.5		
BOQ	403	13.2 67.4	119 10.9		
QSRatio	5.6	2.0 0.9	17.4 0.7		
90th Percentile Output:					
fB%	1.4	1.7 1.4	1.4 1.7		
BOQ	434	14.4 71.2	128 11.9		
QSRatio	6.0	2.2 1.0	18.5 0.7		
95th Percentile Output:					
fB%	1.5	1.9 1.5	1.5 1.9		
BOQ	465	16.2 76.4	137 13.5		
QSRatio	6.5	2.4 1.1	19.9 0.8		
98th Percentile Output:					
fB%	1.7	2.2 1.7	1.7 2.3		
BOQ	527	19.2 85.5	155 16.1		
QSRatio	7.3	2.9 1.2	22.5 1.0		

ERROR MESSAGES

No errors to report.

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y ACCESO AEROPUERTO

CONDICIÓN FUTURA
PROYECTADO 10 AÑOS
LUEGO DE OCUPACIÓN
TOTAL DEL PROYECTO

7:00 - 8:00 A M

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 7:00 - 8:00 A M
Intersection: Int. PR-923 y Acceso Aeropuert
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2016 Proyectado al 2026
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923
North/South Street: PR-923 y Acc Aeropuerto
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	988	20			33	256
Peak-Hour Factor, PHF	0.75	0.50			0.82	0.75
Hourly Flow Rate, HFR	1317	40			40	341
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided		/			
RT Channelized?						No
Lanes	0	1			1	1
Configuration		LT			T	R
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				37		388
Peak Hour Factor, PHF				0.72		0.82
Hourly Flow Rate, HFR				51		473
Percent Heavy Vehicles				2		0
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			/			/
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	1317					51		473
C(m) (vph)	1309					0		1037
v/c	1.01							0.46
95% queue length	46.49							2.49
Control Delay	84.0							11.4
LOS	F					F		B
Approach Delay								
Approach LOS								

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 7:00 - 8:00 A M
Intersection: Int. PR-923 y Acceso Aeropuert
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2016 Proyectado al 2026
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923
North/South Street: PR-923 y Acc Aeropuerto
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	988	20			33	256
Peak-Hour Factor, PHF	0.75	0.50			0.82	0.75
Peak-15 Minute Volume	329	10			10	85
Hourly Flow Rate, HFR	1317	40			40	341
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided			/		
RT Channelized?						No
Lanes	0	1			1	1
Configuration	LT				T	R
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				37		388
Peak Hour Factor, PHF				0.72		0.82
Peak-15 Minute Volume				13		118
Hourly Flow Rate, HFR				51		473
Percent Heavy Vehicles				2		0
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage				/		/
RT Channelized?						No
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	40	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)	3.1*					3.1*		6.2
t(c,hv)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)	2					2		0
t(c,g)			0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Percent Grade			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)	0.00					0.70		0.00
t(c,T): 1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c) 1-stage	3.1					2.4		6.2
2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20					3.50		3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2					2		0
t(f)	2.2					3.5		3.3

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				
g(q2)				

g(q)

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	381					2714		40
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s						1500		
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows		40
Potential Capacity		1037
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1037
Probability of Queue free St.	1.00	0.54
Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows		381
Potential Capacity		1309
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1309
Probability of Queue free St.	1.00	0.00
Maj L-Shared Prob Q free St.		0.00
Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.00	0.00
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows		2714
Potential Capacity		471
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.00	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.00	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.00	0.00
Movement Capacity		0

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00

Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.00	0.00
Movement Capacity		

Result for 2 stage process:
a
y
C t

Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10

Part 1 - First Stage
Conflicting Flows
Potential Capacity
Pedestrian Impedance Factor
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt
Movement Capacity

Part 2 - Second Stage
Conflicting Flows
Potential Capacity
Pedestrian Impedance Factor
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt
Movement Capacity

Part 3 - Single Stage

Conflicting Flows		2714
Potential Capacity		471
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.00	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.00	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.00	0.00
Movement Capacity		0

Results for Two-stage process:
a
y
C t 0

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)				51		473
Movement Capacity (vph)				0		1037
Shared Lane Capacity (vph)						

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep				0		1037
Volume				51		473
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						
n max						

C sh
SUM C sep
n
C act

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	1317					51		473
C(m) (vph)	1309					0		1037
v/c	1.01							0.46
95% queue length	46.49							2.49
Control Delay	84.0							11.4
LOS	F					F		B
Approach Delay								
Approach LOS								

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.00	1.00
v(il), Volume for stream 2 or 5	40	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	0.00	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	84.0	
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	84.0	

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y ACCESO AEROPUERTO
CONDICIÓN FUTURA
PROYECTADO 10 AÑOS
LUEGO DE OCUPACIÓN
TOTAL DEL PROYECTO

2:30 – 3:30 P M

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 14/01/2010
Analysis Time Period: 2:30 - 3:30 P M
Intersection: Int. PR-923 y Acceso Aeropuert
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2016 Proyectado al 2026
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923
North/South Street: PR-923 y Acc Aeropuerto
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	619	21			17	80
Peak-Hour Factor, PHF	0.81	0.62			0.72	0.87
Hourly Flow Rate, HFR	764	33			23	91
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided		/			
RT Channelized?						No
Lanes	0	1			1	1
Configuration		LT			T	R
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				127		844
Peak Hour Factor, PHF				0.63		0.91
Hourly Flow Rate, HFR				201		927
Percent Heavy Vehicles				2		2
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			/			/
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	764					201		927
C(m) (vph)	1523					346		1074
v/c	0.50					0.58		0.86
95% queue length	3.00					3.94		15.61
Control Delay	9.7					29.6		27.9
LOS	A					D		D
Approach Delay							28.2	
Approach LOS							D	

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Banedas Acosta

Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 14/01/2010
Analysis Time Period: 2:30 - 3:30 P M
Intersection: Int. PR-923 y Acceso Aeropuert
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2016 Proyectado al 2026
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923
North/South Street: PR-923 y Acc Aeropuerto
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1 L	2 T	3 R	4 L	5 T	6 R
Volume	619	21			17	80
Peak-Hour Factor, PHF	0.81	0.62			0.72	0.87
Peak-15 Minute Volume	191	8			6	23
Hourly Flow Rate, HFR	764	33			23	91
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided			/		
RT Channelized?						No
Lanes	0	1			1	1
Configuration		LT			T	R
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
Volume				127		844
Peak Hour Factor, PHF				0.63		0.91
Peak-15 Minute Volume				50		232
Hourly Flow Rate, HFR				201		927
Percent Heavy Vehicles				2		2
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage				/		/
RT Channelized?						No
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	33	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	

Sat flow rate, major rt vehicles: 1700
Number of major street through lanes: 1

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
t(c,base)	3.1*					3.1*		3.2*
t(c,hv)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)	2					2		2
t(c,g)			0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Percent Grade			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)	0.00					0.70		0.00
t(c,T): 1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c) 1-stage	3.1					2.4		3.2
2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
t(f,base)	2.20					3.50		3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2					2		2
t(f)	2.2					3.5		3.3

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				
g(q2)				
g(q)				

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked	(1)	(2)	(3)

for minor movements, p(x)	Single-stage Process	Two-Stage Process Stage I	Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	114					1584		23
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s						1500		
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows		23
Potential Capacity		1074
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1074
Probability of Queue free St.	1.00	0.14

Step 2: LT from Major St.	4	1
Conflicting Flows		114
Potential Capacity		1523
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1523
Probability of Queue free St.	1.00	0.50
Maj L-Shared Prob Q free St.		0.49

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.49	0.49
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00

Step 4: LT from Minor St.	7	10
Conflicting Flows		1584
Potential Capacity		694
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.49	

Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.60	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.08	0.50
Movement Capacity		346

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.49	0.49
Movement Capacity		
Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		1584
Potential Capacity		694
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.49	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.60	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.08	0.50
Movement Capacity		346
Results for Two-stage process:		
a		
y		
C t		346

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R

Volume (vph)	201	927
Movement Capacity (vph)	346	1074
Shared Lane Capacity (vph)		

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep				346		1074
Volume				201		927
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						
n max						
C sh						
SUM C sep						
n						
C act						

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	764					201		927
C(m) (vph)	1523					346		1074
v/c	0.50					0.58		0.86
95% queue length	3.00					3.94		15.61
Control Delay	9.7					29.6		27.9
LOS	A					D		D
Approach Delay							28.2	
Approach LOS							D	

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.50	1.00
v(il), Volume for stream 2 or 5	33	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	0.49	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	9.7	
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	5.0	

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y PR-9923
CONDICIÓN FUTURA
PROYECTADO 10 AÑOS
LUEGO DE OCUPACIÓN
TOTAL DEL PROYECTO

7:15 – 8:15 A M

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 7:15 - 8:15 A M
Intersection: Int. PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2016 Proyectado al 2026
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923 y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Eastbound			Westbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	564	90			116	129
Peak-Hour Factor, PHF	0.69	0.73			0.57	0.66
Hourly Flow Rate, HFR	817	123			203	195
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided		/			
RT Channelized?						No
Lanes	0	1			1	1
Configuration		LT			T	R
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				60		464
Peak Hour Factor, PHF				0.86		0.87
Hourly Flow Rate, HFR				69		533
Percent Heavy Vehicles				2		2
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			/			/
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R

v (vph)	817	69	533
C(m) (vph)	1161	106	938
v/c	0.70	0.65	0.57
95% queue length	6.85	4.50	3.87
Control Delay	15.4	96.9	13.9
LOS	C	F	B
Approach Delay		23.4	
Approach LOS		C	

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 7:15 - 8:15 A M
Intersection: Int. PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2016 Proyectado al 2026
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923 y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	564	90			116	129
Peak-Hour Factor, PHF	0.69	0.73			0.57	0.66
Peak-15 Minute Volume	204	31			51	49
Hourly Flow Rate, HFR	817	123			203	195
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided			/		
RT Channelized?						No
Lanes	0	1			1	1
Configuration	LT				T	R
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				60		464
Peak Hour Factor, PHF				0.86		0.87
Peak-15 Minute Volume				17		133
Hourly Flow Rate, HFR				69		533
Percent Heavy Vehicles				2		2
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage				/		/
RT Channelized?						No
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

		Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2	Left-Turn							
	Through							
S5	Left-Turn							
	Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	123	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement		1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)		4.1*					4.1*		4.2*
t(c,hv)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)		2					2		2
t(c,g)				0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Percent Grade				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)		0.00					0.70		0.00
t(c,T):	1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c)	1-stage	4.1					3.4		4.2
	2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20					3.50		3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2					2		2
t(f)	2.2					3.5		3.3

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				
g(q2)				
g(q)				

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5 Single-Stage Process Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	398					1960		203
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								

C plat,x

Two-Stage Process	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s						1500		
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows		203
Potential Capacity		938
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		938
Probability of Queue free St.	1.00	0.43
Step 2: LT from Major St.	**4**	**1**
Conflicting Flows		398
Potential Capacity		1161
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1161
Probability of Queue free St.	1.00	0.30
Maj L-Shared Prob Q free St.		0.25
Step 3: TH from Minor St.	**8**	**11**
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.25	0.25
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	**7**	**10**
Conflicting Flows		1960
Potential Capacity		357
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.25	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.38	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.17	0.30
Movement Capacity		106

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		

Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.25	0.25
Movement Capacity		
Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		1960
Potential Capacity		357
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.25	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.38	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.17	0.30
Movement Capacity		106
Results for Two-stage process:		
a		
y		
C t		106

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)				69		533
Movement Capacity (vph)				106		938
Shared Lane Capacity (vph)						

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep				106		938
Volume				69		533
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						
n max						
C sh						
SUM C sep						
n						
C act						

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	817					69		533
C(m) (vph)	1161					106		938
v/c	0.70					0.65		0.57
95% queue length	6.85					4.50		3.87
Control Delay	15.4					96.9		13.9
LOS	C					F		B
Approach Delay							23.4	
Approach LOS							C	

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.30	1.00
v(il), Volume for stream 2 or 5	123	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	0.25	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	15.4	
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	11.6	

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y PR-9923
CONDICIÓN FUTURA
PROYECTADO 10 AÑOS
LUEGO DE OCUPACIÓN
TOTAL DEL PROYECTO

2:45 – 3:45 P M

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 14/01/2010
Analysis Time Period: 2:45 - 3:45 P M
Intersection: Int. PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2016 Proyectado al 2026
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923 y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Eastbound			Westbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	745	119			65	60
Peak-Hour Factor, PHF	0.64	0.57			0.67	0.65
Hourly Flow Rate, HFR	1164	208			97	92
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided		/			
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration	LT					TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				106		539
Peak Hour Factor, PHF				0.86		1.00
Hourly Flow Rate, HFR				123		539
Percent Heavy Vehicles				2		2
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			/			/
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	EB	WB	Northbound			Southbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R

v (vph)	1164		123	539
C(m) (vph)	1460		97	1019
v/c	0.80		1.27	0.53
95% queue length	10.98		21.56	3.32
Control Delay	16.9		661.4	12.5
LOS	C		F	B
Approach Delay			133.0	
Approach LOS			F	

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 14/01/2010
Analysis Time Period: 2:45 - 3:45 P M
Intersection: Int. PR-923 y PR-9923
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2016 Proyectado al 2026
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: PR-923 y PR-9923
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: EW Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	745	119			65	60
Peak-Hour Factor, PHF	0.64	0.57			0.67	0.65
Peak-15 Minute Volume	291	52			24	23
Hourly Flow Rate, HFR	1164	208			97	92
Percent Heavy Vehicles	2	--	--		--	--
Median Type/Storage	Undivided			/		
RT Channelized?						
Lanes	0	1			1	0
Configuration	LT					TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume				106		539
Peak Hour Factor, PHF				0.86		1.00
Peak-15 Minute Volume				31		135
Hourly Flow Rate, HFR				123		539
Percent Heavy Vehicles				2		2
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage				/		/
RT Channelized?						No
Lanes				1		1
Configuration				L		R

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

		Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2	Left-Turn							
	Through							
S5	Left-Turn							
	Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	208	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement		1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)		3.1*					3.1*		3.2*
t(c,hv)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)		2					2		2
t(c,g)				0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Percent Grade				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)		0.00					0.70		0.00
t(c,T):	1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c)	1-stage	3.1					2.4		3.2
	2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20					3.50		3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2					2		2
t(f)	2.2					3.5		3.3

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				
g(q2)				
g(q)				

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5 Single-Stage Process Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	189					2679		143
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								

C plat,x

Two-Stage Process	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s						1500		
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows		143
Potential Capacity		1019
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1019
Probability of Queue free St.	1.00	0.47
Step 2: LT from Major St.	**4**	**1**
Conflicting Flows		189
Potential Capacity		1460
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity		1460
Probability of Queue free St.	1.00	0.20
Maj L-Shared Prob Q free St.		0.10
Step 3: TH from Minor St.	**8**	**11**
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.10	0.10
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	**7**	**10**
Conflicting Flows		2679
Potential Capacity		477
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.10	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.23	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.11	0.20
Movement Capacity		97

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		

Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.10	0.10
Movement Capacity		
Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		2679
Potential Capacity		477
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.10	
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.23	
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.11	0.20
Movement Capacity		97
Results for Two-stage process:		
a		
y		
C t		97

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)				123		539
Movement Capacity (vph)				97		1019
Shared Lane Capacity (vph)						

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep				97		1019
Volume				123		539
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						
n max						
C sh						
SUM C sep						
n						
C act						

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT					L		R
v (vph)	1164					123		539
C(m) (vph)	1460					97		1019
v/c	0.80					1.27		0.53
95% queue length	10.98					21.56		3.32
Control Delay	16.9					661.4		12.5
LOS	C					F		B
Approach Delay							133.0	
Approach LOS							F	

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	0.20	1.00
v(il), Volume for stream 2 or 5	208	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	0.10	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	16.9	
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	15.1	

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y ACCESO 1
CONDICIÓN FUTURA
PROYECTADO 10 AÑOS
LUEGO DE OCUPACIÓN
TOTAL DEL PROYECTO

7:15 – 8:15 A M

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 7:15 - 8:15 A M
Intersection: Int. PR-923 y Acc 1 del Proyec
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2016 Proyectado al 2026
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: Accesi 1 de Proyecto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume		590	103	61	412	
Peak-Hour Factor, PHF		0.75	0.76	0.78	0.75	
Hourly Flow Rate, HFR		786	135	78	549	
Percent Heavy Vehicles		--	--	2	--	--
Median Type/Storage	Undivided		/			
RT Channelized?			No			
Lanes		1	1	1	1	
Configuration		T	R	L	T	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	183		309			
Peak Hour Factor, PHF	0.75		0.75			
Hourly Flow Rate, HFR	244		412			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			/			/
Lanes	1		1			
Configuration	L		R			

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		L	L		R			

v (vph)	78	244		412
C(m) (vph)	741	427		612
v/c	0.11	0.57		0.67
95% queue length	0.35	3.84		5.84
Control Delay	10.4	24.5		22.8
LOS	B	C		C
Approach Delay			23.4	
Approach LOS			C	

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 7:15 - 8:15 A M
Intersection: Int. PR-923 y Acc 1 del Proyec
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2016 Proyectado al 2026
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: Accesi 1 de Proyecto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume		590	103	61	412	
Peak-Hour Factor, PHF		0.75	0.76	0.78	0.75	
Peak-15 Minute Volume		197	34	20	137	
Hourly Flow Rate, HFR		786	135	78	549	
Percent Heavy Vehicles		--	--	2	--	--
Median Type/Storage	Undivided			/		
RT Channelized?			No			
Lanes		1	1	1	1	
Configuration		T	R	L	T	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	183		309			
Peak Hour Factor, PHF	0.75		0.75			
Peak-15 Minute Volume	61		103			
Hourly Flow Rate, HFR	244		412			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage				/		/
RT Channelized?			No			
Lanes	1		1			
Configuration	L		R			

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:		
Shared ln volume, major rt vehicles:		
Sat flow rate, major th vehicles:		
Sat flow rate, major rt vehicles:		
Number of major street through lanes:		

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)		4.1	4.1*		4.2*			
t(c,hv)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)		2	0		0			
t(c,g)			0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Percent Grade			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)		0.00	0.70		0.00			
t(c,T): 1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c) 1-stage		4.1	3.4		4.2			
2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)		2.20	3.50		3.30			
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)		2	0		0			
t(f)		2.2	3.5		3.3			

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				
g(q2)				
g(q)				

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5 Single-Stage Process Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x		921	1491		786			
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								

C plat,x

Two-Stage Process	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s		1500						
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows	786	
Potential Capacity	612	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	612	
Probability of Queue free St.	0.33	1.00
Step 2: LT from Major St.	**4**	**1**
Conflicting Flows	921	
Potential Capacity	741	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	741	
Probability of Queue free St.	0.89	1.00
Maj L-Shared Prob Q free St.		
Step 3: TH from Minor St.	**8**	**11**
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.89	0.89
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	**7**	**10**
Conflicting Flows	1491	
Potential Capacity	477	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.89
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.92
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.89	0.30
Movement Capacity	427	

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		

Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.89	0.89
Movement Capacity		
Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	1491	
Potential Capacity	477	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.89
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.92
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.89	0.30
Movement Capacity	427	
Results for Two-stage process:		
a		
y		
C t	427	

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)	244		412			
Movement Capacity (vph)	427		612			
Shared Lane Capacity (vph)						

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep	427		612			
Volume	244		412			
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						
n max						
C sh						
SUM C sep						
n						
C act						

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		L	L		R			
v (vph)		78	244		412			
C(m) (vph)		741	427		612			
v/c		0.11	0.57		0.67			
95% queue length		0.35	3.84		5.84			
Control Delay		10.4	24.5		22.8			
LOS		B	C		C			
Approach Delay				23.4				
Approach LOS				C				

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	1.00	0.89
v(il), Volume for stream 2 or 5		
v(i2), Volume for stream 3 or 6		
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5		
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6		
P*(oj)		
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4		10.4
N, Number of major street through lanes		
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5		

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y ACCESO 1
CONDICIÓN FUTURA
PROYECTADO 10 AÑOS
LUEGO DE OCUPACIÓN
TOTAL DEL PROYECTO

2:45 – 3:45 P M

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst:
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 2:45 - 3:45 P M
Intersection: Int. PR-923 y Acc 1 del Proyec
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2016 Proyectado al 2026
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: Acceso 1 de Proyecto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume		556	249	268	538	
Peak-Hour Factor, PHF		0.75	0.76	0.78	0.75	
Hourly Flow Rate, HFR		741	327	343	717	
Percent Heavy Vehicles		--	--	2	--	--
Median Type/Storage	Undivided		/			
RT Channelized?			No			
Lanes		1	1	1	1	
Configuration		T	R	L	T	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	150		140			
Peak Hour Factor, PHF	0.75		0.75			
Hourly Flow Rate, HFR	200		186			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			/			/
Lanes	1		1			
Configuration	L		R			

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		L	L		R			

v (vph)	343	200		186
C(m) (vph)	653	101		778
v/c	0.53	1.98		0.24
95% queue length	3.25	54.96		0.94
Control Delay	16.6	1874		11.1
LOS	C	F		B
Approach Delay			976.5	
Approach LOS			F	

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst:
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 2:45 - 3:45 P M
Intersection: Int. PR-923 y Acc 1 del Proyec
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2016 Proyectado al 2026
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: Acceso 1 de Proyecto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume		556	249	268	538	
Peak-Hour Factor, PHF		0.75	0.76	0.78	0.75	
Peak-15 Minute Volume		185	82	86	179	
Hourly Flow Rate, HFR		741	327	343	717	
Percent Heavy Vehicles		--	--	2	--	--
Median Type/Storage	Undivided			/		
RT Channelized?			No			
Lanes		1	1	1	1	
Configuration		T	R	L	T	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	150		140			
Peak Hour Factor, PHF	0.75		0.75			
Peak-15 Minute Volume	50		47			
Hourly Flow Rate, HFR	200		186			
Percent Heavy Vehicles	0		0			
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage				/		/
RT Channelized?			No			
Lanes	1		1			
Configuration	L		R			

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:		
Shared ln volume, major rt vehicles:		
Sat flow rate, major th vehicles:		
Sat flow rate, major rt vehicles:		
Number of major street through lanes:		

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)		4.1*	4.1*		3.2*			
t(c,hv)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)		2	0		0			
t(c,g)			0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Percent Grade			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)		0.00	0.70		0.00			
t(c,T): 1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c) 1-stage		4.1	4.1*		3.2			
2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)		2.20	3.50		3.30			
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)		2	0		0			
t(f)		2.2	3.5		3.3			

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				
g(q2)				
g(q)				

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5 Single-Stage Process Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
V c,x		1068	2144		741			
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								

C plat,x

Two-Stage Process	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s		1500						
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows	741	
Potential Capacity	778	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	778	
Probability of Queue free St.	0.76	1.00
Step 2: LT from Major St.	**4**	**1**
Conflicting Flows	1068	
Potential Capacity	653	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	653	
Probability of Queue free St.	0.47	1.00
Maj L-Shared Prob Q free St.		
Step 3: TH from Minor St.	**8**	**11**
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.47	0.47
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	**7**	**10**
Conflicting Flows	2144	
Potential Capacity	213	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.47
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.59
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.47	0.45
Movement Capacity	101	

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		

Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.47	0.47
Movement Capacity		
Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t		
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	2144	
Potential Capacity	213	
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor		0.47
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.		0.59
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.47	0.45
Movement Capacity	101	
Results for Two-stage process:		
a		
y		
C t	101	

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)	200		186			
Movement Capacity (vph)	101		778			
Shared Lane Capacity (vph)						

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep	101		778			
Volume	200		186			
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						
n max						
C sh						
SUM C sep						
n						
C act						

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config		L	L		R			
v (vph)		343	200		186			
C(m) (vph)		653	101		778			
v/c		0.53	1.98		0.24			
95% queue length		3.25	54.96		0.94			
Control Delay		16.6	1874		11.1			
LOS		C	F		B			
Approach Delay				976.5				
Approach LOS				F				

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	1.00	0.47
v(il), Volume for stream 2 or 5		
v(i2), Volume for stream 3 or 6		
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5		
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6		
P*(oj)		
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4		16.6
N, Number of major street through lanes		
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5		

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y ACCESO 2

CONDICIÓN FUTURA
PROYECTADO 10 AÑOS
LUEGO DE OCUPACIÓN
TOTAL DEL PROYECTO

7:15 – 8:15 A M

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 7:15 - 8:15 A M
Intersection: Int. PR-923 y Acc 2 del Proye
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2016 Proyectado al 2026
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: Acceso 2 Proyecto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	0	854	45	26	395	0
Peak-Hour Factor, PHF	0.84	0.75	0.76	0.78	0.75	0.87
Hourly Flow Rate, HFR	0	1138	59	33	526	0
Percent Heavy Vehicles	2	--	--	2	--	--
Median Type/Storage	Undivided		/			
RT Channelized?			No			
Lanes	0	1	1	1	1	0
Configuration	LT		R	L	TR	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	78	0	132	0	0	0
Peak Hour Factor, PHF	0.75	0.57	0.75	0.69	0.73	1.00
Hourly Flow Rate, HFR	104	0	176	0	0	0
Percent Heavy Vehicles	0	0	0	80	0	20
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			No /			No /
Lanes	1	1	0	0	1	0
Configuration	L		TR		LTR	

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT	L	L		TR		LTR	
v (vph)	0	33	104		176		0	

C(m) (vph)	1041	583	283	639
v/c	0.00	0.06	0.37	0.28
95% queue length	0.00	0.18	1.71	1.13
Control Delay	8.5	11.5	25.1	12.8
LOS	A	B	D	B
Approach Delay			17.3	
Approach LOS			C	

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 7:15 - 8:15 A M
Intersection: Int. PR-923 y Acc 2 del Proye
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2016 Proyectado al 2026
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: Acceso 2 Proyecto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	0	854	45	26	395	0
Peak-Hour Factor, PHF	0.84	0.75	0.76	0.78	0.75	0.87
Peak-15 Minute Volume	0	285	15	8	132	0
Hourly Flow Rate, HFR	0	1138	59	33	526	0
Percent Heavy Vehicles	2	--	--	2	--	--
Median Type/Storage	Undivided			/		
RT Channelized?			No			
Lanes	0	1	1	1	1	0
Configuration	LT		R	L		TR
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	78	0	132	0	0	0
Peak Hour Factor, PHF	0.75	0.57	0.75	0.69	0.73	1.00
Peak-15 Minute Volume	26	0	44	0	0	0
Hourly Flow Rate, HFR	104	0	176	0	0	0
Percent Heavy Vehicles	0	0	0	80	0	20
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			No	/		No /
RT Channelized?						
Lanes	1	1	0	0	1	0
Configuration	L		TR		LTR	

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

		Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2	Left-Turn							
	Through							
S5	Left-Turn							
	Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	1138	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement		1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)		4.1	4.1*	4.1*	6.5*	3.2*	7.1*	6.5*	6.2*
t(c,hv)		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)		2	2	0	0	0	80	0	20
t(c,g)				0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Percent Grade				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(c,T):	1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c)	1-stage	4.1	4.1	4.1*	6.5	3.2	7.9	6.5	6.4
	2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20	2.20	3.50	4.00	3.30	3.50	4.00	3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2	2	0	0	0	80	0	20
t(f)	2.2	2.2	3.5	4.0	3.3	4.2	4.0	3.5

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				
g(q2)				
g(q)				

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked

	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Two-Stage Process Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5
Single-Stage Process

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
	L	L	L	T	R	L	T	R
V c,x	526	1197	1730	1730	1138	1848	1789	526
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								
C plat,x								

Two-Stage Process

	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s		1500		1500		1500		1500
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows	1138	526
Potential Capacity	639	518
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	639	518
Probability of Queue free St.	0.72	1.00
Step 2: LT from Major St.	**4**	**1**
Conflicting Flows	1197	526
Potential Capacity	583	1041
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	583	1041
Probability of Queue free St.	0.94	1.00
Maj L-Shared Prob Q free St.		1.00
Step 3: TH from Minor St.	**8**	**11**
Conflicting Flows	1730	1789
Potential Capacity	89	82
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.94	0.94
Movement Capacity	84	77
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	**7**	**10**
Conflicting Flows	1730	1848
Potential Capacity	296	36
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.94	0.94
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.96	0.96
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.96	0.69
Movement Capacity	283	25

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		

Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	1730	1789
Potential Capacity	89	82
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.94	0.94
Movement Capacity	84	77
Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t	84	77
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	1730	1848
Potential Capacity	296	36
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.94	0.94
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.96	0.96
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.96	0.69
Movement Capacity	283	25
Results for Two-stage process:		
a		
y		
C t	283	25

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)	104	0	176	0	0	0
Movement Capacity (vph)	283	84	639	25	77	518
Shared Lane Capacity (vph)			639			

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep	283	84	639	25	77	518
Volume	104	0	176	0	0	0
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						
n max						
C sh			639			
SUM C sep						
n						
C act						

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT	L	L		TR		LTR	
v (vph)	0	33	104		176		0	
C(m) (vph)	1041	583	283		639			
v/c	0.00	0.06	0.37		0.28			
95% queue length	0.00	0.18	1.71		1.13			
Control Delay	8.5	11.5	25.1		12.8			
LOS	A	B	D		B			
Approach Delay				17.3				
Approach LOS				C				

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	1.00	0.94
v(il), Volume for stream 2 or 5	1138	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	1.00	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	8.5	11.5
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	0.0	

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

INT. PR-923 Y ACCESO 2
CONDICIÓN FUTURA
PROYECTADO 10 AÑOS
LUEGO DE OCUPACIÓN TOTAL
DEL PROYECTO

2:45 – 3:45 P M

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

TWO-WAY STOP CONTROL SUMMARY

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 2:45 - 3:45 P M
Intersection: Int. PR-923 y Acc 2 del Proye
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2016 Proyectado al 2026
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: Acceso 2 de Proyecto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street: Approach	Northbound			Southbound		
Movement	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	0	583	113	123	737	0
Peak-Hour Factor, PHF	0.84	0.75	0.76	0.78	0.75	0.87
Hourly Flow Rate, HFR	0	777	148	157	982	0
Percent Heavy Vehicles	2	--	--	2	--	--
Median Type/Storage	Undivided		/			
RT Channelized?			No			
Lanes	0	1	1	1	1	0
Configuration	LT		R	L	TR	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street: Approach	Westbound			Eastbound		
Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	68	0	64	0	0	0
Peak Hour Factor, PHF	0.75	0.57	0.75	0.69	0.73	1.00
Hourly Flow Rate, HFR	90	0	85	0	0	0
Percent Heavy Vehicles	0	0	0	80	0	20
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			No /			No /
Lanes	1	1	0	0	1	0
Configuration	L		TR		LTR	

Delay, Queue Length, and Level of Service

Approach	NB	SB	Westbound			Eastbound		
Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT	L	L		TR		LTR	

v (vph)	0	157	90	85	0
C(m) (vph)	703	739	189	764	
v/c	0.00	0.21	0.48	0.11	
95% queue length	0.00	0.81	2.59	0.38	
Control Delay	10.1	11.2	41.1	10.3	
LOS	B	B	E	B	
Approach Delay			26.1		
Approach LOS			D		

HCS+: Unsignalized Intersections Release 5.4

Phone: Fax:
E-Mail:

TWO-WAY STOP CONTROL(TWSC) ANALYSIS

Analyst: Marcos Banedas Acosta
Agency/Co.: Traffic Engineer Consultan
Date Performed: 25/01/2010
Analysis Time Period: 2:45 - 3:45 P M
Intersection: Int. PR-923 y Acc 2 del Proye
Jurisdiction: Humacao, P R
Units: U. S. Customary
Analysis Year: 2016 Proyectado al 2026
Project ID: Urb. Palacios de Humacao
East/West Street: Acceso 2 de Proyecto
North/South Street: PR-923
Intersection Orientation: NS Study period (hrs): 1.00

Vehicle Volumes and Adjustments

Major Street Movements	1	2	3	4	5	6
	L	T	R	L	T	R
Volume	0	583	113	123	737	0
Peak-Hour Factor, PHF	0.84	0.75	0.76	0.78	0.75	0.87
Peak-15 Minute Volume	0	194	37	39	246	0
Hourly Flow Rate, HFR	0	777	148	157	982	0
Percent Heavy Vehicles	2	--	--	2	--	--
Median Type/Storage	Undivided			/		
RT Channelized?			No			
Lanes	0	1	1	1	1	0
Configuration	LT		R	L	TR	
Upstream Signal?		No			No	

Minor Street Movements	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume	68	0	64	0	0	0
Peak Hour Factor, PHF	0.75	0.57	0.75	0.69	0.73	1.00
Peak-15 Minute Volume	23	0	21	0	0	0
Hourly Flow Rate, HFR	90	0	85	0	0	0
Percent Heavy Vehicles	0	0	0	80	0	20
Percent Grade (%)		0			0	
Flared Approach: Exists?/Storage			No	/		No /
RT Channelized?						
Lanes	1	1	0	0	1	0
Configuration	L		TR		LTR	

Pedestrian Volumes and Adjustments

Movements	13	14	15	16
Flow (ped/hr)	0	0	0	0
Lane Width (ft)	12.0	12.0	12.0	12.0
Walking Speed (ft/sec)	4.0	4.0	4.0	4.0
Percent Blockage	0	0	0	0

Upstream Signal Data

	Prog. Flow vph	Sat Flow vph	Arrival Type	Green Time sec	Cycle Length sec	Prog. Speed mph	Distance to Signal feet
S2 Left-Turn							
Through							
S5 Left-Turn							
Through							

Worksheet 3-Data for Computing Effect of Delay to Major Street Vehicles

	Movement 2	Movement 5
Shared ln volume, major th vehicles:	777	
Shared ln volume, major rt vehicles:	0	
Sat flow rate, major th vehicles:	1900	
Sat flow rate, major rt vehicles:	1700	
Number of major street through lanes:	1	

Worksheet 4-Critical Gap and Follow-up Time Calculation

Critical Gap Calculation

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(c,base)	4.1	4.1*	4.1*	6.5*	3.2*	7.1*	6.5*	6.2*
t(c,hv)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P(hv)	2	2	0	0	0	80	0	20
t(c,g)			0.20	0.20	0.10	0.20	0.20	0.10
Percent Grade			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(3,lt)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
t(c,T): 1-stage	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2-stage	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
t(c) 1-stage	4.1	4.1	4.1*	6.5	3.2	7.9	6.5	6.4
2-stage								

Follow-Up Time Calculations

Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
t(f,base)	2.20	2.20	3.50	4.00	3.30	3.50	4.00	3.30
t(f,HV)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P(HV)	2	2	0	0	0	80	0	20
t(f)	2.2	2.2	3.5	4.0	3.3	4.2	4.0	3.5

Worksheet 5-Effect of Upstream Signals

Computation 1-Queue Clearance Time at Upstream Signal	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
V prog				
Total Saturation Flow Rate, s (vph)				
Arrival Type				
Effective Green, g (sec)				
Cycle Length, C (sec)				
Rp (from Exhibit 16-11)				
Proportion vehicles arriving on green P				
g(q1)				
g(q2)				
g(q)				

Computation 2-Proportion of TWSC Intersection Time blocked	Movement 2		Movement 5	
	V(t)	V(l,prot)	V(t)	V(l,prot)
alpha				
beta				
Travel time, t(a) (sec)				
Smoothing Factor, F				
Proportion of conflicting flow, f				
Max platooned flow, V(c,max)				
Min platooned flow, V(c,min)				
Duration of blocked period, t(p)				
Proportion time blocked, p	0.000		0.000	

Computation 3-Platoon Event Periods	Result
p(2)	0.000
p(5)	0.000
p(dom)	
p(subo)	
Constrained or unconstrained?	

Proportion unblocked for minor movements, p(x)	(1) Single-stage Process	(2) Two-Stage Process Stage I	(3) Stage II
p(1)			
p(4)			
p(7)			
p(8)			
p(9)			
p(10)			
p(11)			
p(12)			

Computation 4 and 5 Single-Stage Process Movement	1 L	4 L	7 L	8 T	9 R	10 L	11 T	12 R
V c,x	982	925	2073	2073	777	2190	2221	982
s								
Px								
V c,u,x								
C r,x								

C plat,x

Two-Stage Process	7		8		10		11	
	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2	Stage1	Stage2
V(c,x)								
s		1500		1500		1500		1500
P(x)								
V(c,u,x)								
C(r,x)								
C(plat,x)								

Worksheet 6-Impedance and Capacity Equations

Step 1: RT from Minor St.	9	12
Conflicting Flows	777	982
Potential Capacity	764	280
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	764	280
Probability of Queue free St.	0.89	1.00
Step 2: LT from Major St.	**4**	**1**
Conflicting Flows	925	982
Potential Capacity	739	703
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Movement Capacity	739	703
Probability of Queue free St.	0.79	1.00
Maj L-Shared Prob Q free St.		1.00
Step 3: TH from Minor St.	**8**	**11**
Conflicting Flows	2073	2221
Potential Capacity	55	44
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.79	0.79
Movement Capacity	43	35
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	**7**	**10**
Conflicting Flows	2073	2190
Potential Capacity	226	19
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.79	0.79
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.84	0.84
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.84	0.74
Movement Capacity	189	14

Worksheet 7-Computation of the Effect of Two-stage Gap Acceptance

Step 3: TH from Minor St.	8	11
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		

Movement Capacity		
Probability of Queue free St.		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	2073	2221
Potential Capacity	55	44
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.79	0.79
Movement Capacity	43	35
Result for 2 stage process:		
a		
y		
C t	43	35
Probability of Queue free St.	1.00	1.00
Step 4: LT from Minor St.	7	10
Part 1 - First Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 2 - Second Stage		
Conflicting Flows		
Potential Capacity		
Pedestrian Impedance Factor		
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt		
Movement Capacity		
Part 3 - Single Stage		
Conflicting Flows	2073	2190
Potential Capacity	226	19
Pedestrian Impedance Factor	1.00	1.00
Maj. L, Min T Impedance factor	0.79	0.79
Maj. L, Min T Adj. Imp Factor.	0.84	0.84
Cap. Adj. factor due to Impeding mvmnt	0.84	0.74
Movement Capacity	189	14
Results for Two-stage process:		
a		
y		
C t	189	14

Worksheet 8-Shared Lane Calculations

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
Volume (vph)	90	0	85	0	0	0
Movement Capacity (vph)	189	43	764	14	35	280
Shared Lane Capacity (vph)			764			

Worksheet 9-Computation of Effect of Flared Minor Street Approaches

Movement	7	8	9	10	11	12
	L	T	R	L	T	R
C sep	189	43	764	14	35	280
Volume	90	0	85	0	0	0
Delay						
Q sep						
Q sep +1						
round (Qsep +1)						
n max						
C sh			764			
SUM C sep						
n						
C act						

Worksheet 10-Delay, Queue Length, and Level of Service

Movement	1	4	7	8	9	10	11	12
Lane Config	LT	L	L		TR		LTR	
v (vph)	0	157	90		85		0	
C(m) (vph)	703	739	189		764			
v/c	0.00	0.21	0.48		0.11			
95% queue length	0.00	0.81	2.59		0.38			
Control Delay	10.1	11.2	41.1		10.3			
LOS	B	B	E		B			
Approach Delay				26.1				
Approach LOS				D				

Worksheet 11-Shared Major LT Impedance and Delay

	Movement 2	Movement 5
p(oj)	1.00	0.79
v(il), Volume for stream 2 or 5	777	
v(i2), Volume for stream 3 or 6	0	
s(il), Saturation flow rate for stream 2 or 5	1900	
s(i2), Saturation flow rate for stream 3 or 6	1700	
P*(oj)	1.00	
d(M,LT), Delay for stream 1 or 4	10.1	11.2
N, Number of major street through lanes	1	
d(rank,1) Delay for stream 2 or 5	0.0	

O T R O S

DOCUMENTOS

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO

AUTORIDAD DE CARRETERAS Y TRANSPORTACION

06/06/05500519
C#05-00018180

2 de agosto de 2006

Sra. Carmen Torres Meléndez
Secretaria
Junta de Planificación
Apartado 41119
San Juan, Puerto Rico 00940-1119

08 AGO 2006
Subprograma: Consultas Sobre Usos de Terrenos
RECIBIDO

CONSULTA NÚM: 2006-51-0305-JPU-MA
CASO NÚM: 06XJ2-CET00-04736
PALACIOS DE HUMACAO
(1,197 UNIDADES DE VIVIENDA)
CARRETERA PR-923, KM 1.5
BARRIO BUENA VISTA, HUMACAO

Estimada señora Torres Meléndez:

Hacemos referencia a su comunicación recibida el 5 de junio de 2006, a través del Centro Expreso de Trámites (CET), relacionada con este asunto.

Las Guías para la Preparación de Estudios Operacionales de Accesos y de Tránsito para Puerto Rico, adoptada por esta Autoridad el 22 de diciembre de 2004, establece que todo desarrollo residencial clasificado bajo la Zona Metro, igual o mayor de 100 unidades de vivienda, deberá preparar un estudio de tránsito debido al alto nivel de densidad vehicular existente. Por lo tanto, el proponente deberá someter a esta Área un estudio de tránsito en donde se evalúen las condiciones del tránsito presente y futuro en el sector de influencia de éste y se determine el impacto que el mismo tendrá en el sistema vial que le sirve de acceso. Se deberá considerar en el análisis de tránsito a realizarse el efecto de otros desarrollos propuestos en el área, como también la necesidad de la instalación de sistemas de semáforos en el sector, conforme a las guías. Se deberán incluir en los planos las mejoras a proveerse por este desarrollo en dicho sistema vial para mantener un nivel de servicio adecuado en el mismo. Se deberá dar especial consideración a los accesos para servir a este desarrollo de manera que cumplan con el Reglamento para el Control de Accesos a las Vías Públicas de Puerto Rico, según enmendado.

Además, se deberá preparar un estudio de sonido ambiental para determinar los niveles de ruido a que estarán expuestas las unidades de vivienda debido al tránsito actual y proyectado a 20 años en la vía pública. Se deberá incluir en el estudio las medidas de mitigación que serán necesarias construir como parte de este proyecto para no sobrepasar los niveles de ruido permitidos por la reglamentación vigente.

El Reglamento Núm. 11-001 conocido como Normas para la Imposición de la Aportación por Concepto de Exacción por Impacto faculta a la Autoridad de Carreteras y Transportación a establecer un programa de exacción por impacto. Este conlleva que nuevos desarrollos deberán tener participación equitativa de los costos de infraestructura y los usos comunales diseñados para prestar servicio al nuevo crecimiento y desarrollo y así evitar efectos acumulativos negativos sobre la calidad de vida de los

desarrollos existentes. Por lo tanto, el desarrollo de referencia estará sujeto al pago de una aportación. La aportación será calculada cuando se sometan los planos corregidos y se tengan detalles adicionales de la magnitud del proyecto y su impacto a la infraestructura de transportación.

El proponente deberá someter a la Oficina de Control de Accesos de esta Área dos copias del estudio de tránsito, dos copias del estudio de sonido ambiental y cuatro copias de los planos corregidos para la evaluación final o endoso correspondiente. En los mismos se deberán incluir los detalles del ensanche, accesos, obras de desagüe y cualquier otra obra que pueda impactar la via estatal. Recordamos que los planos a someterse para poderlos procesar deberán estar firmados y sellados por el profesional colegiado autorizado que los prepare y estén en cumplimiento con las Normas y Reglamentos vigentes de esta Agencia.

Se está realizando una consulta a la Oficina de Planificación Estratégica de esta Autoridad en lo relacionado a los proyectos viales a largo plazo, por lo que posteriormente le informaremos los comentarios de la misma, si alguno.

Esta comunicación tiene vigencia de un año, no constituye una autorización para comenzar obra de construcción alguna y aplica al proyecto Palacios de Humacao, de 1,197 solares residenciales, a ser construido en el predio de terreno de referencia. Cualquier otro proyecto a desarrollarse en este predio de terreno, deberá ser sometido a esta Autoridad para la evaluación y comentarios que apliquen.

Para cualquier aclaración o información adicional, favor de comunicarse a la Oficina de Control de Accesos de esta Autoridad al 787-721-8787, extensión 2805 o en el Centro Expreso de Trámites (CET) al 787-721-8282, extensión 7044, haciendo referencia al número de control de esta carta.

Cordialmente,

Javier Zayas Hernández
Director Interino
Área de Ingeniería de Tránsito y Operaciones

5005-MDR-JRP-dm
C#05-00018180

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DE TRANSPORTACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS

21 de agosto de 2007

C-E-R-T-I-F-I-C-A-C-I-O-N

En respuesta a la petición del ingeniero Marcos Bandas Acosta, CERTIFICO lo siguiente:

Que el semáforo en la intersección de la carretera PR-3 con la carretera PR-923, jurisdicción de Humacao, es un sistema que se activa automáticamente de acuerdo con el flujo vehicular y los tiempos del mencionado sistema de semáforos son los siguientes:

Tiempos Básicos:

Intervalo	Fases en Uso (Modelo Peek 3000 y secuencia 3)			
	1	2	4	6
Min. Green	10	10	6	10
Pasaje	2	4	3	4
Yellow	3	3	3	3
Red	1	2	1	2
Max. 1	20	45	25	45
No-lock	x			

Fase 1 – Acceso viraje Este carretera PR-3
Fase 2 – Acceso Oste carretera PR-3
Fase 6 – Acceso Este carretera PR-3
Fase 4 – Acceso Sur carretera PR-923

Tiempos por ciclo:

Hora	Largo Ciclo	Máximo verde por fase			
6:30	C3=110 s	1	2	4	6
8:30		30 s	50 s	30 s	50 s
8:30	C2=100 s	1	2	4	6
17:30		25 s	50 s	25 s	50 s

Carlos J. González Miranda, Ph.D
Secretario Interino
Transportación y Obras Públicas

Por: _____
José J. Rivera Carrillo
Oficina de Regulación de Tránsito

APARTADO 41269, SAN JUAN, PUERTO RICO 00940 - 1269 • TEL. (787) 722-2929 FAX: (787) 728-8963

"Impulsando la planificación, conservación del medio ambiente y el desarrollo sustentable de Puerto Rico"

Entre uno o más criterios para ejecutar la búsqueda

QUERY

Número Caso	
Número Catastro	
Nombre Proyecto	
Representante	
Dueño	
Dirección Proyecto	PR-923
Municipio	HUMACAO
Barrio	Buena Vista
Tipo Proyecto	%
Tipo Caso	%
Zonificación	%

Ejecutar Informe | Restablecer

Desarrollado por la
Junta de Planificación de Puerto Rico
Todo Derecho Reservado © 2003
Para enviar comentarios al Webmaster oprima aquí.

Junta de Planificación de Puerto Rico

Impulsando la planificación, conservación del medio ambiente y el desarrollo sustentable de Puerto Rico"

Numero Caso	Número Catastro	Descripción
2003-51-0098-JPU-S	51-330-022-019-13	CONSULTA PARA LA FORMACIÓN DE 1 SOLAR DE 915.60 METROS CUADRADOS, EN FINCA DE 0.50 CUERDAS.
2003-51-0185-JPU-S	51-330-022-019-18	CONSULTA PARA LA FORMACIÓN DE 1 SOLAR CON CABIDA DE 1,000 PIES CUADRADOS, DE UNA FINCA DE 0.5870 CUERDAS.

Total Row Count in Report- 2
Row(s) 1 - 2

Desarrollado por la
Junta de Planificación de Puerto Rico
Todo Derecho Reservado © 2003
Para enviar comentarios al Webmaster oprima
Internet