

Estudio de desarrollo de Gila Bend

Informe de construcción completa

Preparado para

Town of
GILA BEND



Preparado por

BURGESS & NIPLE

1230 W. Washington St.

Suite 511

Tempe, AZ 85288

Diciembre de 2025

ÍNDICE

1.0 INTRODUCCIÓN.....	1
2.0 PREVISIONES DE CONDICIONES DE CONSTRUCCIÓN COMPLETA	3
2.1 Generación de viajes.....	3
2.2 Distribución.....	5
2.3 Volúmenes.....	7
3.0 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DEL TRÁFICO	9
4.0 ANÁLISIS DE TRÁFICO	10
4.1 Sin construcción	12
4.2 Alternativas de la fase 1.....	12
5.0 ALTERNATIVAS DE CONSTRUCCIÓN COMPLETA.....	13
5.1 LILO	15
5.2 Rotondas.....	17
5.3 Señalización	19
5.4 Resumen de alternativas.....	19
6.0 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	21
6.1 Análisis de Gila Boulevard	21
6.2 Análisis de la SR 85.....	22
6.3 Análisis de Harrington Avenue	24
6.4 Análisis de Dodson Street.....	25
7.0 ESTIMACIONES DE COSTES	26
8.0 CONCLUSIÓN	29

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Área de estudio..... 1
 Figura 2 – Composición de la distribución de entradas con la construcción completa 6
 Figura 3 – Composición de la distribución de salidas con la construcción completa 6
 Figura 4 – Volúmenes de movimiento de giro en hora pico previstos para la construcción completa 8
 Figura 5 – Alternativas de la fase 1..... 13
 Figura 6 – Alternativas LILO con construcción completa..... 16
 Figura 7 – Alternativas de rotondas con construcción completa 18
 Figura 8 – Alternativa de señalización con construcción completa 20

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 – Previsión de usos del suelo..... 4
 Tabla 2 – Análisis de la capacidad de intersecciones sin semáforos..... 9
 Tabla 3 – Umbrales de análisis de capacidad señalizada..... 9
 Tabla 4 – Condición de construcción completa, análisis operativo sin construcción 10
 Tabla 5 – Condición de construcción completa sin construcción, rendimiento de la intersección 11
 Tabla 6 – Resumen del análisis de alternativas de construcción completa 14
 Tabla 7 – Análisis de alternativas de Gila Boulevard y Pima Street..... 21
 Tabla 8 – Análisis de alternativas en SR 85 y Pima Street..... 22
 Tabla 9 – Análisis de alternativas de Harrington Avenue y Pima Street 24
 Tabla 10 – Análisis de las alternativas en Dodson Street y Pima Street..... 25
 Tabla 11 – Resumen de costes alternativos 27
 Tabla 12 – Resumen de costes alternativos, segunda parte..... 28

APÉNDICES

- Apéndice A – Tablas de previsiones de tráfico
- Apéndice B – Informes Synchro
- Apéndice C – Informes SIDRA
- Apéndice D – Exposiciones de diseño
- Apéndice E – Estimaciones detalladas de costes

1.0 Introducción

La Asociación de Gobiernos de Maricopa (MAG) está evaluando las condiciones del tráfico a lo largo de Pima Street (también conocida como State Route Business 8) entre Gila Boulevard y Dodson Street. Como instalación del Departamento de Transporte de Arizona (ADOT), Pima Street es la principal arteria del pueblo de Gila Bend y constituye una conexión regional fundamental entre la Interestatal 8 (I-8), la Ruta Estatal 85 (SR 85) y Maricopa Road. El corredor objeto del estudio, que se muestra en **Figura 1**, se enfrenta a retos caracterizados por el tráfico de alta velocidad y el acceso local limitado, lo que contribuye a las preocupaciones operativas y de seguridad de los conductores locales.

Figura 1 – Área de estudio



El Informe sobre las condiciones actuales estableció una evaluación de referencia del funcionamiento del tráfico, las limitaciones de acceso y el rendimiento de la capacidad dentro del corredor objeto de estudio. Se analizaron los volúmenes de tráfico en hora pico en las intersecciones y los accesos designados del corredor objeto de estudio utilizando métricas de nivel de servicio (LOS) basadas en los retrasos. En las condiciones actuales, todos los puntos de acceso funcionan dentro de los umbrales aceptables, siendo el peor LOS registrado un "D" durante la hora pico de la tarde en Gila Boulevard. Se realizó un análisis de sensibilidad para evaluar cómo responde el corredor a los volúmenes aumentados de tráfico típico de los desvíos regionales, los días festivos o los eventos. Este análisis identificó las intersecciones de Pima Street con Gila Boulevard y SR 85 como las más susceptibles al deterioro operativo en condiciones de estrés, debido en parte a la capacidad limitada de los carriles y a las restricciones geométricas.

Estos resultados confirman que, aunque el corredor funciona actualmente dentro de su capacidad, carece de resiliencia ante una mayor demanda de desplazamientos. El informe de condiciones de la fase 1 sugirió estrategias de mitigación viables para abordar los retos operativos y de seguridad existentes a lo largo del corredor. Las estrategias de mitigación inmediatas consideradas incluyen medidas específicas de pacificación del tráfico para abordar los problemas de exceso de velocidad. Estas recomendaciones se centran en mejoras viables y de bajo coste destinadas a mejorar la seguridad del corredor. Se consideraron estrategias a corto plazo para abordar la capacidad de las intersecciones en las intersecciones de Pima Street con Gila Boulevard y SR 85, ya que en el análisis de sensibilidad se identificó que estas tenían la menor capacidad latente.

El informe de condiciones de la fase 1 amplió estas estrategias a corto plazo evaluando la implementación de una configuración parcial de entrada/salida por la izquierda (LILLO) en la intersección de Gila Boulevard (parcial porque el movimiento hacia la izquierda en dirección este está restringido) y una LILLO completa en la intersección de la SR 85 (completa porque se permiten todos los movimientos). Estas configuraciones se analizaron utilizando los volúmenes de tráfico previstos asociados a la fase 1 del desarrollo GB Ranch. Los resultados de este análisis sirvieron de base para la comprensión preliminar del rendimiento de la intersección en condiciones de crecimiento moderado.

El informe completo sobre la construcción se basará en estos resultados para evaluar y perfeccionar aún más las estrategias de mitigación geométrica en respuesta al aumento significativo de los volúmenes de tráfico previsto en la construcción completa del desarrollo GB Ranch.

2.0 Previsiones de condiciones de construcción completa

2.1 Generación de viajes

Los volúmenes de tráfico asociados a la condición de construcción completa del desarrollo GB Ranch se estimaron utilizando las tasas de generación de viajes del Manual de generación de viajes del Instituto de Ingenieros de Transporte (ITE). Estas tasas se aplicaron a los usos del suelo propuestos identificados en los planes de desarrollo GB Ranch para la construcción completa, que incluyen un parque de autocaravanas, un centro comercial, un supermercado, un restaurante de comida rápida con autoservicio, viviendas unifamiliares adosadas y unidades residenciales multifamiliares. Los códigos de uso del suelo se enumeran en la **Tabla 1**. Las estimaciones de viajes resultantes tienen en cuenta los nuevos viajes externos, la captura interna entre usos del suelo, las reducciones por modos de transporte alternativos y el tráfico de paso asociado a los usos comerciales. Los movimientos estimados de vehículos entrantes y salientes durante las horas pico de la mañana y la tarde se añadieron a los volúmenes de tráfico de referencia, que incluyen los recuentos de tráfico existentes y la demanda prevista para la fase 1. La documentación detallada de las hipótesis de generación de viajes se incluye en **el Apéndice A**.

Tabla 1 – Previsión de usos del suelo

Área de desarrollo*	4	1	1.1	2	3	8, 9 & 10	7	5 & 6
Uso del suelo	Recreativo	Comercio minorista	Supermercado	Servicios	Comercio minorista	Residencial	Residencial	Residencial
Código de uso del suelo	416	821	850	934	821	210	215	220
Título de uso del suelo ITE	Camping/ parque de autocaravanas	Centro comercial (40- 150k) sin supermercado	Supermercado	Restaurante de comida rápida con ventanilla para autoservicio	Centro comercial (40.000- 150.000) sin supermercado	Viviendas unifamiliares adosadas	Viviendas unifamiliares adosadas	Viviendas multifamiliares (de baja altura)
Unidad de medida del uso del suelo (X)	Terrenos ocupados	1000 pies cuadrados de superficie bruta alquilable	1000 pies cuadrados de superficie bruta alquilable	1000 pies cuadrados de superficie bruta alquilable	1000 pies cuadrados de superficie bruta alquilable	Unidades de vivienda	Unidades de vivienda	Unidades de vivienda
Importe variable	300	52	22	6	40	758	82	496
Nuevos viajes (AM)	53	76	42	115	58	448	33	167
Nuevos viajes (PM)	58	127	114	71	98	511	34	181

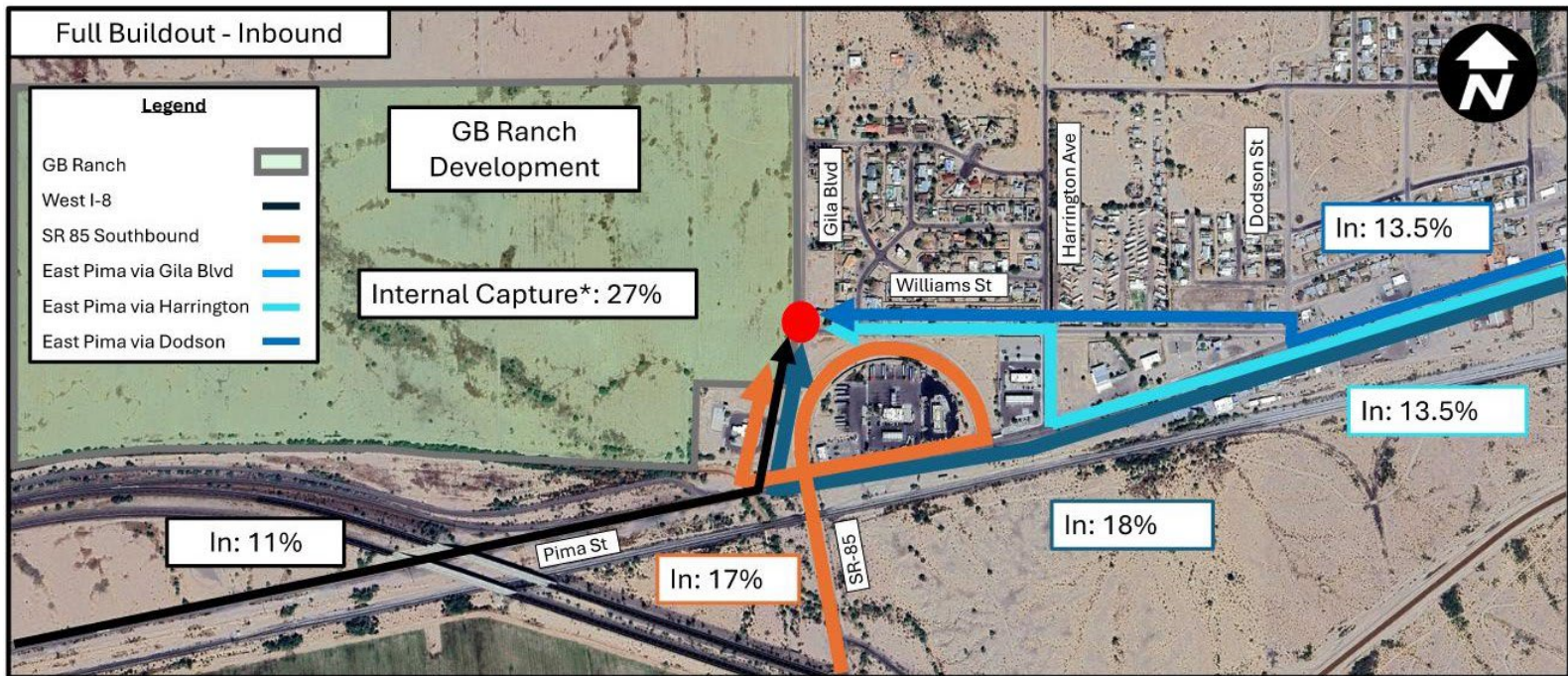
*Área de desarrollo según se define en *el análisis del impacto del tráfico de GB Ranch*, agosto de 2023

2.2 Distribución

La distribución de los viajes a lo largo de la red se desarrolló utilizando una metodología similar a la utilizada en el análisis de la fase 1, combinando el trazado de la ruta más corta con el criterio técnico. Las asignaciones iniciales de los viajes se basaron en las rutas más directas entre los puntos de origen y destino. A continuación, se refinaron estas hipótesis básicas para tener en cuenta el comportamiento previsto de los conductores en condiciones de tráfico variables, incluida la preferencia por evitar los giros a la izquierda en Pima Street durante las horas pico debido a la disponibilidad limitada de huecos en los puntos de acceso sin semáforos. Siempre que fue posible, se ajustó el trazado para favorecer los giros a la derecha y reflejar mejor la toma de decisiones real de los conductores.

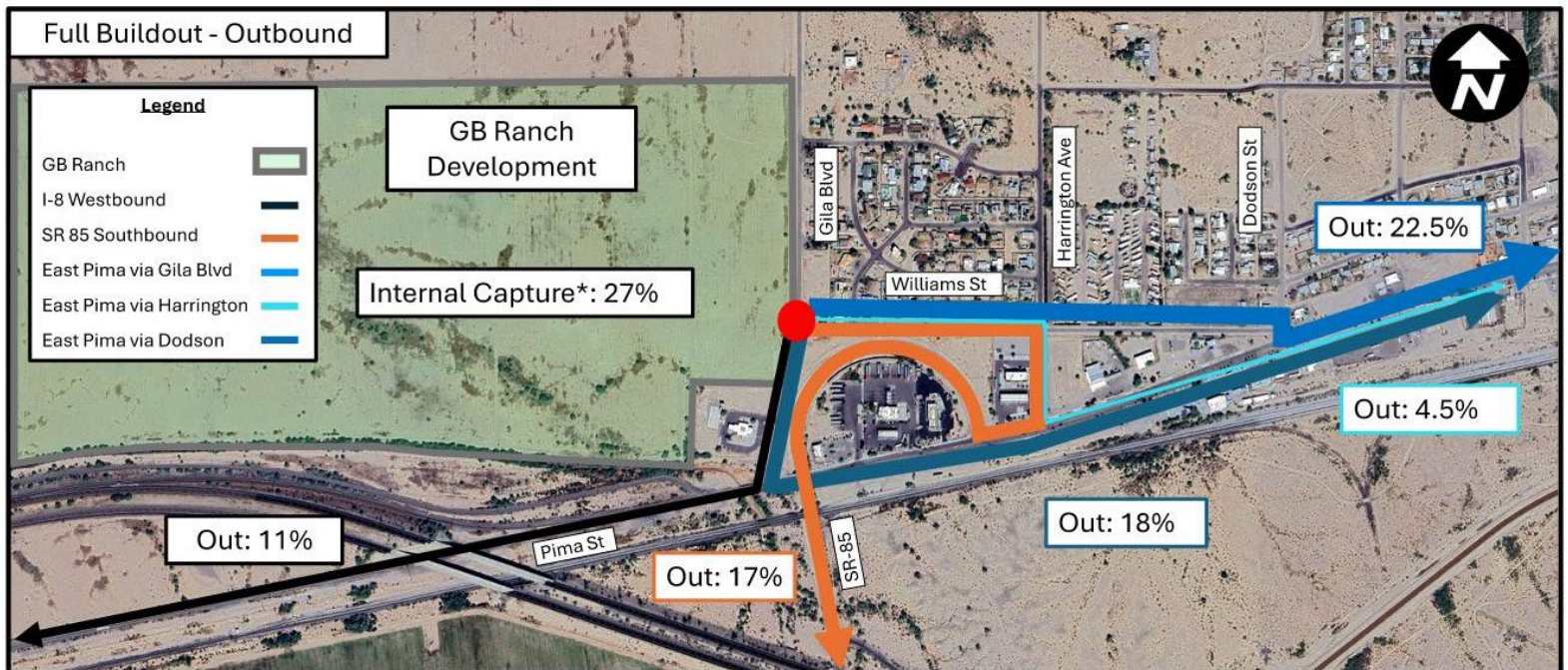
En condiciones de construcción completa, se espera que una mayor proporción del tráfico se origine dentro de Gila Bend, ya que el desarrollo introduce usos residenciales del suelo. Esto representa un cambio con respecto a los patrones de desplazamiento observados en fases anteriores, que eran principalmente de paso u orientados al destino. Como resultado, el modelo de distribución refleja un aumento de la circulación local asociado a los viajes de los residentes hacia y desde el emplazamiento para actividades diarias como el trabajo, las compras y los desplazamientos escolares. Las distribuciones de los viajes de entrada y salida se muestran en **Figura 2 y Figura 3**.

Figura 2 – Composición de la distribución de entradas con la construcción completa



* Internal capture refers to trips starting and ending within GB Ranch Development

Figura 3 – Composición de la distribución de salidas con la construcción completa

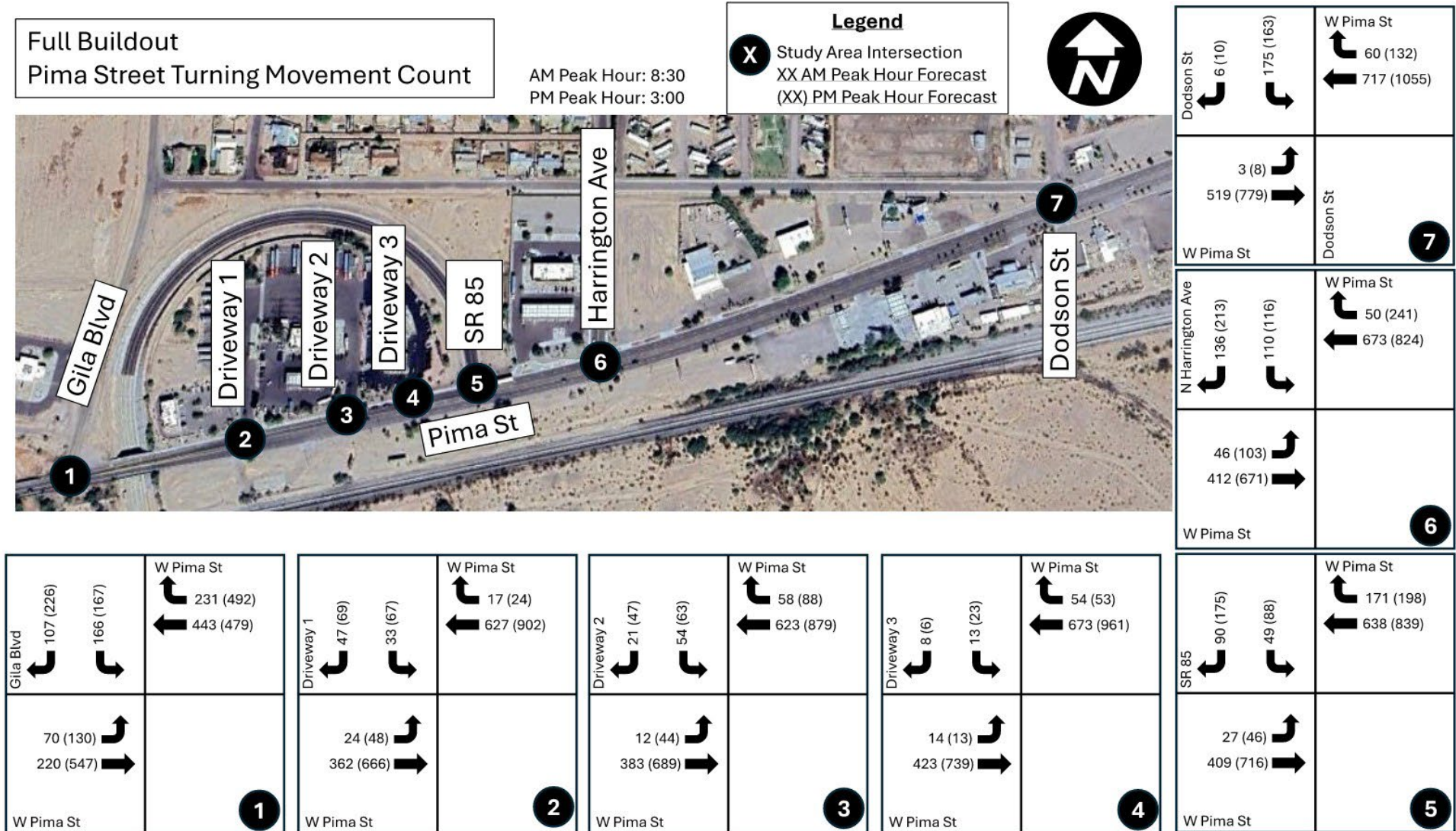


* Internal capture refers to trips starting and ending within GB Ranch Development

2.3 Volúmenes

Los volúmenes previstos se establecieron combinando los datos de recuento de tráfico existentes recopilados en noviembre de 2024 con la metodología de generación y distribución de viajes descrita en **las Secciones 2.1 y 2.2**. Estos volúmenes previstos sirven de base para evaluar el rendimiento de las intersecciones en condiciones futuras. Este escenario de referencia, denominado "sin construcción," representa las operaciones previstas de la red tras la finalización de la construcción completa del desarrollo GB Ranch, suponiendo que no se implementen mejoras en las intersecciones dentro del área de estudio. Los volúmenes previstos se muestran en **Figura 4** como recuentos de movimientos de giro.

Figura 4 – Volúmenes de movimiento de giro en hora pico previstos para la construcción completa



3.0 Metodología de análisis del tráfico

Las intersecciones y entradas a lo largo de Pima Street se evaluaron utilizando los volúmenes previstos para las horas pico de la mañana y la tarde con el fin de evaluar el retraso de control, la longitud de las filas y el nivel de servicio (LOS). El análisis incorporó factores operativos clave en cada punto de acceso, incluyendo la aceptación de la distancia entre vehículos por parte de los conductores, las velocidades predominantes de los vehículos y el número de carriles que hay que cruzar al entrar en Pima Street. El nivel de servicio se determinó basándose en los umbrales de retraso de control definidos en el Manual de Capacidad de Carreteras (HCM), evaluando las intersecciones sin semáforos (incluidas las rotondas) utilizando la **Tabla 2** y las alternativas con semáforos según **Tabla 3**. Para este estudio, se considera aceptable un LOS de "D" o superior. Las métricas de rendimiento comunicadas reflejan operaciones menores en calles y entradas, ya que los movimientos a lo largo de Pima Street siguen sin semáforos.

Tabla 2 – Análisis de la capacidad de intersecciones sin semáforos

Nivel de Servicio (LOS)	Retraso de control (segundos)
A	≤10
B	10 a 15
C	15 a 25
D	25 a 35
E	35 a 50
F	> 50

Tabla 3 – Umbrales de análisis de capacidad señalizada

Nivel de Servicio (LOS)	Retraso de control (segundos)
A	≤10
B	10 a 20
C	20 a 35
D	35 a 55
E	55 a 80
F	> 80

4.0 Análisis de tráfico

Se utilizó el software Synchro para modelar el tráfico y SIDRA para evaluar las alternativas de rotondas. Los informes detallados de Synchro y SIDRA se documentan en el **Apéndice B** y el **Apéndice C**, respectivamente. Los resultados del análisis “sin construcción” establecen una base de referencia para evaluar la eficacia de las alternativas propuestas en análisis posteriores. La **Tabla 4** muestra el nivel de servicio (LOS) de cada punto de acceso en un escenario “sin construcción, construcción completa” para las horas pico de la mañana y la tarde. La **Tabla 5** amplía aún más estos valores de LOS con un desglose por movimiento en cada punto de acceso para las horas pico de la mañana y la tarde.

Tabla 4 – Condición de construcción completa, análisis operativo sin construcción

Condición de construcción completa sin construcción	LOS de la mañana	LOS de la tarde
Gila Boulevard	E	F
Driveway 1 (Carl’s Jr)	C	F
Driveway 2 (Love’s)	C	E
Driveway 3 (McDonald’s)	B	C
SR 85	C	F
Harrington Avenue	D	F
Dodson Street	F	F

Tabla 5 – Condición de construcción completa sin construcción, rendimiento de la intersección

Construcción completa, “sin construcción”		De la mañana			De la tarde		
		EB L	SB L	SB R	EB L	SB L	SB R
Gila Blvd y Pima St	Fila máxima (pies)	7.5	182.5	182.5	20.0	855.0	855.0
	Retraso (s)	9.5	48.1	48.1	11.9	612.4	612.4
	LOS	A	E	E	B	F	F
Driveway 1 (Carl’s Jr.) y Pima St	Fila máxima (pies)	2.5	22.5	22.5	7.5	110.0	110.0
	Retraso (s)	9.9	18.3	18.3	11.9	52.6	52.6
	LOS	A	C	C	B	F	F
Driveway 2 (Love’s) y Pima St	Fila máxima (pies)	2.5	22.5	22.5	7.5	70.0	70.0
	Retraso (s)	10.2	18.3	18.3	12.5	37.0	37.0
	LOS	B	C	C	B	E	E
Driveway 3 (McDonald’s) y Pima St	Fila máxima (pies)	2.5	5.0	5.0	2.5	10.0	10.0
	Retraso (s)	9.4	14.8	14.8	10.8	21.3	21.3
	LOS	A	B	B	B	C	C
SR 85 y Pima St	Fila máxima (pies)	2.5	60	60	7.5	452.5	452.5
	Retraso (s)	10.5	25.8	25.8	12.3	304.8	304.8
	LOS	B	D	D	B	F	F
Harrington Ave y Pima St	Fila máxima (pies)	5.0	777.5	777.5	20.0	457.5	457.5
	Retraso (s)	10.2	76.5	76.5	13.7	743.2	743.2
	LOS	B	F	F	B	F	F
Dodson St y Pima St	Fila máxima (pies)	0	195.0	195.0	0.0	410.0	410.0
	Retraso (s)	9.6	94.2	94.2	11.9	590.7	590.7
	LOS	A	F	F	B	F	F

4.1 Sin construcción

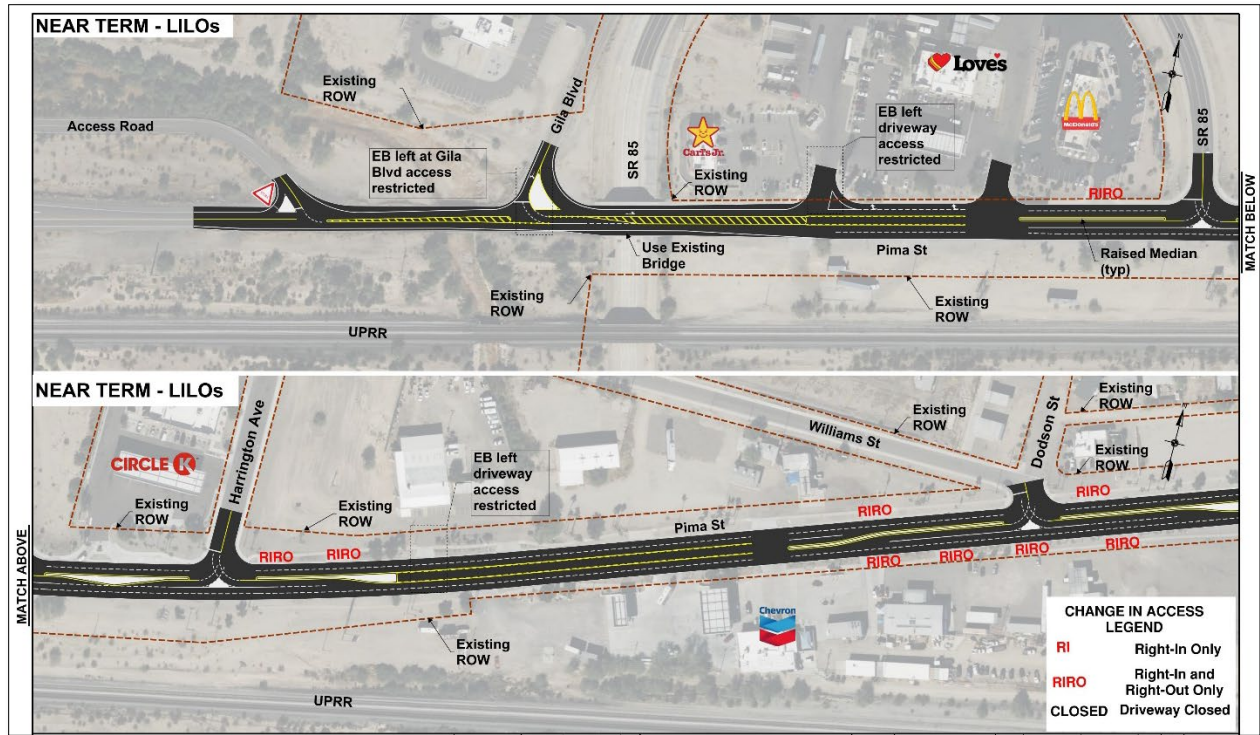
Durante la hora pico de la tarde, seis de los siete puntos de acceso evaluados muestran al menos un movimiento que opera con un nivel de servicio (LOS) inaceptable. El único punto de acceso sin movimientos defectuosos es la entrada 3. Cabe destacar que las intersecciones de Gila Boulevard, SR 85, Harrington Avenue y Dodson Street funcionan a niveles muy por debajo de los umbrales aceptables, incluso entre las condiciones defectuosas. En respuesta a estas deficiencias, se evaluaron una serie de alternativas de mejora de las intersecciones, entre ellas configuraciones de entrada/salida por la izquierda (LILO), rotondas y señalización, con el fin de abordar los retos operativos y mejorar el rendimiento del corredor.

4.2 Alternativas de la fase 1

Como parte del análisis de las condiciones de la fase 1, se identificaron dos mejoras geométricas para aumentar la seguridad y el rendimiento de las intersecciones ante el aumento de la demanda de tráfico derivado del desarrollo GB Ranch. En Gila Boulevard, se propuso una configuración LILO parcial para convertir el giro a la izquierda en dirección sur en una maniobra de dos etapas utilizando una mediana direccional y un carril de aceleración en dirección este. Este diseño mejora la seguridad al permitir a los conductores completar el giro en dos pasos, lo que reduce la necesidad de encontrar huecos simultáneos en ambas direcciones. Además, la mediana elevada restringe los giros a la izquierda en dirección este hacia Gila Boulevard, los que actualmente solo se desaconsejan mediante marcas en el pavimento y que a menudo provocan conflictos con los vehículos que circulan en dirección oeste. La restricción física redirige a los conductores que circulan en dirección este hacia un punto de acceso más seguro y cercano.

En la intersección de la SR 85, se recomendó una configuración LILO completa para facilitar los giros a la izquierda tanto en dirección este como sur mediante maniobras en dos etapas. Esta canalización mejora la eficiencia operativa y la seguridad al dividir los movimientos de giro difíciles en fases manejables. La modificación es especialmente importante en la SR 85, donde los altos volúmenes de tráfico y el crecimiento previsto por el desarrollo GB Ranch aumentan la necesidad de una geometría de intersección resistente y controlada. El LILO parcial en Gila Boulevard y el LILO completo en la SR 85 se muestran en **Figura 5**. Este gráfico también muestra las mejoras del LILO en Harrington Avenue y Dodson Street y las conversiones RIRO de las entradas privadas. En el **Apéndice D** se incluye una versión más grande de la exposición.

Figura 5 – Alternativas de la fase 1



5.0 Alternativas de construcción completa

En esta sección se presentan los resultados de los análisis de intersecciones, realizados utilizando la metodología LOS adecuada tanto para condiciones con semáforos como sin semáforos. Las alternativas evaluadas se centran en los puntos de acceso y las intersecciones clave que sirven de conexiones críticas entre la red de carreteras externa y el desarrollo GB Ranch. En la **Tabla 6** se muestra un resumen del análisis de estas alternativas.

Dado el aumento sustancial del volumen de tráfico previsto en la condición de construcción completa, estas modificaciones geométricas tienen por objeto preservar un rendimiento operativo aceptable y garantizar que la red pueda satisfacer la demanda futura. Las previsiones de tráfico no son estáticas. Si Gila Boulevard, Harrington Avenue o Dodson Street recibieran una inversión importante mediante una señal o una rotonda, los patrones de tráfico se verían influidos y se trasladaría más tráfico a la intersección de mayor capacidad, aliviando así las intersecciones adyacentes.

Esto quiere decir que no todas las intersecciones tienen que ser mejoradas con una rotonda o un semáforo para mantener un funcionamiento aceptable, sino que al menos una de estas intersecciones necesitaría este nivel de mejora para manejar la condición de construcción completa del desarrollo GB Ranch. Una vez que se selecciona una intersección para una mejora importante, se debe realizar otro análisis redistribuyendo los volúmenes a la intersección mejorada basándose en métodos dinámicos de selección de rutas para garantizar que los volúmenes se distribuyan de tal manera que solo se requiera una mejora importante de la intersección.

Tabla 6 – Resumen del análisis de alternativas de construcción completa

Alternativas de construcción completa	De la mañana			De la tarde		
	EB L	SB L	SB R	EB L	SB L	SB R
Pima Street & Gila Boulevard						
Sin construcción	A	E	E	B	F	F
LILO	A	E	E	A	F	F
Rotonda	A	B	A	B	B	A
Señal	B	A	A	B	B	B
Pima Street & SR 85						
Sin construcción	B	D	D	B	F	F
LILO	A	D	D	B	F	F
Rotonda	B	B	A	B	B	A
Señal	B	A	A	C	B	B
Pima Street & Harrington Street						
Sin construcción	A	F	F	B	F	F
LILO	A	E	E	B	F	F
Rotonda	B	B	A	B	B	A
Pima Street & Dodson Street						
Sin construcción	A	F	F	B	F	F
LILO	A	E	E	B	F	F
Rotonda	B	B	A	B	B	A

El resto de la **Section 5.0** presenta las alternativas geométricas consideradas, incluyendo LILO, rotondas y señalización, y luego aplica estas alternativas a cada intersección clave a lo largo de Pima Street con el análisis operativo correspondiente.

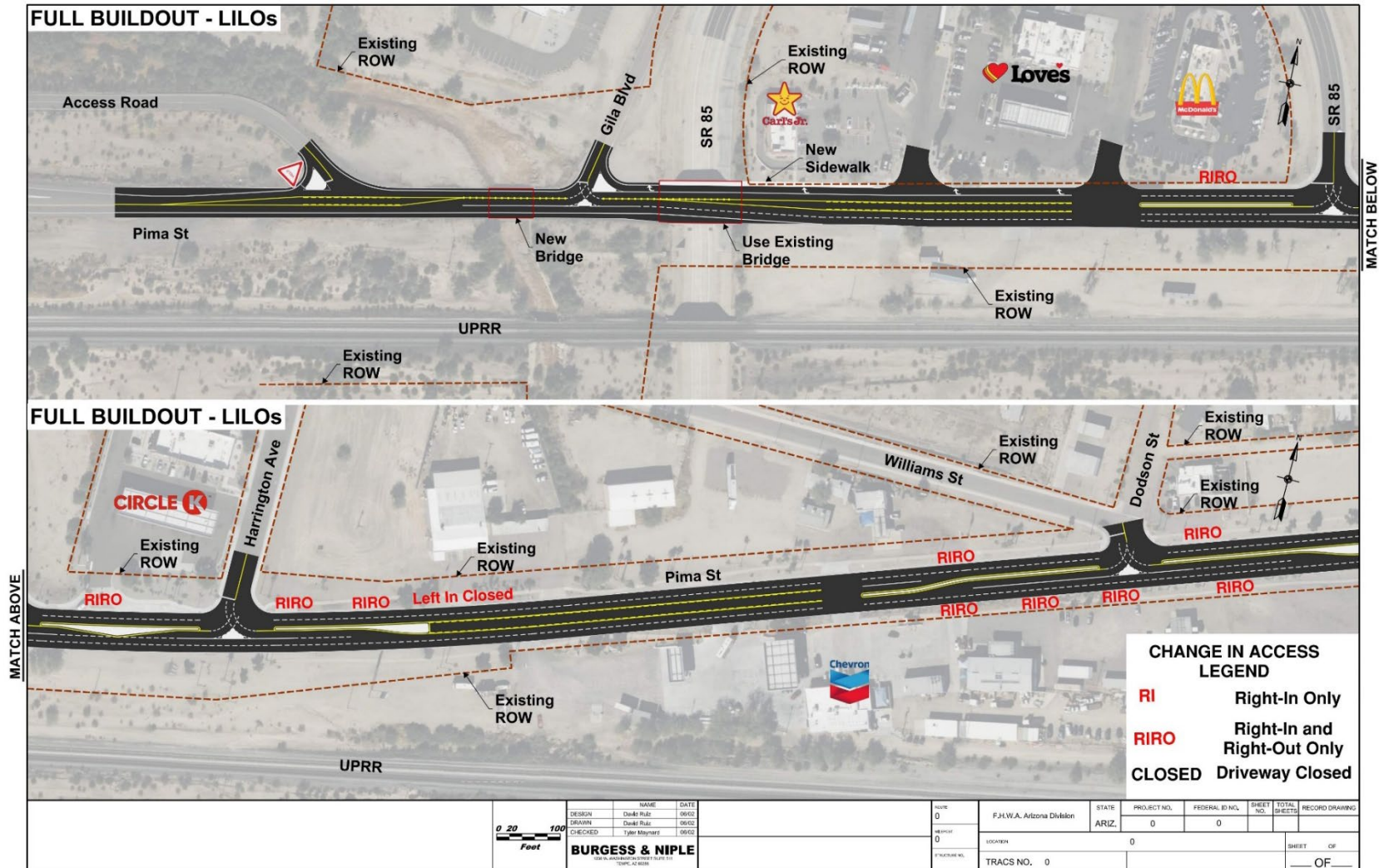
5.1 LILO

Las configuraciones LILO propuestas tienen por objeto mejorar la seguridad operativa y el flujo del tráfico en condiciones de construcción completa, segmentando la maniobra de giro a la izquierda en dos fases distintas. En este diseño, los conductores cruzan primero un sentido del tráfico antes de incorporarse al carril de circulación deseado a través de un carril de aceleración. Se evaluaron tratamientos LILO completos en las intersecciones de Gila Boulevard, SR 85, Harrington Avenue y Dodson Street con Pima Street. En Gila Boulevard, esto representa una mejora con respecto al tratamiento LILO parcial examinado en el análisis de la fase 1. La implementación de estas mejoras solo requeriría modificaciones menores en la infraestructura existente, que consisten principalmente en la instalación de medianas elevadas y la actualización de las marcas viales. La **Figura 6** muestra la configuración LILO aplicada al corredor de estudio. Tenga en cuenta que las medianas que soportan el LILO en Dodson Street afectarán la accesibilidad a los negocios al sur de Pima Street.

La construcción de las medianas elevadas inherentes a los LILO convierte los puntos de acceso adyacentes en RIRO (entrada y salida por la derecha) cuando la mediana elevada impide los giros a la izquierda. Un RIRO no se considera una alternativa en este estudio, sino un cambio en el impacto del acceso debido a las medianas elevadas asociadas a un LILO.

La configuración completa del LILO propuesta en Gila Boulevard requiere la ampliación de Pima Street para hacer espacio para el carril de giro a la izquierda en dirección este. La ampliación de Pima Street requiere una extensión de la alcantarilla rectangular al oeste de Gila Boulevard. El impacto de esta alcantarilla rectangular se analiza con más detalle en la **Sección 6.1**.

Figura 6 – Alternativas LILO con construcción completa



5.2 Rotondas

Se evaluó una configuración de rotonda en las intersecciones de Pima Street con Gila Boulevard, SR 85, Harrington Avenue y Dodson Street. Cada concepto de rotonda se diseñó para funcionar dentro de las configuraciones de carriles existentes en las entradas. Se prevé que las rotondas mejoren el rendimiento operativo al reducir los retrasos y mejorar el flujo de tráfico en los puntos de acceso dentro del área de estudio. Las rotondas proporcionan una excelente moderación del tráfico, ya que los vehículos se ven obligados a reducir la velocidad en las entradas para circular por la intersección. Las características de moderación del tráfico de una rotonda son especialmente útiles en la ubicación de Gila Boulevard, ya que será la primera intersección para el tráfico en dirección este después de salir de la interestatal y ayudará a reducir la velocidad del tráfico que entra en la ciudad. La **Figura 7** muestra el concepto rotonda aplicado al corredor de estudio.

5.3 Señalización

Se evaluó la señalización como una posible mejora en la intersección de la SR 85 y Pima Street debido a su ubicación central dentro del corredor y su función como cruce principal entre dos autopistas. Estas características hacen que la intersección sea una buena candidata para el control de semáforos. La configuración propuesta cuenta con un plan de sincronización estándar de tres fases, lo que ofrece una mayor flexibilidad operativa para adaptarse a los cambios futuros en los volúmenes y patrones de tráfico. La **Figura 8** muestra dónde se podrían aplicar semáforos en el corredor estudiado.

El control de semáforos proporciona un funcionamiento equilibrado durante las dos horas pico. Los retrasos y las filas en dirección sur disminuyen considerablemente por la tarde y mejoran por la mañana hasta alcanzar los umbrales establecidos por la agencia. La izquierda en dirección este experimenta un modesto aumento de los retrasos, típico de la señalización, pero sigue siendo aceptable. En general, esta alternativa ofrece un funcionamiento controlable en un cruce clave y puede integrarse en la coordinación del corredor si se lleva a cabo. La señalización en la SR 85 también proporcionará pausas constantes en el tráfico en dirección oeste, la que ayudará a los conductores que salen de las propiedades comerciales hacia el oeste a encontrar huecos a lo largo de Pima Street.

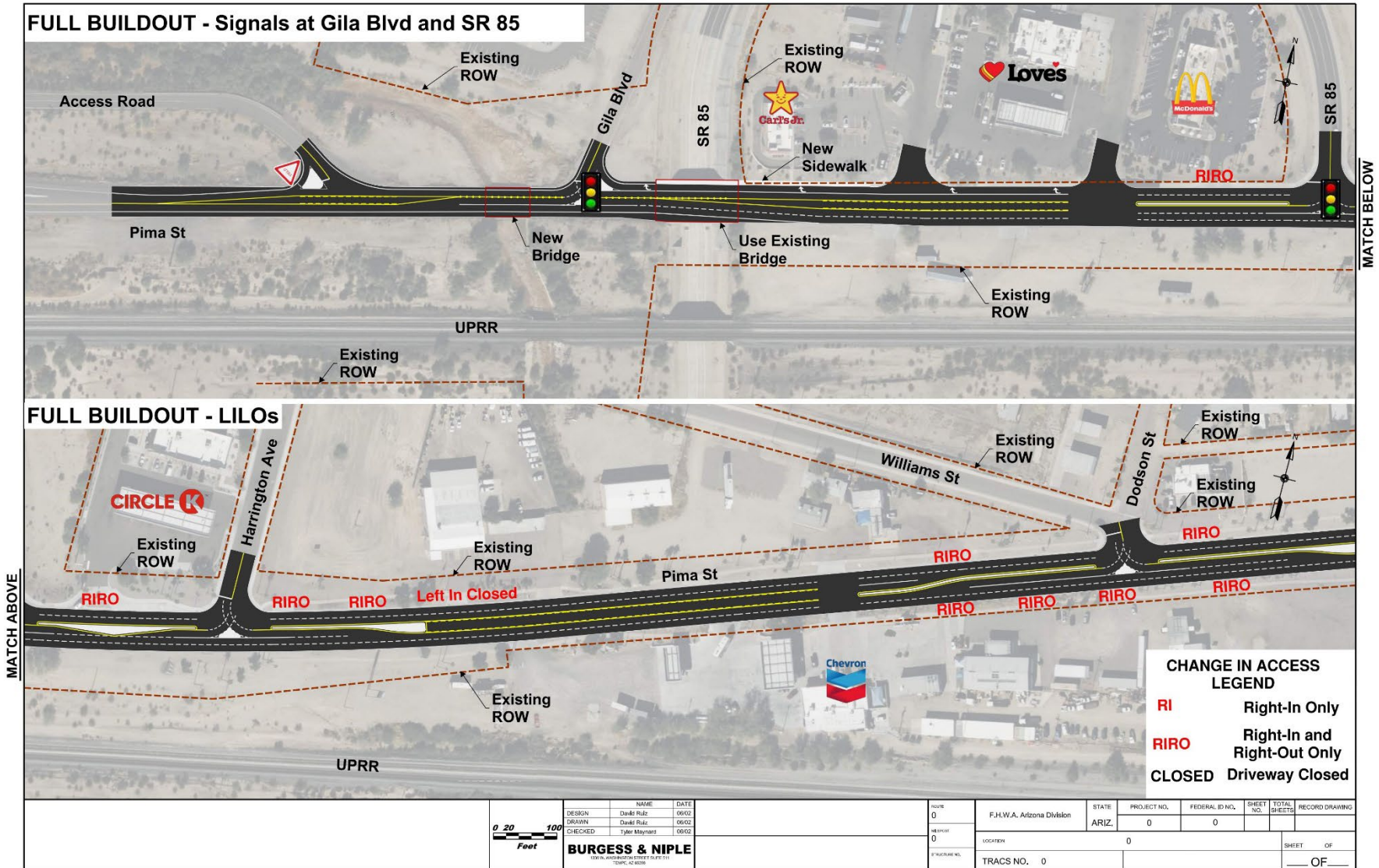
También se consideró la señalización en la intersección de Gila Boulevard y Pima Street debido a su proximidad al emplazamiento propuesto para el desarrollo GB Ranch. Una señal de tráfico en este punto permitiría movimientos controlados de salida del desarrollo GB Ranch, al tiempo que reduciría la velocidad del tráfico en dirección este que sale de la I-8 al entrar en Gila Bend. Una señal no es tan eficaz como una rotonda para reducir la velocidad en este punto, ya que los conductores pueden no estar esperando una señal de tráfico después de circular por la I-8, lo que podría dar lugar a saltarse el semáforo en rojo y a colisiones por alcance.

5.4 Resumen de alternativas

El volumen total de tráfico asociado al desarrollo completo del desarrollo GB Ranch requerirá mejoras importantes tanto en la intersección de Gila Boulevard como en la de SR 85. Las principales mejoras podrían ser una rotonda, un semáforo o una combinación de ambos.

La distribución del tráfico generado por el desarrollo GB Ranch a través de la red de calles se analiza en la **Section 2.2**. Durante las siguientes fases del desarrollo del proyecto, es necesario realizar un análisis de las operaciones de tráfico, incluida la asignación dinámica del tráfico, para evaluar la alternativa en la que las principales mejoras de las intersecciones se limitan a las intersecciones de Gila Boulevard y SR 85. Esto distribuirá la demanda de tráfico del desarrollo a las intersecciones de Harrington Avenue y Dodson Street, teniendo en cuenta la mejora de las operaciones en las intersecciones de Gila Boulevard y SR 85. El rendimiento previsto resultante en Harrington Avenue y Dodson Street informará de la necesidad de considerar mejoras adicionales en esos lugares, incluyendo mejoras importantes. Tenga en cuenta que un semáforo en la intersección de la SR 85 descalificará a Harrington Avenue para tener un semáforo debido a la proximidad; en este escenario, aún se podría considerar la opción de una rotonda en Harrington Avenue.

Figura 8 – Alternativa de señalización con construcción completa



6.0 Análisis de alternativas

6.1 Análisis de Gila Boulevard

Se evaluaron tres alternativas de construcción completa en la intersección de Gila Boulevard y Pima Street: un LILO, una rotonda y un semáforo. En las tres alternativas de Gila Boulevard, será necesario ampliar la sección transversal de Pima Street, lo que requerirá alargar la alcantarilla rectangular hacia el oeste. Las alternativas LILO y semáforo requieren la misma longitud de prolongación (aproximadamente 20 pies); la rotonda requiere aproximadamente 140 pies de prolongación. Estas ampliaciones de las alcantarillas se tuvieron en cuenta en las estimaciones de costes descritas en la **Sección 7.0**.

La configuración LILO reduce las filas y los retrasos para los movimientos en dirección sur en las horas pico de la mañana y la tarde. Los movimientos en dirección sur mejoran hasta alcanzar un nivel de servicio (LOS) D aceptable en el periodo de la mañana. En el periodo de la tarde, los movimientos en dirección sur se mantienen en un LOS F. A pesar de no mejorar el LOS, la hora pico de la tarde muestra una reducción aproximada del 60% en la longitud de las filas y una reducción del 80% en los retrasos tras la implementación de LILO. Los resultados del análisis se muestran en la **Tabla 7**.

En el periodo de hora pico de la mañana, la rotonda mejora el giro a la izquierda en dirección sur de LOS E a LOS B y el giro a la derecha en dirección sur de LOS E a LOS A. En el periodo de máxima afluencia vespertina, los giros a la izquierda y a la derecha en dirección sur mejoraron de LOS F a LOS B y LOS A, respectivamente.

La implementación de un semáforo en la intersección de Gila Boulevard y Pima Street mejora los movimientos hacia la izquierda y hacia la derecha en dirección sur por la mañana de LOS E a LOS A. El movimiento hacia el este experimenta un aumento del retraso, pero sigue siendo aceptable, pasando de LOS A a LOS B. En el periodo de la tarde, los movimientos hacia la izquierda y hacia la derecha en dirección sur mejoran de LOS F a LOS B, mientras que el movimiento hacia el este empeora de LOS B a LOS C, manteniendo la aceptabilidad operativa y compensando los exigentes movimientos en dirección sur.

Tabla 7 – Análisis de alternativas de Gila Boulevard y Pima Street

Construcción completa Gila Boulevard & Pima Street		De la mañana			De la tarde		
		EB L	SB L	SB R	EB L	SB L	SB R
Sin construcción	Fila máxima (pies)	7.5	182.5	182.5	20.0	855.0	855.0
	Retraso (s)	9.5	48.1	48.1	11.9	612.4	612.4
	LOS	A	E	E	B	F	F
LILO	Fila máxima (pies)	5.0	110.0	110.0	12.5	342.5	342.5
	Retraso (s)	8.6	25.3	25.3	9	86.6	86.6
	LOS	A	D	D	A	F	F
Rotonda	Fila máxima (pies)	55.0	39.0	39.0	338.5	78.6	78.6

	Retraso (s)	9.6	13.5	5.3	12.9	14.6	6.4
	LOS	A	B	A	B	B	A
Señal	Fila máxima (pies)	40	61	21	100	73	36
	Retraso (s)	19.5	11.3	12.9	19.5	11.3	12.9
	LOS	B	B	B	B	B	B

6.2 Análisis de la SR 85

Se evaluaron tres alternativas de construcción completa en la intersección de SR 85 y Pima Street: un LILO, una rotonda y un semáforo. Los resultados del análisis de las alternativas se resumen en la **Tabla 8**.

En el periodo de la mañana, el LILO reduce las filas en dirección sur en la SR 85 en aproximadamente un tercio, al tiempo que mejora el nivel de servicio (LOS) a C. El movimiento en dirección este mejora de LOS B a LOS A. En el periodo de la tarde, los movimientos en dirección sur se mantienen en LOS F tras la implementación del LILO; sin embargo, las filas se reducen en aproximadamente un 50% y los retrasos reducen en más de un 25%.

En el periodo de la mañana, la rotonda mejora los movimientos hacia el sur a la izquierda y a la derecha de LOS D a LOS A en comparación con la opción sin construcción. La fila para girar a la izquierda en dirección este aumenta; sin embargo, el retraso se mantiene sin cambios. En el periodo de la tarde, los movimientos hacia el sur a la izquierda y a la derecha mejoran de LOS F en la opción sin construcción a LOS B y LOS A, respectivamente.

En el periodo de la mañana, la alternativa con semáforos en la SR 85 mejora los movimientos hacia la izquierda y la derecha en dirección sur de LOS D a LOS A. El giro a la izquierda en dirección este se mantiene en LOS B. En el periodo de la tarde, los movimientos en dirección sur mejoraron de LOS F en el escenario sin construcción a LOS A para el giro a la izquierda en dirección sur y a LOS B para el giro a la derecha en dirección sur.

Tabla 8 – Análisis de alternativas en SR 85 y Pima Street

Construcción completa SR 85 & Pima Street		De la mañana			De la tarde		
		EB L	SB L	SB R	EB L	SB L	SB R
Sin construcción	Fila máxima (pies)	2.5	60	60	7.5	452.5	452.5
	Retraso (s)	10.5	25.8	25.8	12.3	304.8	304.8
	LOS	B	D	D	B	F	F
LILO	Fila máxima (pies)	2.5	40	40	7.5	225	225
	Retraso (s)	9.9	18.1	18.1	11.4	71.3	71.3
	LOS	A	C	C	B	F	F
Rotonda	Fila máxima (pies)	31.9	17.5	17.5	74.4	47.0	47.0
	Retraso (s)	10.4	12.7	6.2	10.7	14.2	7.7
	LOS	B	A	A	B	B	A

Señal	Fila máxima (pies)	18	19	23	33	54	77
	Retraso (s)	18.8	6.8	7.2	20.7	9.9	11.5
	LOS	B	A	A	C	A	B

6.3 Análisis de Harrington Avenue

Se evaluaron dos alternativas de construcción completa en la intersección de Harrington Avenue y Pima Street: un LILO y una rotonda. No se evaluó una alternativa de semáforo en este sitio como parte de este proyecto. Si se colocara un semáforo en la SR 85, su proximidad a Harrington Avenue descalificaría a Harrington Avenue para tener un semáforo. Sin embargo, en fases posteriores de este proyecto se debería analizar una opción de semáforo en el contexto de las mejoras adyacentes.

En el periodo de la mañana, los movimientos hacia la izquierda y la derecha en dirección sur mejoran de un nivel de servicio (LOS) F en la opción sin construcción a un LOS D con la implementación de LILO, mientras que las operaciones hacia la izquierda en dirección este permanecen sin cambios. En el periodo de la tarde, las filas en dirección sur se reducen en aproximadamente un 70% y los retrasos en aproximadamente un 65%; sin embargo, el LOS sigue siendo F. La izquierda en dirección este sigue funcionando con un LOS B. Los resultados del análisis se muestran en la **Tabla 9**.

En el periodo de la mañana, los movimientos hacia la izquierda y hacia la derecha en dirección sur mejoran de un nivel de servicio D sin construcción a un nivel de servicio B y A, respectivamente, con la rotonda, lo que va acompañado de una reducción significativa de las filas. El carril izquierdo en dirección este permanece sin cambios. En el periodo de la tarde, los movimientos hacia la izquierda y hacia la derecha en dirección sur mejoran de un nivel de servicio F sin construcción a un nivel de servicio B y A, respectivamente. La fila del carril izquierdo en dirección este aumenta en la alternativa de la rotonda, pero el retraso disminuye y se mantiene un nivel de servicio B.

Tabla 9 – Análisis de alternativas de Harrington Avenue y Pima Street

Construcción completa Dodson Street y Pima Street		De la mañana			De la tarde		
		EB L	SB L	SB R	EB L	SB L	SB R
Sin construcción	Fila máxima (pies)	5.0	222.5	222.5	20.0	777.5	777.5
	Retraso (s)	10.2	76.5	76.5	13.7	743.2	743.2
	LOS	A	F	F	B	F	F
LILO	Fila máxima (pies)	5.0	120	120	17.5	237.5	237.5
	Retraso (s)	9.6	30.9	30.9	12.4	259.9	259.9
	LOS	A	D	D	B	F	F
Rotonda	Fila máxima (pies)	34.0	29.5	29.5	74.8	58.4	58.4
	Retraso (s)	10.5	12.6	6.2	10.6	13.8	7.4
	LOS	B	B	A	B	B	A

6.4 Análisis de Dodson Street

Se evaluaron dos alternativas de construcción completa en la intersección de la SR 85 y Pima Street: un LILO y una rotonda. Los resultados del análisis de las alternativas se resumen en la **Tabla 10**. No se evaluó la instalación de un semáforo en esta intersección como parte de este proyecto. En fases posteriores del proyecto se debería considerar la posibilidad de analizar la opción de instalar un semáforo en este lugar, en el contexto de las mejoras adyacentes.

En el periodo de la mañana, la implementación de LILO en la intersección de Dodson Street y Pima Street mejora los movimientos hacia la izquierda y hacia la derecha en dirección sur de LOS F a LOS D, mientras que el movimiento hacia la izquierda en dirección este permanece sin cambios. En el periodo de la tarde, los movimientos en dirección sur permanecen en LOS F; sin embargo, las filas se reducen en más de un 40 % y los retrasos en aproximadamente un 70 %. El movimiento hacia la izquierda en dirección este permanece sin cambios.

En el periodo de la mañana, la alternativa de la rotonda en la intersección de Dodson Street y Pima Street mejora los movimientos hacia la izquierda y hacia la derecha en dirección sur de LOS F en la opción sin construcción a LOS B y LOS A, respectivamente. En el periodo de la tarde, los movimientos hacia la izquierda y hacia la derecha en dirección sur mejoran de LOS F a LOS B y LOS A, respectivamente.

Tabla 10 – Análisis de las alternativas en Dodson Street y Pima Street

Construcción completa Dodson Street & Pima Street		De la mañana			De la tarde		
		EB L	SB L	SB R	EB L	SB L	SB R
Sin construcción	Fila máxima (pies)	0	195	195	0	410	410
	Retraso (s)	9.6	94.2	94.2	11.9	590.7	590.7
	LOS	A	F	F	B	F	F
LILO	Fila máxima (pies)	0	97.5	97.5	0	237.5	237.5
	Retraso (s)	9.6	33.2	33.2	11.9	151.6	151.6
	LOS	A	D	D	B	F	F
Rotonda	Fila máxima (pies)	42.8	17.8	17.8	81.1	20.0	20.0
	Retraso (s)	10.8	12.4	5.9	10.9	12.9	6.5
	LOS	B	B	A	B	B	A

7.0 Estimaciones de costes

La **Tabla 11** y la **Tabla 12** detallan las estimaciones de costes para cada una de las mejoras alternativas en cada una de las intersecciones estudiadas. En general, las opciones LILO son de menor coste, con necesidades mínimas o nulas de derecho de paso y obras de pavimentación limitadas, mientras que las rotondas son proyectos de mayor envergadura que suelen requerir la ampliación de la calzada, nuevo pavimento y medianas, y la adquisición de derechos de paso específicos. El **Apéndice E** ofrece más detalles sobre las hipótesis de las estimaciones de costes.

Tabla 11 – Resumen de costes alternativos

Intersección	Alternativa	Coste en dólares de 2025		Comentario
Gila Boulevard y Pima Street	LILO parcial	Coste de construcción	\$125.000,00	<ul style="list-style-type: none"> - Conserva las estructuras existentes. - No afecta a las parcelas adyacentes. - No requiere sustitución completa. - Se instalarían algunos pavimentos nuevos y una nueva isleta de canalización.
		Coste del derecho de paso	-	
		Otros costes*	\$125.000,00	
		Coste del proyecto**	\$250.000,00	
	LILO completo	Coste de construcción	\$2.777.700,00	<ul style="list-style-type: none"> - Sustitución de la alcantarilla rectangular al oeste de Gila Blvd. - Se prevé nuevo pavimento y una nueva isleta de canalización. - Control de tráfico ampliado para la reconstrucción del puente. - La construcción del LILO parcial no reduce el coste del LILO completo.
		Coste del derecho de paso	-	
		Otros costes*	\$1.369.300,00	
		Coste del proyecto**	\$4.147.000,00	
	Señal de tráfico	Coste de construcción	\$3.527.700,00	<ul style="list-style-type: none"> - Sustitución de la alcantarilla rectangular al oeste de Gila Blvd. - Se prevé nuevo pavimento y una nueva isleta de canalización. - Control de tráfico ampliado para la reconstrucción del puente. - La construcción del LILO parcial no reduce el coste de la señal de tráfico.
		Coste del derecho de paso	-	
		Otros costes*	\$1.619.300,00	
		Coste del proyecto**	\$5.147.000,00	
Rotonda	Coste de construcción	\$6.373.200,00	<ul style="list-style-type: none"> - Impacto en la alcantarilla rectangular al oeste de Gila Boulevard, lo que requiere la sustitución del puente. - Ampliación de la calzada. Adquisición de 0,1 acres de derecho de paso de la parcela 403-45-034C Gila Bend Health and Emergency Services Inc. - Control de tráfico prolongado para la reconstrucción del puente de la alcantarilla rectangular. 	
	Coste del derecho de paso	55.300,00		
	Otros costes*	3.001.500,00		
	Coste del proyecto**	\$9.430.000,00		
SR 85 y Pima Street	LILO	Coste de construcción	\$100.000,00	<ul style="list-style-type: none"> - Sin impacto en el derecho de paso. - Nuevo rayado y mediana elevada. - Sin sustitución completa.
		Coste del derecho de paso	-	
		Otros costes*	\$100.000,00	
		Coste del proyecto**	\$200.000,00	
	Señal de tráfico	Coste de construcción	\$850.000,00	<ul style="list-style-type: none"> - Sin impacto en el derecho de paso. - Nuevo rayado y mediana elevada. - Sin sustitución completa.
		Coste del derecho de paso	-	
		Otros costes*	\$350.000,00	
		Coste del proyecto**	\$1.200.000,00	
	Rotonda	Coste de construcción	\$2.658.400,00	<ul style="list-style-type: none"> - Afecta a 0,1 acres de derecho de paso - Ampliación de la calzada, nuevo pavimento, aceras, medianas elevadas
		Coste del derecho de paso	\$55.300,00	
		Otros costes*	\$1.311.300,00	
		Coste del proyecto**	\$4.025.000,00	

* Otros costes incluyen el alcance, el diseño, el posdiseño, las contingencias de construcción, la ingeniería de construcción y otros elementos.

** Los proyectos a menor escala suponen que el proyecto se completa de forma aislada y también suponen un mayor coste unitario debido a la ausencia de ventajas de escala en los costes.

Tabla 12 – Resumen de costes alternativos, segunda parte

Intersección	Alternativa	Coste en dólares de 2025		Comentario
Harrington Street y Pima Street	LILO	Coste de construcción	\$154.800,00	- Sin impacto en el derecho de paso.
		Coste del derecho de paso	-	- Sin sustitución completa.
		Otros costes*	\$45.200,00	- Nuevo rayado y mediana elevada.
		Coste del proyecto**	\$200.000,00	
	Rotonda	Coste de construcción	\$3.161.400,00	- Afecta a 0,5 acres de derecho de paso
		Coste del derecho de paso	276.500,00	- Ampliación de la calzada, nuevo pavimento, aceras, medianas elevadas
		Otros costes*	1.559.100,00	
Coste del proyecto**		\$4.997.000,00		
Dodson Street y Pima Street	LILO	Coste de construcción	\$150.000,00	- Sin impacto en el derecho de paso.
		Coste del derecho de paso	-	- Sin sustitución completa.
		Otros costes*	\$150.000,00	- Nuevo rayado y mediana elevada.
		Coste del proyecto**	\$300.000,00	
	Rotonda	Coste de construcción	\$2.706.500,00	- Afecta a 0,2 acres de derecho de paso
		Coste del derecho de paso	\$110.600,00	- Ampliación de la calzada, nuevo pavimento, aceras, medianas elevadas
		Otros costes*	\$1.334.900,00	
Coste del proyecto**		\$4.152.000,00		

* Otros costes incluyen el alcance, el diseño, el posdiseño, las contingencias de construcción, la ingeniería de construcción y otros elementos.

** Los proyectos a menor escala suponen que el proyecto se completa de forma aislada y también suponen un mayor coste unitario debido a la ausencia de ventajas de escala en los costes.

8.0 Conclusión

El informe completo evalúa los impactos del tráfico a largo plazo asociados con la construcción completa del desarrollo GB Ranch y propone mejoras en las intersecciones para mantener un funcionamiento aceptable del corredor ante un aumento significativo de la demanda de desplazamientos. Basándose en el análisis fundamental establecido en los informes sobre las condiciones existentes y la fase 1, este estudio utiliza los volúmenes de tráfico previstos, derivados de las metodologías *del Manual de generación de viajes* del Instituto de Ingenieros de Transporte (ITE) y de las hipótesis sobre el uso del suelo, para evaluar los retos operativos futuros a lo largo de Pima Street, entre Gila Boulevard y Dodson Street.

El análisis de la hipótesis de no construcción con los volúmenes de tráfico de la construcción completa identificó deficiencias sustanciales en el rendimiento de las intersecciones clave, especialmente durante la hora pico de la tarde. Se constató que seis de los siete puntos de acceso evaluados presentaban al menos un movimiento deficiente, y que Gila Boulevard, SR 85, Harrington Avenue y Dodson Street mostraban graves limitaciones operativas. Estos resultados subrayan la necesidad de realizar mejoras geométricas para preservar la movilidad y la seguridad en todo el corredor estudiado.

Para abordar estos retos, se evaluaron diversas alternativas de intersección: configuraciones LILLO, rotondas y señalización. Los diseños LILLO tienen como objetivo mejorar la seguridad dividiendo las maniobras de giro a la izquierda en dos etapas mediante medianas direccionales y carriles de aceleración. Se analizaron las rotondas por su potencial para mejorar la eficiencia del flujo y reducir los retrasos en varios puntos de acceso, al tiempo que ofrecen ventajas en el control de la velocidad en lugares clave como Gila Boulevard. Se estudió la señalización en Gila Boulevard y SR 85 para evaluar la eficacia del control flexible a medida que evolucionan los patrones de desplazamiento. La construcción de las medianas elevadas inherentes a los LILLO convierte los puntos de acceso adyacentes en RIRO cuando la mediana elevada prohíbe los giros a la izquierda.

Se espera que la mejora de una intersección a lo largo de Pima Street con una señal o una rotonda atraiga tráfico adicional a ese lugar, reduciendo así la demanda en otras intersecciones de la red (excluida la SR 85). Los análisis futuros en etapas posteriores del proyecto deberán evaluar cómo las mejoras redistribuirán dinámicamente el tráfico de GB Ranch. Una vez completado este análisis en profundidad, el equipo del proyecto comprenderá qué intersecciones requerirán mejoras importantes para dar cabida al tráfico generado por todas las fases del desarrollo GB Ranch.

Las alternativas propuestas mejoran el rendimiento operativo con respecto a la condición de no construcción y ofrecen estrategias de mitigación viables que respaldan las necesidades de tráfico a largo plazo asociadas con el desarrollo GB Ranch. Las recomendaciones finales deben perfeccionarse en coordinación con las partes interesadas de la agencia y basarse en las restricciones de derecho de paso, los costos de implementación y las opiniones de la comunidad. Este informe recomienda que al menos una intersección que da servicio a los residentes de Gila Bend (Gila Boulevard, Harrington Avenue o Dodson Street) se mejore con una rotonda o un semáforo antes de que el desarrollo GB Ranch alcance su fase de construcción completa. La SR 85 también deberá mejorarse con un semáforo o una rotonda para mantener un funcionamiento aceptable con los volúmenes de la construcción completa, pero las mejoras de la SR 85 no

beneficiarán solo a los residentes de Gila Bend. Se necesitará un análisis más profundo para confirmar que solo una de las intersecciones locales (Gila Boulevard, Harrington Avenue o Dodson Street) necesita una mejora importante, que podría ser una rotonda o un semáforo. La próxima ronda de análisis también debería incluir un análisis del historial de accidentes en el área de estudio antes de determinar la configuración final de la intersección.