

Elaboración del estudio de Análisis costo-beneficio Simplificado del Proyecto “Solución vial Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo”, en el Municipio de Zapopan, Jalisco.

Nivel perfil

Julio de 2016



Secretaría de Infraestructura y Obra Pública.

INDICE

Consideraciones Generales del informe

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Resumen ejecutivo | 1 |
| 1.1 | Antecedentes..... | 2 |
| 1.2 | Monto de inversión del Proyecto..... | 8 |
| 1.3 | Beneficios del Proyecto..... | 8 |
| 1.4 | Resultados de la evaluación socioeconómica..... | 10 |
| 1.5 | Análisis de sensibilidad..... | 10 |
| 1.6 | Conclusiones:..... | 13 |
| 2 | Situación sin Proyecto y posibles soluciones | 14 |
| 2.1 | Diagnóstico de la situación actual..... | 14 |
| 2.2 | Descripción de la situación actual optimizada..... | 17 |
| 2.3 | Análisis de la oferta y demanda de la situación sin Proyecto..... | 18 |
| 2.4 | Interacción oferta-demanda..... | 23 |
| 2.4 | Alternativas de solución..... | 36 |
| 3 | Descripción del Proyecto..... | 37 |
| 3.1 | Objetivo | 37 |
| 3.2 | Propósito..... | 42 |
| 3.3 | Componentes..... | 43 |
| 3.4 | Calendario de Actividades..... | 49 |
| 3.5 | Tipo de proyecto o programa | 50 |
| 3.6 | Localización Geográfica | 50 |
| 3.7 | Vida útil del programa o proyecto y su horizonte de evaluación..... | 52 |
| 3.8 | Capacidad instalada que se tendría y su evolución en el horizonte de evaluación del proyecto | 52 |
| 3.9 | Metas anuales y totales de producción de bienes y servicios cuantificadas en el horizonte de evaluación..... | 52 |
| 3.10 | Beneficios anuales y totales | 53 |
| 3.11 | Descripción de los aspectos mas relevantes de las evaluaciones técnica y legal y ambiental del proyecto..... | 55 |
| 3.12 | Avance en la obtención de de los derechos de vía. | 55 |
| 3.13 | Costo total de proyecto..... | 55 |
| 3.14 | Las fuentes de los recursos y su objeto | 59 |
| 3.15 | Supuestos técnicos y socioeconómicos..... | 60 |
| 3.16 | Infraestructura existente y Proyectos en desarrollo que podrían verse afectados por el Proyecto..... | 60 |
| 4 | Situación con Proyecto..... | 60 |
| 5 | Evaluación del Proyecto | 61 |
| 5.1 | Identificación, cuantificación y valoración de costos..... | 61 |

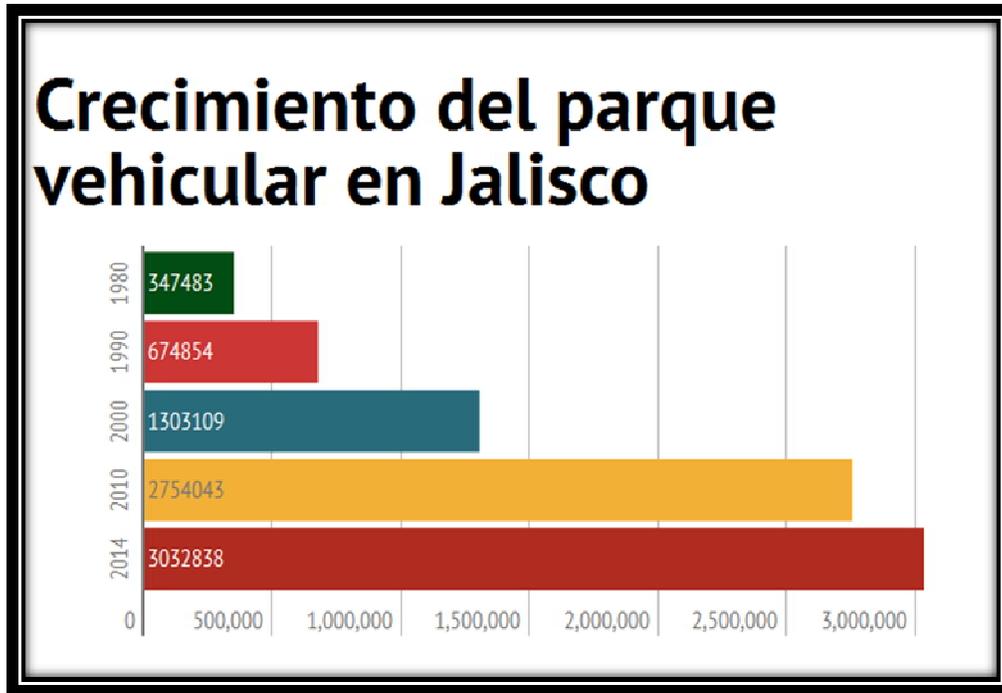
| | | |
|----------|--|-----------|
| 5.2 | Identificación, cuantificación y valoración de beneficios..... | 69 |
| 5.3 | Evaluación Socioeconómica..... | 73 |
| 6 | Análisis de Sensibilidad y Riesgos..... | 76 |
| 7 | Conclusiones | 80 |
| 8 | Bibliografía..... | 80 |

1 Resumen ejecutivo

En las siguientes páginas se presentan a manera de resumen, los antecedentes del Proyecto Solución Vial Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo, en el Municipio de Zapopan Del estado de Jalisco, la problemática a resolver, las principales características del mismo como son el monto de inversión con sus principales componentes y los indicadores de rentabilidad social asociados a su tiempo de ejecución, con las conclusiones del mismo, Detallando los beneficios de esta solución vial.

La saturación de la infraestructura vial en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) es un problema que va en aumento. Un incremento acelerado en el parque vehicular que rebasa la provisión de infraestructura por parte del Gobierno del Estado y sus municipios, aunado al crecimiento poblacional, el deficiente servicio de transporte público y la falta de planeación de largo plazo en materia de movilidad son algunos de los factores que han ocasionado esta saturación. El deficiente modelo del sistema de transporte público sólo permite una cobertura de 79.6% en la ZMG; situación que se replica en las ciudades medias del interior del estado. El parque vehicular, que actualmente oscila entre los 2.8 millones de vehículos y se estima que para 2030 habrá triplicado el número de vehículos que había en 2004, alcanzando los 6 millones de vehículos, han generado un constante aumento del parque vehicular lo cual exige soluciones en infraestructura para suavizar los efectos de este aumento constante, el área de influencia del presente estudio está conformada por importantes zonas habitacionales de los municipios de Zapopan, grandes áreas comerciales e industriales de la zona poniente del área Metropolitana de Guadalajara, además de ser la principal avenida de interconexión Metropolitana que une todos los municipios conurbados hacen que el Anillo Periférico, sea una vialidad de alta prioridad en materia de infraestructura, con esto es necesario crear un flujo continuo para reducir a los usuarios los costos en los traslados y hacer más eficiente la vía para todos los que por algún motivo de trabajo o personal la usan, se tiene que llegar a la meta de dejar sin semáforos esa vía para generar mejor flujo vehicular sobre las intersecciones.

Figura 1. Crecimiento Vehicular en Jalisco 1980-2014.



Fuente: Inegi

1.1 Antecedentes

En la zona metropolitana de Guadalajara (ZMG) existen arterias de gran importancia que tienen condiciones particulares de funcionamiento que no son las deseadas, Conforme a los planteamientos de movilidad el Anillo Periférico es una de estas arterias que deben de tomar prioridad sobre otras por la gran influencia que generan, hay varios corredores propuestos para darle soluciones a la movilidad en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) en estos corredores se encuentra como común denominador el darle movilidad completa al Anillo Periférico por lo que el seguir adecuando los cruces que tienen semáforos y hacen más lento su cruce, es parte del proyecto del fondo Metropolitano y es una meta del Estado de Jalisco en materia de infraestructura,

Proveer los recursos para que el cruce que actualmente es Av. Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo en la zona de san Juan de Ocotan, sea modernizado, los tiempos de traslado en la Zona metropolitana de Guadalajara han subido hasta 15% (Fuente: Jalisco a Futuro 2012-2032 Construyendo el porvenir) lo que obliga al gobierno a buscar expandir la infraestructura para dar movilidad certera a los vehículos.

Dentro de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018 se contempla, entre otros: a) aumentar la cobertura y calidad de la infraestructura; b) convertir a México en una plataforma logística de vanguardia y c) facilitar el acceso de la población a los servicios públicos. Así mismo, una de las estrategias marcadas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y que está en línea con el (PND), es

el de mejorar la seguridad y sustentabilidad del sistema vial terrestre para garantizar que la operación y los servicios sean confiables, eficientes y competitivos y contribuyan a la sustentabilidad del sistema integral de transporte.

Con base a lo anterior, y en conjunto con los objetivos estipulados en el Plan Municipal de Desarrollo de Zapopan, el gobierno del Estado de Jalisco a través de la Secretaría de Infraestructura y Obra Pública propone la construcción de la solución vial "Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo". La Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) está integrada por 6 municipios: Guadalajara, Tlaquepaque, Tonalá, Zapopan, El Salto, Tlajomulco de Zúñiga, además de que también se está empezando a tomar en cuenta a municipios como Ixtlahuacán del Río y Juanacatlán también ser parte de esta Zona por la gran influencia que se está generando en el área. El municipio de Zapopan es una ciudad y uno de los 125 municipios que conforman el estado de Jalisco, se localiza en la región centro del estado, en la macro región del Bajío Occidente de México, la población del municipio, según datos del INEGI en 2010, era de 1.243.538 habitantes, convirtiéndolo en el octavo municipio más poblado de México y el segundo más poblado en el estado de Jalisco, solo superado por el municipio de Guadalajara (capital del estado) con el que, además de otros ocho municipios, forma la segunda metrópoli más poblada y extensa del país. En el municipio se encuentran varias localidades de relativa importancia, tales como: Nuevo México y Tesistán, además de la homónima cabecera municipal, es en esta zona donde aplica el área de influencia general del proyecto a realizar.

El crecimiento y dinamismo de la segunda metrópoli del país, ha propiciado un movimiento creciente de vehículos. Es importante mencionar que acciones paralelas a la eficiencia de las vialidades, será la mejora de las opciones de transporte masivo de personas. De acuerdo a los planes de desarrollo, se estudia la movilidad en la Zona Metropolitana de Guadalajara, en donde se cuantifica el número actual de vehículos. Se estima que diariamente se incorporan 380 vehículos, haciendo que la infraestructura se quede rezagada con respecto al crecimiento de automóviles.

Un factor es el parque vehicular que circula por sus calles, en dos décadas creció un 142 por ciento, incluso el índice de motorización de Guadalajara es superior al de la Ciudad de México. Actualmente circulan 2.6 millones de automóviles en Jalisco.

Jalisco es la cuarta economía en México. Con una población cercana a 8 millones de habitantes 7,350,682 de los cuales, el 61% aprox. (casi 4.4 millones de habitantes), se encuentra concentrado en la Zona Metropolitana de Guadalajara, misma que ocupa el segundo lugar dentro de las zonas metropolitanas más pobladas de nuestro país, el diagnóstico de la movilidad urbana para la Zona Metropolitana de Guadalajara presenta las siguientes características:

- Acelerado crecimiento urbano.
- Urgencia de prestación Adecuada de servicios públicos.
- Frecuentes índices de contaminación no aceptables.

- Aumento de tiempo y distancias en los desplazamientos.
- Alta densidad poblacional.
- Condiciones no aptas para mejorar la competitividad.
- Modelo de transporte desarticulado y obsoleto.
- Combustible (Diésel) de alto azufre.
- Daños significativos a la salud en general.
- Ningún plan estatal para desarrollo de la bicicleta.

De acuerdo con las proyecciones de CONAPO para el año 2044, la población del área metropolitana de Guadalajara será de 5.7 millones de habitantes, con un aumento en la densidad poblacional de 65 hab./ha a 78 hab./ha¹.

Como se puede apreciar la redensificación de la Zona Metropolitana de Guadalajara tiene como significado la consolidación y mejora de los servicios. En cuanto al funcionamiento de esta ciudad, dadas las condiciones actuales, se requiere hacer eficiente los desplazamientos de las personas y de sus bienes. En el contexto de la movilidad de la Zona Metropolitana de Guadalajara, la solución vial de Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo, motivo de este análisis, es una intervención que busca hacer eficiente los desplazamientos en una zona importante de la Zona metropolitana de Guadalajara.

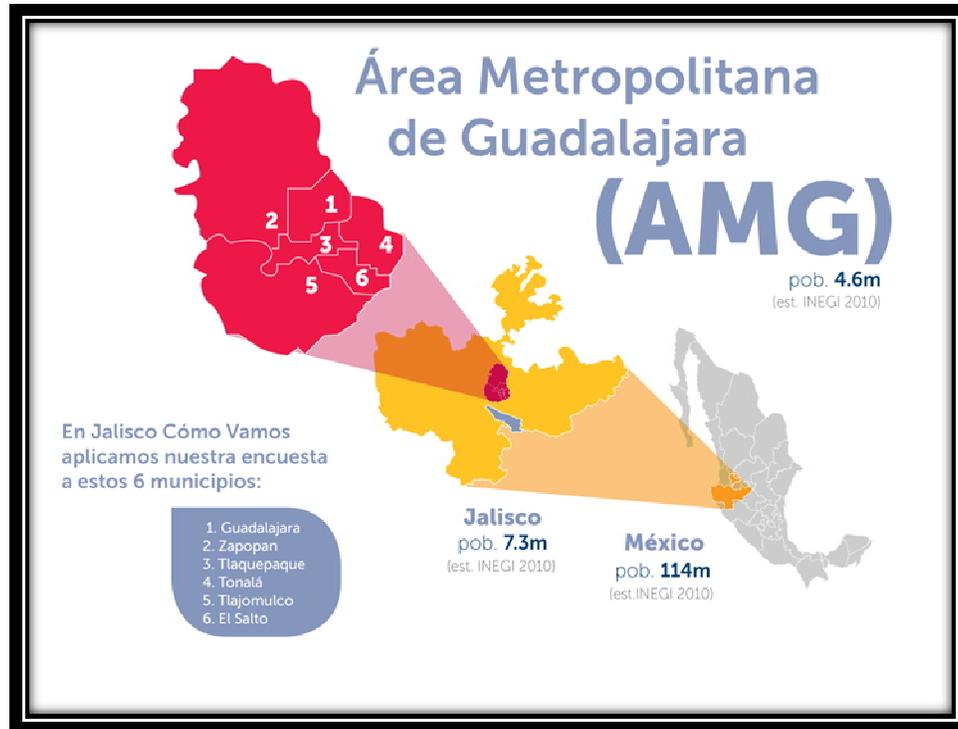
La estrategia de movilidad urbana conjunta con los planes municipales y Nacionales de Desarrollo se centra en los siguientes pronunciamientos:

- **Transporte eficiente, rápido y seguro.**
- Fundamento técnico y participación social.
- Multimodal.
- Incluyente.
- Renovación urbana (peatón, ciclo-vías, espacio público).
- Desarrollo urbano sostenible con movilidad.

El proyecto de la solución vial de Av. Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo, es una acción que contribuye a hacer eficiente la circulación de vehículos en una de las arterias importantes, en la lógica integral, de la Zona Metropolitana de Guadalajara. El Anillo periférico es considerado una vialidad con un impacto no solo metropolitano si no de carácter regional.

Figura 2. Municipios que componen la AMG o ZMG

¹ Basado en la población global al año 2046, se desarrolló un modelo logístico de crecimiento para definir valores intermedios de crecimiento, Gobierno del Estado de Jalisco.



1.1.1 El periférico actual de la ZMG es una de las vías principales. Con base en trabajo de ingeniería de tránsito de desplazamientos en Guadalajara, actualizado en 2016, el cruce del Anillo Periférico con Av. 5 de Mayo es utilizado diariamente por unos 100 mil vehículos.

En el cruce de la Av. 5 de Mayo y Av. Anillo Periférico es una vialidad regional que desde su conceptualización, se considera, debería ser una vía de flujo continuo. La construcción del periférico ha evolucionado en parcialidades, aún no se cierra y varios de los cruces están a nivel controlados por semáforos, tal es el caso del cruce con Av. 5 de Mayo. El trabajo de ingeniería de tránsito del cruce del Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo muestra la desproporción de los vehículos que transitan por el Anillo Periférico en ambas direcciones, con respecto a las salidas que tiene Av. 5 de Mayo y sus retornos que nos ayudan a regresar por el periférico o a internarse en la colonia San Juan de Ocotán estableciendo que esta zona no tiene muchas alternativas de comunicación y esperando que en los proyectos a futuro la Av. 5 de mayo pueda conectarse con Av. Universidad, estamos evaluando el cruce con varias rutas que pueden ser posible tomar para determinar más adelante los aforos correspondientes.

1.1.2 Durante las horas de máxima demanda existe un nivel de congestión alto, agravado por el tiempo de detención por los semáforos. Esta situación incrementa los CGV de los usuarios de este cruce.

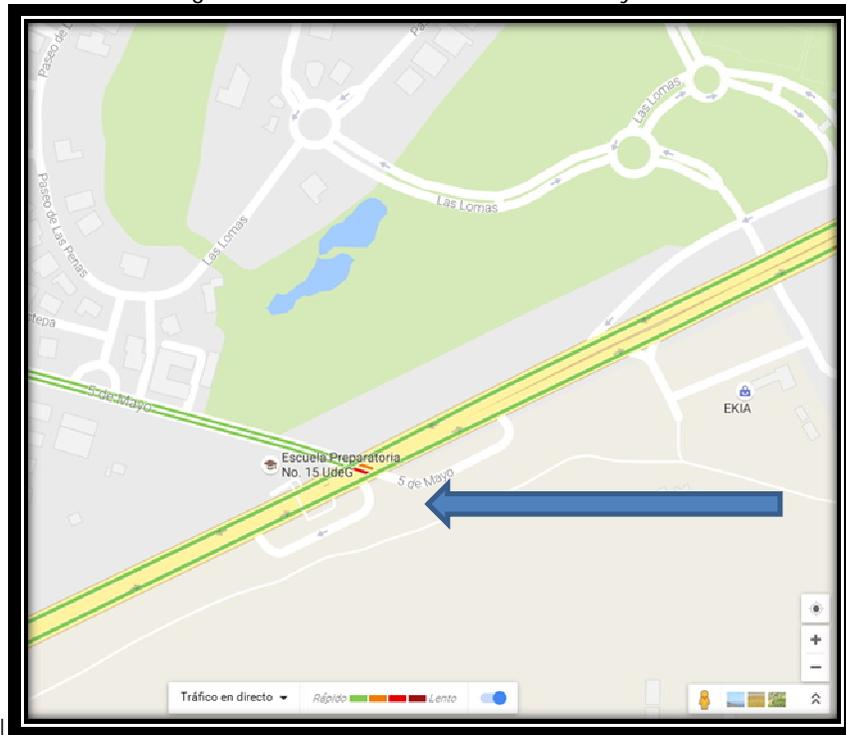
Proyecto en estudio:

Para resolver la problemática descrita con anterioridad, la SIOP ha presentado un Proyecto que consiste en la construcción de un Puente vehicular deprimido en la Av. Anillo periférico y Av. 5 de Mayo con dos retornos, con el cual se podrá disminuir los CGV de los usuarios del Periférico, además de evitar el traslado para ingreso y retorno en el cruce dado que los automoviles deben transitar a mas de 150 metros para incorporarse al periférico viniendo de y hacia la Av. 5 de Mayo, en ambas direcciones, esta obra agilizará la movilidad de la zona, la Av. 5 de Mayo se conectará hasta la Av. Universidad; se deprimirá Periférico y se regularizará la geometría a lo largo de la intervención construyendo los carriles laterales que además de dar servicio a los retornos agilizarán los ingresos a zonas urbanas inmediatas a la intervención.

1.1.3 Ubicación del Proyecto.

Este proyecto está ubicado en el municipio de Zapopan, en la zona habitacional de San Juan de Ocotán en la ubicación particular $20^{\circ}42'36.2''N$ $103^{\circ}26'24.9''W$ (Fig. 3).

Figura 3. Localización Particular del Proyecto



Fuente: Google Maps

1.1.4 Aforos.

Para determinar la cantidad de aforo vehicular diario actual, se comprobaron con estudios realizados en campo con medición física de datos siendo en total 7 movimientos aforados, existen algunos cruces en esta zona y muchas calles afectadas sin embargo no son de gran importancia porque algunos estudios de aforo realizados muestran que el cruce principal entre Av. Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo tiene el 95% de la carga vehicular y los costos están Centrados en este cruce, con sus principales derivaciones.

Cruces analizados

- Avenida Periférico y Av. 5 de Mayo, 7 movimientos estudiados a los cuales llamaremos Rutas denominadas del 1-7 para mejor identificación, estas están compuestas por un índice de TPDA que fue tomado con estudios de campo.

Los Horarios más representativos en los que se tomaron las muestras son:

6:00 a 10:00 am.
12:00 a 15:00 pm
16:00 a 18:00 pm.
18:00 a 21:00 pm
Total de horas: 12hrs.

Descripción de las 7 rutas con movimientos de Aforo, en los estudios individuales que se hicieron por ruta se desglosa la parte de cada una de ellas, se estima que el 100% de estas rutas son parte del cruce Anillo Periférico y 5 de Mayo.

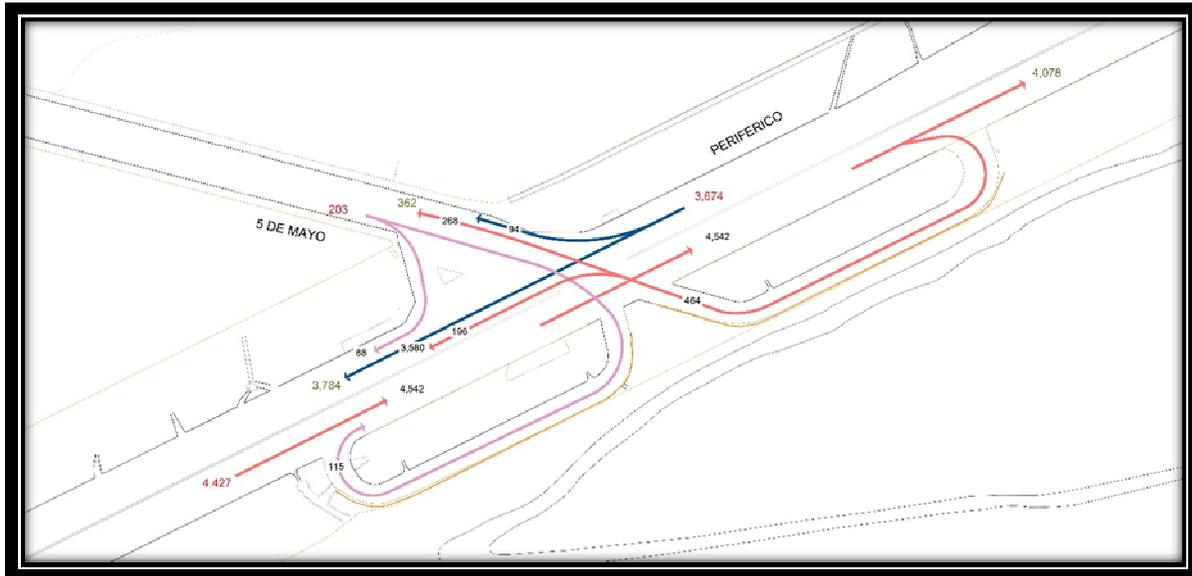
Tabla 1. Rutas en base a (Fig. 4)

| Rutas | Descripción de Movimientos |
|-------|---|
| 1 | Periférico sur hacia Periférico Poniente |
| 2 | Periférico Poniente hacia Periférico Sur |
| 3 | Av. 5 de Mayo Oriente hacia Periférico Sur |
| 4 | Av. 5 de Mayo Oriente hacia Periférico Poniente |
| 5 | Periférico Poniente hacia Av. 5 de Mayo |
| 6 | Periférico Sur hacia Av. 5 de Mayo |
| 7 | Periférico Sur hacia Periférico Sur /retorno |

Fuente: Elaboración propia. CAROGA.

Los estudios fueron realizados por empresas subcontratadas para tomar de manera Estadística el aforo diario, determinando 7 rutas que fueron expresadas en la Fig. 4.

Figura 4. Aforo Diario por hora en las rutas



Fuente: Estudio de Aforos Elaboracion propia CAROGA

1.2 Monto de inversión del Proyecto.

El monto total de inversión de las 3 etapas es de 200,0 millones de pesos a Mayo del 2016 (a precios privados, con impuestos). La primera etapa de elaboración es una solución vial deprimida sobre Av. Anillo Periférico el cual está calculado en 83,2 millones el periodo de inversión estimado del Proyecto es de 12 meses, y el calendario de inversión es el siguiente, la segunda etapa estima una inversión de 80,0 millones y la tercer etapa contempla un presupuesto final de 36,8 millones de pesos con un calendario de 12 meses extras a la primera y segunda etapa.

1.3 Beneficios del Proyecto

Con la realización del Proyecto se eliminará la semaforización del cruce en Av. 5 de Mayo y Av. Anillo Periférico. Los vehículos que circulan por el Periférico podrán transitar sin interrupciones, mientras que los usuarios de la Av. 5 de Mayo deberán utilizar los semáforos y cruzar a nivel. Se supuso que el ahorro al eliminar el tiempo de detención causado por los semáforos se anularía con el tiempo necesario para utilizar dichos retornos. De esta manera, el ahorro de tiempo neto para los vehículos de la Av. 5 de Mayo sería muy bajo.

Los beneficios del Proyecto corresponden a la reducción de Costos Generalizados de Viaje (CGV), compuestos por los Costos de Operación Vehicular (COV) y el tiempo de recorrido de los usuarios.

Para fines de sumar beneficios a la evaluación se incluyeron como datos la reducción del tiempo de la detención causada por los semáforos, así como el menor consumo de combustible generado por los movimientos de frenado, arranque y ralentí para los usuarios del Periférico, dado los tiempos de espera de cada cruce se llegó a la conclusión que si era de impacto los beneficios causados por la detención del semáforo ya que el periférico tiene largos periodos de verde y sus periodos de rojo son muy cortos, aunque si hay un impacto en que aun con esos segundos de detención se genera un caos vial por la acumulación de vehículos en la misma vía.

Los beneficios por ahorro de tiempo para el primer año de operación equivalen a 64,5 millones de pesos del 2016-2017. El ahorro por menor consumo de combustible para el primer año de operación es de 6,2 millones de pesos, así como el ahorro de los conceptos de arranque, frenando, ralentí es por 58,2 millones de pesos. Por lo tanto, los beneficios totales para el año 2045 son 190,3 millones de pesos. La tasa de crecimiento anual de estos beneficios es de 3.8%, conforme al incremento pronosticado del TPDA.

La realización del Proyecto también contribuye a la reducción de emisiones contaminantes y generación de ruido. Ya que no se contó con la información suficiente para estimar estos beneficios, éstos no fueron cuantificados.

Los efectos directos son costos y beneficios imputables al proyecto. Los beneficios directos son cantidades consumidas de cada uno de los bienes que produce el proyecto (por unidad de tiempo), valorados con su precio social. Por otra parte, los costos directos son las cantidades de cada insumo que el proyecto utiliza (por unidad de tiempo), y se valoran de acuerdo con lo que se pierde por dejar de disponer de esas unidades de bienes y servicios para uso alternativo.

Los precios sociales representan el valor para el país de cada uno de los bienes y/o servicios que produce el proyecto, así como el costo para el país de los insumos que utiliza. Para estimar los precios sociales de los distintos bienes, servicios e insumos, a los precios de mercado se les descuenta, principalmente el impuesto al valor agregado (IVA) y adicionalmente se le hacen otras correcciones en función de las distorsiones existentes en los respectivos mercados.²

Los efectos indirectos (positivos y negativos) que deben incluirse en la evaluación social, son los que se producen como consecuencia del proyecto, como efectos en el mercado de bienes relacionados (sustitutos o complementarios) producidos por el

²Se puede decir que un mercado está distorsionado si, para la(s) cantidad(es) de equilibrio, el beneficio marginal social de esa actividad no coincide con su costo marginal social. El origen de la distorsión puede ser por la existencia de a) acciones del gobierno sobre los mercados, tales como impuestos específicos al consumo o a la producción, impuestos a las importaciones o a las exportaciones, cuotas, etc.; b) fallas del mercado, tales como monopolios, externalidades e información incompleta, etc.

proyecto o utilizados como insumos por él. Se calculan como la diferencia entre el beneficio indirecto y el costo indirecto (efecto neto), pérdida o ganancia, por la afectación de los mercados relacionados con el proyecto, siempre y cuando esté distorsionado el mercado. En caso contrario, los efectos siempre tienen un valor de cero.

Las externalidades son todos aquellos efectos producidos por el proyecto sobre el medio ambiente. La valoración positiva y negativa puede calcularse por varios métodos: excedentes económicos, precios hedónicos, valoración contingente, costos de viaje y costos inducidos o evitados. Sin embargo existen dos criterios: primero, no se le puede asignar a un beneficio, un valor mayor que el menor costo de conseguir el mismo beneficio por una vía alternativa y, segundo, no se le puede asignar a un costo, un valor mayor que el costo de evitarlo.

1.4 Resultados de la evaluación socioeconómica

Los resultados de la evaluación socioeconómica del Proyecto son los siguientes, para sus referencias de cálculo se tiene que revisar el anexo 1 (Excel).

Tabla 2. Indicadores de rentabilidad social

| | |
|-------------|--------------------|
| VPN (pesos) | \$2,049,635,327.67 |
| TRI (%) | 88.93% |
| TIR (%) | 92.61% |

Fuente: Elaboración propia. Cifras del VPN en pesos de Mayo del 2016.

La evaluación socioeconómica da como resultado un Valor Presente Neto de 2,049.6 millones de pesos, con una relación costo beneficio de 9.70 a Mayo del 2016, por lo que el Proyecto con un TRI arriba del 12% genera beneficios para el conjunto de la sociedad, el proyecto tiene bajo costo comparado con el volumen de beneficios que da a la comunidad, se recomienda la implementación inmediata de la solución Vial en este Cruce.

1.5 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad muestra el impacto que tendrían los cambios a las variables más significativas del Proyecto, sobre los indicadores de rentabilidad (VPN, TRI y TIR), respecto al escenario base. Las variaciones de los indicadores a aumentos o descensos de la inversión se presentan a continuación, para su análisis y que los resultados que deben de evaluarse no se vean afectados por estas variaciones.

Tabla 3. Sensibilidad a aumentos de la inversión

| Componente | Factor de sensibilidad | VPN | B/C | TIR | TIRI |
|------------|------------------------|----------------------|-------------|---------------|---------------|
| Inversión | 0.4 | 2,191,008,193 | 24.25 | 226.03% | 222.31% |
| | 0.5 | 2,167,446,049 | 19.40 | 181.56% | 177.85% |
| | 0.6 | 2,143,883,904 | 16.16 | 151.90% | 148.21% |
| | 0.7 | 2,120,321,760 | 13.86 | 130.73% | 127.04% |
| | 0.8 | 2,096,759,616 | 12.12 | 114.84% | 111.16% |
| | 0.9 | 2,073,197,472 | 10.78 | 102.49% | 98.81% |
| | 1.0 | 2,049,635,328 | 9.70 | 92.61% | 88.93% |
| | 1.1 | 2,026,073,183 | 8.82 | 84.52% | 80.84% |
| | 1.2 | 2,002,511,039 | 8.08 | 77.79% | 74.10% |
| | 1.3 | 1,978,948,895 | 7.46 | 72.09% | 68.40% |
| | 1.4 | 1,955,386,751 | 6.93 | 67.21% | 63.52% |
| | 1.5 | 1,931,824,607 | 6.47 | 62.97% | 59.28% |
| | 1.6 | 1,908,262,463 | 6.06 | 59.27% | 55.58% |

Fuente: Elaborado por CAROGA. Cifras del VPN en pesos de Mayo del 2016.

Independientemente de si el proyecto se está evaluando desde un punto de vista social es conveniente realizar un análisis de sensibilidad, el cual tiene como objetivo determinar que tan robusto es el resultado de la evaluación ante posibles cambios de las variables más críticas del proyecto, para ello se debe seleccionar alguna de las variables críticas y modificar su valor (hacia arriba y/o hacia abajo), manteniendo el valor del resto de las variables constante y recalculando los indicadores relevantes como el VPN, la TIR, el VPC o el CAE, este proceso se debe repetir para cada una de las variables críticas a continuación se harán estas variaciones para las que consideramos importantes y hablaremos de los resultados obtenidos.

El aumento de la inversión con aumentos del 10% escalonado hasta el 60% por arriba del 100%, y reducciones de 10% hasta el 40% por abajo del 100% del monto de inversión. No muestra variaciones importantes ya que como mencionábamos los beneficios son grandes, si movemos el monto de la inversión se siguen conservando niveles rentables de la TRI arriba del 12%, aun en el peor escenario subiendo la inversión elevaría los costos hasta un 60% se mantiene un VPN de 1,908,2 millones de pesos con un factor de 6.06 beneficios contra costos y una TRI de 55.58% y una TIR de 59.28%, lo cual mantiene nuestro proyecto dentro del rango de satisfactorio.

Tabla 4. Sensibilidad a disminuciones de los beneficios

Análisis costo-beneficio del Proyecto de Solución Vial Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo en el Municipio de Zapopan, Jalisco. SIOP.

| Componente | Factor de sensibilidad | VPN | B/C | TIR | TIRI |
|-------------|------------------------|----------------------|-------------|---------------|---------------|
| VOC Tramo 1 | 0.4 | 1,747,098,384 | 8.41 | 80.86% | 77.20% |
| | 0.5 | 1,797,521,208 | 8.63 | 82.82% | 79.15% |
| | 0.6 | 1,847,944,032 | 8.84 | 84.78% | 81.11% |
| | 0.7 | 1,898,366,856 | 9.06 | 86.74% | 83.06% |
| | 0.8 | 1,948,789,680 | 9.27 | 88.69% | 85.02% |
| | 0.9 | 1,999,212,504 | 9.48 | 90.65% | 86.97% |
| | 1.0 | 2,049,635,328 | 9.70 | 92.61% | 88.93% |
| | 1.1 | 2,100,058,152 | 9.91 | 94.57% | 90.88% |
| | 1.2 | 2,150,480,976 | 10.13 | 96.52% | 92.83% |
| | 1.3 | 2,200,903,799 | 10.34 | 98.48% | 94.79% |
| | 1.4 | 2,251,326,623 | 10.55 | 100.44% | 96.74% |
| | 1.5 | 2,301,749,447 | 10.77 | 102.39% | 98.70% |
| | 1.6 | 2,352,172,271 | 10.98 | 104.35% | 100.65% |
| Componente | Factor de sensibilidad | VPN | B/C | TIR | TIRI |
| VOC Tramo 2 | 0.4 | 2,010,451,375 | 9.53 | 91.09% | 87.41% |
| | 0.5 | 2,016,982,034 | 9.56 | 91.34% | 87.66% |
| | 0.6 | 2,023,512,693 | 9.59 | 91.59% | 87.91% |
| | 0.7 | 2,030,043,351 | 9.62 | 91.85% | 88.17% |
| | 0.8 | 2,036,574,010 | 9.64 | 92.10% | 88.42% |
| | 0.9 | 2,043,104,669 | 9.67 | 92.35% | 88.67% |
| | 1.0 | 2,049,635,328 | 9.70 | 92.61% | 88.93% |
| | 1.1 | 2,056,165,986 | 9.73 | 92.86% | 89.18% |
| | 1.2 | 2,062,696,645 | 9.75 | 93.12% | 89.43% |
| | 1.3 | 2,069,227,304 | 9.78 | 93.37% | 89.68% |
| | 1.4 | 2,075,757,963 | 9.81 | 93.62% | 89.94% |
| | 1.5 | 2,082,288,622 | 9.84 | 93.88% | 90.19% |
| | 1.6 | 2,088,819,280 | 9.87 | 94.13% | 90.44% |

Fuente: Elaborado por CAROGA. Cifras del VPN en pesos de Mayo del 2016.

Tabla 5. Sensibilidad a disminuciones de los beneficios

| Componente | Factor de sensibilidad | VPN | B/C | TIR | TIRI |
|----------------|------------------------|----------------------|-------------|---------------|---------------|
| Tiempo Tramo 1 | 0.4 | 1,704,110,463 | 8.23 | 79.20% | 75.53% |
| | 0.5 | 1,761,697,941 | 8.48 | 81.43% | 77.76% |
| | 0.6 | 1,819,285,418 | 8.72 | 83.67% | 80.00% |
| | 0.7 | 1,876,872,895 | 8.97 | 85.90% | 82.23% |
| | 0.8 | 1,934,460,373 | 9.21 | 88.14% | 84.46% |
| | 0.9 | 1,992,047,850 | 9.45 | 90.37% | 86.69% |
| | 1.0 | 2,049,635,328 | 9.70 | 92.61% | 88.93% |
| | 1.1 | 2,107,222,805 | 9.94 | 94.84% | 91.16% |
| | 1.2 | 2,164,810,282 | 10.19 | 97.08% | 93.39% |
| | 1.3 | 2,222,397,760 | 10.43 | 99.31% | 95.62% |
| | 1.4 | 2,279,985,237 | 10.68 | 101.55% | 97.85% |
| | 1.5 | 2,337,572,715 | 10.92 | 103.78% | 100.09% |
| | 1.6 | 2,395,160,192 | 11.17 | 106.02% | 102.32% |
| Componente | Factor de sensibilidad | VPN | B/C | TIR | TIRI |
| Tiempo Tramo 2 | 0.4 | 1,781,677,270 | 8.56 | 82.21% | 78.54% |
| | 0.5 | 1,826,336,946 | 8.75 | 83.94% | 80.27% |
| | 0.6 | 1,870,996,622 | 8.94 | 85.67% | 82.00% |
| | 0.7 | 1,915,656,299 | 9.13 | 87.41% | 83.73% |
| | 0.8 | 1,960,315,975 | 9.32 | 89.14% | 85.46% |
| | 0.9 | 2,004,975,651 | 9.51 | 90.87% | 87.19% |
| | 1.0 | 2,049,635,328 | 9.70 | 92.61% | 88.93% |
| | 1.1 | 2,094,295,004 | 9.89 | 94.34% | 90.66% |
| | 1.2 | 2,138,954,680 | 10.08 | 96.08% | 92.39% |
| | 1.3 | 2,183,614,357 | 10.27 | 97.81% | 94.12% |
| | 1.4 | 2,228,274,033 | 10.46 | 99.54% | 95.85% |
| | 1.5 | 2,272,933,709 | 10.65 | 101.27% | 97.58% |
| | 1.6 | 2,317,593,386 | 10.84 | 103.01% | 99.31% |

Fuente: Elaborado por CAROGA. Cifras del VPN en pesos de Mayo del 2016.

La disminución máxima de los beneficios bajando el porcentaje abajo del 100% hasta 60% de valor nos refleja que la sensibilidad en la baja de beneficios sigue conservando un porcentaje muy alto de TIR y de TRI, lo que asegura que el proyecto es rentable a volúmenes normales de beneficios, El efecto de prolongar la etapa de ejecución del Proyecto un año más implicaría la pérdida de beneficios del primer año de operación y el VPN del Proyecto sería de 2,049,6 millones de pesos de Mayo del 2016 los niveles de rentabilidad seguirían siendo buenos.

1.6 Conclusiones:

La evaluación socioeconómica da como resultado un Valor Presente Neto de 2,049,6 millones de pesos, con una relación costo beneficio de 9.70 a Mayo del 2016, por lo que el Proyecto con un TRI arriba del 12% genera beneficios para el conjunto de la sociedad. El proyecto debe de realizarse a la Brevedad.

2 Situación sin Proyecto y posibles soluciones

2.1 Diagnóstico de la situación actual

Aspectos de Seguridad Vial de la situación actual.

De manera general los aspectos básicos de la seguridad vial se cumplen, pero a continuación se desglosa una serie de observaciones encontradas en el análisis del cruce de Av. Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo.

Flujo vehicular.

En cuanto a los aspectos de seguridad en el flujo vehicular, se resaltan las diferentes calidades en la señalización horizontal, entre ellas las líneas de división de carril, salidas y entradas a los carriles centrales, etc. En los carriles centrales, las señales lucen en condiciones aceptables, pero en las gasas están en mal estado, incluso en algunos tramo son inexistentes. La calidad del asfalto en los carriles laterales, vialidades locales, vialidad colectora menor y principal están en condiciones regulares a mal estado, peligroso para autos y peatones, hay una falta clara de señales ya que los automovilistas

Crean su propia ruta y dan vueltas en donde no está permitido, poniendo en peligro a los otros automovilistas y al peatón en general.

Transporte Público.

En relación a los aspectos de seguridad en el transporte público es de desatacar lo siguiente. Paradores oficiales, éstos no cuentan con el carril de desaceleración y parada momentánea respectivo. Contar con esta infraestructura ayudaría a evitar el congestionamiento vehicular en los carriles laterales. Existe una saturación en el servicio de algunas rutas, en especial la ruta 380, teniéndose muchos problemas en la subida y bajada de los pasajeros, ocasionando un gran riesgo para la integridad física, incluso se han reportado accidentes, por la forma de operar del sistema del transporte público que siempre tiene excesos de velocidades en las unidades, problemas de competencia entre unidades y el paso por lugares restringidos, así como unidades chatarra que siempre ponen en peligro la vida de los usuarios.

Transeúntes.

Uno de los puntos más delicados en aspectos de seguridad en todo el Anillo Periférico, se refiere al tema de los transeúntes. En la zona de estudio se observó lo siguiente, las banquetas tanto de Anillo Periférico como de la Av. 5 de Mayo presentan gran cantidad de obstáculos al peatón, o simplemente no hay banquetas, ni lugares de resguardo, hay desde semáforos muy antiguos, accesos muy imprácticos al puente peatonal, además de ser muy malo el alumbrado público, también el pintado de zonas peatonales para el cruce de la calles "cebras" se encuentra en mal estado, desdibujadas, o inexistentes, haciendo más difícil la ubicación de los transeúntes, este cruce es un punto de alto índice de accidentes por la mala atención que tiene en sus elementos básicos de señalización.

También los laterales del Anillo Periférico se observaron con abundante maleza, impidiendo la visibilidad entre ambas secciones de la arteria, además de dar la sensación de ser zonas “descuidadas”. El cruzar una avenida por un puente peatonal descuidado generalmente se presenta como un reto a la integridad física y económica de los peatones. Transitar por el puente o por el cruce de la esquina de la Av. 5 de Mayo es peligroso, por las múltiples vueltas de retorno y la carga vehicular con calles angostas y mal terminadas, está sucio con basura, oscuro pues no es suficiente el alumbrado público y huele pésimo por utilizarse como sanitario, descuidado con jardineras olvidadas y con mala imagen por el grafiti en las bardas cercanas.

Los cruces para que los peatones crucen el periférico en Av. 5 de Mayo, son peligrosos, pues el transeúnte que va de lado a lado tiene que esquivar los carros que dan vuelta en el tiempo (55seg) que dura el semáforo, que es insuficiente. El nivel de peligro aumenta a personas de la tercera edad, niños, mujeres embarazadas y personas con habilidades diferentes. No todas las personas usan los puentes peatonales dispuestos en las inmediaciones del cruce de las vialidades en Av. 5 de Mayo y Anillo Periférico.

Como sugerencia en la elaboración de un diseño de solución vial se deben de tomar muy en cuenta a los peatones que caminan por la zona de estudio, pues la solución vial se encuentra en una zona habitacional de densidad alta H3. Este diseño debe incluir semáforos peatonales con indicación del tiempo y señal audible. Así mismo, el diseño de la solución vial, como todas las obras en espacios públicos, laborales, comerciales, oficiales y recreativos del estado de Jalisco deben estar diseñadas para garantizar el libre acceso a personas con capacidades diferentes, así como incluir las nuevas ciclovías que están interconectando la ciudad para este movimiento alternativo de gente. Fue notoria en las observaciones de campo la necesidad de una solución vial de inmediato en Av. 5 de Mayo y la Av. Anillo Periférico.

Análisis de la compatibilidad de las acciones propuestas con el contenido del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población La zona de estudio se encuentra enclavado en el límite de dos Distrito de Desarrollo Urbano N°5 “Vallarta - Patria” y N° 4 “La Tuzania” en el municipio de Zapopan, más específicamente en los subdistritos Z5-02 “Colinas de Virreyes”, “La Tuzania/San Juan de Ocotán”, Z4-09 “La Tuzania Oriente/Las Lomas”. Dichos planes menciona al Anillo Periférico como una Vialidad Regional VR y a la Av. 5 de Mayo como Vialidad Colectora VC y Vialidad Colectora menor VCm. Indicando el cruce de estas dos avenidas. Así mismo, estos planes no señalan en este cruce ninguna restricción por paso de infraestructura alguna, por lo que pudiera realizarse obra civil de gran envergadura. La diferencia de tamaño e importancia entre ambas avenidas habla de la disparidad que hay en este cruce semaforizado, de ahí la gran cantidad de problemas que ocasiona. Por esto cualquier acción que mejore este cruce vial, ayudará a la movilidad general de la ciudad.

Área de influencia directa e indirecta.

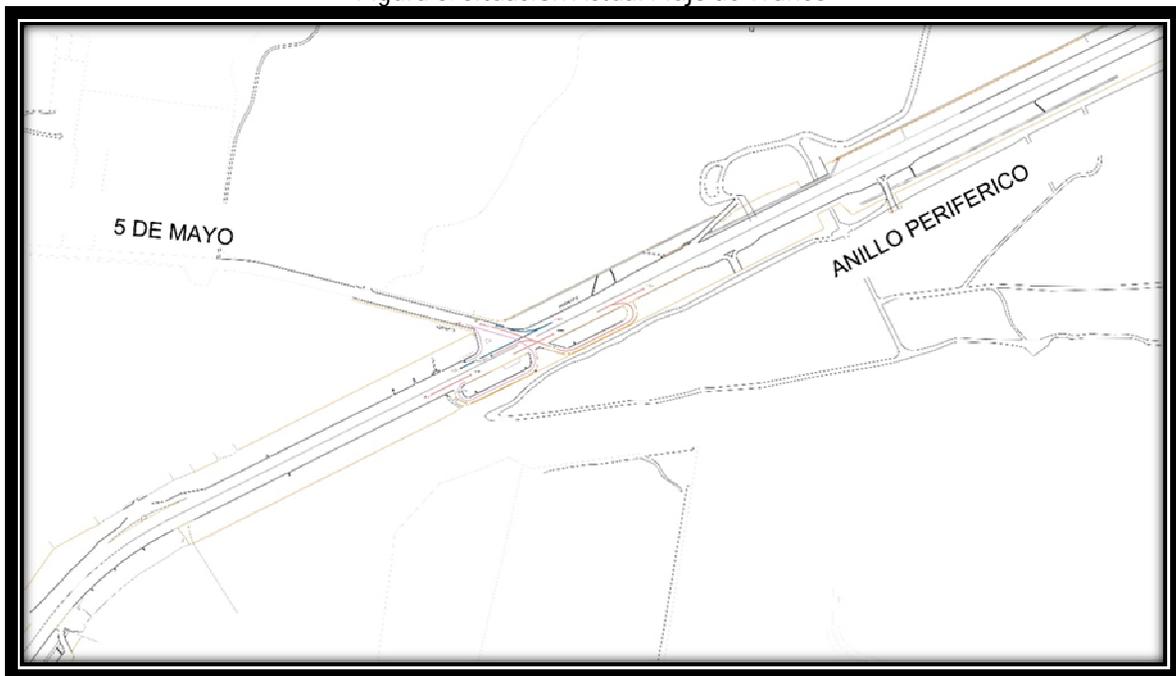
El área de influencia está determinada por toda aquella porción del terreno en el cual se induzca alguna modificación en el tránsito vial por el desarrollo de un proyecto

dato. En este caso, la construcción de una solución vial, se tienen dos clases de áreas de influencia (directa e indirecta).

Área de influencia directa.

El área de influencia directa (zona de estudio Fig. 5) se ubica sobre avenida Anillo Periférico desde su cruce al sur con la avenida Vallarta hasta el Norte con la Av. Acueducto al poniente, esto en la colonia San Juan de Ocotan en el municipio de Zapopan. De norte a sur abarca los cruces desde av. Acueducto, Juan Paloma y Arias, Naciones Unidas, y Av. Inglaterra, así como el cruce dl estudio teniendo una longitud de 1000 más. Así mismo el cruce de la calle campo que cruza por el centro de san Juan de Ocotan pero que es una vía de mucho aforo (Ver Plano).

Figura 5. Situación Actual Flujo de Trafico



Fuente: SIOP

Área de influencia indirecta

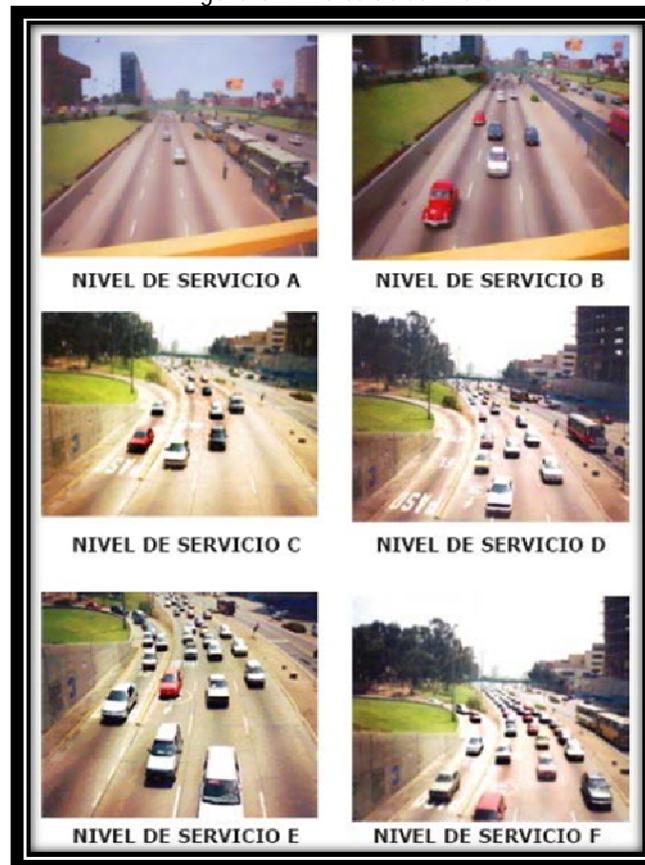
El área de Influencia Indirecta es toda aquella área que sufrirá alguna modificación por la creación de un desarrollo. En este caso, la solución vial de tanta importancia como el cruce de Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo tendrá un área de influencia indirecta de varios kilómetros, abarcando los cuatros municipios conurbados de la Ciudad de Guadalajara y los municipios aledaños. No obstante esta solución vial tendrá una influencia indirecta más grande por la gran cantidad de vehículos de carga que transita de paso por Guadalajara, donde el anillo periférico es ruta obligada.

Actualmente la Av. 5 de Mayo tiene un nivel de servicio tipo D (Fig. 6), el cual se considera como bueno pero en 5 años pasará a ser tipo F, esto declinara en su calidad

de servicio a niveles menos aceptables. En el caso del Anillo Periférico existe un nivel de servicio tipo F, que en 5 años seguirá siendo el mismo debido a su saturación.

El volumen de la hora de máxima demanda se presenta de 6 a 10 horas., llegando a presentar flujos mayores a 17,608 vehículos por hora, esto en la Ruta 1 y ruta 2.

Figura 6. Niveles de servicio



Fuente: SIOF

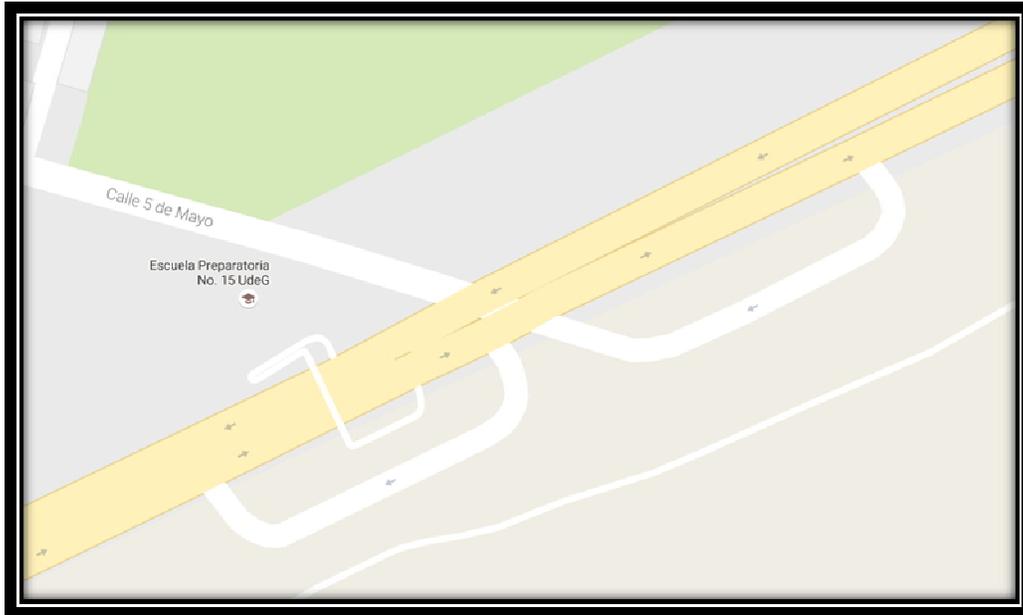
El sistema actual genera un alto importante en el Anillo Periférico, el cual cada vez se agrava más por diversos factores: la falta de estacionamiento, la creación de nuevos negocios, el incremento vehicular, transporte urbano (dos rutas sobre Av. 5 de Mayo), etc. Con el estudio de Ingeniería Vial se identificaron varios movimientos prohibidos, los cuales son otro factor de alarma para generar un cambio.

2.2 Descripción de la situación actual optimizada.

En esta situación se maneja una solución con un costo menor que el del proyecto esta solución es una optimización de lo que se tiene y es una alternativa que puede ser valorada para una solución vial temporal, sin embargo el incremento de beneficios nos dicta que debemos de ir directo a la solución del proyecto ya que están rebasadas las alternativas, en esta solución (Fig. 7) se propone que haya un mejor señalización de el cruce y de sus alrededores para que los automovilistas tengan mejores condiciones de manejo así además los transeúntes podrán caminar sin problemas en

el área , en esta alternativa se recomienda mejorar la iluminación del área general incluyendo algunos metros hacia dentro de Av. 5 de Mayo así se le dará seguridad y tranquilidad a los transeúntes y a los automovilistas.

Figura 7. Situación Optimizada Solución vial



Fuente: Google Maps

2.3 Análisis de la oferta y demanda de la situación sin Proyecto.

2.3.1 Análisis de la oferta.

El cruce de la Av. 5 de Mayo y Av. Anillo Periférico es una vialidad regional que desde su conceptualización, se considera, debería ser una vía de flujo continuo. La construcción del periférico ha evolucionado en parcialidades, aún no se cierra y varios de los cruces están a nivel controlados por semáforos, tal es el caso del cruce con Av. 5 de Mayo.

El trabajo de ingeniería de tránsito del cruce del Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo muestra la desproporción de los vehículos que transitan por el Anillo Periférico, en ambas direcciones, con respecto a la Av. 5 de Mayo, siendo una relación de 102 mil a 9 mil vehículos. La relación es de más de 11 veces la circulación de vehículos en el Anillo Periférico con respecto a Av. 5 de Mayo.

En la siguiente pagina (tabla. 6) se resume el trabajo de ingeniería de tránsito sobre las dos vialidades principales involucradas (7 Rutas aforadas):

Tabla 6. TDPA Av. 5 de Mayo y Anillo Periférico

| Concepto | TDPA | Autos | Autobuses | Camiones C_A | Nivel de Servicio |
|----------------------|---------|--------|-----------|--------------|-------------------|
| 1) 5 de Mayo | 9,132 | 6,418 | 2,305 | 409 | D |
| 2) Anillo Periferico | 102,264 | 98,251 | 3,075 | 938 | |
| (%) | 100% | 70% | 25% | 4% | |
| (%) | 100% | 96% | 3% | 1% | |

Fuente: Elaboracion propia CAROGA

Tabla 7: Composición vehicular Av. 5 de Mayo y Anillo Periférico

| Composición vehicular | A | B | C |
|---|--------|--------|--------|
| Ruta 1. Periferico Sur-Periferico Poniente | 96.91% | 2.42% | 0.67% |
| Ruta 2. Periferico Poniente-Periferico Sur | 97.17% | 2.12% | 0.71% |
| Ruta 3. 5 de Mayo Poniente-Periferico Sur | 79.36% | 17.23% | 3.41% |
| Ruta 4. 5 de Mayo Oriente-Periferico Poniente | 85.43% | 11.74% | 2.83% |
| Ruta 5. Periferico Poniente-5 de Mayo | 76.95% | 21.28% | 1.77% |
| Ruta 6. Periferico Sur-5 de Mayo | 63.45% | 30.91% | 5.64% |
| Ruta 7. Periferico Sur-Periferico Sur | 55.48% | 33.76% | 10.76% |

Fuente: Elaboracion propia CAROGA

1/ (TDPA) Tráfico Diario Promedio Anual, calculado a partir de la cantidad Vehículos TPDS calculando la desviación estándar multiplicando por el factor beta.

En la Av. 5 de Mayo, las cifras duras señalan que el flujo vehicular presenta complicaciones, en ambos sentidos sin tomar en cuenta las gazas en el cruce con el periférico. El nivel de servicio sobre la Av. 5 de Mayo es D, esto quiere decir que hay solvencia entre la demanda con respecto a su oferta por la dimensión y número de carriles (la capacidad). Por otra parte, el número de vehículos que transitan, recto, en ese cruce por Av. 5 de Mayo, es relativamente menor que en los sentidos rectos por el periférico, en el cruce se aforaron 7 movimientos importantes para opciones de proyectos de los nodos adyacentes a éste (Av. Acueducto – Periférico y Av. Santa Margarita – Periférico), para la Av. Anillo Periférico, el nivel de servicio presenta, en cambio, niveles de servicio ineficientes: en sentido norte es F³ y, en sentido sur, F⁴. El

³D. La demora por vehículo oscila entre 20 y 35 segundos. Un número apreciable de vehículos se detienen en la intersección y en algunos casos, para alguno de los accesos, no alcanzan a salir durante el primer ciclo.

⁴F. La demora por vehículo es de entre 35 y 55 segundos. Se detienen cada vez más vehículos en la intersección, lo que se traduce en demoras de mayor duración. Se nota el número de ciclos individuales que fallan, es decir aquellos en que no se alcanza a desalojar a los vehículos que llegan por un determinado acceso.

volumen de vehículos es alto, en un día promedio circulan por ambos sentidos más de 75 mil vehículos, ver la suma en ambos sentidos de la tabla anterior.

El Anillo Periférico es una arteria que se busca por los conductores. De acuerdo al desarrollo de la zona urbana el Anillo Periférico se ha vuelto determinante para la movilidad de la ciudad, considerando que los movimientos por él tienen una vocación regional más que local. En lo local esta vialidad permite la movilidad, tanto hacia afuera de la zona como hacia adentro de ella. Esto es, para atravesar la ciudad o ir al aeropuerto o llegar a la zona de otras partes de la ciudad se utiliza el Anillo Periférico. Los beneficios en ahorro de tiempo de los usuarios se estiman importantes y seguramente suficientes como argumento económico.

2.3.2 Análisis de la demanda

Con base en el Estudio proporcionado por la SIOP, tomaremos solo dos niveles de congestión: alta y baja. En el cuadro siguiente se muestran los períodos que corresponden a estos niveles para cada uno de los sentidos de las dos vialidades.

Tabla 8. Porcentaje de congestión por Ruta

| Situación sin Proyecto | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|--------------|----------|
| | TDPA por nivel de congestión | Total | % |
| Ruta 1 | Congestión Alta | 24527 | 45% |
| | Sin Congestión | 29977 | 55% |
| Ruta 2 | Congestión Alta | 20434 | 45% |
| | Sin Congestión | 24974 | 55% |
| Ruta 3 | Congestión Alta | 528 | 50% |
| | Sin Congestión | 528 | 50% |
| Ruta 4 | Congestión Alta | 483 | 35% |
| | Sin Congestión | 897 | 65% |
| Ruta 5 | Congestión Alta | 395 | 35% |
| | Sin Congestión | 733 | 65% |
| Ruta 6 | Congestión Alta | 1949 | 35% |
| | Sin Congestión | 3619 | 65% |
| Ruta 7 | Congestión Alta | 823 | 35% |
| | Sin Congestión | 1529 | 65% |

Fuente: Elaborado CAROGA.

Es posible determinar el número total de horas de congestión para las dos vialidades y para cada tipo de congestión, según se indica a continuación, se evalúan dos de ellas dejando la congestión media de lado por motivos que con la información que tenemos de los aforos podemos determinar muy a detalle los costos CGV teniendo estas dos congestiones Alta y Baja.

Tabla 9. Composición de la congestión por tipo de Vehículo

| Situación sin Proyecto | | | | | | |
|------------------------|------------------------------|-------|-------|------|-----|-----|
| | TDPA por nivel de congestión | Total | A | B | C | % |
| Ruta 1 | Congestión Alta | 24527 | 23769 | 594 | 164 | 45% |
| | Sin Congestión | 29977 | 29052 | 725 | 200 | 55% |
| Ruta 2 | Congestión Alta | 20434 | 19856 | 433 | 144 | 45% |
| | Sin Congestión | 24974 | 24269 | 529 | 177 | 55% |
| Ruta 3 | Congestión Alta | 528 | 419 | 91 | 18 | 50% |
| | Sin Congestión | 528 | 419 | 91 | 18 | 50% |
| Ruta 4 | Congestión Alta | 483 | 413 | 57 | 14 | 35% |
| | Sin Congestión | 897 | 766 | 105 | 25 | 65% |
| Ruta 5 | Congestión Alta | 395 | 304 | 84 | 7 | 35% |
| | Sin Congestión | 733 | 564 | 156 | 13 | 65% |
| Ruta 6 | Congestión Alta | 1949 | 1237 | 602 | 110 | 35% |
| | Sin Congestión | 3619 | 2296 | 1119 | 204 | 65% |
| Ruta 7 | Congestión Alta | 823 | 457 | 278 | 89 | 35% |
| | Sin Congestión | 1529 | 848 | 516 | 164 | 65% |

Fuente: Elaborado CAROGA.

A partir de los períodos de congestión y el estudio de aforos, se determinó el total de vehículos todas las clases según el nivel de congestión en un día.

Tabla 10. Vehículos aforados por Ruta 1

| Horario | Ubicación | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Total Vehículos | |
|-------------|--|--------|--------|--------|-----------------|------|
| | Ruta 1. Periférico Sur-Periférico Poniente | 97% | 2% | 1% | 100% | |
| 6:00-10:00 | | 17,125 | 385 | 98 | 17,608 | |
| 12:00-15:00 | | 12,586 | 375 | 100 | 13,061 | |
| 16:00-18:00 | | 12,160 | 258 | 101 | 12,519 | |
| 18:00-21:00 | | 10,950 | 301 | 65 | 11,316 | |
| 12 horas | | 52,821 | 1,319 | 364 | 54,504 | 4542 |

Fuente: Elaborado por CAROGA/SIOP.

Tabla 10A. Vehículos aforados por Ruta 2

| Horario | Ubicación | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Total Vehículos | |
|-------------|--|--------|--------|--------|-----------------|--|
| | Ruta 2. Periférico Poniente-Periférico Sur | 97% | 2% | 1% | 100% | |
| 6:00-10:00 | | 15,424 | 275 | 78 | 15,777 | |
| 12:00-15:00 | | 10,286 | 263 | 98 | 10,647 | |

Análisis costo-beneficio del Proyecto de Solución Vial Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo en el Municipio de Zapopan, Jalisco. SIOP.

| | | | | | | |
|-------------|--|--------|-----|-----|--------|------|
| 16:00-18:00 | | 9,160 | 218 | 90 | 9,468 | |
| 18:00-21:00 | | 9,255 | 206 | 55 | 9,516 | |
| 12 horas | | 44,125 | 962 | 321 | 45,408 | 3784 |

Fuente: Elaborado por CAROGA/SIOP

Tabla 11. Vehículos aforados por Ruta 3

| Horario | Ubicación | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Total Vehículos | |
|---|-----------|--------|--------|--------|-----------------|----|
| Ruta 3. 5 de Mayo Poniente-Periférico Sur | | 79% | 17% | 3% | 100% | |
| 6:00-10:00 | | 187 | 44 | 7 | 238 | |
| 12:00-15:00 | | 237 | 50 | 8 | 295 | |
| 16:00-18:00 | | 220 | 46 | 11 | 277 | |
| 18:00-21:00 | | 194 | 42 | 10 | 246 | |
| 12 horas | | 838 | 182 | 36 | 1,056 | 88 |

Fuente: Elaborado por CAROGA/SIOP

Tabla 11A. Vehículos aforados por Ruta 4

| Horario | Ubicación | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Total Vehículos | |
|---|-----------|--------|--------|--------|-----------------|-----|
| Ruta 4. 5 de Mayo Oriente-Periférico Poniente | | 85% | 12% | 3% | 100% | |
| 6:00-10:00 | | 270 | 38 | 8 | 316 | |
| 12:00-15:00 | | 337 | 41 | 10 | 388 | |
| 16:00-18:00 | | 325 | 46 | 9 | 380 | |
| 18:00-21:00 | | 247 | 37 | 12 | 296 | |
| 12 horas | | 1,179 | 162 | 39 | 1,380 | 115 |

Fuente: Elaborado por CAROGA/SIOP

Tabla 11B. Vehículos aforados por Ruta 5

| Horario | Ubicación | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Total Vehículos | |
|---------------------------------------|-----------|--------|--------|--------|-----------------|--|
| Ruta 5. Periférico Poniente-5 de Mayo | | 77% | 21% | 2% | 100% | |
| 6:00-10:00 | | 170 | 75 | 4 | 249 | |
| 12:00-15:00 | | 235 | 36 | 6 | 277 | |

| | | | | | | |
|-------------|--|-----|-----|----|-------|----|
| 16:00-18:00 | | 278 | 85 | 2 | 365 | |
| 18:00-21:00 | | 185 | 44 | 8 | 237 | |
| 12 horas | | 868 | 240 | 20 | 1,128 | 94 |

Fuente: Elaborado por CAROGA/SIOP

Tabla 12. Vehículos aforados por Ruta 6

| Horario | Ubicación | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Total Vehículos | |
|----------------------------------|-----------|--------|--------|--------|-----------------|-----|
| Ruta 6. Periférico Sur-5 de Mayo | | 63% | 31% | 6% | 100% | |
| 6:00-10:00 | | 985 | 552 | 75 | 1,612 | |
| 12:00-15:00 | | 884 | 473 | 85 | 1,442 | |
| 16:00-18:00 | | 768 | 252 | 59 | 1,079 | |
| 18:00-21:00 | | 896 | 444 | 95 | 1,435 | |
| 12 horas | | 3,533 | 1,721 | 314 | 5,568 | 464 |

Fuente: Elaborado por CAROGA/SIOP

Tabla 12A. Vehículos aforados por Ruta 7

| Horario | Ubicación | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Total Vehículos | |
|---------------------------------------|-----------|--------|--------|--------|-----------------|-----|
| Ruta 7. Periférico Sur-Periférico Sur | | 55% | 34% | 11% | 100% | |
| 6:00-10:00 | | 375 | 189 | 54 | 618 | |
| 12:00-15:00 | | 285 | 175 | 50 | 510 | |
| 16:00-18:00 | | 401 | 205 | 59 | 665 | |
| 18:00-21:00 | | 244 | 225 | 90 | 559 | |
| 12 horas | | 1,305 | 794 | 253 | 2,352 | 196 |

Fuente: Elaborado por CAROGA/SIOP

2.4 Interacción oferta-demanda

La comparación de ambos escenarios implica el análisis de las relaciones entre la oferta y demanda de la infraestructura. La oferta se refiere a la infraestructura de vialidades que para el caso de la situación sin proyecto, la constituyen las instalaciones existentes del cruce vehicular a nivel, mientras que en la situación con proyecto, considera las modificaciones que se proponen realizar mediante la edificación de una Solución Vial. La demanda se refiere a la estimación del tránsito

probable tanto para la situación con y sin proyecto y de su posible evolución. El análisis toma en cuenta que la demanda y su evolución están condicionadas por la oferta disponible.

El análisis del Proyecto se enfoca en el tiempo necesario para superar el cruce del Anillo Periférico y la Av. 5 de Mayo. Para ello, se determinó la probabilidad de detención de los vehículos según el ciclo del semáforo y el nivel de congestión. La ecuación de la recta que se utilizó es la siguiente:

$$y = mx + b$$

En donde:

y = porcentaje de vehículos detenidos

x = Intensidad (vehículos/hora)

m = pendiente (calibrada con base en las observaciones en trabajo de campo)

b = probabilidad de detención

La probabilidad de detención es igual a la probabilidad de que la luz del semáforo sea roja. Dicha probabilidad se calcula dividiendo el tiempo en segundos en el cual la luz del semáforo es roja, por la duración total del ciclo del semáforo. La duración en la Av. 5 de Mayo y en el Anillo Periférico es de 30 y 180 segundos, respectivamente, por lo que el ciclo del semáforo es de 210 segundos.

La probabilidad de detención para el Periférico es entonces: $30/210 = 14.28\%$.

La ecuación de la recta utilizada en el caso del Periférico se muestra a continuación.

$$y = 0.0001x + 0.1428$$

La probabilidad de detención en la Av. 5 de Mayo: $180/210 = 85.71\%$.

La ecuación de la recta utilizada para la Av. 5 de Mayo es la siguiente.

$$y = 0.0001x + 0.8571$$

En las siguientes tablas se muestra el detalle de los cálculos para obtener el número de detenciones que se presentan en ambas vías. Inicialmente, se muestra la obtención de la variable y (% de vehículos que se detienen). Posteriormente, se presenta la aplicación de este porcentaje para obtener el número de detenciones en cada una de las dos vías.

Análisis costo-beneficio del Proyecto de Solución Vial Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo en el Municipio de Zapopan, Jalisco. SIOP.

| | | Probabilidad de detención | | | |
|---|---------------------|---------------------------|--|---------|------------|
| En rojo | Duración 5 de Mayo | 180 | seg | 85.714% | 5 de Mayo |
| | Duración Periférico | 30 | seg | 14.286% | Periférico |
| | Ciclo | 210 | seg | | |
| Ecuación de la recta que determina la probabilidad de detención | | | | | |
| | $y=mx+b$ | | | | |
| | Y | 0.14285714 | porcentaje de vehiculos detenidos sin congestión | | |
| | X | | vehiculos/hora | | |
| | m | 0.0001 | pendiente | | |
| | b | 0.14285714 | probabilidad de detención sin congestión | | |

Fuente: Elaborado por CAROGA/SIOP

Tabla 13. Número de detenciones en Anillo Periférico y 5 de Mayo (Anual)

| | | Aforos por tipo y congestión de los vehículos que se detienen | | | | Tiempo de detención para un vehículo en segundos | | tiempo de detención de los vehículos en horas | |
|--------|------|---|---------|--------|-------|--|-----------|---|-----|
| | | A | B | C | A | B | C | | |
| Ruta 1 | Alta | 1,278,897 | 557,733 | 13,927 | 3,843 | 10,950 | 10,922.27 | 2,205.14 | 48 |
| | Baja | 1,563,097 | 833,157 | 20,805 | 5,741 | 10,950 | 16,315.99 | 3,294.10 | 72 |
| Ruta 2 | Alta | 1,065,466 | 465,913 | 10,158 | 3,389 | 10,950 | 9,124.12 | 1,608.30 | 42 |
| | Baja | 1,302,237 | 695,993 | 15,174 | 5,063 | 10,950 | 13,629.86 | 2,402.52 | 63 |
| Ruta 3 | Alta | 165,189 | 65,544 | 14,235 | 2,816 | 65,700 | 7,701.37 | 13,523.25 | 211 |
| | Baja | 165,189 | 65,544 | 14,235 | 2,816 | 65,700 | 7,701.37 | 13,523.25 | 211 |
| Ruta 4 | Alta | 151,110 | 45,185 | 6,209 | 1,495 | 65,700 | 5,309.26 | 5,898.22 | 112 |
| | Baja | 280,633 | 155,843 | 21,414 | 5,155 | 65,700 | 18,311.52 | 20,342.83 | 387 |

Fuente: Elaborado por CAROGA/SIOP.

Tabla 14. Costo en detenciones en Anillo Periférico y 5 de Mayo (Anual)

| Tiempo de detención para los vehículos por tipo en \$ | | | | |
|---|------|-----------|-----------|--------|
| | | A | B | C |
| Ruta 1 | Alta | 449,666 | 90,785 | 1,978 |
| | Baja | 671,724 | 135,617 | 2,955 |
| Ruta 2 | Alta | 375,637 | 66,213 | 1,744 |
| | Baja | 561,137 | 98,911 | 2,606 |
| Ruta 3 | Alta | 317,063 | 556,747 | 8,694 |
| | Baja | 317,063 | 556,747 | 8,694 |
| Ruta 4 | Alta | 218,580 | 242,828 | 4,615 |
| | Baja | 753,879 | 837,507 | 15,918 |
| | | 3,664,748 | 2,585,356 | 47,203 |

Fuente: Elaborado por CAROGA/SIOP.

La ecuación (Tabla 13) nos determina cuantos vehiculos se paran en este cruce en un día sin embargo para uniformizar los cálculos todo esta llevado a 365 días del Año para hacer las cantidades anuales y usar los mismos criterios de evaluación, los porcentajes de las congestiones determinan también las cantidad de vehículos que están en ese cruce con la probabilidad de detención causando un costo que será

integrado a los beneficios. De igual forma los costos generados por los parámetros del VOC-MEX en un día también son llevados al año de evaluación (Tabla15).

Tabla 15. Costo en combustible por detenciones en Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo

| consumo del combustible en \$ | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|------|---------|---------|--------------|---------|---------|-------------|------------|-----------|---------|
| por frenaje | | | | por arranque | | | por ralentí | | | |
| | | A | B | C | A | B | C | A | B | C |
| Ruta 1 | Alta | 116,940 | 15,883 | 4,383 | 116,940 | 15,883 | 4,383 | 10,081,027 | 433,485 | 119,627 |
| | Baja | 174,688 | 23,726 | 6,548 | 174,688 | 23,726 | 6,548 | 15,059,312 | 647,552 | 178,703 |
| Ruta 2 | Alta | 97,688 | 11,584 | 3,865 | 97,688 | 11,584 | 3,865 | 8,421,372 | 316,158 | 105,496 |
| | Baja | 145,929 | 17,305 | 5,774 | 145,929 | 17,305 | 5,774 | 12,580,075 | 472,286 | 157,592 |
| Ruta 3 | Alta | 13,743 | 16,234 | 3,211 | 13,743 | 16,234 | 3,211 | 1,184,700 | 443,064 | 87,639 |
| | Baja | 13,743 | 16,234 | 3,211 | 13,743 | 16,234 | 3,211 | 1,184,700 | 443,064 | 87,639 |
| Ruta 4 | Alta | 9,474 | 7,080 | 1,705 | 9,474 | 7,080 | 1,705 | 816,722 | 193,244 | 46,522 |
| | Baja | 32,676 | 24,420 | 5,879 | 32,676 | 24,420 | 5,879 | 2,816,858 | 666,495 | 160,453 |
| | | 604,879 | 132,466 | 34,576 | 604,879 | 132,466 | 34,576 | 52,144,766 | 3,615,348 | 943,670 |

Fuente: Elaborado por CAROGA/SIOP.

Tabla 16. Costos por Vehículo por año

| Costos por tipo de vehículo por año | | | | |
|-------------------------------------|------|------------|-----------|-----------|
| | | A | B | C |
| Ruta 1 | Alta | 10,764,573 | 556,036 | 130,372 |
| | Baja | 16,080,412 | 830,621 | 194,753 |
| Ruta 2 | Alta | 8,992,385 | 405,539 | 114,971 |
| | Baja | 13,433,069 | 605,806 | 171,746 |
| Ruta 3 | Alta | 1,529,248 | 1,032,280 | 102,755 |
| | Baja | 1,529,248 | 1,032,280 | 102,755 |
| Ruta 4 | Alta | 1,054,250 | 450,233 | 54,546 |
| | Baja | 3,636,088 | 1,552,843 | 188,128 |
| | | 57,019,273 | 6,465,637 | 1,060,026 |

Fuente: Elaborado por CAROGA/SIOP.

Resumen general de los ahorros (Tabla. 17) que serán generados por estos conceptos de retirar los semáforos de el cruce, es cuestión de medir cada uno de los rubros con sus particulares variables para consolidar los ahorros totales.

Tabla 17. Beneficios por Rubro en Detenciones por vehículo (Anual)

| | Ahorro en tiempo de espera | | | Arranque | | | Frenaje | | | Ralentí | | |
|------|----------------------------|-----------|---------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|-------------|------------|-----------|
| | A | B | C | A | B | C | A | B | C | A | B | C |
| 2016 | 3,664,748 | 2,585,356 | 47,203 | 604,879 | 132,466 | 34,576 | 604,879 | 132,466 | 34,576 | 52,144,766 | 3,615,348 | 943,670 |
| 2017 | 3,804,009 | 2,683,600 | 48,997 | 627,865 | 137,500 | 35,890 | 627,865 | 137,500 | 35,890 | 54,126,267 | 3,752,732 | 979,530 |
| 2018 | 3,948,561 | 2,785,576 | 50,859 | 651,724 | 142,725 | 37,254 | 651,724 | 142,725 | 37,254 | 56,183,065 | 3,895,336 | 1,016,752 |
| 2019 | 4,098,606 | 2,891,428 | 52,792 | 676,489 | 148,149 | 38,669 | 676,489 | 148,149 | 38,669 | 58,318,022 | 4,043,358 | 1,055,388 |
| 2020 | 4,254,353 | 3,001,303 | 54,798 | 702,196 | 153,778 | 40,139 | 702,196 | 153,778 | 40,139 | 60,534,107 | 4,197,006 | 1,095,493 |
| 2021 | 4,416,019 | 3,115,352 | 56,880 | 728,879 | 159,622 | 41,664 | 728,879 | 159,622 | 41,664 | 62,834,403 | 4,356,492 | 1,137,122 |
| 2022 | 4,583,827 | 3,233,735 | 59,042 | 756,576 | 165,688 | 43,247 | 756,576 | 165,688 | 43,247 | 65,222,110 | 4,522,039 | 1,180,333 |
| 2023 | 4,758,013 | 3,356,617 | 61,285 | 785,326 | 171,984 | 44,891 | 785,326 | 171,984 | 44,891 | 67,700,550 | 4,693,876 | 1,225,185 |
| 2024 | 4,938,817 | 3,484,169 | 63,614 | 815,169 | 178,519 | 46,597 | 815,169 | 178,519 | 46,597 | 70,273,171 | 4,872,244 | 1,271,742 |
| 2025 | 5,126,492 | 3,616,567 | 66,031 | 846,145 | 185,303 | 48,367 | 846,145 | 185,303 | 48,367 | 72,943,552 | 5,057,389 | 1,320,069 |
| 2026 | 5,321,299 | 3,753,997 | 68,541 | 878,299 | 192,344 | 50,205 | 878,299 | 192,344 | 50,205 | 75,715,407 | 5,249,570 | 1,370,231 |
| 2027 | 5,523,509 | 3,896,649 | 71,145 | 911,674 | 199,653 | 52,113 | 911,674 | 199,653 | 52,113 | 78,592,592 | 5,449,053 | 1,422,300 |
| 2028 | 5,733,402 | 4,044,721 | 73,849 | 946,318 | 207,240 | 54,093 | 946,318 | 207,240 | 54,093 | 81,579,110 | 5,656,117 | 1,476,347 |
| 2029 | 5,951,271 | 4,198,421 | 76,655 | 982,278 | 215,115 | 56,149 | 982,278 | 215,115 | 56,149 | 84,679,117 | 5,871,050 | 1,532,449 |
| 2030 | 6,177,419 | 4,357,961 | 79,568 | 1,019,604 | 223,290 | 58,283 | 1,019,604 | 223,290 | 58,283 | 87,896,923 | 6,094,150 | 1,590,682 |
| 2031 | 6,412,161 | 4,523,563 | 82,591 | 1,058,349 | 231,775 | 60,497 | 1,058,349 | 231,775 | 60,497 | 91,237,006 | 6,325,727 | 1,651,127 |
| 2032 | 6,655,824 | 4,695,459 | 85,730 | 1,098,567 | 240,582 | 62,796 | 1,098,567 | 240,582 | 62,796 | 94,704,012 | 6,566,105 | 1,713,870 |
| 2033 | 6,908,745 | 4,873,886 | 88,987 | 1,140,312 | 249,724 | 65,182 | 1,140,312 | 249,724 | 65,182 | 98,302,765 | 6,815,617 | 1,778,997 |
| 2034 | 7,171,277 | 5,059,094 | 92,369 | 1,183,644 | 259,214 | 67,659 | 1,183,644 | 259,214 | 67,659 | 102,038,270 | 7,074,610 | 1,846,599 |
| 2035 | 7,443,786 | 5,251,339 | 95,879 | 1,228,622 | 269,064 | 70,230 | 1,228,622 | 269,064 | 70,230 | 105,915,724 | 7,343,446 | 1,916,770 |
| 2036 | 7,726,650 | 5,450,890 | 99,522 | 1,275,310 | 279,288 | 72,899 | 1,275,310 | 279,288 | 72,899 | 109,940,522 | 7,622,497 | 1,989,607 |
| 2037 | 8,020,262 | 5,658,024 | 103,304 | 1,323,772 | 289,901 | 75,669 | 1,323,772 | 289,901 | 75,669 | 114,118,262 | 7,912,151 | 2,065,212 |
| 2038 | 8,325,032 | 5,873,029 | 107,230 | 1,374,075 | 300,917 | 78,545 | 1,374,075 | 300,917 | 78,545 | 118,454,756 | 8,212,813 | 2,143,690 |
| 2039 | 8,641,383 | 6,096,204 | 111,305 | 1,426,290 | 312,352 | 81,530 | 1,426,290 | 312,352 | 81,530 | 122,956,036 | 8,524,900 | 2,225,151 |
| 2040 | 8,969,756 | 6,327,860 | 115,534 | 1,480,489 | 324,222 | 84,628 | 1,480,489 | 324,222 | 84,628 | 127,628,366 | 8,848,846 | 2,309,706 |
| 2041 | 9,310,607 | 6,568,319 | 119,924 | 1,536,748 | 336,542 | 87,843 | 1,536,748 | 336,542 | 87,843 | 132,478,244 | 9,185,102 | 2,397,475 |
| 2042 | 9,664,410 | 6,817,915 | 124,482 | 1,595,144 | 349,331 | 91,182 | 1,595,144 | 349,331 | 91,182 | 137,512,417 | 9,534,136 | 2,488,579 |
| 2043 | 10,031,657 | 7,076,995 | 129,212 | 1,655,760 | 362,605 | 94,646 | 1,655,760 | 362,605 | 94,646 | 142,737,889 | 9,896,434 | 2,583,145 |
| 2044 | 10,412,860 | 7,345,921 | 134,122 | 1,718,678 | 376,384 | 98,243 | 1,718,678 | 376,384 | 98,243 | 148,161,928 | 10,272,498 | 2,681,305 |
| 2045 | 10,808,549 | 7,625,066 | 139,219 | 1,783,988 | 390,687 | 101,976 | 1,783,988 | 390,687 | 101,976 | 153,792,082 | 10,662,853 | 2,783,194 |

En la siguiente tabla se muestra el número de vehículos que se detienen en un día por tipo de vehículo para cada nivel de congestión en un día y anualmente, respectivamente.

Tabla 18. Detenciones por día

| Aforos por tipo y congestión de los vehículos que se detienen | | | | | |
|---|------|------|------|----|----|
| | | | A | B | C |
| Ruta 1 | Alta | 3504 | 1528 | 38 | 11 |
| | Baja | 4282 | 2283 | 57 | 16 |
| Ruta 2 | Alta | 2919 | 1276 | 28 | 9 |
| | Baja | 3568 | 1907 | 42 | 14 |
| Ruta 3 | Alta | 453 | 180 | 39 | 8 |
| | Baja | 453 | 180 | 39 | 8 |
| Ruta 4 | Alta | 414 | 124 | 17 | 4 |
| | Baja | 769 | 427 | 59 | 14 |

Fuente: Elaborado por CAROGA/SIOP.

Tabla 19. Detenciones por año

| Aforos por tipo y congestión de los vehículos que se detienen | | | | | |
|---|------|-----------|---------|--------|-------|
| | | | A | B | C |
| Ruta 1 | Alta | 1,278,897 | 557,733 | 13,927 | 3,843 |
| | Baja | 1,563,097 | 833,157 | 20,805 | 5,741 |
| Ruta 2 | Alta | 1,065,466 | 465,913 | 10,158 | 3,389 |
| | Baja | 1,302,237 | 695,993 | 15,174 | 5,063 |
| Ruta 3 | Alta | 165,189 | 65,544 | 14,235 | 2,816 |
| | Baja | 165,189 | 65,544 | 14,235 | 2,816 |
| Ruta 4 | Alta | 151,110 | 45,185 | 6,209 | 1,495 |
| | Baja | 280,633 | 155,843 | 21,414 | 5,155 |

Fuente: Elaborado por CAROGA/SIOP.

Valor del tiempo de detención

Para el cálculo del valor del tiempo que invierten los pasajeros de un vehículo en superar el cruce, se tomó en cuenta la duración del semáforo en rojo y se consideró la tasa de ocupación por tipo de vehículo y un valor del tiempo de 41.17 \$/hora.⁵

Las tasas de ocupación promedio por tipo de vehículo se presentan a continuación.

Tabla 20. Tasa de ocupación

| Tasas de Ocupación promedio por tipo de vehículo | A | B | C |
|---|----------|----------|----------|
| No. de Ocupantes | 1.8 | 22 | 1.5 |

Fuente: Elaborado CAROGA.

En el cuadro siguiente se muestra el tiempo de detención (en Valor pesos) de los vehículos para cada uno de los sentidos de las vialidades según el tipo de congestión en un día.

Tabla 21. Tiempo de detención por día

| | | tiempo de detención de los vehículos en horas | | | Tiempo de detención para los vehículos por tipo en \$ | | |
|--------|------|---|-------|------|---|----------|-------|
| | | A | B | C | A | B | C |
| Ruta 1 | Alta | 29.92 | 6.04 | 0.13 | 1,231.96 | 248.73 | 5.42 |
| | Baja | 44.70 | 9.02 | 0.20 | 1,840.34 | 371.55 | 8.09 |
| Ruta 2 | Alta | 25.00 | 4.41 | 0.12 | 1,029.14 | 181.41 | 4.78 |
| | Baja | 37.34 | 6.58 | 0.17 | 1,537.36 | 270.99 | 7.14 |
| Ruta 3 | Alta | 21.10 | 37.05 | 0.58 | 868.66 | 1,525.34 | 23.82 |
| | Baja | 21.10 | 37.05 | 0.58 | 868.66 | 1,525.34 | 23.82 |
| Ruta 4 | Alta | 14.55 | 16.16 | 0.31 | 598.85 | 665.28 | 12.64 |
| | Baja | 50.17 | 55.73 | 1.06 | 2,065.42 | 2,294.54 | 43.61 |

Fuente: Elaborado por CAROGA/SIOP.

En el cuadro siguiente se encuentra la valoración económica del tiempo de detención de los vehículos en pesos de Mayo del 2016 por Año.

⁵ Valor promedio del tiempo según publicación técnica del IMT 2016 "Propuesta Metodológica para la Estimación del Valor del Tiempo de los Usuarios de la Infraestructura Carretera en México"

Tabla 22. Valoración económica del tiempo

| | | tiempo de detención de los vehículos en horas | | | Tiempo de detención para los vehículos por tipo en \$ | | |
|--------|------|---|-----------|-----|---|-----------|--------|
| | | A | B | C | A | B | C |
| Ruta 1 | Alta | 10,922.27 | 2,205.14 | 48 | 449,666 | 90,785 | 1,978 |
| | Baja | 16,315.99 | 3,294.10 | 72 | 671,724 | 135,617 | 2,955 |
| Ruta 2 | Alta | 9,124.12 | 1,608.30 | 42 | 375,637 | 66,213 | 1,744 |
| | Baja | 13,629.86 | 2,402.52 | 63 | 561,137 | 98,911 | 2,606 |
| Ruta 3 | Alta | 7,701.37 | 13,523.25 | 211 | 317,063 | 556,747 | 8,694 |
| | Baja | 7,701.37 | 13,523.25 | 211 | 317,063 | 556,747 | 8,694 |
| Ruta 4 | Alta | 5,309.26 | 5,898.22 | 112 | 218,580 | 242,828 | 4,615 |
| | Baja | 18,311.52 | 20,342.83 | 387 | 753,879 | 837,507 | 15,918 |
| | | | | | 3,664,748 | 2,585,356 | 47,203 |

Fuente: Elaborado por CAROGA/SIOP. Cifras en pesos de Mayo del 2016.

A continuación se presenta el valor en pesos del tiempo de detención de los vehículos para el primer año de evaluación.

Tabla 23. Valor del tiempo por año.

| Tiempo de detención para los vehículos por tipo en \$ | | |
|---|-----------|--------|
| A | B | C |
| 449,666 | 90,785 | 1,978 |
| 671,724 | 135,617 | 2,955 |
| 375,637 | 66,213 | 1,744 |
| 561,137 | 98,911 | 2,606 |
| 317,063 | 556,747 | 8,694 |
| 317,063 | 556,747 | 8,694 |
| 218,580 | 242,828 | 4,615 |
| 753,879 | 837,507 | 15,918 |
| 3,664,748 | 2,585,356 | 47,203 |

Fuente: Elaborado por CAROGA precios en pesos a Mayo Del 2016.

Consumo de combustible

Cada vez que un vehículo se ve obligado a detenerse en el cruce, los movimientos de arranque y frenado ocasionan un consumo de combustible adicional al consumido durante su tránsito continuo.

Para calcular el consumo del combustible se utilizaron datos para métricos sobre el consumo de combustible que cada tipo de vehículo realiza por estos movimientos, asimismo se consultó el precio del combustible vigente para realizar la valoración económica de estos consumos.

Tabla 24. Consumo de combustible

| Consumo de combustible | A | B | C |
|--|--------|--------|--------|
| Por frenaje (lt) | 0.0174 | 0.0916 | 0.0916 |
| Por arranque (lt) | 0.0174 | 0.0916 | 0.0916 |
| Precio del combustible* (pesos) | 12.05 | 12.45 | 12.45 |
| Para vehículos tipo A se referencia el precio de Gasolina Magna, para los vehículos B y C el precio del DIESEL precios sin impuestos | | | |
| Fuente: CIAPEP; Pontificia Universidad Católica de Chile PROFECO | | | |

En la siguiente tabla se muestra el costo de consumo de combustible en pesos de Mayo del 2016 para cada nivel de congestión por tipo de vehículo por el total de detenciones que se registran al año.

Tabla 25. Costo del consumo de combustible por año

| consumo del combustible en \$ | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------|--------|--------------|---------|--------|-------------|-----------|---------|
| por frenaje | | | por arranque | | | por ralentí | | |
| A | B | C | A | B | C | A | B | C |
| 116,940 | 15,883 | 4,383 | 116,940 | 15,883 | 4,383 | 10,081,027 | 433,485 | 119,627 |
| 174,688 | 23,726 | 6,548 | 174,688 | 23,726 | 6,548 | 15,059,312 | 647,552 | 178,703 |
| 97,688 | 11,584 | 3,865 | 97,688 | 11,584 | 3,865 | 8,421,372 | 316,158 | 105,496 |
| 145,929 | 17,305 | 5,774 | 145,929 | 17,305 | 5,774 | 12,580,075 | 472,286 | 157,592 |
| 13,743 | 16,234 | 3,211 | 13,743 | 16,234 | 3,211 | 1,184,700 | 443,064 | 87,639 |
| 13,743 | 16,234 | 3,211 | 13,743 | 16,234 | 3,211 | 1,184,700 | 443,064 | 87,639 |
| 9,474 | 7,080 | 1,705 | 9,474 | 7,080 | 1,705 | 816,722 | 193,244 | 46,522 |
| 32,676 | 24,420 | 5,879 | 32,676 | 24,420 | 5,879 | 2,816,858 | 666,495 | 160,453 |
| 604,879 | 132,466 | 34,576 | 604,879 | 132,466 | 34,576 | 52,144,766 | 3,615,348 | 943,670 |

Fuente: Elaborado por CAROGA/SIOP. Cifras en pesos de Mayo del 2016.

Cuando los vehículos se encuentran detenidos por la luz roja, se dice que se encuentran operando en ralentí, durante este tiempo de espera el vehículo también incurre en un consumo de combustible adicional atribuible a la detención ocasionada por el semáforo.

El consumo de combustible promedio por este concepto se muestra en la siguiente (Tabla. 26).

Tabla 26. Consumo de combustible

| Consumo de combustible | A | B | C |
|--|-----|-----|-----|
| en ralenti (lt./hr) | 1.5 | 2.5 | 2.5 |
| Fuente: CIAPEP; Pontificia Universidad Católica de Chile PROFECO | | | |

Para el cálculo diario del consumo del combustible en pesos por ralenti se multiplicaron los aforos por tipo y congestión de los vehículos que se detienen por el tiempo que dura el semáforo. Este producto se multiplicó a su vez por el consumo de combustible en ralenti y por el costo de la gasolina o del diésel según corresponde a cada tipo de vehículo.

En la siguiente tabla se muestra el costo del consumo de combustible anual por Ralenti en pesos de Mayo del 2016.

Tabla 27. Costo del consumo de combustible por las tres variables

| | | consumo del combustible en \$ | | | | | | | | |
|--------|------|-------------------------------|---------|--------|--------------|---------|--------|-------------|-----------|---------|
| | | por frenaje | | | por arranque | | | por ralenti | | |
| | | A | B | C | A | B | C | A | B | C |
| Ruta 1 | Alta | 116,940 | 15,883 | 4,383 | 116,940 | 15,883 | 4,383 | 10,081,027 | 433,485 | 119,627 |
| | Baja | 174,688 | 23,726 | 6,548 | 174,688 | 23,726 | 6,548 | 15,059,312 | 647,552 | 178,703 |
| Ruta 2 | Alta | 97,688 | 11,584 | 3,865 | 97,688 | 11,584 | 3,865 | 8,421,372 | 316,158 | 105,496 |
| | Baja | 145,929 | 17,305 | 5,774 | 145,929 | 17,305 | 5,774 | 12,580,075 | 472,286 | 157,592 |
| Ruta 3 | Alta | 13,743 | 16,234 | 3,211 | 13,743 | 16,234 | 3,211 | 1,184,700 | 443,064 | 87,639 |
| | Baja | 13,743 | 16,234 | 3,211 | 13,743 | 16,234 | 3,211 | 1,184,700 | 443,064 | 87,639 |
| Ruta 4 | Alta | 9,474 | 7,080 | 1,705 | 9,474 | 7,080 | 1,705 | 816,722 | 193,244 | 46,522 |
| | Baja | 32,676 | 24,420 | 5,879 | 32,676 | 24,420 | 5,879 | 2,816,858 | 666,495 | 160,453 |
| | | 604,879 | 132,466 | 34,576 | 604,879 | 132,466 | 34,576 | 52,144,766 | 3,615,348 | 943,670 |

Fuente: Elaborado por CAROGA/SIOP. Cifras en pesos de Mayo del 2016.

El costo total por tipo de vehículo por día, compuesto por los conceptos anteriormente descritos (costo de consumo de combustible y valor del tiempo) es el siguiente en pesos de Mayo del 2016.

Tabla 28. Costo total por tipo de vehículo Anual

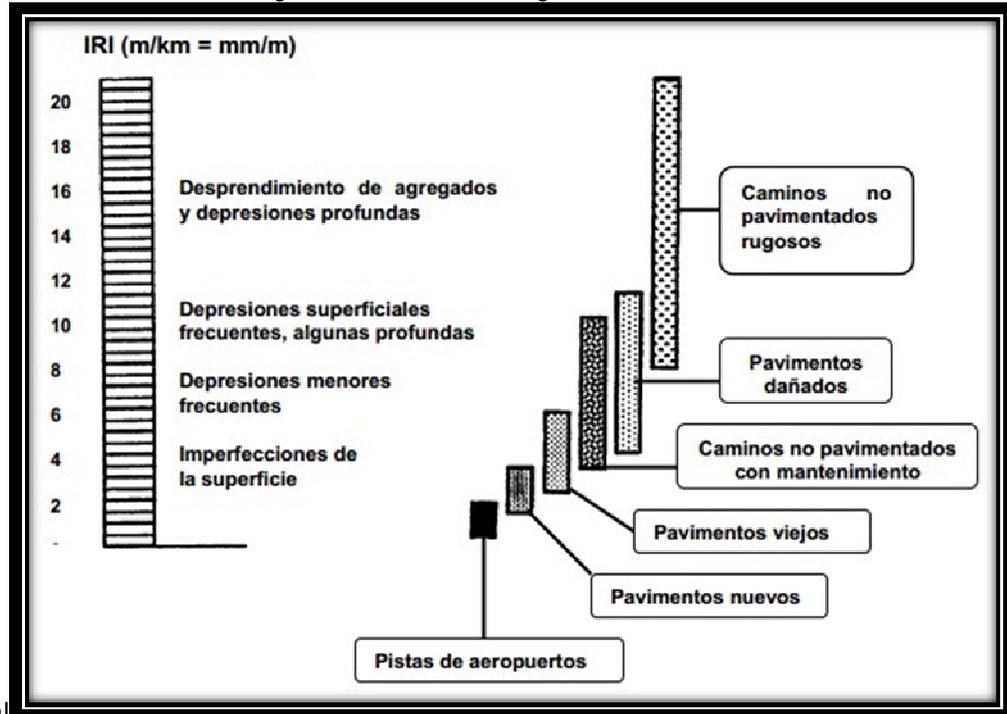
| Costos por tipo de vehículo por año | | | | |
|-------------------------------------|------|------------|-----------|-----------|
| | | A | B | C |
| Ruta 1 | Alta | 10,764,573 | 556,036 | 130,372 |
| | Baja | 16,080,412 | 830,621 | 194,753 |
| Ruta 2 | Alta | 8,992,385 | 405,539 | 114,971 |
| | Baja | 13,433,069 | 605,806 | 171,746 |
| Ruta 3 | Alta | 1,529,248 | 1,032,280 | 102,755 |
| | Baja | 1,529,248 | 1,032,280 | 102,755 |
| Ruta 4 | Alta | 1,054,250 | 450,233 | 54,546 |
| | Baja | 3,636,088 | 1,552,843 | 188,128 |
| | | 57,019,273 | 6,465,637 | 1,060,026 |

Fuente: Elaborado por CAROGA/SIOP.

La cantidad de gases que resulta de la combustión del diésel y la gasolina consumidos por los tres tipos de automóviles aumenta considerablemente cuando se ven obligados a detenerse por el congestionamiento de la vialidad. Se cuentan alrededor de siete gases emitidos en consecuencia. los transportes que transcurren en los países desarrollados son responsable del 30% al 90% del total de los gases contaminantes emitidos por el tráfico en todo el mundo. Además de los gases mencionados también los motores a gasolina emiten compuestos de plomo y pequeñas cantidades de dióxido de azufre y de sulfuro de hidrógeno. Adicionalmente dado que los sistemas de frenos poseen partes construidas con amianto, al accionar el freno de un vehículo se liberan a la atmósfera pequeñas cantidades de amianto. Ya que no se contó con la información suficiente, este beneficio no fue cuantificado.

El índice de rugosidad internacional (IRI) (en inglés *International Roughness Index*) es un parámetro que se utiliza en autopistas, para determinar su regularidad y la comodidad en la conducción. Aunque la trascipción exacta del término *roughness* es "rugosidad", se ha adoptado "regularidad" como un calificativo más adecuado a la hora de definir el IRI, este lo establecimos en un rango para calcular la situación actual y optimizada entre 2 a 4.49 dando unos costos generalizados por viaje (CGV) mostrados en la Pag. 61 de este estudio, además en esta misma pagina se muestra el IRI que se establece sería el que quedaría al terminar el proyecto que sería de IRI=2.

Figura 8. IRI Índice de Rugosidad



Internacional

Fuente: American Association of State Highway Officials (AASHO) –ahora AASHTO-

Figura 9. Índice de Rugosidad

| Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA) | Índice Internacional de Rugosidad, IRI (m/km) | | | | | | |
|---------------------------------------|---|-----|----------------|-----|-------------|-----------------|------|
| | 0-2 | 2-4 | 4-6 | 6-8 | 8-10 | 10-12 | > 12 |
| 0 - 4 999 | <i>Muy bueno</i> | | <i>Bueno</i> | | | | |
| 5 000 - 9 999 | | | <i>Regular</i> | | <i>Malo</i> | | |
| 10 000 - 19 999 | | | | | | <i>Muy malo</i> | |
| > 20 000 | | | | | | | |

Internacional

Selección de Costos de operación (regular) por tipo de IRI y cantidad de vehículos

Calculo del costo generalizado por viaje con los dos ambientes sin congestión y con congestión, estableciendo que estos datos fueron ingresados al sistema VOC-MEX arrojando estos resultados los cuales serán aplicados en el Anexo 1 (Excel).

| SIN CONGESTIÓN | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|----------------|-----------------|--------------|----------------------|-----------------------------|
| Tipo de Vehículo | Velocidad del vehículo (km/h) | Consumo combustible \$ | Uso de lubricantes \$ | Consumo de llantas \$ | Tiempo Operarios \$ | M.O. Mantto. \$ | Refacciones \$ | Depreciación \$ | Intereses \$ | Costos indirectos \$ | Costo Generalizado de Viaje |
| Situación Optimizada | | | | | | | | | | | |
| A | | 1,820.03 | 76.92 | 90.60 | 338.21 | 83.83 | 890.16 | 889.21 | 35.48 | 330.00 | 4,554.44 |
| B | | 4,372.94 | 170.52 | 1,137.70 | 988.12 | 1,086.04 | 3,493.54 | 1,152.44 | 66.40 | 920.00 | 13,387.70 |
| C | | 3,603.13 | 119.33 | 619.63 | 855.67 | 595.29 | 2,626.45 | 404.95 | 21.54 | 590.00 | 9,435.99 |
| Situación con proyecto | | | | | | | | | | | |
| A | | 1,362.11 | 48.85 | 55.30 | 246.85 | 46.73 | 305.76 | 871.20 | 66.91 | 350.00 | 3,353.71 |
| B | | 2,632.87 | 87.23 | 707.90 | 759.01 | 612.61 | 2,646.50 | 1,069.23 | 109.49 | 1,060.00 | 9,684.84 |
| C | | 2,235.49 | 87.23 | 404.13 | 609.09 | 307.97 | 729.07 | 310.72 | 31.82 | 610.00 | 5,325.52 |
| Ahorro en COVs | | | | | | | | | | | |
| A | | 457.9 | 28.1 | 35.3 | 91.4 | 37.1 | 584.4 | 18.0 | (31.4) | (20.0) | 1,200.73 |
| B | | 1,740.1 | 83.3 | 429.8 | 229.1 | 473.4 | 847.0 | 83.2 | (43.1) | (140.0) | 3,702.86 |
| C | | 1,367.6 | 32.1 | 215.5 | 246.6 | 287.3 | 1,897.4 | 94.2 | (10.3) | (20.0) | 4,110.47 |

Fuente: Elaborados a partir de los cálculos desarrollados con VOCMEX.

| CON CONGESTIÓN | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|----------------|-----------------|--------------|----------------------|-----------------------------|
| Tipo de Vehículo | Velocidad del vehículo (km/h) | Consumo combustible \$ | Uso de lubricantes \$ | Consumo de llantas \$ | Tiempo Operarios \$ | M.O. Mantto. \$ | Refacciones \$ | Depreciación \$ | Intereses \$ | Costos indirectos \$ | Costo Generalizado de Viaje |
| Situación Optimizada | | | | | | | | | | | |
| A | | 1,978.20 | 85.34 | 103.18 | 372.41 | 101.39 | 1,260.17 | 907.61 | 36.21 | 330.00 | 5,174.51 |
| B | | 4,422.30 | 182.55 | 1,184.31 | 1,108.48 | 1,314.41 | 3,832.35 | 1,212.33 | 73.16 | 920.00 | 14,249.89 |
| C | | 3,799.30 | 127.74 | 646.98 | 960.99 | 665.83 | 3,258.91 | 447.13 | 23.79 | 590.00 | 10,520.67 |
| Situación con proyecto | | | | | | | | | | | |
| A | | 1,480.49 | 51.66 | 65.43 | 297.05 | 47.03 | 317.41 | 871.20 | 66.91 | 350.00 | 3,547.18 |
| B | | 2,662.59 | 134.43 | 922.58 | 825.61 | 627.76 | 2,828.17 | 1,069.23 | 109.49 | 1,060.00 | 10,239.86 |
| C | | 2,357.20 | 102.49 | 554.62 | 717.18 | 307.97 | 743.51 | 310.72 | 31.82 | 610.00 | 5,735.16 |
| Ahorro en COVs | | | | | | | | | | | |
| A | | 497.7 | 33.7 | 37.8 | 75.4 | 54.4 | 942.8 | 36.4 | (30.7) | (20.0) | 1,627.33 |
| B | | 1,759.7 | 48.1 | 261.7 | 282.9 | 686.7 | 1,004.2 | 143.1 | (36.3) | (140.0) | 4,010.03 |
| C | | 1,442.1 | 25.3 | 92.4 | 243.8 | 357.9 | 2,515.4 | 136.4 | (8.0) | (20.0) | 4,785.16 |

Fuente: Elaborados a partir de los cálculos desarrollados con VOCMEX.

2.4 Alternativas de solución

En esta situación se maneja la solución a un paso deprimido, la cual consta según la figura (En Anexos) establecer a nivel unos retornos como puentes a nivel para hacer que la vialidad principal que es el Anillo Periférico sea continuo, este proyecto además de conectar la vialidad con la Av. Universidad, seguirá con dos cruces en la parte superior uno con la Av. 5 de Mayo del lado poniente y otro con la misma Av. 5 de Mayo pero del lado Oriente rumbo a la Av. Universidad, aquí los retornos están a nivel por lo cual un vehículo que quiera retornar en ambos sentidos tendrá que parar en los dos cruces mencionados, esta solución optimizada de todas formas contempla la construcción de una solución vial deprimida pero la diferencia está en los retornos los cuales por estar a nivel el tráfico tendrá que parar forzoso en estos dos cruces, con un costo menor que el del proyecto esta solución es una alternativa que puede ser valorada para una solución vial temporal.

3 Descripción del Proyecto

3.1 Objetivo

El objetivo principal de la construcción del Proyecto es reducir los Costos Generalizados de Viaje (CGV) de los usuarios del cruce de Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo, El área de influencia directa (zona de estudio) se ubica sobre avenida Anillo Periférico Poniente en su cruce al norte con la Av. 5 de Mayo, no hay calles que crucen en este punto por lo que tomaremos la colonia San Juan de Ocotan y las Lomas Club de Golf ambas en el municipio de Zapopan. De norte a sur también es solo un cruce con un par de retornos hacia las colonias Royal Country con la cual no tiene comunicación en este momento este cruce, en la intersección medular de este estudio, Av. Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo teniendo una longitud de 1000 mts.

Conforme al Plan Nacional de Desarrollo (PND), el Proyecto incrementará la cobertura, calidad y competitividad de la infraestructura mexicana. En el objetivo 14 del PND se plantea la necesidad de garantizar el acceso y ampliar la cobertura de infraestructura y servicios de transporte y comunicaciones, tanto a nivel nacional como regional, a fin de que los mexicanos puedan comunicarse y trasladarse de manera ágil y oportuna en todo el país y con el mundo. Asimismo, se busca hacer más eficiente el transporte de mercancías y las telecomunicaciones hacia el interior y el exterior del país, de manera que estos sectores contribuyan a aprovechar las ventajas comparativas con las que cuenta México.

Para aumentar la competitividad nacional, el gobierno mexicano ha fomentado una política de desarrollo. El Proyecto cumple con el objetivo de desarrollo de infraestructura vial, lo cual impulsará la generación de empleos no sólo en la mano de obra del sector de construcción sino también en aquellas actividades productivas y de servicios turísticos de las regiones localizadas en la entidad. Cabe destacar que es el cuidado del medio ambiente el eje central en el desarrollo de las comunicaciones en el estado, esto de acuerdo con el concepto de desarrollo sustentable plasmado en el PND.

El objetivo principal del Proyecto está conforme al objetivo número Pr02: garantizar la movilidad sustentable y la seguridad de personas, bienes y servicios que circulan en los diferentes ámbitos del territorio estatal, desde el peatón y el ciclista, hasta el transporte público y los vehículos particulares.

Su implementación se hará a través de (i) una estrategia de modernización de los sistemas de control vehicular; (ii) adecuar la infraestructura urbana y vial existente; (iii) fortalecer la vigilancia vial; (iv) y establecer mecanismos de transporte alternativos en las zonas urbanas del Estado que reduzcan la contaminación ambiental y los tiempos de desplazamiento de origen y destino.

En los siguientes apartados se presentará la alineación del Proyecto con los siguientes instrumentos de planeación: Plan Nacional de Desarrollo, Plan Nacional de Infraestructura 2007-2012, Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030, Plan General del Ejecutivo y Programa Sectorial de Desarrollo de Infraestructura Productiva.

3.1.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND)

El Proyecto muestra su consistencia con el objetivo cuatro del PND:

“Objetivo: 4. Tener una economía competitiva que ofrezca bienes y servicios de calidad a precios accesibles, mediante el aumento de la productividad, la competencia económica, la inversión en infraestructura, el fortalecimiento del mercado interno y la creación de condiciones favorables para el desarrollo de las empresas, especialmente las micro, pequeñas y medianas.”

“Estrategia: 2. Economía competitiva y generadora de empleos.”

“...La infraestructura constituye un insumo fundamental para la actividad económica de un país. Esta es un determinante esencial del acceso a los mercados, del costo de los insumos y de los bienes finales. Asimismo, existen sectores que, por su importancia en el ámbito de desarrollo regional y de generación de empleos, son fundamentales, como el sector primario, las pequeñas y medianas empresas, la vivienda y el sector turismo.”

“Línea de acción: Infraestructura para el desarrollo 2.10 Telecomunicaciones y transportes.”

3.1.2 Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018

Similarmente, el Proyecto es consistente con el objetivo general, estrategias y líneas de acción del PNI.

“Objetivo General:

- Contar con una infraestructura y una plataforma logística de transportes y comunicaciones modernas que fomenten una mayor competitividad, productividad y desarrollo económico y social.*
- Optimizar la coordinación de esfuerzos para la generación de infraestructura energética, asegurando así el desarrollo adecuado de la misma, a efecto de contar con energía suficiente, de calidad y a precios competitivos.*
- Incrementar la infraestructura hidráulica, tanto para asegurar agua destinada al consumo humano y riego agrícola, como para protección contra inundaciones.*
- Contribuir a fortalecer y optimizar la infraestructura interinstitucional en salud para garantizar el acceso efectivo a servicios de salud con calidad.*
- Impulsar el desarrollo urbano y la construcción de viviendas de calidad, dotada de infraestructura y servicios básicos, con el acceso ordenado del suelo.*

- *Desarrollar infraestructura competitiva que impulse al turismo como eje estratégico de la productividad regional y detonador del bienestar social.*

“Estrategia:

I Desarrollar a México como plataforma logística con infraestructura de Transporte multimodal que genere costos competitivos y valor agregado, mejore la Seguridad e impulse el desarrollo económico y social.

“Líneas de acción:

i Mejorar la competitividad y eficiencia de la red de transportes a través del desarrollo de infraestructura integral, multimodal y

Que agregue valor.

ii Consolidar corredores logísticos nacionales mediante infraestructura que estructure el territorio nacional en ejes longitudinales y

transversales que fortalezcan las cadenas de suministro.

iii Facilitar el comercio exterior desarrollando proyectos que agilicen los flujos internacionales de carga y descongestionen los accesos a puertos fronterizos marítimos y terrestres.

iii Modernizar y ampliar la infraestructura de transportes de forma que propicie un desarrollo regional equilibrado

Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2013-2018

Objetivo 2.

Incentivar el crecimiento ordenado de los asentamientos humanos, los centros de población y las zonas metropolitanas.

Estrategia 2.1. Coordinar con los gobiernos locales acciones en materia de planeación y desarrollo sustentable de las zonas metropolitanas del país.

Líneas de acción

1 Diagnosticar la problemática y la situación actual de las zonas metropolitanas del país para formular recomendaciones a las instancias competentes.

2 Establecer mecanismos de comunicación interinstitucional e intergubernamental que faciliten el intercambio de información y repercutan en mejores servicios públicos a los ciudadanos.

3 Propiciar el fortalecimiento institucional de las autoridades, actores e instancias locales para impulsar el desarrollo metropolitano sustentable.

4 Apoyar a los gobiernos locales para mejorar la planeación urbana sustentable y armonizar los programas de desarrollo metropolitano.

8 Promover que el Fondo Metropolitano se destine a proyectos con impacto en el desarrollo de las zonas metropolitanas del país.

Objetivo 3.

Consolidar ciudades compactas, productivas, competitivas, incluyentes y sustentables, que faciliten la movilidad y eleven la calidad de vida de sus habitantes.

Estrategia 3.3. Promover la mejora de la infraestructura, equipamiento, servicios, espacios y movilidad urbana sustentable en coordinación con gobiernos estatales y municipales.

Líneas de acción

- 1. Contribuir a que las ciudades cuenten con la infraestructura necesaria para la provisión de servicios básicos, en especial a los hogares de bajos ingresos.*
- 4. Promover usos mixtos compatibles que apoyen la generación de empleos cercanos a la vivienda, fomenten el comercio local y disminuyan necesidades de movilidad.*
- 5. Fortalecer el tejido social y la seguridad de las comunidades mediante el rescate de espacios públicos en condiciones de deterioro o abandono.*
- 6 Impulsar la movilidad urbana sustentable promoviendo sistemas de transporte masivo y no motorizado y desincentivando el uso del automóvil.*
- 7. Integrar las viviendas con el desarrollo urbano y regional mediante la implementación de sistemas de transporte y movilidad sustentable.*
- 9. Impulsar acciones de movilidad segura, señalización, pasos peatonales y seguridad vial en beneficio de la ciudadanía.*

3.1.3 Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030 (PED)

El Proyecto muestra su articulación con el Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030 (PED), al enunciar lo siguiente:

Objetivo P206: Mejorar la calidad de los sistemas para la movilidad de bienes y personas

Estrategias:

P206E1) La articulación, innovación y control de los sistemas de movilidad y transporte público que consolide la articulación interregional e interestatal; la adecuación del marco jurídico en materia de movilidad y, el establecimiento de mecanismos de transporte alternativos en las zonas urbanas del estado que reduzcan la contaminación ambiental y los tiempos de desplazamiento de origen y destino.

P206E2) La generación de una cultura vial y de uso de medios de transportes alternativos, que inicie desde la niñez a través de la formación educativa.

P206E3) La modernización de los sistemas de control y vigilancia vial, incursionando tecnología de punta; ampliando la semaforización y la señalética de las ciudades medias y centros metropolitanos del estado.

OBJETIVO DE DESARROLLO 36. Asegurar el bienestar de los habitantes de las áreas metropolitanas mediante profesionales, corresponsables un desarrollo metropolitano sustentable.

OBJETIVO SECTORIAL 01. Promover modelos de desarrollo metropolitano sustentable.

ESTRATEGIA 5. Impulsar el desarrollo de infraestructura urbana.

3.1.4 Plan General del Ejecutivo

El Proyecto también es congruente con el objetivo central, estrategias y líneas de acción del Plan General del Ejecutivo, según se enuncia a continuación.

“Objetivo Central:

8. Revertir el deterioro ambiental

Revertir el deterioro ambiental a través de una adecuada cultura e infraestructura vial, y así como la modernización del transporte público; aunado a esto se tendrá que mejorar el tratamiento de las aguas residuales, la promoción del uso apropiado del agua, la gestión adecuada de residuos sólidos, el uso conveniente del Territorio, y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, para así propiciar una mejor calidad de vida en salud para la población y el desarrollo sustentable del Estado.”

“Estrategia:

8.1. Cultura e infraestructura vial.”

Línea de acción:

8.1.3 Construcción de obras viales en la Zona Metropolitana de Guadalajara.”

Impacto Metropolitano

El alcance e impacto que este proyecto tiene como alcance es generar condiciones cada vez más equitativas e integradas a un macro-proyecto metropolitano cuyo objetivo es que todos los núcleos de población funcionen y cuenten con todos los servicios y condiciones de desarrollo infraestructura e imagen urbana que apunten a los nuevos retos de movilidad y concientización de los espacios públicos y sus entornos naturales. Todo esto partiendo de la idea de que una ciudad integrada e integradora es un factor determinante para el desarrollo y activación de una sociedad sana.

Al igual que otros proyectos este formará parte de uno de los más ambiciosos intentos de conectividad inter-municipal así como de redes de transporte urbano intermodal a escala metropolitana.

3.1.5 Programa Sectorial de Desarrollo de Infraestructura Productiva.

El Proyecto muestra su articulación con el Programa Sectorial de Desarrollo de Infraestructura Productiva, al enunciar lo siguiente:

Objetivo Sectorial

Objetivo Específico:

Objetivo Sectorial

Objetivo Específico:

| | | | |
|-----------------------------|---|-------------------------------|--|
| (Subprograma): | | (Subprograma): | |
| 4.3 Infraestructura urbana. | 4.3.3. Colaborar a Incrementar la Movilidad urbana en la ZMG. | 4.4 Infraestructura regional. | 4.4.1. Incrementar la calidad y eficiencia en los apoyos para la obra pública metropolitana. |

3.1.6 Plan de la Región Metropolitana (PRM)

El Proyecto también está alineado con el objetivo general, estrategia y líneas de acción del PRM al enunciar lo siguiente.

“Objetivo General:

Incrementar la calidad de vida urbana y la competitividad de la metrópoli.”

“Estrategia:

2. Infraestructura Metropolitana y Regional.”

“Programa:

2.2 Programa de movilidad metropolitana y regional.”

“Línea de acción:

2.2.6 Sistema Vial Metropolitano”

“Proyecto:”

2.2.6.1 Periférico.

3.2 Propósito

El propósito del Proyecto es disminuir los CGV de los tres tipos de vehículos (vehículos ligeros, autobuses y camiones) que actualmente circulan por el cruce del Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo, pero también existen tres grandes rubros que serán atendidos con este proyecto ya que la parte social es muy importante en los beneficios debemos de poner que el propósito de este proyecto es elevar la calidad de vida de las personas que están directa e indirectamente relacionadas con su área de influencia, los beneficios en respirar un mejor aire por bajas en los niveles de contaminación, por uso de bicicletas y vehículos en una misma vía sube los beneficios de la salud y hace que la población interactúe de una forma más sana , siempre buscando opciones de que la salud y los medios de transporte alternativos pueden ser la solución a muchos de nuestros problemas de congestión que tenemos actualmente, las sociedad están buscando en estos momentos espacios donde se pueda estar seguro y pueda uno desarrollar habilidades que podrían hacer mas capacitada la zona donde esta el proyecto.

3.3 Componentes del proyecto.

| Componente | Unidad de Medida | Cantidad | Precio Unitario (importe sin IVA) | Subtotal (importe sin IVA) | Total (importe con IVA) | |
|--|------------------|----------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------|--|
| SELECCIONE... | | 0.00 | | | 0.00 | |
| Quedan 128 caracteres disponibles | | | | | | |
| TERRACERIAS (CORTES EXCAVACIONES TERRAPLENES) | M3 | 9,600.00 | \$375.31 | \$3,603,000.00 | \$4,179,480.00 | |
| ESTRUCTURAS (CONSTRUCCION DE ELEMENTOS DE CONCRETO HIDRAULICO Y ACERO DE REFUERZO) | M3 | 5,060.00 | \$6,915.60 | \$34,992,920.00 | \$40,591,787.20 | |
| PAVIMENTOS (SUB BASES Y BASES Y CARPETA EN CONCRETO HIDRAULICO) | M2 | 5,400.00 | \$681.29 | \$3,678,950.00 | \$4,267,582.00 | |
| CIMENTACIONES (PILOTES COLADOS EN SITIO) | ML | 3,974.00 | \$6,700.00 | \$26,625,800.00 | \$30,885,928.00 | |
| SEÑALAMIENTOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD (MARCAS EN EL PAVIMENTO Y VIALETAS) | ML | 538.00 | \$33.93 | \$18,252.80 | \$21,173.25 | |
| SEÑALAMIENTO VERTICAL SEÑALES METALICAS CON PELICULA TIPO "A", ALTA INTENSIDAD PREVENTIVAS, RESTRICTIVAS. | PZA | 61.00 | \$820.40 | \$50,044.45 | \$58,051.56 | |
| INSTALACION PLUVIAL (TUNEL Y LINEAS DE ALEJAMIENTO)TUBO CORRUGADO DE POLIÉTILENO DE ALTA DENSIDAD (DE 304 mm) y de (381 mm) | ML | 1,995.00 | \$1,381.04 | \$2,755,170.68 | \$3,195,997.99 | |

7 elementos encontrados, mostrando todos elementos.

1

| | |
|------------------------|---------------|
| Subtotal disponible \$ | 71,724,137.93 |
| IVA \$ | 11,475,862.07 |
| Total disponible \$ | 83,200,000.00 |
| Cuota al millar \$ | 83,283.28 |
| Total solicitado \$ | 83,283,283.28 |

Fuente: SIOP, Ficha de Información del Proyecto

Proceso de construcción.

Acciones básicas:

A.- Proceder a la adquisición de todo el espacio del derecho de vía del Periférico, sea por expropiación o compra directa de todas aquellas construcciones y predios que se asienten sobre la franja determinada del proyecto ejecutivo. En este caso se cuenta con la sección libre de los 80 mts., escriturados a nombre del Gobierno del Estado.

B.- Señalizar, con mojoneras claramente identificables e inamovibles, el espacio que corresponda a la sección del derecho de vía del Periférico Norte-Sur, ejerciendo las acciones previstas de propiedad y dominio por parte de la autoridad correspondiente. Respetar el espacio rescatado hasta la realización completa de la obra, para impedir cualquier invasión o modificación de la sección.

C.- Realizar la limpieza de acuerdo a las necesidades del proyecto de la sección que será utilizada y ejecutar los trabajos de construcción de acuerdo a la secuencia de las etapas de trabajo.

Elementos de la obra a ejecutar:

ESTRUCTURACIÓN.

La estructuración del puente deprimido es a base de estructura metálica para la vigería secundaria y traveses de apoyo, traveses cabezal, apoyos y estribos de concreto armado. El sistema de piso de la superficie de rodadura es losa llena de concreto armado trabajando en sección compuesta con la vigería secundaria y los traveses de apoyo. La cimentación de los apoyos es a partir de zapatas rígidas aisladas de concreto armado, cabezales de cimentación, pilas y zapatas corridas en T invertida de concreto armado para los estribos.

REGLAMENTOS.

El diseño estructural está de acuerdo al Reglamento Orgánico del Municipio de Guadalajara, a las Normas Técnicas Complementarias del mismo Reglamento, al Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad CFE, a las Especificaciones de Diseño AASHTO Bridge, a las Normas Técnicas para el proyecto de puentes carreteros de la SCT, al Manual del Instituto Mexicano de la Construcción de Acero y a las Normas y especificaciones del Reglamento de las Construcciones de Concreto Reforzado ACI-318-05/IBC 2003.

ANÁLISIS DE CARGAS.

El sistema de piso del puente corresponde a uso vehicular y se consideró como carga viva 250kg/m^2 , y como cargas móviles camiones HS-20, HSn-44-1 que corresponden a $1,000\text{kg/m}^2$ e IMT 6.5 como uso vehicular pesado. La carga muerta considerada es el peso propio de la estructura más acabados. Se aplicó a las cargas vivas y móviles un factor de 1.30 por vibración y un factor de 1.30 por impacto sobre el parapeto. En cuanto a las cargas accidentales se evaluaron los efectos del sismo en las dos direcciones ortogonales de la estructura, utilizando un coeficiente sísmico de $C=0.36$ con un factor de seguridad de 1.5 por ser estructura del grupo A2 y un factor de comportamiento $Q=2$. También se evaluaron los efectos del viento sobre la estructura del puente con una velocidad máxima de viento de 125km/h .

CRITERIO DE DISEÑO.

Toda la estructura de acero se analizó y diseño por el método de esfuerzos permisibles en donde el esfuerzo máximo a flexión es $0.6F_y$, y el esfuerzo máximo a cortante es $0.4F_y$. El análisis y diseño de los elementos de concreto se apega a los mínimos requeridos en el reglamento. Y se basa en el método de resistencia por cargas últimas.

Todos los materiales estructurales deberán cumplir con las pruebas de control de calidad que le correspondan.

RESISTENCIA DE MATERIALES.

- La resistencia máxima a la ruptura del acero estructural será $F_y = 3,515.00\text{kg/cm}^2$.
- La resistencia del concreto para la cimentación será $f'c = 250\text{kg/cm}^2$.
- La resistencia del concreto para estribos, apoyos y losa será $f'c = 250\text{kg/cm}^2$.
- La resistencia del acero de refuerzo del concreto será $F_y = 4,200.00\text{kg/cm}^2$.
- La soldadura a utilizar será con electrodos E7018.
- Los tornillos a utilizar serán A325.
- Las juntas en los extremos serán Junta Freyssinet tipo Mex-T-50 ó similar.

ANÁLISIS Y DISEÑO.

Para el análisis estructural tenemos un sistema tridimensional formado por los apoyos intermedios, las trabes de soporte, la vigería secundaria, la losa llena de concreto armado y los diafragmas de los apoyos, los apoyos intermedios se consideraron empotrados a la cimentación y los apoyos de las trabes y vigas a los estribos se consideraron articulaciones. Para el sismo se realizó el análisis dinámico con su espectro de diseño correspondiente. Los apoyos, cabezales, trabes, vigas y diafragmas se analizan como elementos en línea (frame) y la losa como elementos finitos (shell). El análisis estructural se efectuó por medio del programa de análisis y diseño estructural SAP2000 en el módulo de puentes. Como resultado de los análisis se definen que las secciones a utilizar como vigas secundarias secciones armadas de tres placas, como trabes de soporte serán trabes armadas de cinco placas (tres almas) trabajando en sección compuesta y semicompuesta con la losa, y los diafragmas se formarán de PTR4"Rojo. La losa llena de concreto que forma la superficie de rodamiento incluye la banqueta del puente y se analizó como un elemento continuo entre las vigas secundarias y en voladizo hacia la banqueta, como resultado del análisis se colocará una losa de 20cm de peralte armada con doble malla de acero, y para la zona de las banquetas se aligerará con tubos de PVC para dar el peralte necesario. La trabe cabezal de los apoyos intermedios se analizó como un elemento con doble voladizo y continuidad al centro, empotrado a la cimentación, como resultado del análisis se determinan las dimensiones de la trabe cabezal y de los resultados del diseño se definen los diámetros de varilla a utilizar y su distribución en la sección. Los apoyos intermedios se analizaron como columnas a flexo-compresión

biaxial y como resultado del análisis y respetando la forma arquitectónica del apoyo se determinan las dimensiones y armado que se indican el plano correspondiente. Para el diseño del parapeto se generó un sistema tridimensional formado por las placas y tubos que conforman el parapeto, se analizó con fuerzas combinadas de uso peatonal e impacto vehicular, la base de los parapetos se consideró empotrada a la losa. El análisis estructural se efectuó por medio del programa de análisis y diseño estructural SAP2000. Como resultado del análisis el parapeto se forma de placas que respetan la forma arquitectónica del mismo con un espesor de 1" y secciones OC6"x7.19mm. El análisis de las conexiones de tornillos se realizó descomponiendo los momentos en un par de fuerzas y de esta manera, absorber los esfuerzos correspondientes (fuerzas) con la resistencia a cortante que proporciona el área de acero de los tornillos. El análisis de las conexiones de soldadura se realizó descomponiendo los momentos en un par de fuerzas y de esta manera, absorber los esfuerzos correspondientes (fuerzas) con soldadura E7018, la longitud y el espesor de la soldadura dependen de los esfuerzos, por lo que en planos se detallan las conexiones de cada tipo de sección. El análisis de las placas base y las anclas se realizaron considerando la articulación para el caso de los estribo, y considerando el empotramiento para las anclas del parapeto. En los planos correspondientes se detallan las conexiones de los elementos estructurales y se dan sus especificaciones de construcción.

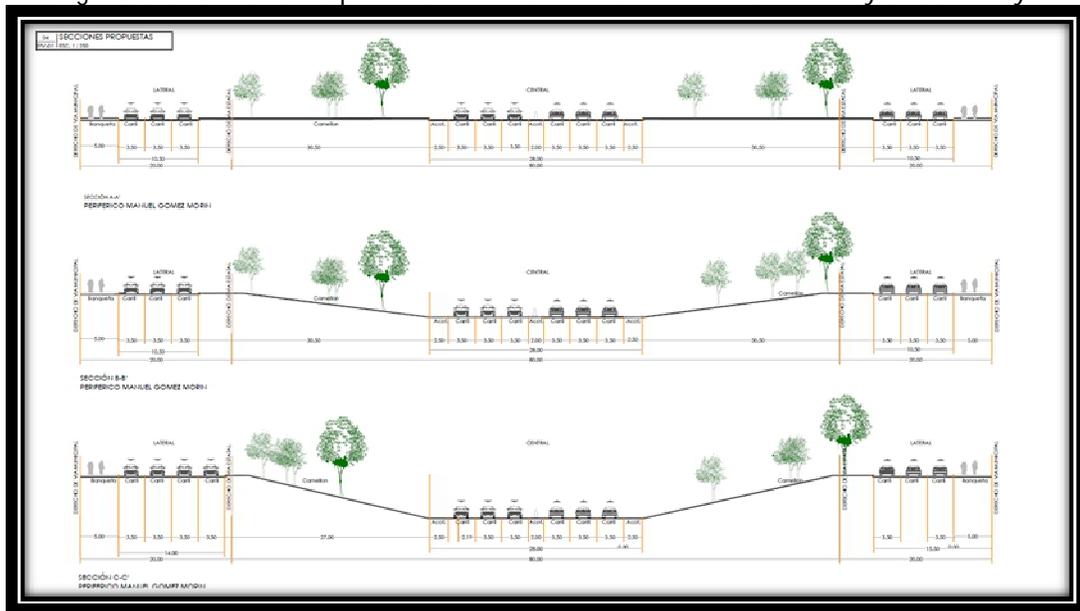
CIMENTACIÓN.

Se proponen pilas coladas en sitio con un largo de fuste de 22.0m. La capacidad de carga admisible en la cabeza de las pilas de 1.0m es de 217.7ton. Se utilizó una capacidad de carga de 25ton/m² para las zapatas aisladas a una profundidad de desplante de 2.50m a partir de la rasante de periférico. Se utilizó una capacidad de carga de 18ton/m² para las zapatas corridas en T invertida de los estribos a una profundidad de desplante de 2.00m a partir de la rasante de periférico. Los cimientos de los apoyos con descargas mayores a 500ton se resolverán con grupos de pilas unidas por un cabezal de cimentación, el desplante de los cabezales será a 2.50m de profundidad con respecto a la rasante de periférico. Las reacciones axiales de los apoyos se distribuyen de manera directa por cortante en las pilas, por lo que el cabezal es un elemento rígido, los momentos de las reacciones de los apoyos se reubican según su excentricidad, si se ubican en el tercio medio del cabezal no provocan tensiones y los absorbe la rigidez del elemento, si se ubican fuera del tercio medio del cabezal provocan tensiones que deberán ser controladas por el armado del cabezal. Los cimientos de los apoyos con descargas menores a 500ton se resolverán con zapatas rígidas aisladas de concreto armado, desplantadas a 2.50m de profundidad y bajo ellas se colocará una plantilla de nivelación de concreto pobre $f'c=100\text{kg/cm}^2$, que sirve de base para desplantar las zapatas. Los cimientos de los estribos se resolverán con zapatas corridas en T invertida de concreto armado, desplantadas a 2.00m de profundidad, con una plantilla de nivelación de concreto pobre $f'c=100\text{kg/cm}^2$ que sirve de base para desplantar las zapatas. Las rampas de

acceso se formarán con muros mecánicamente estabilizados, las indicaciones del proceso de construcción y su diseño corresponden al proveedor del sistema.

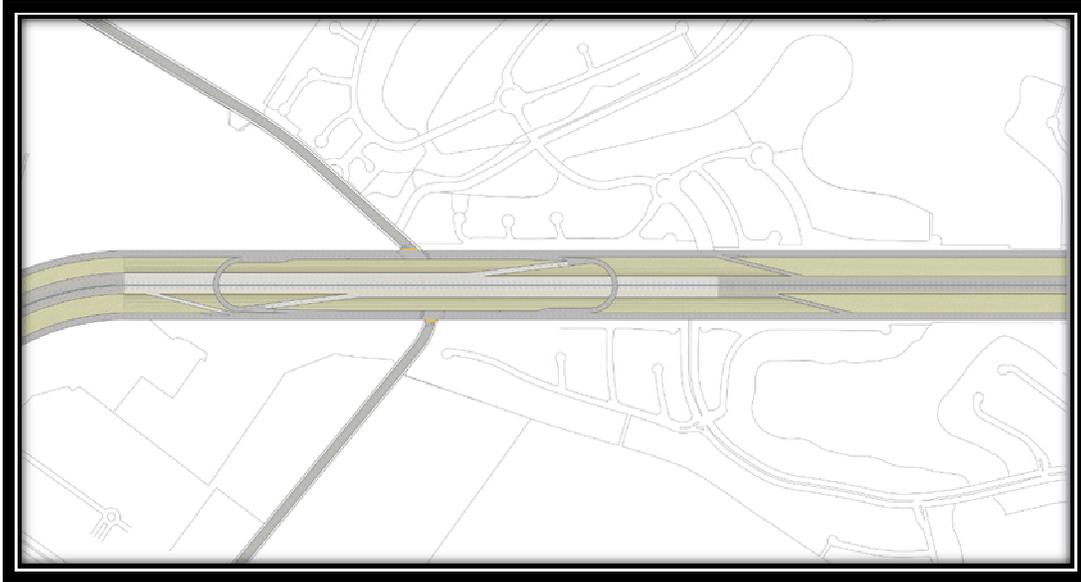
Planos de las opciones y la solución vial de Av. Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo.

Figura 10. Planos de las opciones en la solución vial en Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo



Fuente: SIOP, Ficha de Información del Proyecto

Figura 11. Plano 1 de la solución vial en Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo



Fuente: SIOP, Ficha de Información del Proyecto

Figura 12. Plano 2 de la solución vial en Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo



Fuente: SIOP, Ficha de Información del Proyecto

Figura 13. Plano 3 de la solución vial en Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo



Fuente: SIOP, Ficha de Información del Proyecto

Figura 14. Plano 4 de la solución vial en Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo



Fuente: SIOP, Ficha de Información del Proyecto

3.4 Calendario de Actividades

Proyecto se construirá en doce meses. El calendario de actividades para realizar el Proceso de construcción es el siguiente.

Tabla 30. Calendario de actividades Solución Vial

| Actividades del proyecto | Trimestres (2016-2018) | | | | | |
|-----------------------------|------------------------|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Preliminares | | | | | | |
| Terracerías | | | | | | |
| Pavimentos | | | | | | |
| Subestructura | | | | | | |
| Drenaje Sanitario | | | | | | |
| Alumbrado y Electrificación | | | | | | |
| Drenaje Pluvial | | | | | | |
| Señalamiento | | | | | | |
| Agua potable | | | | | | |
| Complementarias | | | | | | |

Fuente: SIOP.

3.5 Tipo de proyecto o programa

Según los lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y Proyectos de inversión⁶ (Los Lineamientos), el Proyecto corresponde a un Proyecto de infraestructura económica, ya que busca incrementar la vida útil de un activo fijo del sector de comunicaciones y transportes

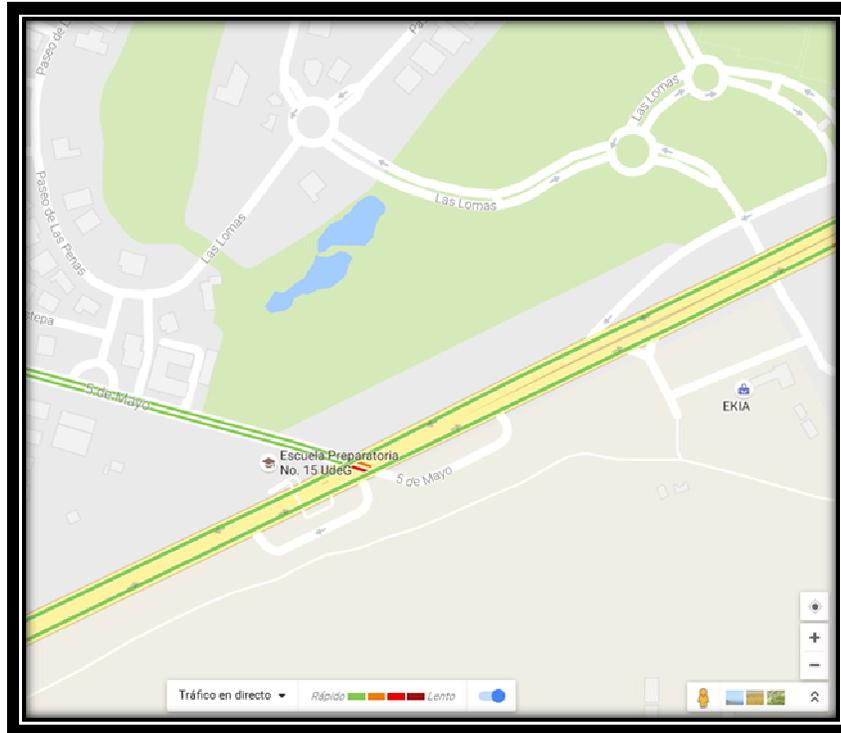
3.6 Localización Geográfica

El municipio de Zapopan forma parte de la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), en el estado de Jalisco, se encuentra ubicado en la zona centro occidente de la República Mexicana (ver figura 1). Está situado en la región centro del Estado de Jalisco, entre las coordenadas 20°25'30" al 20°57'00" de latitud norte y de los 103°19'30" a los 103°39'20" de longitud oeste, a una altura de 1,548 metros sobre el nivel del mar. Este municipio colinda al norte con San Cristóbal de la Barranca, Tequila e Ixtlahuacán del Río; al este con Guadalajara e Ixtlahuacán del Río; al sur con Guadalajara, Tlaquepaque, Tlajomulco de Zúñiga y Tala; y al oeste con Tala, El Arenal, Amatitán y Tequila.

El Proyecto se encuentra ubicado en el cruce de Av. 5 de Mayo y Av. Anillo Periférico. En la figura 2 se muestra un acercamiento a la ubicación del Proyecto.

Figura 15. Localización del Proyecto

⁶Publicados en el Diario Oficial de la Federación con fecha 30 de Diciembre 2013.

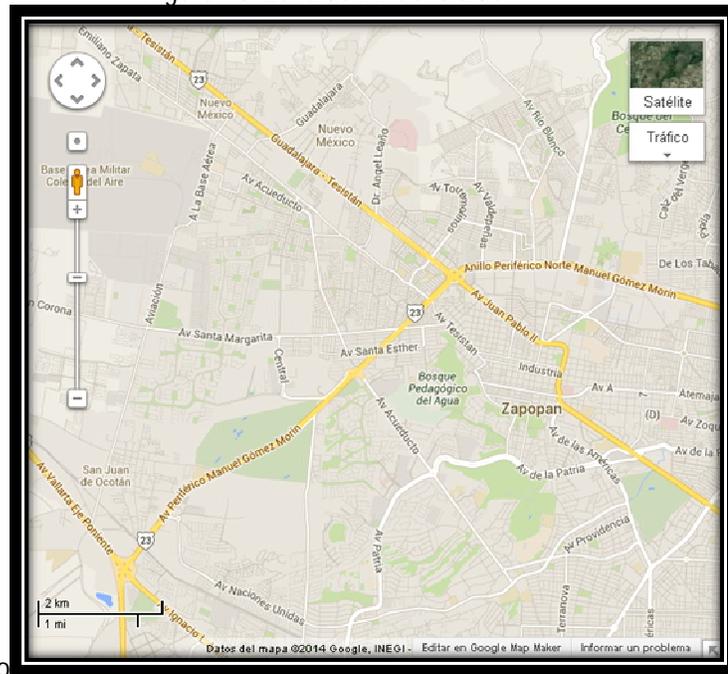


Fuente: Google Maps

En el estudio se identificaron múltiples colonias del municipio. Que son las beneficiadas con esta obra ya que la influencia de esta vía en sus entornos le brindara mejores alternativas de cruce e integración de la Av. Anillo periférico.

Colonias: Colinas de los Virreyes, las Lomas Club de Golf, Los Castaños, Puerta de Hierro, Royal Country, San Juan de Ocotan, Valle Real, Puerta del Valle, Solares Residencial, Además de contar con varios centros universitarios en la zona los cuales generan afectaciones por la cantidad de alumnos que ingresan a estos centros, Escuela preparatoria núm. 15 de la UDG, El Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Preparatoria Subiré, Instituto Tepeyac, además de tener centros productivos como el parque tecnológico de Flextronics.

Figura 16. Zona de influencia del



Proyecto

Google Maps

3.7 Vida útil del programa o proyecto y su horizonte de evaluación

Se consideró una vida útil del Proyecto de 29 años bajo condiciones de mantenimiento adecuadas, y para fines de la evaluación se consideró un horizonte de 30 años ya que se incluye un año de periodo de inversión.

3.8 Capacidad instalada que se tendría y su evolución en el horizonte de evaluación del proyecto

Con el Proyecto se ofrecería una solución vial vehicular constituido por un puente elevado con el cual se podrá disminuir el CGV de los usuarios de la zona de influencia.

De acuerdo con el programa de obra física propuesto por SIOP, la construcción del Proyecto se realizará en un período de 12 meses. Con este Proyecto se busca eliminar el tiempo de detención de los usuarios del Periférico.

3.9 Metas anuales y totales de producción de bienes y servicios cuantificadas en el horizonte de evaluación

Con la realización del Proyecto se eliminará la semaforización del cruce con Av. Anillo Periférico y se harán más eficientes la semaforización del cruce a nivel de la Av. 5 de Mayo sobre el Periférico. Los vehículos que circulan por el Periférico podrán transitar sin interrupciones, mientras que los usuarios de la Av. 5 de Mayo deberán utilizar la semaforización implementada para cruzar e integrarse al Anillo Periférico.

Los beneficios del Proyecto corresponden a la reducción de Costos Generalizados de Viaje (CGV), compuestos por los Costos de Operación Vehicular (COV) y el tiempo de recorrido de los usuarios.

Para fines de la evaluación, se incluyeron como beneficios la reducción del tiempo de detención causado por los semáforos, así como el menor consumo de combustible generado por los movimientos de frenado, arranque y tiempo en ralentí para los usuarios del Periférico.

Los beneficios por ahorro de tiempo para el primer año de operación equivalen a 16.5 millones de pesos del 2016-2017. El ahorro por menor consumo de combustible para el primer año de operación es de 13.4 millones de pesos. Por lo tanto, los beneficios totales para el año 2043 son 301.2 millones de pesos. La tasa de crecimiento anual de estos beneficios es de 3.8%, conforme al incremento pronosticado del TDPA.

Al final del horizonte de evaluación no se incluyó un valor de rescate. Es importante señalar que la realización del Proyecto también contribuye a la reducción de emisiones contaminantes y generación de ruido. Ya que no se contó con la información suficiente para estimar estos beneficios, éstos no fueron cuantificados

| Concepto | Unidad de Medida | Cantidad |
|--|------------------|-----------|
| Quedan 80 caracteres disponibles | | |
| CONSTRUCCION DE DE PASO DEPRIMIDO | M2 | 20,240.00 |
| CONSTRUCCION DE PAVIMENTOS EN LATERALES | M2 | 5,400.00 |
| SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑALAMIENTOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD | ML | 538.00 |
| SEÑALAMIENTO VERTICAL | PZA | 61.00 |
| INSTALACION PLUVIAL (TUNEL Y LINEAS DE ALEJAMIENTO) | ML | 1,995.00 |

5 elementos encontrados, mostrando todos elementos.

1

3.10 Beneficios anuales y totales

Con base en la metodología de evaluación para este tipo de proyectos, se determinó que el proyecto es económicamente rentable al presentar una TRI de 88.93%, un VPN de 2,049,6 mdp y una relación Beneficio/Costo equivalente a 9.70

Tabla 31. Flujo de beneficios

| Beneficio | | | | |
|----------------------|----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| Detenciones | VOC 1 | VOC 2 | TIEMPO 1 | TIEMPO 2 |
| 64,544,936 | 46,052,513 | 5,964,625 | 52,596,183 | 40,788,877 |
| 66,997,644 | 47,802,509 | 6,191,281 | 54,594,838 | 42,338,854 |
| 69,543,554 | 49,619,004 | 6,426,550 | 56,669,442 | 43,947,730 |
| 72,186,209 | 51,504,526 | 6,670,759 | 58,822,881 | 45,617,744 |
| 74,929,285 | 53,461,698 | 6,924,247 | 61,058,150 | 47,351,218 |
| 77,776,598 | 55,493,243 | 7,187,369 | 63,378,360 | 49,150,565 |
| 80,732,109 | 57,601,986 | 7,460,489 | 65,786,737 | 51,018,286 |
| 83,799,929 | 59,790,862 | 7,743,987 | 68,286,633 | 52,956,981 |
| 86,984,326 | 62,062,914 | 8,038,259 | 70,881,526 | 54,969,346 |
| 90,289,731 | 64,421,305 | 8,343,713 | 73,575,024 | 57,058,182 |
| 93,720,740 | 66,869,315 | 8,660,774 | 76,370,874 | 59,226,392 |
| 97,282,128 | 69,410,349 | 8,989,883 | 79,272,968 | 61,476,995 |
| 100,978,849 | 72,047,942 | 9,331,499 | 82,285,340 | 63,813,121 |
| 104,816,046 | 74,785,764 | 9,686,096 | 85,412,183 | 66,238,020 |
| 108,799,055 | 77,627,623 | 10,054,167 | 88,657,846 | 68,755,064 |
| 112,933,419 | 80,577,472 | 10,436,226 | 92,026,844 | 71,367,757 |
| 117,224,889 | 83,639,416 | 10,832,802 | 95,523,865 | 74,079,732 |
| 121,679,435 | 86,817,714 | 11,244,449 | 99,153,771 | 76,894,762 |
| 126,303,254 | 90,116,787 | 11,671,738 | 102,921,615 | 79,816,762 |
| 131,102,777 | 93,541,225 | 12,115,264 | 106,832,636 | 82,849,799 |
| 136,084,683 | 97,095,792 | 12,575,644 | 110,892,276 | 85,998,092 |
| 141,255,901 | 100,785,432 | 13,053,519 | 115,106,183 | 89,266,019 |
| 146,623,625 | 104,615,278 | 13,549,552 | 119,480,218 | 92,658,128 |
| 152,195,323 | 108,590,659 | 14,064,435 | 124,020,466 | 96,179,137 |
| 157,978,745 | 112,717,104 | 14,598,884 | 128,733,244 | 99,833,944 |
| 163,981,937 | 117,000,354 | 15,153,641 | 133,625,107 | 103,627,634 |
| 170,213,251 | 121,446,367 | 15,729,480 | 138,702,861 | 107,565,484 |
| 176,681,355 | 126,061,329 | 16,327,200 | 143,973,570 | 111,652,972 |
| 183,395,246 | 130,851,660 | 16,947,634 | 149,444,565 | 115,895,785 |
| 190,364,265 | 135,824,023 | 17,591,644 | 155,123,459 | 120,299,825 |
| 3,501,399,247 | 2,498,232,169 | 323,565,809 | 2,853,209,665 | 2,212,693,210 |

Fuente: Elaborado por CAROGA. Cifras en pesos de Mayo del 2016.

3.11 Descripción de los aspectos más relevantes de las evaluaciones técnica y legal y ambiental del proyecto.

El Proyecto no presenta riesgos legales ni técnicos ni daños ambientales a los ecosistemas.

3.12 Avance en la obtención de los derechos de vía.

Para el diseño del Proyecto Geométrico se tomaron en cuenta diversos factores, entre estos el Proyecto de Identificación de Propiedades Afectadas. Esto con el fin de contar de antemano con las bases legales de que el derecho de vía del Anillo Periférico con una sección de 80 mts.

Esta información fue proporcionada por Patrimonio del Estado de manera oficial. Donde nos hace referencia a que no hay en esta primera etapa afectaciones a los derechos de vía de los terrenos en los cuales va estar la solución Vial.

La instancia ejecutora del proyecto es la Secretaría de Infraestructura y Obra Pública del Estado de Jalisco.

3.13 Costo total de proyecto.

El monto total de inversión de todo el proyecto es de 200,0 millones de pesos a Mayo del 2016 (a precios privados, con impuestos). La primera etapa de elaboración es el puente deprimido sobre Av. 5 de Mayo el cual está calculado en 83,2 millones, siendo una segunda etapa valorada en 80,0 millones y teniendo una 3er etapa final para el año 2018 con un valor estimado de 36,8 millones de pesos. El periodo de inversión estimado del Proyecto es de 12 trimestres y el calendario de inversión es el siguiente.

Tabla 32. Calendario de Inversión

| Tipo de avance | Avance Físico | Avance Financiero (millones de pesos) |
|----------------|---------------|---------------------------------------|
| Trimestre 1 | 8.33% | 16,23 |
| Trimestre 2 | 8.33% | 16,23 |
| Trimestre 3 | 8.33% | 16,23 |
| Trimestre 4 | 8.33% | 16,23 |
| Trimestre 5 | 8.33% | 16,23 |
| Trimestre 6 | 8.33% | 16,23 |
| Trimestre 7 | 8.33% | 16,23 |
| Trimestre 8 | 8.33% | 16,23 |
| Trimestre 9 | 8.33% | 16,23 |
| Trimestre 10 | 8.33% | 16,23 |
| Trimestre 11 | 8.33% | 16,23 |
| Trimestre 12 | 8.37% | 16,23 |

| | | |
|-------|---------|-------|
| Total | 100.00% | 194,8 |
|-------|---------|-------|

Fuente: SIOP. Cifras en pesos de Mayo del 2016.

Los montos de inversión que se consideraron para los diversos componentes del Proyecto se presentan a continuación (cifras en pesos privados a Mayo del 2016).

Tabla 33. Componentes de la inversión Total,

| INVERSION DEL PROYECTO PRIMER ETAPA 2016 | |
|--|--------------------|
| PRELIMINARES TODO EL TRAMO | 10,000,000 |
| TERRACERIAS Y PAVIMENTOS EN RAMPAS | 25,000,000 |
| RAMPAS MECANICAMENTE ESTABILIZADAS | 5,000,000 |
| SUBESTRUCTURA | 20,000,000 |
| SUPERESTRUCTURA | 20,000,000 |
| MACHUELOS Y BANQUETAS EN LATERALES | 3,200,000 |
| TOTAL | 83,200,000 |
| INVERSION DEL PROYECTO SEGUNDA ETAPA 2017 | |
| MACHELOS Y BANQUETAS EN LATERALES | 2,000,000 |
| GUARNICIONES Y PARAPETO RAMPAS Y PUENTE | 7,500,000 |
| TERRACERIAS Y PAVIMENTOS EN RAMPAS 2DA ETAPA | 22,000,000 |
| DESINCORPORACIONES A PERIFERICO | 6,000,000 |
| P. HIDROSANITARIO AGUA POTABLE | 2,000,000 |
| DRENAJE PLUVIAL | 7,000,000 |
| DRENAJE SANITARIO | 8,000,000 |
| SEÑALAMIENTO VERTICAL | 5,000,000 |
| SEÑALAMIENTO HORIZONTAL | 2,500,000 |
| ALUMBRADO PUBLICO | 3,500,000 |
| SUBESTACION DE MEDIA TENSION EN 23 KV | 1,500,000 |
| OBRA CIVIL | 9,000,000 |
| OBRA ELECTRICA | 4,000,000 |
| TOTAL | \$80,000,000 |
| INVERSION DEL PROYECTO TERCERA ETAPA 2018 | |
| IMAGEN URBANA | 12,800,000 |
| OBRAS INDUCIDAS | 24,000,000 |
| TOTAL | 36,800,000 |
| TOTAL COSTOS | 200,000,000 |

Fuente: SIOP, Ficha de Información del Proyecto. Cifras en precios a pesos privados de Mayo del 2016.

Análisis costo-beneficio del Proyecto de Solución Vial Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo en el Municipio de Zapopan, Jalisco. SIOP.

Cuantificación básica de los materiales involucrados en la 1e Etapa del proyecto para el primer año de construcción.

|  Secretaría de Infraestructura y Obra Pública GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO | | CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE TRABAJO PARA EXPRESIÓN DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICION | | | | |
|--|------------------|---|----------------|-----------|----------------------------|----------------|
| OBRA: 1a ETAPA SOLUCION VIAL 5 DE MAYO Y PERIFERICO MANUEL GOMEZ MORIN; CONSTRUCCION DE 2 RETORNOS, UBICACION PERIFERICO Y 5 DE MAYO, MPIO. DE ZAPOPAN, JALISCO. | | n Publica N°.: | | | | |
| FECHA: Julio 2016 | | | | | | |
| No.- | Clave | Concepto Descripción | Unidad | CANTIDAD | Precio Unitario Con Número | Importe |
| 1 | CTR-CAR-1-01-003 | 003. Cortes, P.U.O.T. [Cuando el Material se Desperdicia se Incluye Corte en caja] | M3 | 12,600.00 | \$35.00 | \$441,000.00 |
| N-CTR-CAR-1-01-007 | | 007. Excavación para Estructuras, P.U.O.T. | | | | |
| 2 | | 1.1. EXCAVACION PARA DESPLANTE DE ZAPATAS Y MUROS, INCLUYE: RELLENO DE LA EXCAVACION CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION Y PLANTILLA DE CONCRETO POBRE DE FC= 100 KG/CM2 CON ESPESOR DE CINCO (5) CM. (Inciso J.1. de la Norma N-CTR-CAR-1-01-007). | M3 | 9,600.00 | \$236.00 | \$2,265,600.00 |
| N-CTR-CAR-1-01-009 | | 009. Terraplenes, P.U.O.T. | | | | |
| 3 | a) | 1.1 EL CUERPO DE TERRAPLEN, LA AMPLIACION DE LA CORONA O EL TENDIDO DE TALUDES DE TERRAPLENES EXISTENTES, LA CAPA SUBYACENTE, LA CAPA SUBRASANTE Y LA ELEVACION DE LA SUBRASANTE UTILIZANDO MATERIALES COMPACTABLES PROCEDENTES DE CORTES PARA GRADO DE COMPACTACION (Inciso J.1. de la Norma N-CTR-CAR-1-01-009) | M ³ | 2,700.00 | \$81.00 | \$218,700.00 |

Análisis costo-beneficio del Proyecto de Solución Vial Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo en el Municipio de Zapopan, Jalisco. SIOP.

| | | | | | | |
|--|---------|--|---------|------------|------------|-----------------|
| | | I.3. EL CUERPO DE TERRAPLEN, LA AMPLIACION DE LA CORONA O EL TENDIDO DE TALUDES DE TERRAPLENES EXISTENTES, LA CAPA SUBYACENTE, LA CAPA SUBRASANTE Y LA ELEVACION DE LA SUBRASANTE UTILIZANDO MATERIALES COMPACTABLES PROCEDENTES DE BANCOS PARA GRADO DE COMPACTACION Y CADA BANCO EN PARTICULAR (Inciso J.3. de la Norma N-CTR-CAR-1-01-009). | | | | |
| 4 | a) | RAMPAS Y RETORNOS: TENDIDO, CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA CAPA SUBRASANTE DE 0.30 M DE ESPESOR COMPACTO Y COMPACTADA AL CIEN POR CIENTO (100%) AASHTO ESTÁNDAR FORMADA CON MATERIAL SELECCIONADO PARA SUBRASANTE (N-CMT-1-03) PRODUCTO DE PRESTAMO DEL BANCO QUE REUNALOS REQUISITOS DE CALIDAD DE LAS N.C.I. DE LA S.C.T., PROPUUESTO POR EL CONTRATISTA (Incluye: e Acarreo del material Seleccionado para Subrasante, desde el Banco hasta el sitio de Tendido DE ACUERDO A LA NORMA N-CTR-CAR-1-01-013/00 Acarreos). | M3 | 1,620.00 | \$180.00 | \$291,600.00 |
| N-CTR-CAR-1-01-013 013. Acarreos, P.U.O.T. | | | | | | |
| | | F. LOS ACARREOS SON EL TRANSPORTE DEL MATERIAL PRODUCTO DE BANCOS, CORTES, EXCAVACIONES, DESMONTES, DESPALMES Y DERRUMBES, DESDE EL LUGAR DE EXTRACCION HASTA EL SITIO DE UTILIZACION, DEPOSITO O BANCO DE DESPERDICIOS, SEGUN LO INDIQUE EL PROYECTO O APRUEBE LA SECRETARIA (Inciso G de la Norma N-CTR-CAR-1-01-013) | | | | |
| 5 | | F.3. ACARREO HASTA UN (1) KILOMETRO | M3 | 9,900.00 | \$19.00 | \$188,100.00 |
| 6 | | F.4. ACARREO MAYOR DE UN (1) KILOMETRO | M3-KM | 39,600.00 | \$5.00 | \$198,000.00 |
| 02. Estructuras | | | | | | |
| N-CTR-CAR-1-02-003 003. Concreto Hidraulico, P.U.O.T. | | | | | | |
| | | LA CONSTRUCCION DEL ELEMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO TERMINADO, DE ACUERDO CON EL CASO DE QUE SE TRATE, SE PAGARA: PARA EL METRO CUBICO, METRO DE ESTRUCTURA O PIEZA DE CONCRETO HIDRAULICO TERMINADOS, SEGUN SU TIPO Y RESISTENCIA, PARA CADA BANCO EN PARTICULAR (Inciso J.1. de la Norma N-CTR-CAR-1-02-003). | | | | |
| 7 | 1) | DE f'c = 300 Kg/Cm2 EN LOSA LLENA (TAPA DE CRUCE) | M3 | 1,680.00 | \$3,340.00 | \$5,611,200.00 |
| 8 | 4) | DE f'c = 250 Kg/Cm2 EN CABEZAL | M3 | 420.00 | \$3,034.00 | \$1,274,280.00 |
| 9 | 5) | DE f'c = 250 Kg/Cm2 EN ZAPATAS | M3 | 2,000.00 | \$3,034.00 | \$6,068,000.00 |
| 10 | 6) | DE f'c = 250 Kg/Cm2 EN MUROS | M3 | 960.00 | \$3,034.00 | \$2,912,640.00 |
| N-CTR-CAR-1-02-004 004. Acero para Concreto Hidraulico, P.U.O.T. | | | | | | |
| 11 | 4) | ACERO DE REFUERZO, VARILLAS DE L.E. > = 4,200 Kg/Cm2 EN LOSA LLENA (TAPA DE TUNEL), COLUMNAS, LOSA DE ACCESO, CABEZAL, ZAPATAS, MUROS, BOTALLANTAS Y BARRERA CENTRAL (Inciso J. de la Norma N-CTR-CAR-1-02-004) | KG | 910,800.00 | \$21.00 | \$19,126,800.00 |
| | | | | | | \$38,595,920.00 |
| | | | | | | \$38,595,920.00 |
| 04. Pavimentos | | | | | | |
| N-CTR-CAR-1-04-002/11 002. Subbases y Bases, P.U.O.T. | | | | | | |
| 12 | 1) | EN RAMPAS Y RETORNOS: BASE HIDRAULICA DE 30 CM DE ESPESOR, COMPACTO Y COMPACTADA AL CIEN POR CIENT (100%) DE LA PRUEBA AASHTO MODIFICADA, INCLUYE EL ACARREO DE LOS MATERIALES (N-CMT-4-02-002) DEL BANCO PROPUESTO AL SITIO DE UTILIZACION (MATERIAL PARA BASE PUESTO EN OBRA DE ACUERDO A LA NORMA N-CTR-CAR-1-01-013/00 Acarreos) (Inciso J. de la Norma N-CTR-CAR-1-04-002). | M3 | 1,620.00 | \$355.00 | \$575,100.00 |
| N-CTR-CAR-1-04-009/06 009. Carpetas de Concreto Hidraulico, P.U.O.T. | | | | | | |
| 13 | 1) | EN RAMPAS Y RETORNOS, PAVIMENTO RIGIDO DE 25 CM DE ESPESOR, DE CONCRETO HIDRAULICO CON MODULO DE RUPTURA A LA FLEXION MR 48 KG/CM2 Y REFORZADO CON PASAJUNTAS Y BARRAS DE AMARRE (Inciso J. de la Norma N-CTR-CAR-1-04-009) INCLUYE MEMBRANA DE POLIETILENO ENTRE LA BASE Y LA LOSA DE CONCRETO HIDRAULICO | M3 | 1,349.50 | \$2,300.00 | \$3,103,850.00 |
| 06. Cimentaciones | | | | | | |
| N-CTR-CAR-1-06-003/01 003. Pilotes Colados en el Lugar, P.U.O.T. | | | | | | |
| 14 | | PILAS DE CIMENTACION CON SECCION DE 0.7854 M2, INCLUYE: CONCRETO DE f'c = 280 Kg/Cm2 Y ACERO DE REFUERZO CON VARILLAS DE Fy = 4,200 Kg/Cm2. EN ESTRIBOS 1 y 2 | M | 3,974.00 | \$6,700.00 | \$26,625,800.00 |
| 07. Señalamiento y Dispositivos de Seguridad | | | | | | |
| N-CTR-CAR-1-07-001/00 001. Marcas en el Pavimento, P.U.O.T. | | | | | | |
| | L1 y 2 | CONJUNTO DE RAYAS, SIMBOLOS Y LETRAS QUE SE PINTAN O COLOCAN SOBRE EL PAVIMENTO (Inciso J. de la Norma N-CTR-CAR-1-07-001) | | | | |
| | M-3 | RAYA EN LA ORILLA DE LA CALZADA | | | | |
| 15 | M-3.1 | RAYA EN LA ORILLA DERECHA CONTINUA COLOR BLANCO REFLEJANTE DE 10 CM DE ANCHO Y CON MICROESFERA | ML | 538.00 | \$7.80 | \$4,196.40 |
| 16 | M-3.3 | RAYA EN LA ORILLA IZQUIERDA COLOR AMARILLO REFLEJANTE DE 10 CM DE ANCHO Y CON MICROESFERA | ML | 538.00 | \$7.80 | \$4,196.40 |
| | M-1 | SIMBOLOS PARA REGULAR EL USO DE CARRILES: | | | | |
| 17 | 2) | LEYENDA DE MAX 40, 50, y/o 60 | LEYENDA | 12.00 | \$390.00 | \$4,680.00 |
| 18 | 3) | FLECHA SENCILLA PARA VELOCIDADES DE HASTA 60 KM/HR | SIMBOLO | 10.00 | \$350.00 | \$3,500.00 |
| 19 | 5) | FLECHA MIXTA PARA VELOCIDADES DE HASTA 60 KM/HR | SIMBOLO | 4.00 | \$420.00 | \$1,680.00 |
| N-CTR-CAR-1-07-004/02 004. Vialetas y Botones, P.U.O.T. | | | | | | |
| | H | Vialetas son dispositivos que tienen elementos retrorreflejantes y se colocan sobre la superficie de rodamiento o sobre estructuras, con el fin de incrementar la visibilidad de las marcas durante la noche y en condiciones climáticas adversas Los botones son dispositivos que se utilizan como complemento de las rayas con espaciamiento logarímico y como vibradores (Inciso L de la norma N-CTR-CAR-1-07-004) | | | | |
| | DH-1 | VIALETAS SOBRE EL PAVIMENTO: Las vialetas que se colocan sobre el pavimento, deben ser de sección trapecial en ambos sentidos, de base cuadrada o rectangular, con una superficie de contacto del orden de cien (100) centímetros cuadrados, deben tener textura lisa, sin protuberancias en las aristas y no deben sobresalir más de dos (2) centímetros del nivel del pavimento. El color del cuerpo de las vialetas colocadas sobre el pavimento debe ser igual al del reflejante que se coloque en el sentido de aproximación al tránsito. Las vialetas que se instalan para separar los carriles de usos específicos, pueden ser de dimensiones mayores, según se indique en el proyecto, pero en ningún caso deben sobresalir del pavimento más de cinco (5) centímetros. En función del tipo de raya que complementan, el color de las caras reflejantes debe ser el que se indica en la misma Tabla 5, donde también se señala la ubicación de las vialetas y la orientación del reflejante. | | | | |
| | | | | | | \$30,323,002.80 |
| | | | | | | \$68,918,922.80 |
| M-3 RAYA EN LA ORILLA DE LA CALZADA | | | | | | |
| 20 | DH-1.11 | Colocación de Boton Reflejante en raya derecha continua M-3.1 color blanco en la cara al tránsito, Botón reflejante a cada 30 m sobre la raya, en carreteras, por unidad de obra terminada. | PZA | 16.00 | \$72.00 | \$1,152.00 |
| 21 | DH-1.14 | Colocación de Boton Reflejante en raya izquierda del arroyo vial M-3.3 color amarillo en la cara al tránsito, Botón reflejante a cada 30 m sobre la raya en carreteras y vialidades urbanas, por unidad de obra terminada. | PZA | 18.00 | \$72.00 | \$1,296.00 |
| N-CTR-CAR-1-07-005 005. Señales Verticales Bajas, P.U.O.T. | | | | | | |
| | I | SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑALES METALICAS CON PELICULA TIPO "A", ALTA INTENSIDAD (Inciso I. de la Norma N-CTR-CAR-1-07-005) Según su finalidad, pueden ser señales preventivas, restrictivas, informativas, turísticas y de servicios, o diversas; según su estructura de soporte, pueden ser fijadas en uno o dos postes, o bien en estructuras existentes | | | | |
| | A) | SENALES PREVENTIVAS | | | | |
| 22 | 1) | SEÑAL PREVENTIVA SP-16 DE 86 x 86 CM | PZA | 2.00 | \$1,982.00 | \$3,964.00 |
| 23 | 2) | SEÑAL PREVENTIVA SP-17 DE 86 x 86 CM | PZA | 2.00 | \$1,982.00 | \$3,964.00 |
| 24 | 3) | SEÑAL PREVENTIVA SP-19 DE 86 x 86 CM | PZA | 2.00 | \$1,982.00 | \$3,964.00 |
| 25 | 4) | SEÑAL PREVENTIVA SP-32 DE 86 x 86 CM | PZA | 2.00 | \$1,982.00 | \$3,964.00 |
| 26 | 5) | SEÑAL PREVENTIVA SP-33 DE 86 x 86 CM | PZA | 2.00 | \$1,982.00 | \$3,964.00 |
| 27 | 6) | SEÑAL PREVENTIVA SP-37 DE 86 x 86 CM CON T.A. DE 35 X 122 CM | PZA | 2.00 | \$3,224.00 | \$6,448.00 |
| | B) | SENALES RESTRICTIVAS | | | | |
| 28 | 1) | SEÑAL RESTRICTIVA SR-7 DE 85 x 85 x 85 CM (CEDA EL PASO) | PZA | 4.00 | \$1,350.00 | \$5,400.00 |
| 29 | 2) | SEÑAL RESTRICTIVA SR-9 DE 86 x 86 CM VELOCIDAD DE 40, 50 Y/O 80 KM/HR | PZA | 4.00 | \$1,982.00 | \$7,928.00 |
| 30 | 3) | SEÑAL RESTRICTIVA SR-19 DE 86 x 86 CM | PZA | 2.00 | \$1,982.00 | \$3,964.00 |
| | | SENALES DIVERSAS | | | | |
| N-CTR-CAR-1-07-007 007. Indicadores de Alineamiento, P.U.O.T. | | | | | | |
| | H | SUMINISTRO Y COLOCACION DE INDICADORES DE ALINEAMIENTO (Inciso I. de la Norma N-CTR-CAR-1-07-007) | | | | |
| 31 | 1) | OD-5 INDICADOR DE OBSTACULOS DE 30 x 122 cm CUANDO INDIQUE LA PRESENCIA DE UN OBSTACULO DERECHA O IZQUIERDA | PZA | 2.00 | \$580.00 | \$1,160.00 |
| 32 | 2) | OD-5 INDICADOR DE OBSTACULOS DE 61 x 122 cm CUANDO INDIQUE UNA BIFURCACION | PZA | 3.00 | \$958.82 | \$2,876.45 |
| | | | | | | \$50,044.45 |
| | | | | | | \$68,968,967.25 |
| HOJA No. 3 de 4 | | | | | | |

Análisis costo-beneficio del Proyecto de Solución Vial Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo en el Municipio de Zapopan, Jalisco. SIOP.

| L.P.T. | | INSTALACION PLUVIAL (Túnel y Línea de alojamiento) | | | | |
|--|---------|--|----|----------|------------|----------------|
| INSTALACION PLUVIAL, TUNEL | | | | | | |
| 33 | I.P.T.1 | TRAZO Y NIVELACION PARA LINEAS DE DRENAJE CON APARATOS DE TOPOGRAFIA EN TERRENO SENSIBLEMENTE PLANO. UN TRAZO SOLAMENTE. INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.O.T. | M | 1,995.00 | \$28.00 | \$55,860.00 |
| N-CTR-CAR-1-01-007 007. Excavación para Estructuras, P.U.O.T. | | | | | | |
| I.1. Excavación Para alojar tubería de PAD Pluvial (Inciso J.1. de la Norma N-CTR-CAR-1-01-007) | | | | | | |
| 34 | 1) | EXCAVACION CON MAQUINA EN ZANJAS, EN MATERIAL TIPO "B", EN SECO, INCLUYE: Ubicación y delimitación de la zona de excavación, Desviación de corrientes, Excavación a cualquier profundidad, en seco o en agua; extracción del material; afinamiento y amacío de los taludes; Drenaje de la excavación con bomba; Ademes, tablistacados y obras auxiliares, Extracción de azolves; Carga, acarreo libre hasta veinte (20) metros y descarga en el sitio y forma que apruebe la SIOP, de los residuos producto de la excavación, relleno de la excavación con material producto de la excavación. Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de los residuos producto de la excavación, durante las cargas y las descargas, conservación de la zanja hasta que haya sido rellenada Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto. | M3 | 2,700.00 | \$86.00 | \$232,200.00 |
| 35 | I.P.T.2 | CAMA DE 10 CM DE ESPESOR (Plantilla de Apoyo) CON MATERIAL DE ARENA COMPACTADA AL NOVENTA POR CIENTO 90% AASHTO MODIFICADA DEJANDO SIN COMPACTAR LA FRANJA CENTRAL DE LA PLANTILLA CON ANCHO IGUAL A UN 1/3 DEL DIAMETRO EXTERIOR DEL TUBO PARA DESPLANTE DE LA TUBERIA Incluye: Suministro y selección de los materiales del lugar, Permisos de explotación de bancos de agua; extracción, carga, acarreo al lugar de utilización, aplicación e incorporación del agua, Cargas en los almacenamientos de los materiales al equipo de transporte y descarga en el lugar de utilización, mezclado, tendido y compactación al grado señalado y aprobado por la SIOP. Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas, conservación de la Plantilla de apoyo hasta que sea recibida y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto. | M3 | 190.00 | \$320.00 | \$60,800.00 |
| N-CTR-CAR-1-01-011 011. Rellenos, P.U.O.T. | | | | | | |
| I.2. PARA PROTECCION DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL CON CARACTERISTICAS DE SUBRASANTE PRODUCTO DE PRESTAMO DE BANCO (Inciso J.2.1. de la Norma N-CTR-CAR-1-01-011) INCLUYE: (Acarreo del material Seleccionado para Subrasante, desde el Banco hasta el sitio de Tendido DE ACUERDO A LA NORMA N-CTR-CAR-1-01-013/00 Acarrees). | | | | | | |
| 36 | I.2. | ACOSTILLADO CON MATERIAL DE CARACTERISTICAS PARA SUBRASANTE COMPACTADO AL NOVENTA POR CIENTO 90% AASHTO MODIFICADA, COMPACTADO CON EQUIPO MANUAL LIGERO, EN CAPAS DE 20 CM. DE ESPESOR, HASTA ALCANZAR UNA ALTURA MINIMA SOBRE LA CLAVE DE LOS TUBOS IGUAL QUE SU DIAMETRO EXTERIOR; Incluye: Adquisición y Suministro de los materiales, Permisos de explotación de bancos de agua; extracción, carga, acarreo al lugar de utilización, aplicación e incorporación del agua, Cargas del material en los almacenamientos al equipo de transporte y descarga en el lugar de utilización, Colocación y compactación del relleno al grado fijado, Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas, La conservación del relleno hasta que haya sido recibido por Obras | M3 | 1,012.00 | \$380.00 | \$384,560.00 |
| 37 | I.P.T.3 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO CORRUGADO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PAD) CON SECCION DE PASO DE AGUA LISA CONFORMADA INTEGRALMENTE DE 304 mm (12") DE Ø MARCA ADS TIPO N-12 O EQUIVALENTE FABRICADO BAJO NORMA AASHTO TIPO 'S', INCLUYE: MATERIALES, ACARREOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, PRUEBAS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.O.T. | ML | 1,241.00 | \$1,556.25 | \$1,931,306.62 |
| 38 | I.P.T.4 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO CORRUGADO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PAD) CON SECCION DE PASO DE AGUA LISA CONFORMADA INTEGRALMENTE DE 381 mm (15") DE Ø MARCA ADS TIPO N-12 O EQUIVALENTE FABRICADO BAJO NORMA AASHTO TIPO 'S', INCLUYE: MATERIALES, ACARREOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, PRUEBAS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.O.T. | ML | 37.00 | \$2,444.43 | \$90,444.07 |
| \$2,755,170.69 | | | | | | |
| \$71,724,137.93 | | | | | | |
| \$11,475,862.07 | | | | | | |
| \$83,200,000.00 | | | | | | |

HOJA No. 4 de 4

Fuente: SIOP

Para la estimación de la inversión a precios sociales se aplicó un factor de ajuste de la mano de obra (calificada, semi calificada y no calificada), así como un factor por bienes comerciables y no comerciables. El monto a invertir a precios sociales es por lo tanto de 194,8 millones de pesos de Mayo del 2016.

3.14 Las fuentes de los recursos y su objeto

Los recursos necesarios para realizar el Proyecto serán proporcionados al 100% por el Fondo Metropolitano cumpliendo las reglas de operación del mismo.

Objeto del Fondo Metropolitano

Las presentes Reglas de Operación tienen por objeto establecer los criterios que deben atenderse para la aplicación, erogación, seguimiento, control, evaluación, rendición de cuentas y transparencia de los recursos del Fondo Metropolitano, los cuales tienen el carácter de subsidio federal y deberán destinarse a estudios, planes, evaluaciones, programas, proyectos, acciones y obras públicas de infraestructura y su equipamiento en cualquiera de sus componentes, ya sean nuevos o en proceso, para impulsar el desarrollo integral de las zonas metropolitanas, cuyos resultados e impacto impulsen los siguientes fines:

a) La sustentabilidad, la competitividad económica y el fortalecimiento de las capacidades productivas;

- b) La disminución de la vulnerabilidad o riesgo por la ocurrencia de fenómenos naturales, ambientales y los propiciados por la dinámica demográfica y económica;
- c) La consolidación urbana; y
- d) El aprovechamiento óptimo de las ventajas competitivas de funcionamiento regional, urbano y económico del espacio territorial de las zonas metropolitanas.

Dichos objetivos deberán orientarse preferentemente a programas, proyectos, acciones y obras públicas de infraestructura y su equipamiento en las siguientes vertientes: desarrollo urbano; ordenamiento territorial; provisión de servicios públicos, y equipamiento ambiental.

3.15 Supuestos técnicos y socioeconómicos

Para la evaluación del Proyecto se consideraron los siguientes supuestos:

- Tasa de crecimiento anual del TDPA igual a 3.8%.
- Se tomó solo una muestra de los aforos del cruce más importante
- El TPDA está calculado con promedios y la fórmula de desviación estándar
- Proyecto a elaborarse en tres etapas los años 2016, 2017 y 2018.
- Puente deprimido por Av. 5 de Mayo que obliga a hacer un estudio ya terminado para ver el impacto que generara en los cruces posteriores y anteriores.
- Horizonte de evaluación 30 años
- Puede haber ajustes en los costos del proyecto
- Solo se toma en cuenta todo el cruce incluyendo detenciones sobre Anillo Periférico en el impacto de Ahorros por tiempo y combustible

3.16 Infraestructura existente y Proyectos en desarrollo que podrían verse afectados por el Proyecto

La ejecución del Proyecto no afecta ni sustituye ningún otro Proyecto existente en el área de influencia del proyecto.

Este proyecto podría consolidarse con la unión de Av. Universidad en un futuro cercano.

4 Situación con Proyecto

Con la realización del Proyecto Solución Vial Anillo periférico y Av. 5 de Mayo se eliminará la semaforización del cruce y se semaforizará eficientemente el movimiento de frente de la Av. 5 de Mayo sobre el Periférico. Los vehículos que circulan por el Periférico podrán transitar sin interrupciones, mientras que los usuarios de la Av. 5 de Mayo deberán utilizar los semáforos para el cruce de Poniente a Oriente y viceversa

La evaluación del Proyecto incluye únicamente los beneficios de los usuarios del Periférico por ahorro de tiempo, al evitar las detenciones en el semáforo, y por

ahorros combustible al consumir una cantidad menor de combustible en los movimientos de arranque, frenado y tiempo en ralentí.

Ahorro de tiempo

Los ahorros de tiempo de los usuarios que se generarán con el Proyecto para el primer año de operación son los siguientes.

Tabla 34. Ahorro por reducción en tiempo de tránsito en situación con Proyecto para el año 2016

| A | B | C | Total |
|-----------|-----------|--------|-----------|
| 3,664,748 | 2,585,356 | 47,203 | 6,297,308 |

FUENTE: Elaborado por CAROGA. Cifras en pesos de Mayo del 2016.

Ahorro de combustible

Al no existir los semáforos, en situación con Proyecto los vehículos no están forzados a realizar movimientos de arranque y frenado, ni permanecerán en ralentí. El ahorro por menor consumo de combustible para el año 2016 se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 35. Ahorro por menor consumo de combustible en situación con Proyecto para el año 2016

| A | B | C | Total |
|------------|-----------|-----------|------------|
| 53,354,525 | 3,880,281 | 1,012,822 | 58,247,628 |

FUENTE: Elaborado por CAROGA. Cifras en pesos de Mayo del 2016.

Con base en estos resultados, para el año 2016 en la situación con Proyecto se obtendrían beneficios iguales a 64,5 millones de pesos de Mayo del 2016 por conceptos de ahorros de combustibles y de ahorros de tiempo.

5 Evaluación del Proyecto

Esta sección incluye la identificación, cuantificación y valoración de los costos y beneficios atribuibles al Proyecto. Posteriormente, se muestra el flujo de efectivo del Proyecto, los indicadores de rentabilidad: Valor Presente Neto (VPN), Tasa de Rendimiento Inmediato (TRI) y Tasa Interna de Retorno (TIR).

5.1 Identificación, cuantificación y valoración de costos

La inversión requerida es de 172,4 millones de pesos de Mayo del 2016 (a precios privados, libres de impuestos). Para estimar el valor a precios sociales, se hizo un ajuste del valor privado considerando los factores señalados por Banobras. Los porcentajes de distribución a los costos privados son los siguientes.

Tabla 36. Distribución de costos respecto a la inversión (%)

| | |
|--------------|--------|
| Mano de obra | 13.17 |
| Materiales | 86.83 |
| Total | 100.00 |

Fuente: Elaborado por CAROGA con datos paramétricos y de mercado.

Se estimó que los materiales necesarios para el Proyecto se clasifican en bienes no comerciables y comerciables internacionalmente. La distribución utilizada es la siguiente.

Tabla 37. Distribución de bienes (%)

| | |
|----------------|--------|
| Comerciable | 90.00 |
| No Comerciable | 10.00 |
| Total | 100.00 |

Fuente: Elaborado por CAROGA con datos paramétricos y de mercado.

Los ajustes aplicados a los bienes comerciables son los siguientes.

Tabla 38. Bienes comerciables internacionalmente

| | |
|------------------------------------|-------|
| Deducción por arancel promedio (%) | 7.59 |
| Por tipo de cambio | 1.075 |

Fuente: "Lineamientos Generales para la Presentación de estudios de Evaluación Económica y Financiera, sobre Proyectos para la Creación de Recintos Fiscalizados Estratégicos", en su anexo (revisado en septiembre de 2008) por Banobras.

La clasificación de la mano de obra requerida se presenta a continuación.

Tabla 39. Factores de la mano de obra

| Mano de obra | Distribución (%) | Ajuste |
|----------------|------------------|--------|
| Calificada | 22 | 1.0 |
| Semicalificada | 29 | 0.8 |
| No calificada | 49 | 0.7 |

Fuente: "Lineamientos Generales para la Presentación de estudios de Evaluación Económica y Financiera, sobre Proyectos para la Creación de Recintos Fiscalizados Estratégicos", en su anexo (revisado en Mayo del 2016) por Banobras.

Con base en los factores anteriores, el monto de inversión requerido a precios sociales es de 194,8 millones de pesos de Mayo del 2016 con impuestos incluidos .

Costos de mantenimiento

Con el fin de garantizar buenas condiciones de la superficie de rodamiento durante el horizonte de evaluación será necesaria la realización de obras de mantenimiento anual. Estos costos fueron estimados a precios sociales en \$356,995.00 pesos de Mayo del 2016.

De igual manera, se consideró necesario realizar reinversiones por concepto de reposición de señalamiento cada 5 años. El monto estimado de estos costos es de \$4,199,940 pesos de Mayo del 2016, a precios sociales.

Así como reconstrucción parcial que llevaría un reacondicionamiento de la solución vial a los 15 Años por \$16,799,778.00 pesos, a precios sociales estimados en Mayo del 2016.

Costos por molestias

Durante el periodo de inversión se generarán molestias a los actuales usuarios del cruce del Periférico con la Av. 5 de Mayo. Estos usuarios deberán ser desviados por rutas alternas o invertirán más tiempo en transitar por el cruce debido a las obras, lo que aumentará sus CGV, el consumo de combustible y la emisión de contaminantes.

Estos costos están establecidos por una demanda actual que será comparada con las velocidades que se manifiestan en la ruta de 20 km por hora con la situación en construcción, esto con los valores de tiempo de los motivos de trabajo o placer y por los ajustes de ingreso de la población nos da que los costos de molestias durante la inversión son de 67,6 millones de pesos de Mayo del 2016.

El cálculo de la región 1 donde se encuentra el estado de Jalisco según la norma IICTC-213-2018 establece que el valor del tiempo por viaje de trabajo es \$45.44 Mientras que el valor del tiempo por viaje de placer es de \$27.26

Costos Operación Vehicular (COV)

| | | | | | | | | |
|-------------|---|-----------|---|-----------|---|-------------|---|------------|
| COA | = | Fb | x | CB | x | TDPA | x | 365 |
| COA | Costo de operación anual, kilómetro para todos los vehículos de un mismo tiempo | | | | | | | |
| Fb | Factor del Costo de Operación Base | | | | | | | |
| CB | Costo Operación Base del vehículo | | | | | | | |
| TDPA | Tránsito Diario Promedio Anual del Vehículo | | | | | | | |
| 365 | Número de días al año | | | | | | | |

**Factores de costo de operación base
(Terreno Lomerio)**

| Tipo de vehículo | Muy bueno | Regular | Malo | Muy malo |
|---------------------|-----------|---------|------|----------|
| Vehículo Ligero | 1.16 | 1.29 | 1.54 | 1.7 |
| Autobús foráneo | 1.37 | 1.49 | 1.62 | 1.71 |
| Camión carga pesada | 1.40 | 1.66 | 1.93 | 2.07 |

**Costos de operación del tránsito anual
(Millones de pesos/km)**

| Tipo de vehículo | Muy bueno | Regular | Malo | Muy malo |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| Vehículo Ligero | 175.13 | 216.97 | 309.27 | 3.59 |
| Autobús foráneo | 23.74 | 27.89 | 33.13 | 11.66 |
| Camión carga pesada | 4.33 | 6.10 | 8.23 | 10.21 |
| | 203.21 | 250.96 | 350.63 | 25.46 |

**Costos de operación (\$/veh-km)
(Terreno Lomerio)**

| Tipo de vehículo | Muy bueno | Regular | Malo | Muy malo |
|---------------------|-----------|---------|-------|----------|
| Vehículo Ligero | 4.21 | 4.69 | 5.6 | 6.17 |
| Autobús foráneo | 15.44 | 16.68 | 18.22 | 19.18 |
| Camión carga pesada | 9.04 | 10.74 | 12.45 | 13.37 |

La cantidad de gases que resulta de la combustión del diésel y la gasolina consumidos por los tres tipos de automóviles aumenta considerablemente cuando se ven obligados a detenerse por el congestionamiento de la vialidad. Se cuentan alrededor de siete gases emitidos en consecuencia. Los transportes que transcurren en los países desarrollados son responsables del 30% al 90% del total de los gases contaminantes emitidos por el tráfico en todo el mundo. El índice de rugosidad internacional (IRI) (en inglés *International Roughness Index*) es un parámetro que se utiliza en autopistas, para determinar su regularidad y la comodidad en la conducción. Aunque la transcripción exacta del término *roughness* es "rugosidad", se ha adoptado "regularidad" como un calificativo más adecuado a la hora de definir el IRI, este lo establecimos en un rango para calcular la situación actual y optimizada entre 2 a 4.49 dando unos costos generalizados por viaje (CGV) mostrados en la Pag. 61 de este estudio, además en esta misma página se muestra el IRI que se establece sería el que quedaría al terminar el proyecto que sería del IRI=2.

Calculo de VOC-MEX para las 3 situación a evaluar actual, optimizada y con proyecto

SITUACIÓN ACTUAL

SIN CONGESTIÓN

2 a 4.49 IIR

Todos los segmentos - ambos rumbos

| Tipo de Vehículo | Velocidad del vehículo (km/h) | Consumo combustible \$ | Uso de lubricantes \$ | Consumo de llantas \$ | Tiempo Operarios \$ | M.O. Mantto. \$ | Refacciones \$ | Depreciación \$ | Intereses \$ | Costos indirectos \$ | Costo Generalizado de Viaje |
|------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|----------------|-----------------|--------------|----------------------|-----------------------------|
| A | 52.00 | 1,820.03 | 76.92 | 90.60 | 338.21 | 83.83 | 890.16 | 889.21 | 35.48 | 330.00 | 4,554.44 |
| B | 49.56 | 4,372.94 | 170.52 | 1,137.70 | 988.12 | 1,086.04 | 3,493.54 | 1,152.44 | 66.40 | 920.00 | 13,387.70 |
| C | 45.00 | 3,603.13 | 119.33 | 619.63 | 855.67 | 595.29 | 2,626.45 | 404.95 | 21.54 | 590.00 | 9,435.99 |

Fuente: Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2014 IMT-SCT

CON CONGESTIÓN

2 a 4.49 IIR

Todos los segmentos - ambos rumbos

| Tipo de Vehículo | Velocidad del vehículo (km/h) | Consumo combustible \$ | Uso de lubricantes \$ | Consumo de llantas \$ | Tiempo Operarios \$ | M.O. Mantto. \$ | Refacciones \$ | Depreciación \$ | Intereses \$ | Costos indirectos \$ | Costo Generalizado de Viaje |
|------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|----------------|-----------------|--------------|----------------------|-----------------------------|
| A | 34.00 | 1,978.20 | 85.34 | 103.18 | 372.41 | 101.39 | 1,260.17 | 907.61 | 36.21 | 330.00 | 5,174.51 |
| B | 31.79 | 4,422.30 | 182.55 | 1,184.31 | 1,108.48 | 1,314.41 | 3,832.35 | 1,212.33 | 73.16 | 920.00 | 14,249.89 |
| C | 28.00 | 3,799.30 | 127.74 | 646.98 | 960.99 | 665.83 | 3,258.91 | 447.13 | 23.79 | 590.00 | 10,520.67 |

Fuente: Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2014 IMT-SCT

SITUACIÓN OPTIMIZADA

SIN CONGESTIÓN

2 a 4.49 IIR

Todos los segmentos - ambos rumbos

| Tipo de Vehículo | Velocidad del vehículo (km/h) | Consumo combustible \$ | Uso de lubricantes \$ | Consumo de llantas \$ | Tiempo Operarios \$ | M.O. Mantto. \$ | Refacciones \$ | Depreciación \$ | Intereses \$ | Costos indirectos \$ | Costo Generalizado de Viaje |
|------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|----------------|-----------------|--------------|----------------------|-----------------------------|
| A | 52.00 | 1,820.03 | 76.92 | 90.60 | 338.21 | 83.83 | 890.16 | 889.21 | 35.48 | 330.00 | 4,554.44 |
| B | 49.56 | 4,372.94 | 170.52 | 1,137.70 | 988.12 | 1,086.04 | 3,493.54 | 1,152.44 | 66.40 | 920.00 | 13,387.70 |
| C | 45.00 | 3,603.13 | 119.33 | 619.63 | 855.67 | 595.29 | 2,626.45 | 404.95 | 21.54 | 590.00 | 9,435.99 |

Fuente: Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2014 IMT-SCT

CON CONGESTIÓN

2 a 4.49 IIR

Todos los segmentos - ambos rumbos

| Tipo de Vehículo | Velocidad del vehículo (km/h) | Consumo combustible \$ | Uso de lubricantes \$ | Consumo de llantas \$ | Tiempo Operarios \$ | M.O. Mantto. \$ | Refacciones \$ | Depreciación \$ | Intereses \$ | Costos indirectos \$ | Costo Generalizado de Viaje |
|------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|----------------|-----------------|--------------|----------------------|-----------------------------|
| A | 34.00 | 1,978.20 | 85.34 | 103.18 | 372.41 | 101.39 | 1,260.17 | 907.61 | 36.21 | 330.00 | 5,174.51 |
| B | 31.79 | 4,422.30 | 182.55 | 1,184.31 | 1,108.48 | 1,314.41 | 3,832.35 | 1,212.33 | 73.16 | 920.00 | 14,249.89 |
| C | 45.00 | 3,799.30 | 127.74 | 646.98 | 960.99 | 665.83 | 3,258.91 | 447.13 | 23.79 | 590.00 | 10,520.67 |

Fuente: Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2014 IMT-SCT

SITUACIÓN CON PROYECTO

SIN CONGESTIÓN

2 IIR

Todos los segmentos - ambos rumbos

| Tipo de Vehículo | Velocidad del vehículo (km/h) | Consumo combustible \$ | Uso de lubricantes \$ | Consumo de llantas \$ | Tiempo Operarios \$ | M.O. Mantto. \$ | Refacciones \$ | Depreciación \$ | Intereses \$ | Costos indirectos \$ | Costo Generalizado de Viaje |
|------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|----------------|-----------------|--------------|----------------------|-----------------------------|
| A | 80.00 | 1,362.11 | 48.85 | 55.30 | 246.85 | 46.73 | 305.76 | 871.20 | 66.91 | 350.00 | 3,353.71 |
| B | 60.00 | 2,632.87 | 87.23 | 707.90 | 759.01 | 612.61 | 2,646.50 | 1,069.23 | 109.49 | 1,060.00 | 9,684.84 |
| C | 60.00 | 2,235.49 | 87.23 | 404.13 | 609.09 | 307.97 | 729.07 | 310.72 | 31.82 | 610.00 | 5,325.52 |

Fuente: Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2014 IMT-SCT

CON CONGESTIÓN

2 IIR

Todos los segmentos - ambos rumbos

| Tipo de Vehículo | Velocidad del vehículo (km/h) | Consumo combustible \$ | Uso de lubricantes \$ | Consumo de llantas \$ | Tiempo Operarios \$ | M.O. Mantto. \$ | Refacciones \$ | Depreciación \$ | Intereses \$ | Costos indirectos \$ | Costo Generalizado de Viaje |
|------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|----------------|-----------------|--------------|----------------------|-----------------------------|
| A | 70.00 | 1,480.49 | 51.66 | 65.43 | 297.05 | 47.03 | 317.41 | 871.20 | 66.91 | 350.00 | 3,547.18 |
| B | 55.00 | 2,662.59 | 134.43 | 922.58 | 825.61 | 627.76 | 2,828.17 | 1,069.23 | 109.49 | 1,060.00 | 10,239.86 |
| C | 55.00 | 2,357.20 | 102.49 | 554.62 | 717.18 | 307.97 | 743.51 | 310.72 | 31.82 | 610.00 | 5,735.51 |

Fuente: Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2014 IMT-SCT

Tabla 40. Molestias por Construcción el periodo de tiempo que durara la obra

| Molestias por Construcción | | | | | | |
|-----------------------------------|------|-----------|--------------|--------------|-----------|--------------|
| Año | | A | B | C | | |
| | | 96.1% | 3.0% | 0.9% | 100% | |
| 0 | 2016 | - 594,889 | - 53,706,378 | - 13,590,009 | - 327,277 | - 67,623,664 |
| 1 | 2017 | - 617,495 | - 55,747,221 | - 14,106,429 | - 339,713 | - 70,193,363 |
| 2 | 2018 | | | | | |
| 3 | 2019 | | | | | |
| 4 | 2020 | | | | | |
| 5 | 2021 | | | | | |
| 6 | 2022 | | | | | |
| 7 | 2023 | | | | | |
| 8 | 2024 | | | | | |
| 9 | 2025 | | | | | |
| 10 | 2026 | | | | | |
| 11 | 2027 | | | | | |
| 12 | 2028 | | | | | |
| 13 | 2029 | | | | | |
| 14 | 2030 | | | | | |
| 15 | 2031 | | | | | |
| 16 | 2032 | | | | | |
| 17 | 2033 | | | | | |
| 18 | 2034 | | | | | |
| 19 | 2035 | | | | | |
| 20 | 2036 | | | | | |
| 21 | 2037 | | | | | |
| 22 | 2038 | | | | | |
| 23 | 2039 | | | | | |
| 24 | 2040 | | | | | |
| 25 | 2041 | | | | | |
| 26 | 2042 | | | | | |
| 27 | 2043 | | | | | |
| 28 | 2044 | | | | | |
| 29 | 2045 | | | | | |
| 30 | 2046 | | | | | |

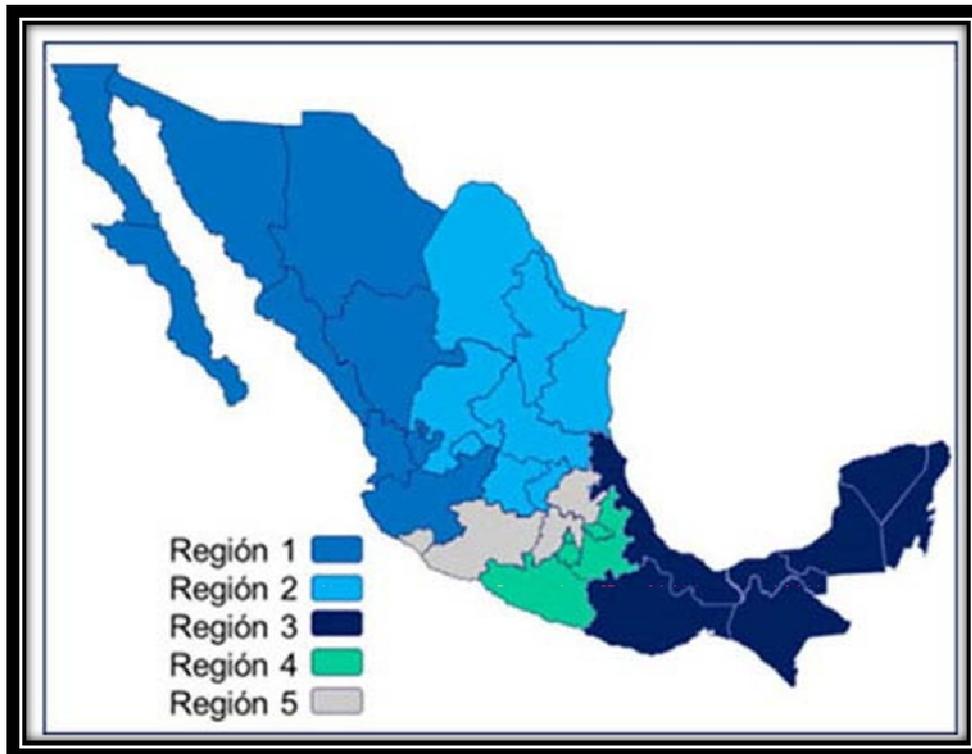
- 137,817,027

Fuente: Elaboracion propia CAROGA

Tabla 41. Parámetros para la Evaluación Económica

| Parámetros para la evaluación socioeconómica | | |
|---|--|-------|
| Tasa Social de Descuento | | 12% |
| Horizonte de evaluación | | 30 |
| Salario Mínimo Vigente para la ZMG ⁽¹⁾ | | 73.04 |
| Valor del tiempo de los usuarios | | 41.17 |
| PIB Per capita ⁽²⁾ | | |
| Crecimiento Población ⁽¹⁾ | | |
| Vehículos Tipo A | | |
| Cto. de traslado Ocio y/o placer | | 27.26 |
| Cto. traslado trabajo | | 45.44 |
| Proporción viaje x trabajo | | 65% |
| Proporción viaje x ocio | | 35% |
| Ocupación Promedio | | 2.35 |
| Vehículos Tipo B | | |
| Ocupación Promedio | | 19 |
| Vehículos Tipo C | | |
| Carga Promedio | | 19 |
| Cto / Ton | | 20 |
| Ocupación Promedio | | 1.5 |

Figura 17. Regionalización de según PIITC 2013-2018



Fuente: programa en inversiones en infraestructura de transporte de la S.C.T.

A continuación se presenta el flujo de costos del Proyecto.

Tabla 43. Flujo de costos

| Año | Costo | | |
|---------|------------------|---------------|----------------------------|
| | Inversión | Mantenimiento | Molestias por construcción |
| 0 2016 | - 167,997,777.83 | - | - 67,623,664 |
| 1 2017 | | - 419,994 | |
| 2 2018 | | - 419,994 | |
| 3 2019 | | - 419,994 | |
| 4 2020 | | - 4,619,939 | |
| 5 2021 | | - 419,994 | |
| 6 2022 | | - 419,994 | |
| 7 2023 | | - 419,994 | |
| 8 2024 | | - 4,619,939 | |
| 9 2025 | | - 419,994 | |
| 10 2026 | | - 419,994 | |
| 11 2027 | | - 419,994 | |
| 12 2028 | | - 4,619,939 | |
| 13 2029 | | - 419,994 | |
| 14 2030 | | - 419,994 | |
| 15 2031 | | - 17,219,772 | |
| 16 2032 | | - 419,994 | |
| 17 2033 | | - 419,994 | |
| 18 2034 | | - 419,994 | |
| 19 2035 | | - 4,619,939 | |
| 20 2036 | | - 419,994 | |
| 21 2037 | | - 419,994 | |
| 22 2038 | | - 419,994 | |
| 23 2039 | | - 4,619,939 | |
| 24 2040 | | - 419,994 | |
| 25 2041 | | - 419,994 | |
| 26 2042 | | - 419,994 | |
| 27 2043 | | - 4,619,939 | |
| 28 2044 | | - 419,994 | |
| 29 2045 | | - 419,994 | |
| 30 2046 | | - 17,219,772 | |

Total - 167,997,778 - 71,399,056 - 67,623,664

Fuente: Elaborado por CAROGA. Cifras en pesos de Mayo del 2016.

5.2 Identificación, cuantificación y valoración de beneficios

Con la realización del Proyecto, se eliminaría el cruce semaforizado del Periférico y la Av. 5 de Mayo. De esta manera, los CGV (integrados por los COV y el tiempo de recorrido) se reducirán.

Para fines de la evaluación del Proyecto, se consideraron los beneficios por reducción de tiempo de los usuarios y por menor consumo de combustible de los usuarios del Periférico.

Reducción de tiempo

Estos beneficios equivalen al tiempo de detención generado por los semáforos en situación sin Proyecto, y que en situación con Proyecto no existirán.

En la siguiente tabla se muestran los beneficios por reducción de tiempo para cada tipo de vehículo durante el primer año de operación (2016).

Tabla 44. Beneficios por reducción de tiempo por tipo de vehículo

| | Ahorro en tiempo de espera | | |
|------|----------------------------|-----------|---------|
| | A | B | C |
| 2016 | 3,664,748 | 2,585,356 | 47,203 |
| 2017 | 3,804,009 | 2,683,600 | 48,997 |
| 2018 | 3,948,561 | 2,785,576 | 50,859 |
| 2019 | 4,098,606 | 2,891,428 | 52,792 |
| 2020 | 4,254,353 | 3,001,303 | 54,798 |
| 2021 | 4,416,019 | 3,115,352 | 56,880 |
| 2022 | 4,583,827 | 3,233,735 | 59,042 |
| 2023 | 4,758,013 | 3,356,617 | 61,285 |
| 2024 | 4,938,817 | 3,484,169 | 63,614 |
| 2025 | 5,126,492 | 3,616,567 | 66,031 |
| 2026 | 5,321,299 | 3,753,997 | 68,541 |
| 2027 | 5,523,509 | 3,896,649 | 71,145 |
| 2028 | 5,733,402 | 4,044,721 | 73,849 |
| 2029 | 5,951,271 | 4,198,421 | 76,655 |
| 2030 | 6,177,419 | 4,357,961 | 79,568 |
| 2031 | 6,412,161 | 4,523,563 | 82,591 |
| 2032 | 6,655,824 | 4,695,459 | 85,730 |
| 2033 | 6,908,745 | 4,873,886 | 88,987 |
| 2034 | 7,171,277 | 5,059,094 | 92,369 |
| 2035 | 7,443,786 | 5,251,339 | 95,879 |
| 2036 | 7,726,650 | 5,450,890 | 99,522 |
| 2037 | 8,020,262 | 5,658,024 | 103,304 |
| 2038 | 8,325,032 | 5,873,029 | 107,230 |
| 2039 | 8,641,383 | 6,096,204 | 111,305 |
| 2040 | 8,969,756 | 6,327,860 | 115,534 |
| 2041 | 9,310,607 | 6,568,319 | 119,924 |
| 2042 | 9,664,410 | 6,817,915 | 124,482 |
| 2043 | 10,031,657 | 7,076,995 | 129,212 |
| 2044 | 10,412,860 | 7,345,921 | 134,122 |
| 2045 | 10,808,549 | 7,625,066 | 139,219 |

Fuente: Elaborado por CAROGA. Cifras en pesos de Mayo del 2016.

Reducción de consumo de combustible

Al permitir el libre tránsito de los vehículos, se eliminan los movimientos de frenado, arranque y el tiempo en ralentí. Por lo tanto, existe un menor consumo de combustible. Estos beneficios se presentan a continuación.

Tabla 45. Beneficios por ahorro de combustible para el año 2016

| | Arranque | | | Frenaje | | | Ralentí | | |
|------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|-------------|------------|-----------|
| | A | B | C | A | B | C | A | B | C |
| 2016 | 604,879 | 132,466 | 34,576 | 604,879 | 132,466 | 34,576 | 52,144,766 | 3,615,348 | 943,670 |
| 2017 | 627,865 | 137,500 | 35,890 | 627,865 | 137,500 | 35,890 | 54,126,267 | 3,752,732 | 979,530 |
| 2018 | 651,724 | 142,725 | 37,254 | 651,724 | 142,725 | 37,254 | 56,183,065 | 3,895,336 | 1,016,752 |
| 2019 | 676,489 | 148,149 | 38,669 | 676,489 | 148,149 | 38,669 | 58,318,022 | 4,043,358 | 1,055,388 |
| 2020 | 702,196 | 153,778 | 40,139 | 702,196 | 153,778 | 40,139 | 60,534,107 | 4,197,006 | 1,095,493 |
| 2021 | 728,879 | 159,622 | 41,664 | 728,879 | 159,622 | 41,664 | 62,834,403 | 4,356,492 | 1,137,122 |
| 2022 | 756,576 | 165,688 | 43,247 | 756,576 | 165,688 | 43,247 | 65,222,110 | 4,522,039 | 1,180,333 |
| 2023 | 785,326 | 171,984 | 44,891 | 785,326 | 171,984 | 44,891 | 67,700,550 | 4,693,876 | 1,225,185 |
| 2024 | 815,169 | 178,519 | 46,597 | 815,169 | 178,519 | 46,597 | 70,273,171 | 4,872,244 | 1,271,742 |
| 2025 | 846,145 | 185,303 | 48,367 | 846,145 | 185,303 | 48,367 | 72,943,552 | 5,057,389 | 1,320,069 |
| 2026 | 878,299 | 192,344 | 50,205 | 878,299 | 192,344 | 50,205 | 75,715,407 | 5,249,570 | 1,370,231 |
| 2027 | 911,674 | 199,653 | 52,113 | 911,674 | 199,653 | 52,113 | 78,592,592 | 5,449,053 | 1,422,300 |
| 2028 | 946,318 | 207,240 | 54,093 | 946,318 | 207,240 | 54,093 | 81,579,110 | 5,656,117 | 1,476,347 |
| 2029 | 982,278 | 215,115 | 56,149 | 982,278 | 215,115 | 56,149 | 84,679,117 | 5,871,050 | 1,532,449 |
| 2030 | 1,019,604 | 223,290 | 58,283 | 1,019,604 | 223,290 | 58,283 | 87,896,923 | 6,094,150 | 1,590,682 |
| 2031 | 1,058,349 | 231,775 | 60,497 | 1,058,349 | 231,775 | 60,497 | 91,237,006 | 6,325,727 | 1,651,127 |
| 2032 | 1,098,567 | 240,582 | 62,796 | 1,098,567 | 240,582 | 62,796 | 94,704,012 | 6,566,105 | 1,713,870 |
| 2033 | 1,140,312 | 249,724 | 65,182 | 1,140,312 | 249,724 | 65,182 | 98,302,765 | 6,815,617 | 1,778,997 |
| 2034 | 1,183,644 | 259,214 | 67,659 | 1,183,644 | 259,214 | 67,659 | 102,038,270 | 7,074,610 | 1,846,599 |
| 2035 | 1,228,622 | 269,064 | 70,230 | 1,228,622 | 269,064 | 70,230 | 105,915,724 | 7,343,446 | 1,916,770 |
| 2036 | 1,275,310 | 279,288 | 72,899 | 1,275,310 | 279,288 | 72,899 | 109,940,522 | 7,622,497 | 1,989,607 |
| 2037 | 1,323,772 | 289,901 | 75,669 | 1,323,772 | 289,901 | 75,669 | 114,118,262 | 7,912,151 | 2,065,212 |
| 2038 | 1,374,075 | 300,917 | 78,545 | 1,374,075 | 300,917 | 78,545 | 118,454,756 | 8,212,813 | 2,143,690 |
| 2039 | 1,426,290 | 312,352 | 81,530 | 1,426,290 | 312,352 | 81,530 | 122,956,036 | 8,524,900 | 2,225,151 |
| 2040 | 1,480,489 | 324,222 | 84,628 | 1,480,489 | 324,222 | 84,628 | 127,628,366 | 8,848,846 | 2,309,706 |
| 2041 | 1,536,748 | 336,542 | 87,843 | 1,536,748 | 336,542 | 87,843 | 132,478,244 | 9,185,102 | 2,397,475 |
| 2042 | 1,595,144 | 349,331 | 91,182 | 1,595,144 | 349,331 | 91,182 | 137,512,417 | 9,534,136 | 2,488,579 |
| 2043 | 1,655,760 | 362,605 | 94,646 | 1,655,760 | 362,605 | 94,646 | 142,737,889 | 9,896,434 | 2,583,145 |
| 2044 | 1,718,678 | 376,384 | 98,243 | 1,718,678 | 376,384 | 98,243 | 148,161,928 | 10,272,498 | 2,681,305 |
| 2045 | 1,783,988 | 390,687 | 101,976 | 1,783,988 | 390,687 | 101,976 | 153,792,082 | 10,662,853 | 2,783,194 |

Fuente: Elaborado por CAROGA. Cifras en pesos de Mayo del 2016.

Disminución de contaminantes

En situación con Proyecto, al evitar las detenciones por los semáforos, se eliminan los movimientos de frenado, arranque y tiempo en ralentí de los vehículos. De esta forma, las emisiones de contaminantes por estos conceptos disminuyen. La falta de información al respecto no permitió la cuantificación de estos beneficios.

Valor de rescate

Se considera que al final horizonte de evaluación existirá un valor de rescate, sin embargo en este proyecto no se calculó valor de rescate. En el siguiente cuadro se muestran los beneficios del Proyecto durante el horizonte de evaluación.

Tabla 46. Flujo de beneficios

| Detenciones | Beneficio | | | | Total Beneficios |
|----------------------|----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| | VOC 1 | VOC 2 | TIEMPO 1 | TIEMPO 2 | |
| 64,544,936 | 46,052,513 | 5,964,625 | 52,596,183 | 40,788,877 | 209,947,135 |
| 66,997,644 | 47,802,509 | 6,191,281 | 54,594,838 | 42,338,854 | 217,925,126 |
| 69,543,554 | 49,619,004 | 6,426,550 | 56,669,442 | 43,947,730 | 226,206,280 |
| 72,186,209 | 51,504,526 | 6,670,759 | 58,822,881 | 45,617,744 | 234,802,119 |
| 74,929,285 | 53,461,698 | 6,924,247 | 61,058,150 | 47,351,218 | 243,724,600 |
| 77,776,598 | 55,493,243 | 7,187,369 | 63,378,360 | 49,150,565 | 252,986,134 |
| 80,732,109 | 57,601,986 | 7,460,489 | 65,786,737 | 51,018,286 | 262,599,607 |
| 83,799,929 | 59,790,862 | 7,743,987 | 68,286,633 | 52,956,981 | 272,578,393 |
| 86,984,326 | 62,062,914 | 8,038,259 | 70,881,526 | 54,969,346 | 282,936,371 |
| 90,289,731 | 64,421,305 | 8,343,713 | 73,575,024 | 57,058,182 | 293,687,954 |
| 93,720,740 | 66,869,315 | 8,660,774 | 76,370,874 | 59,226,392 | 304,848,096 |
| 97,282,128 | 69,410,349 | 8,989,883 | 79,272,968 | 61,476,995 | 316,432,323 |
| 100,978,849 | 72,047,942 | 9,331,499 | 82,285,340 | 63,813,121 | 328,456,752 |
| 104,816,046 | 74,785,764 | 9,686,096 | 85,412,183 | 66,238,020 | 340,938,108 |
| 108,799,055 | 77,627,623 | 10,054,167 | 88,657,846 | 68,755,064 | 353,893,756 |
| 112,933,419 | 80,577,472 | 10,436,226 | 92,026,844 | 71,367,757 | 367,341,719 |
| 117,224,889 | 83,639,416 | 10,832,802 | 95,523,865 | 74,079,732 | 381,300,705 |
| 121,679,435 | 86,817,714 | 11,244,449 | 99,153,771 | 76,894,762 | 395,790,131 |
| 126,303,254 | 90,116,787 | 11,671,738 | 102,921,615 | 79,816,762 | 410,830,156 |
| 131,102,777 | 93,541,225 | 12,115,264 | 106,832,636 | 82,849,799 | 426,441,702 |
| 136,084,683 | 97,095,792 | 12,575,644 | 110,892,276 | 85,998,092 | 442,646,487 |
| 141,255,901 | 100,785,432 | 13,053,519 | 115,106,183 | 89,266,019 | 459,467,053 |
| 146,623,625 | 104,615,278 | 13,549,552 | 119,480,218 | 92,658,128 | 476,926,801 |
| 152,195,323 | 108,590,659 | 14,064,435 | 124,020,466 | 96,179,137 | 495,050,020 |
| 157,978,745 | 112,717,104 | 14,598,884 | 128,733,244 | 99,833,944 | 513,861,921 |
| 163,981,937 | 117,000,354 | 15,153,641 | 133,625,107 | 103,627,634 | 533,388,674 |
| 170,213,251 | 121,446,367 | 15,729,480 | 138,702,861 | 107,565,484 | 553,657,443 |
| 176,681,355 | 126,061,329 | 16,327,200 | 143,973,570 | 111,652,972 | 574,696,426 |
| 183,395,246 | 130,851,660 | 16,947,634 | 149,444,565 | 115,895,785 | 596,534,890 |
| 190,364,265 | 135,824,023 | 17,591,644 | 155,123,459 | 120,299,825 | 619,203,216 |
| 3,501,399,247 | 2,498,232,169 | 323,565,809 | 2,853,209,665 | 2,212,693,210 | 11,389,100,100 |

Fuente: Elaborado por CAROGA. Cifras en pesos de Mayo del 2016.

El valor presente de todos los beneficios generados por el Proyecto y del valor de rescate es de 11,389,1 millones de pesos de Mayo del 2016.

5.3 Evaluación Socioeconómica

La evaluación socioeconómica del Proyecto se realizó bajo la metodología costo beneficio durante un horizonte de evaluación de 30 años, y empleando la tasa social de descuento del 12%, autorizada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). El flujo de costos y beneficios del Proyecto es el siguiente.

Indicadores de rentabilidad conforme al anexo I de los Lineamientos para la determinación de la información que deberá contener el mecanismo de planeación de programas y proyectos de inversión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público el 30 de Diciembre del 2013.

Valor Presente Neto (VPN)

El VPN es la suma de los flujos netos anuales, descontados por la tasa social. Para el cálculo del VPN, tanto los costos como los beneficios futuros del programa o proyecto de inversión son descontados, utilizando la tasa social para su comparación en un punto en el tiempo o en el "presente". Si el resultado del VPN es positivo, significa que los beneficios derivados del programa o proyecto de inversión son mayores a sus costos. Alternativamente, si el resultado del VPN es negativo, significa que los costos del programa o proyecto de inversión son mayores a sus beneficios.

La fórmula del VPN es:

$$VPN = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

Dónde:

Bt: son los beneficios totales en el año t

Ct: son los costos totales en el año t

Bt-Ct: flujo neto en el año t

n: número de años del horizonte de evaluación

r: es la tasa social de descuento

t: año calendario, en donde el año 0 será el inicio de las erogaciones

Tasa Interna de Retorno Social.

La TIR se define como la tasa de descuento que hace que el VPN de un programa o proyecto de inversión sea igual a cero. Esto es económicamente equivalente a encontrar el punto de equilibrio de un programa o proyecto de inversión, es decir, el valor presente de los beneficios netos del programa o proyecto de inversión es igual a cero y se debe comparar contra una tasa de retorno deseada.

La TIR se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$VPN = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + TIR)^t} = 0$$

Dónde:

Bt: son los beneficios totales en el año t

Ct: son los costos totales en el año t

Bt-Ct: flujo neto en el año t

n: número de años del horizonte de evaluación

TIR: Tasa Interna de Retorno

t: año calendario, en donde el año 0 será el inicio de las erogaciones

Es importante resaltar que no se debe utilizar la TIR por sí sola para comparar alternativas de un programa o proyecto de inversión, ya que puede existir un problema de tasas internas de rendimiento múltiple. Las tasas internas de rendimiento múltiple ocurren cuando existe la posibilidad de que más de una tasa de descuento haga que el VPN sea igual a cero.

Tasa Rendimiento Inmediata.

La TRI es un indicador de rentabilidad que permite determinar el momento óptimo para la entrada en operación de un programa o proyecto de inversión con beneficios crecientes en el tiempo. A pesar de que el VPN sea positivo para el programa o proyecto de inversión, en algunos casos puede ser preferible postergar su ejecución.

La TRI se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$TRI = \frac{B_{t+1} - C_{t+1}}{I_t}$$

Dónde:

Bt+1: es el beneficio total en el año t+1

Ct+1: es el costo total en el año t+1

It: monto total de inversión valuado al año t (inversión acumulada hasta el periodo t)

t: año anterior al primer año de operación
t+1: primer año de operación

El momento óptimo para la entrada en operación de un proyecto, cuyos beneficios son crecientes en el tiempo, es el primer año en que la TRI es igual o mayor que la tasa social de descuento.

Tabla 47. Analisis de flujos Nominal

| Año | Costo | | | Beneficio | | | | | Total Beneficios | Flujos Nominales | |
|--------------|----------------|--------------------|----------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Inversión | Mantenimiento | Molestias por construcción | Detenciones | VOC 1 | VOC 2 | TIEMPO 1 | TIEMPO 2 | | | |
| 0 2016 | 167,997,777.83 | - | 67,623,664 | | | | | | | | |
| 1 2017 | - | 419,994 | | 64,544,936 | 46,052,513 | 5,964,625 | 52,596,183 | 40,788,877 | 209,947,135 | 235,621,442 | |
| 2 2018 | - | 419,994 | | 66,997,644 | 47,802,509 | 6,191,281 | 54,594,838 | 42,338,854 | 217,925,126 | 217,505,131 | |
| 3 2019 | - | 419,994 | | 69,543,554 | 49,619,004 | 6,426,550 | 56,669,442 | 43,947,730 | 226,206,280 | 225,786,286 | |
| 4 2020 | - | 4,619,939 | | 72,186,209 | 51,504,526 | 6,670,759 | 58,822,881 | 45,617,744 | 234,802,119 | 230,182,180 | |
| 5 2021 | - | 419,994 | | 74,929,285 | 53,461,698 | 6,924,247 | 61,058,150 | 47,351,218 | 243,724,600 | 243,304,605 | |
| 6 2022 | - | 419,994 | | 77,776,598 | 55,493,243 | 7,187,369 | 63,378,360 | 49,150,565 | 252,986,134 | 252,566,140 | |
| 7 2023 | - | 419,994 | | 80,732,109 | 57,601,986 | 7,460,489 | 65,786,737 | 51,018,286 | 262,599,607 | 262,179,613 | |
| 8 2024 | - | 4,619,939 | | 83,799,929 | 59,790,862 | 7,743,987 | 68,286,633 | 52,956,981 | 272,578,393 | 267,958,454 | |
| 9 2025 | - | 419,994 | | 86,984,326 | 62,062,914 | 8,038,259 | 70,881,526 | 54,969,346 | 282,936,371 | 282,516,377 | |
| 10 2026 | - | 419,994 | | 90,289,731 | 64,421,305 | 8,343,713 | 73,575,024 | 57,058,182 | 293,687,954 | 293,267,959 | |
| 11 2027 | - | 419,994 | | 93,720,740 | 66,869,315 | 8,660,774 | 76,370,874 | 59,226,392 | 304,848,096 | 304,428,101 | |
| 12 2028 | - | 4,619,939 | | 97,282,128 | 69,410,349 | 8,989,883 | 79,272,968 | 61,476,995 | 316,432,323 | 311,812,385 | |
| 13 2029 | - | 419,994 | | 100,978,849 | 72,047,942 | 9,331,499 | 82,285,340 | 63,813,121 | 328,456,752 | 328,036,757 | |
| 14 2030 | - | 419,994 | | 104,816,046 | 74,785,764 | 9,686,096 | 85,412,183 | 66,238,020 | 340,938,108 | 340,518,114 | |
| 15 2031 | - | 17,219,772 | | 108,799,055 | 77,627,623 | 10,054,167 | 88,657,846 | 68,755,064 | 353,893,756 | 336,673,984 | |
| 16 2032 | - | 419,994 | | 112,933,419 | 80,577,472 | 10,436,226 | 92,026,844 | 71,367,757 | 367,341,719 | 366,921,725 | |
| 17 2033 | - | 419,994 | | 117,224,889 | 83,639,416 | 10,832,802 | 95,523,865 | 74,079,732 | 381,300,705 | 380,880,710 | |
| 18 2034 | - | 419,994 | | 121,679,435 | 86,817,714 | 11,244,449 | 99,153,771 | 76,894,762 | 395,790,131 | 395,370,137 | |
| 19 2035 | - | 4,619,939 | | 126,303,254 | 90,116,787 | 11,671,738 | 102,921,615 | 79,816,762 | 410,830,156 | 406,210,217 | |
| 20 2036 | - | 419,994 | | 131,102,777 | 93,541,225 | 12,115,264 | 106,832,636 | 82,849,799 | 426,441,702 | 426,021,708 | |
| 21 2037 | - | 419,994 | | 136,084,683 | 97,095,792 | 12,575,644 | 110,892,276 | 85,998,092 | 442,646,487 | 442,226,487 | |
| 22 2038 | - | 419,994 | | 141,255,901 | 100,785,432 | 13,053,519 | 115,106,183 | 89,266,019 | 459,467,053 | 459,047,059 | |
| 23 2039 | - | 4,619,939 | | 146,623,625 | 104,615,278 | 13,549,552 | 119,480,218 | 92,658,128 | 476,926,801 | 472,306,863 | |
| 24 2040 | - | 419,994 | | 152,195,323 | 108,590,659 | 14,064,435 | 124,020,466 | 96,179,137 | 495,050,020 | 494,630,025 | |
| 25 2041 | - | 419,994 | | 157,978,745 | 112,717,104 | 14,598,884 | 128,733,244 | 99,833,944 | 513,861,921 | 513,441,926 | |
| 26 2042 | - | 419,994 | | 163,981,937 | 117,000,354 | 15,153,641 | 133,625,107 | 103,627,634 | 533,388,674 | 532,968,679 | |
| 27 2043 | - | 4,619,939 | | 170,213,251 | 121,446,367 | 15,729,480 | 138,702,861 | 107,565,484 | 553,657,443 | 549,037,504 | |
| 28 2044 | - | 419,994 | | 176,681,355 | 126,061,329 | 16,327,200 | 143,973,570 | 111,652,972 | 574,696,426 | 574,276,432 | |
| 29 2045 | - | 419,994 | | 183,395,246 | 130,851,660 | 16,947,634 | 149,444,565 | 115,895,785 | 596,534,890 | 596,114,896 | |
| 30 2046 | - | 17,219,772 | | 190,364,265 | 135,824,023 | 17,591,644 | 155,123,459 | 120,299,825 | 619,203,216 | 601,983,444 | |
| Total | - | 167,997,778 | - | 67,623,664 | 3,501,399,247 | 2,498,232,169 | 323,565,809 | 2,853,209,665 | 2,212,693,210 | 11,389,100,100 | 11,082,079,603 |

Fuente: Elaborado por CAROGA. Cifras en pesos de Mayo del 2016.

Indicadores de rentabilidad social

El Valor Presente Neto (VPN), la Tasa de Rendimiento Inmediata (TRI) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) del Proyecto para el año 2016 son los siguientes.

Tabla 48. Indicadores de rentabilidad social

| | |
|-------------|--------------------|
| VPN (pesos) | \$2,049,635,327.67 |
| TRI (%) | 88.93% |
| TIR (%) | 92.61% |

Fuente: Elaboración propia. Cifras del VPN en pesos de Mayo del 2016.

La evaluación socioeconómica da como resultado un Valor Presente Neto de 2,049,6 millones de pesos, con una relación costo beneficio de 9.70 a Mayo del 2016, por lo

que el Proyecto con un TRI arriba del 12% genera beneficios para el conjunto de la sociedad. El proyecto debe de realizarse a la Brevedad.

6 Análisis de Sensibilidad y Riesgos

El análisis de sensibilidad muestra el impacto que tendrían los cambios a las variables más significativas del Proyecto, sobre los indicadores de rentabilidad (VPN, TRI y TIR), respecto al escenario base. Las variaciones de los indicadores a aumentos o disminuciones de la inversión se presentan a continuación.

Tabla 49. Sensibilidad a aumentos de la inversión

| Inversión | | | | | | | |
|--------------|---------------|-------|---------|---------|-------------|-------------|-------------|
| Sensibilidad | VNP | B/C | TIR | TRI | Inv VN | Inv VF | Año 1 Oper |
| 0.4 | 2,191,008,193 | 24.25 | 226.03% | 222.31% | 67,199,111 | 94,248,577 | 209,527,140 |
| 0.5 | 2,167,446,049 | 19.40 | 181.56% | 177.85% | 83,998,889 | 117,810,721 | 209,527,140 |
| 0.6 | 2,143,883,904 | 16.16 | 151.90% | 148.21% | 100,798,667 | 141,372,865 | 209,527,140 |
| 0.7 | 2,120,321,760 | 13.86 | 130.73% | 127.04% | 117,598,444 | 164,935,009 | 209,527,140 |
| 0.8 | 2,096,759,616 | 12.12 | 114.84% | 111.16% | 134,398,222 | 188,497,153 | 209,527,140 |
| 0.9 | 2,073,197,472 | 10.78 | 102.49% | 98.81% | 151,198,000 | 212,059,298 | 209,527,140 |
| 1 | 2,049,635,328 | 9.70 | 92.61% | 88.93% | 167,997,778 | 235,621,442 | 209,527,140 |
| 1.1 | 2,026,073,183 | 8.82 | 84.52% | 80.84% | 184,797,556 | 259,183,586 | 209,527,140 |
| 1.2 | 2,002,511,039 | 8.08 | 77.79% | 74.10% | 201,597,333 | 282,745,730 | 209,527,140 |
| 1.3 | 1,978,948,895 | 7.46 | 72.09% | 68.40% | 218,397,111 | 306,307,874 | 209,527,140 |
| 1.4 | 1,955,386,751 | 6.93 | 67.21% | 63.52% | 235,196,889 | 329,870,018 | 209,527,140 |
| 1.5 | 1,931,824,607 | 6.47 | 62.97% | 59.28% | 251,996,667 | 353,432,163 | 209,527,140 |
| 1.6 | 1,908,262,463 | 6.06 | 59.27% | 55.58% | 268,796,445 | 376,994,307 | 209,527,140 |

Fuente: Elaborado por CAROGA. Cifras del VPN en pesos de Mayo del 2016.

El aumento y la disminución de la inversión con aumentos del 10%, 20%, 30%, 40%, 50% y 60% del monto de inversión. No muestra variaciones importantes ya que como mencionábamos los beneficios son grandes, si movemos el monto de la inversión se siguen conservando niveles rentables de la TRI arriba del 12%, los mismo sucede al revés cuando empezamos a disminuir los porcentajes de la misma manera se conservan todos los parámetros dentro del rango permitido.

Tabla 50. Sensibilidad a disminuciones de los beneficios

| VOC Tramo 1 | | | | | | | |
|--------------|---------------|-------|---------|---------|-------------|-------------|-------------|
| Sensibilidad | VNP | B/C | TIR | TRI | Inv VN | Inv VF | Año 1 Oper |
| 0.4 | 1,747,098,384 | 8.41 | 80.86% | 77.20% | 67,199,111 | 94,248,577 | 181,895,632 |
| 0.5 | 1,797,521,208 | 8.63 | 82.82% | 79.15% | 83,998,889 | 117,810,721 | 186,500,883 |
| 0.6 | 1,847,944,032 | 8.84 | 84.78% | 81.11% | 100,798,667 | 141,372,865 | 191,106,135 |
| 0.7 | 1,898,366,856 | 9.06 | 86.74% | 83.06% | 117,598,444 | 164,935,009 | 195,711,386 |
| 0.8 | 1,948,789,680 | 9.27 | 88.69% | 85.02% | 134,398,222 | 188,497,153 | 200,316,637 |
| 0.9 | 1,999,212,504 | 9.48 | 90.65% | 86.97% | 151,198,000 | 212,059,298 | 204,921,889 |
| 1 | 2,049,635,328 | 9.70 | 92.61% | 88.93% | 167,997,778 | 235,621,442 | 209,527,140 |
| 1.1 | 2,100,058,152 | 9.91 | 94.57% | 90.88% | 184,797,556 | 259,183,586 | 214,132,391 |
| 1.2 | 2,150,480,976 | 10.13 | 96.52% | 92.83% | 201,597,333 | 282,745,730 | 218,737,643 |
| 1.3 | 2,200,903,799 | 10.34 | 98.48% | 94.79% | 218,397,111 | 306,307,874 | 223,342,894 |
| 1.4 | 2,251,326,623 | 10.55 | 100.44% | 96.74% | 235,196,889 | 329,870,018 | 227,948,145 |
| 1.5 | 2,301,749,447 | 10.77 | 102.39% | 98.70% | 251,996,667 | 353,432,163 | 232,553,397 |
| 1.6 | 2,352,172,271 | 10.98 | 104.35% | 100.65% | 268,796,445 | 376,994,307 | 237,158,648 |

Fuente: Elaborado por CAROGA. Cifras del VPN en pesos de Mayo del 2016.

Análisis costo-beneficio del Proyecto de Solución Vial Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo en el Municipio de Zapopan, Jalisco. SIOP.

Tabla 51. Sensibilidad a disminuciones de los beneficios

| VOC Tramo 2 | | | | | | | |
|--------------|---------------|------|--------|--------|-------------|-------------|-------------|
| Sensibilidad | VNP | B/C | TIR | TIRI | Inv VN | Inv VF | Año 1 Oper |
| 0.4 | 2,010,451,375 | 9.53 | 91.09% | 87.41% | 67,199,111 | 94,248,577 | 205,948,365 |
| 0.5 | 2,016,982,034 | 9.56 | 91.34% | 87.66% | 83,998,889 | 117,810,721 | 206,544,827 |
| 0.6 | 2,023,512,693 | 9.59 | 91.59% | 87.91% | 100,798,667 | 141,372,865 | 207,141,290 |
| 0.7 | 2,030,043,351 | 9.62 | 91.85% | 88.17% | 117,598,444 | 164,935,009 | 207,737,753 |
| 0.8 | 2,036,574,010 | 9.64 | 92.10% | 88.42% | 134,398,222 | 188,497,153 | 208,334,215 |
| 0.9 | 2,043,104,669 | 9.67 | 92.35% | 88.67% | 151,198,000 | 212,059,298 | 208,930,678 |
| 1 | 2,049,635,328 | 9.70 | 92.61% | 88.93% | 167,997,778 | 235,621,442 | 209,527,140 |
| 1.1 | 2,056,165,986 | 9.73 | 92.86% | 89.18% | 184,797,556 | 259,183,586 | 210,123,603 |
| 1.2 | 2,062,696,645 | 9.75 | 93.12% | 89.43% | 201,597,333 | 282,745,730 | 210,720,065 |
| 1.3 | 2,069,227,304 | 9.78 | 93.37% | 89.68% | 218,397,111 | 306,307,874 | 211,316,528 |
| 1.4 | 2,075,757,963 | 9.81 | 93.62% | 89.94% | 235,196,889 | 329,870,018 | 211,912,990 |
| 1.5 | 2,082,288,622 | 9.84 | 93.88% | 90.19% | 251,996,667 | 353,432,163 | 212,509,453 |
| 1.6 | 2,088,819,280 | 9.87 | 94.13% | 90.44% | 268,796,445 | 376,994,307 | 213,105,915 |

Fuente: Elaborado por CAROGA. Cifras del VPN en pesos de Mayo del 2016.

Tabla 52. Sensibilidad a disminuciones de los beneficios

| TIEMPO Tramo 1 | | | | | | | |
|----------------|---------------|-------|---------|---------|-------------|-------------|-------------|
| Sensibilidad | VNP | B/C | TIR | TIRI | Inv VN | Inv VF | Año 1 Oper |
| 0.4 | 1,704,110,463 | 8.23 | 79.20% | 75.53% | 67,199,111 | 94,248,577 | 177,969,430 |
| 0.5 | 1,761,697,941 | 8.48 | 81.43% | 77.76% | 83,998,889 | 117,810,721 | 183,229,049 |
| 0.6 | 1,819,285,418 | 8.72 | 83.67% | 80.00% | 100,798,667 | 141,372,865 | 188,488,667 |
| 0.7 | 1,876,872,895 | 8.97 | 85.90% | 82.23% | 117,598,444 | 164,935,009 | 193,748,285 |
| 0.8 | 1,934,460,373 | 9.21 | 88.14% | 84.46% | 134,398,222 | 188,497,153 | 199,007,903 |
| 0.9 | 1,992,047,850 | 9.45 | 90.37% | 86.69% | 151,198,000 | 212,059,298 | 204,267,522 |
| 1 | 2,049,635,328 | 9.70 | 92.61% | 88.93% | 167,997,778 | 235,621,442 | 209,527,140 |
| 1.1 | 2,107,222,805 | 9.94 | 94.84% | 91.16% | 184,797,556 | 259,183,586 | 214,786,758 |
| 1.2 | 2,164,810,282 | 10.19 | 97.08% | 93.39% | 201,597,333 | 282,745,730 | 220,046,377 |
| 1.3 | 2,222,397,760 | 10.43 | 99.31% | 95.62% | 218,397,111 | 306,307,874 | 225,305,995 |
| 1.4 | 2,279,985,237 | 10.68 | 101.55% | 97.85% | 235,196,889 | 329,870,018 | 230,565,613 |
| 1.5 | 2,337,572,715 | 10.92 | 103.78% | 100.09% | 251,996,667 | 353,432,163 | 235,825,232 |
| 1.6 | 2,395,160,192 | 11.17 | 106.02% | 102.32% | 268,796,445 | 376,994,307 | 241,084,850 |

Fuente: Elaborado por CAROGA. Cifras del VPN en pesos de Mayo del 2016.

Tabla 53. Sensibilidad a disminuciones de los beneficios

| TIEMPO Tramo 2 | | | | | | | |
|----------------|---------------|-------|---------|--------|-------------|-------------|-------------|
| Sensibilidad | VNP | B/C | TIR | TIRI | Inv VN | Inv VF | Año 1 Oper |
| 0.4 | 1,781,677,270 | 8.56 | 82.21% | 78.54% | 67,199,111 | 94,248,577 | 185,053,814 |
| 0.5 | 1,826,336,946 | 8.75 | 83.94% | 80.27% | 83,998,889 | 117,810,721 | 189,132,702 |
| 0.6 | 1,870,996,622 | 8.94 | 85.67% | 82.00% | 100,798,667 | 141,372,865 | 193,211,589 |
| 0.7 | 1,915,656,299 | 9.13 | 87.41% | 83.73% | 117,598,444 | 164,935,009 | 197,290,477 |
| 0.8 | 1,960,315,975 | 9.32 | 89.14% | 85.46% | 134,398,222 | 188,497,153 | 201,369,365 |
| 0.9 | 2,004,975,651 | 9.51 | 90.87% | 87.19% | 151,198,000 | 212,059,298 | 205,448,252 |
| 1 | 2,049,635,328 | 9.70 | 92.61% | 88.93% | 167,997,778 | 235,621,442 | 209,527,140 |
| 1.1 | 2,094,295,004 | 9.89 | 94.34% | 90.66% | 184,797,556 | 259,183,586 | 213,606,028 |
| 1.2 | 2,138,954,680 | 10.08 | 96.08% | 92.39% | 201,597,333 | 282,745,730 | 217,684,915 |
| 1.3 | 2,183,614,357 | 10.27 | 97.81% | 94.12% | 218,397,111 | 306,307,874 | 221,763,803 |
| 1.4 | 2,228,274,033 | 10.46 | 99.54% | 95.85% | 235,196,889 | 329,870,018 | 225,842,691 |
| 1.5 | 2,272,933,709 | 10.65 | 101.27% | 97.58% | 251,996,667 | 353,432,163 | 229,921,578 |
| 1.6 | 2,317,593,386 | 10.84 | 103.01% | 99.31% | 268,796,445 | 376,994,307 | 234,000,466 |

Fuente: Elaborado por CAROGA. Cifras del VPN en pesos de Mayo del 2016.

La disminución y aumento con una variable máxima al 60% de los beneficios hacia arriba o hacia abajo el % abajo del 10% por lo que la sensibilidad en la baja de

beneficios es hasta un porcentaje muy alto, lo que asegura que el proyecto es rentable a volúmenes normales de beneficios, El efecto de prolongar la etapa de ejecución del Proyecto un año más implicaría la pérdida de beneficios del primer año de operación y el VPN del Proyecto sería de 2,049,6 millones de pesos de Mayo del 2016 los niveles de rentabilidad seguirían siendo buenos.

| Matriz de Riesgos para el Proyecto de Solución vial en Av. Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo en Zapopan. | | | | |
|--|----------------------------|-------------|-----------------------|----------|
| ETAPA DE EJECUCIÓN | | | | |
| DESCRIPCIÓN DEL RIESGO | % DE ASIGNACIÓN DEL RIESGO | | ESTIMACION DEL RIESGO | |
| | SIOP | CONTRATISTA | PROBABILIDAD | EFFECTOS |
| Falta de calidad en las obras realizadas por el contratista. | 5% | 90% | BAJA | MEDIA |
| Ejecución de mayores cantidades de obra no autorizadas, por procedimientos constructivos inadecuados imputables al contratista o por deficiente programación (o cronología) de ejecución de las obras. | 5% | 90% | BAJA | MEDIA |
| Por precios por debajo del presupuesto oficial (es decir; cuando estos precios se encuentran por debajo del presupuesto oficial y/o de cada uno de los insumos, costos, precios, tarifas, alquiler de equipos, salarios, transportes, de los apu) en la propuesta del contratista. El presupuesto oficial se calcula de conformidad con los precios de mercado existentes en el sitio del proyecto al momento de publicación del pliego definitivo y/o adendas | 0% | 100% | MEDIA | MEDIA |

| | | | | |
|---|-----|------|-------|-------|
| (en caso DE PRESENTARSE). | | | | |
| Riesgo presentado por escasez de cualquier tipo de material y/o insumos para la ejecución de la obra o por salida del mercado de insumos o materias primas para la ejecución de las obras objeto del contrato | 0% | 100% | BAJA | MEDIA |
| Riesgo presentado por la fluctuación de precios en los materiales. | 0% | 100% | BAJA | ALTA |
| Mayores costos y plazos por las actividades de gestión social. | 40% | 60% | MEDIA | MEDIA |

Matriz de Riesgos para el Proyecto de Solución vial en Av. Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo en Zapopan.

| ETAPA DE OPERACIÓN | | | | |
|--|---------------------------------------|-------------|-----------------------|----------|
| DESCRIPCIÓN DEL RIESGO | % DE ASIGNACIÓN DEL RIESGO | | ESTIMACIÓN DEL RIESGO | |
| | AUTORIDADES ESTATALES Y/O MUNICIPALES | CONTRATISTA | PROBABILIDAD | EFFECTOS |
| Incumplimiento de las metas de atención a la demanda esperada | 40% | 60% | BAJA | BAJA |
| Costos de mantenimiento superiores a lo esperado. | 40% | 60% | BAJA | MEDIA |
| Utilización indebida de la infraestructura construida | 80% | 20% | MEDIA | BAJA |
| Demanda rebasa la capacidad de la oferta en situación con proyecto | 50% | 50% | BAJA | MEDIA |

7 Conclusiones

La evaluación socioeconómica da como resultado un Valor Presente Neto de 2,049,6 millones de pesos, con una relación costo beneficio de 9.70 a Mayo del 2016, por lo que el Proyecto con un TRI arriba del 12% genera beneficios para el conjunto de la sociedad. El proyecto debe de realizarse a la Brevedad. México no puede esperar, necesitan llevarse a cabo estas inversiones en infraestructura, para alcanzar los niveles de satisfacción básicos de la población y subir los estándares de calidad de vida.

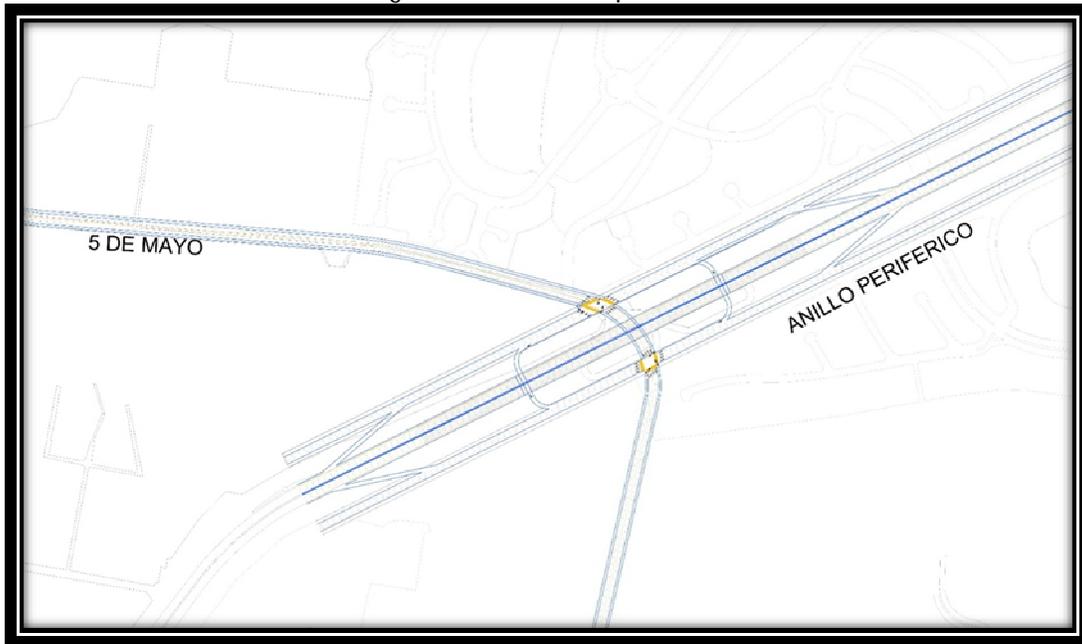
8 Bibliografía

- Documento de Interconexión Panamericana Norte y Longitudinal Sur por Av. General Velásquez, CIAPEP; Pontificia Universidad Católica de Chile, 1984.
- Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programa y Proyectos de inversión. Secretaría de Hacienda y Crédito Público, SHCP.
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (pnd.gob.mx)
- Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018 (presidencia.gob.mx)
- Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2013-2033 (sepaf.jalisco.gob.mx)
- Plan General del Ejecutivo.
- Plan Municipal de Desarrollo (Zapopan 2012-2015)
- Proyecto Ejecutivo, Secretaria de Infraestructura y Obra Pública.
- Apuntes sobre Evaluación Social de Proyectos, BANOBRAS, Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos, CEPEP.
- Estudio de demanda multimodal de desplazamientos en Guadalajara actualizado al 2007.
- Jalisco a Futuro 2012-2032 Construyendo el porvenir, estudio U.D.G.
- Secretaria de Infraestructura y Obra Pública del Estado de Jalisco.
- American Association of State Highway Officials (AASHO) –ahora AASHTO-

Anexos:

- Memoria de Calculo de Costo beneficio en hoja Excel.
- Solución optimizada

Figura 18. Situacion Optimizada



Fuente: SIOP

- Analisis CAE

Parametros del proyecto

| | | | |
|-----------------------|----|-------------|--------------------|
| Inversión | \$ | 167,997,778 | Sin IVA |
| Rutinario | \$ | 419,994 | 0.25% Anual |
| Periódico | \$ | 4,199,944 | 2.5% Cada 4 años |
| Rehabilitación | \$ | 16,799,778 | 10.0% Cada 15 años |

Parametros de la alternativa

| | | | |
|-----------------------|----|-------------|--------------------|
| Inversión | \$ | 151,198,000 | Sin IVA |
| Rutinario | \$ | 755,990 | 0.50% Anual |
| Periódico | \$ | 11,339,850 | 7.50% Cada 4 años |
| Rehabilitación | \$ | 75,599,000 | 50.0% Cada 15 años |

| COSTO ANUAL EQUIVALENTE (CAE) | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| Concreto Hidráulico | | | | | |
| AÑO | COSTOS TOTALES DEL AÑO | | | | |
| | INVERSIÓN | MANTENIMIENTO | TOTAL | VPC | CAE |
| 0 | 167.998 | | 167.998 | 168.00 | |
| 1 | | 0.420 | 0.420 | 0.37 | |
| 2 | | 0.420 | 0.420 | 0.33 | |
| 3 | | 0.420 | 0.420 | 0.30 | |
| 4 | | 4.620 | 4.620 | 2.94 | |
| 5 | | 0.420 | 0.420 | 0.24 | |
| 6 | | 0.420 | 0.420 | 0.21 | |
| 7 | | 0.420 | 0.420 | 0.19 | |
| 8 | | 4.620 | 4.620 | 1.87 | |
| 9 | | 0.420 | 0.420 | 0.15 | |
| 10 | | 0.420 | 0.420 | 0.14 | |
| 11 | | 0.420 | 0.420 | 0.12 | |
| 12 | | 4.620 | 4.620 | 1.19 | |
| 13 | | 0.420 | 0.420 | 0.10 | |
| 14 | | 0.420 | 0.420 | 0.09 | |
| 15 | | 17.220 | 17.220 | 3.15 | |
| 16 | | 0.420 | 0.420 | 0.07 | |
| 17 | | 0.420 | 0.420 | 0.06 | |
| 18 | | 0.420 | 0.420 | 0.05 | |
| 19 | | 4.620 | 4.620 | 0.54 | |
| 20 | | 0.420 | 0.420 | 0.04 | |
| 21 | | 0.420 | 0.420 | 0.04 | |
| 22 | | 0.420 | 0.420 | 0.03 | |
| 23 | | 4.620 | 4.620 | 0.34 | |
| 24 | | 0.420 | 0.420 | 0.03 | |
| 25 | | 0.420 | 0.420 | 0.02 | |
| 26 | | 0.420 | 0.420 | 0.02 | |
| 27 | | 4.620 | 4.620 | 0.22 | |
| 28 | | 0.420 | 0.420 | 0.02 | |
| 29 | | 0.420 | 0.420 | 0.02 | |
| 30 | | 17.220 | 17.220 | 0.57 | |
| Cantidades en MDP - sin impuestos | | | 239.40 | 181.45 | 22.53 |

22,525,724.55

Mejor costo el analizado por el proyecto por lo que se sugiere enfocarse en este proyecto para su realización.

| COSTO ANUAL EQUIVALENTE (CAE) | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| Asfalto | | | | | |
| AÑO | COSTOS TOTALES DEL AÑO | | | | |
| | INVERSIÓN | MANTENIMIENTO | TOTAL | VPC | |
| 0 | 151.198 | | 151.198 | 151.20 | |
| 1 | | 0.756 | 0.756 | 0.67 | |
| 2 | | 0.756 | 0.756 | 0.60 | |
| 3 | | 0.756 | 0.756 | 0.54 | |
| 4 | | 12.096 | 12.096 | 7.69 | |
| 5 | | 0.756 | 0.756 | 0.43 | |
| 6 | | 0.756 | 0.756 | 0.38 | |
| 7 | | 0.756 | 0.756 | 0.34 | |
| 8 | | 12.096 | 12.096 | 4.89 | |
| 9 | | 0.756 | 0.756 | 0.27 | |
| 10 | | 0.756 | 0.756 | 0.24 | |
| 11 | | 0.756 | 0.756 | 0.22 | |
| 12 | | 12.096 | 12.096 | 3.10 | |
| 13 | | 0.756 | 0.756 | 0.17 | |
| 14 | | 0.756 | 0.756 | 0.15 | |
| 15 | | 76.355 | 76.355 | 13.95 | |
| 16 | | 0.756 | 0.756 | 0.12 | |
| 17 | | 0.756 | 0.756 | 0.11 | |
| 18 | | 0.756 | 0.756 | 0.10 | |
| 19 | | 12.096 | 12.096 | 1.40 | |
| 20 | | 0.756 | 0.756 | 0.08 | |
| 21 | | 0.756 | 0.756 | 0.07 | |
| 22 | | 0.756 | 0.756 | 0.06 | |
| 23 | | 12.096 | 12.096 | 0.89 | |
| 24 | | 0.756 | 0.756 | 0.05 | |
| 25 | | 0.756 | 0.756 | 0.04 | |
| 26 | | 0.756 | 0.756 | 0.04 | |
| 27 | | 12.096 | 12.096 | 0.57 | |
| 28 | | 0.756 | 0.756 | 0.03 | |
| 29 | | 0.756 | 0.756 | 0.03 | |
| 30 | | 76.355 | 76.355 | 2.55 | |
| Cantidades en MDP - sin impuestos | | | 288.03 | 186.74 | 23.18 |

23,182,636.14

- Catalogo de conceptos de la Etapa 2 y 3 de la construcción de la solución vial

Análisis costo-beneficio del Proyecto de Solución Vial Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo en el Municipio de Zapopan, Jalisco. SIOP.

|  Secretaría de Infraestructura y Obra Pública GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO | | CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE TRABAJO PARA EXPRESIÓN DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICION | | | | |
|--|-----------------------|--|----------------|------------|----------------------------|-----------------|
| Licitación Pública N.º: | | OBRA: 2a ETAPA SOLUCION VIAL 5 DE MAYO Y PERIFERICO MANUEL GOMEZ MORIN; CONSTRUCCION DE CRUCE DEPRIMIDO UBICACION: PERIFERICO EN SU CRUCE CON 5 DE MAYO, MPIO. DE ZAPOPAN, JALISCO. | | | | |
| FECHA: JULIO 2016 | | | | | | |
| No.- | Clave | Concepto Descripción | Unidad | CANTIDAD | Precio Unitario Con Número | Importe |
| 01. Terracerías | | | | | | |
| 1 | N-CTR-CAR-1-01-003/00 | 003. Cortes, P.U.O.T. [Cuando el Material se Desperdicie se Incluye Corte en caja] | M3 | 43,200.00 | \$35.00 | \$1,512,000.00 |
| 2 | N-CTR-CAR-1-01-007/11 | 007. Excavación para Estructuras, P.U.O.T. | | | | |
| | | 1.1. EXCAVACION PARA DESPLANTE DE ZAPATAS Y MUROS, INCLUYE: RELLENO DE LA EXCAVACION CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION Y PLANTILLA DE CONCRETO POBRE DE FC= 100 KG/CM2 CON ESPESOR DE CINCO (5) CM. (Inciso J.1. de la Norma N-CTR-CAR-1-01-007). | M3 | 3,000.00 | \$236.00 | \$708,000.00 |
| | N-CTR-CAR-1-01-009/11 | 009. Terraplenes, P.U.O.T. | | | | |
| | | 1.1. EL CUERPO DE TERRAPLEN, LA AMPLIACION DE LA CORONA O EL TENDIDO DE TALUDES DE TERRAPLENES EXISTENTES, LA CAPA SUBYACENTE, LA CAPA SUBRASANTE Y LA ELEVACION DE LA SUBRASANTE UTILIZANDO MATERIALES COMPACTABLES PROCEDENTES DE CORTES PARA GRADO DE COMPACTACION (Inciso J.1. de la Norma N-CTR-CAR-1-01-009) | | | | |
| 3 | | a) TENDIDO, CONFORMACION Y COMPACTACION DE TERRAPLEN, CON ESPESOR VARIABLE COMPACTO Y COMPACTADO AL NOVENTA POR CIENTO (90%) AASHTO ESTANDAR, FORMADA CON MATERIAL PARA TERRAPLEN (N-CMT-1-01) PRODUCTO DE CORTES QUE REUNAN LOS REQUISITOS DE CALIDAD DE LAS N.C.I. DE LA S.C.T. | M ³ | 7,200.00 | \$81.00 | \$583,200.00 |
| | | 1.3. EL CUERPO DE TERRAPLEN, LA AMPLIACION DE LA CORONA O EL TENDIDO DE TALUDES DE TERRAPLENES EXISTENTES, LA CAPA SUBYACENTE, LA CAPA SUBRASANTE Y LA ELEVACION DE LA SUBRASANTE UTILIZANDO MATERIALES COMPACTABLES PROCEDENTES DE BANCOS PARA GRADO DE COMPACTACION Y CADA BANCO EN PARTICULAR (Inciso J.3. de la Norma N-CTR-CAR-1-01-009). | | | | |
| 4 | | a) PASO INFERIOR: TENDIDO, CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA CAPA SUBRASANTE DE 0.30 M DE ESPESOR COMPACTO Y COMPACTADA AL CIEN POR CIENTO (100%) AASHTO ESTANDAR FORMADA CON | M3 | 4,600.00 | \$180.00 | \$828,000.00 |
| | N-CTR-CAR-1-01-013/00 | 013. Acarrees, P.U.O.T. | | | | |
| | | F. LOS ACARREOS SON EL TRANSPORTE DEL MATERIAL PRODUCTO DE BANCOS, CORTES, EXCAVACIONES, DESMONTES, DESPALMES Y DERRUMBES, DESDE EL LUGAR DE EXTRACCION HASTA EL SITIO DE UTILIZACION, DEPOSITO O BANCO DE DESPERDICIOS, SEGUN LO INDIQUE EL PROYECTO O APRUEBE LA SECRETARIA (Inciso G de la Norma N-CTR-CAR-1-01-013) | | | | |
| 5 | | F.3. ACARREO HASTA UN (1) KILOMETRO | M3 | 36,000.00 | \$19.00 | \$684,000.00 |
| 6 | | F.4. ACARREO MAYOR DE UN (1) KILOMETRO | M3-KM | 144,000.00 | \$5.00 | \$720,000.00 |
| 02. Estructuras | | | | | | |
| | N-CTR-CAR-1-02-003/04 | 003. Concreto Hidraulico, P.U.O.T. | | | | |
| | | 1. LA CONSTRUCCION DEL ELEMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO TERMINADO, DE ACUERDO CON EL CASO DE QUE SE TRATE, SE PAGARA: PARA EL METRO CUBICO, METRO DE ESTRUCTURA O PIEZA DE CONCRETO HIDRAULICO TERMINADOS, SEGUN SU TIPO Y RESISTENCIA, PARA CADA BANCO EN PARTICULAR (Inciso J.1. de la Norma N-CTR-CAR-1-02-003). | | | | |
| 7 | | 1) DE f'c = 300 Kg/Cm2 EN LOSA LLENA (TAPA DE CRUCE) | M3 | 990.00 | \$3,340.00 | \$3,306,600.00 |
| 8 | | 2) DE f'c = 250 Kg/Cm2 EN COLUMNAS | M3 | 150.00 | \$3,034.00 | \$455,100.00 |
| 9 | | 3) DE f'c = 250 Kg/Cm2 EN ESTRIBOS | M3 | 45.00 | \$3,034.00 | \$136,530.00 |
| 10 | | 4) DE f'c = 250 Kg/Cm2 EN CABEZAL | M3 | 88.00 | \$3,034.00 | \$266,992.00 |
| 11 | | 5) DE f'c = 250 Kg/Cm2 EN ZAPATAS | M3 | 350.00 | \$3,034.00 | \$1,061,900.00 |
| 12 | | 6) DE f'c = 250 Kg/Cm2 EN MUROS | M3 | 190.00 | \$3,034.00 | \$576,460.00 |
| 13 | | 7) DE f'c = 250 Kg/Cm2 (BOTALLANTAS, BARRERA CENTRAL) | M3 | 235.00 | \$3,034.00 | \$712,990.00 |
| | N-CTR-CAR-1-02-004/02 | 004. Acero para Concreto Hidraulico, P.U.O.T. | | | | |
| 14 | | 4) ACERO DE REFUERZO, VARILLAS DE L.E. > = 4,200 Kg/Cm2 EN LOSA LLENA (TAPA DE TUNEL), COLUMNAS, ESTRIBOS, CABEZAL, ZAPATAS, MUROS, BOTALLANTAS Y BARRERA CENTRAL (Inciso J. de la Norma N-CTR-CAR-1-02-004) | KG | 497,300.00 | \$21.00 | \$10,443,300.00 |
| | | | | | HOJA No. 1 de 22 | \$21,995,072.00 |
| | | | | | | \$21,995,072.00 |
| | N-CTR-CAR-1-02-009/00 | 009 Parapetos, P.U.O.T. | | | | |
| 15 | | 1. Parapetos Mixtos: SECCION DE PUENTE, CON CONCRETO HIDRAULICO DE f'c = 250 kg/cm2, ACERO DE REFUERZO DE L.E. = 4,200 Y TUBO DE ACERO GALVANIZADO, DE 4" DE DIAMETRO Y EN JUNTAS DE 3/16" DE DIAMETRO | M | 200.00 | \$2,864.29 | \$572,858.00 |
| 04. Pavimentos | | | | | | |
| | N-CTR-CAR-1-04-002/11 | 002. Subbases y Bases, P.U.O.T. | | | | |
| 16 | | 1.1. LATERALES, PASOS SUPERIOR E INFERIOR: BASE HIDRAULICA DE 30 CM DE ESPESOR, COMPACTO Y COMPACTADA AL CIEN POR CIENTO (100%) DE LA PRUEBA AASHTO MODIFICADA, INCLUYE EL ACARREO DE LOS MATERIALES (N-CMT-4-02-002) DEL BANCO PROPUESTO AL SITIO DE UTILIZACION (MATERIAL PARA BASE PUESTO EN OBRA DE ACUERDO A LA NORMA N-CTR-CAR-1-01-013/00 Acarrees) (Inciso J. de la Norma N-CTR-CAR-1-04-002). | M3 | 7,500.00 | \$355.00 | \$2,662,500.00 |
| | N-CTR-CAR-1-04-009/06 | 009. Carpetas de Concreto Hidraulico, P.U.O.T. | | | | |
| 17 | | 1. EN LATERALES, PASOS SUPERIOR E INFERIOR Y RETORNOS, PAVIMENTO RIGIDO DE 25 CM DE ESPESOR, DE CONCRETO HIDRAULICO CON MODULO DE RUPTURA A LA FLEXION MR 48 KG/CM2 Y REFORZADO CON PASAJUNTAS Y BARRAS DE AMARRE (Inciso J. de la Norma N-CTR-CAR-1-04-009) INCLUYE MEMBRANA DE POLIETILENO ENTRE LA BASE Y LA LOSA DE CONCRETO HIDRAULICO | M3 | 5,028.60 | \$2,300.00 | \$11,565,780.00 |
| 06. Cimentaciones | | | | | | |
| | N-CTR-CAR-1-06-003/01 | 003. Pilotes Colados en el Lugar, P.U.O.T. | | | | |
| 18 | 0.00 | 0.00 PILAS DE CIMENTACION CON SECCION DE 1.130976 M2. INCLUYE: CONCRETO DE f'c = 280 Kg/Cm2 Y ACERO DE REFUERZO CON VARILLAS DE Fy = 4,200 Kg/Cm2. EN ESTRIBOS 1 y 2 | M | 640.00 | \$6,700.00 | \$4,288,000.00 |
| 07. Señalamiento y Dispositivos de Seguridad | | | | | | |
| | N-CTR-CAR-1-07-001/00 | 001. Marcas en el Pavimento, P.U.O.T. | | | | |
| | | 1.1 y 2. CONJUNTO DE RAYAS, SIMBOLOS Y LETRAS QUE SE PINTAN O COLOCAN SOBRE EL PAVIMENTO (Inciso J. de la Norma N-CTR-CAR-1-07-001) | | | | |
| | | M-2. RAYA SEPARADORA DE CARRILES | | | | |
| 19 | M-2.3 | RAYA SEPARADORA DE CARRILES, DISCONTINUA (Segmentos de 2.5 mts. Separados entre si 5.0 mts.) COLOR BLANCO REFLEJANTE DE 10 CM DE ANCHO Y CON MICROESFERA | ML | 588.00 | \$7.80 | \$4,586.40 |
| | | M-3. RAYA EN LA ORILLA DE LA CALZADA | | | | |
| 20 | M-3.1 | RAYA EN LA ORILLA DERECHA CONTINUA COLOR BLANCO REFLEJANTE DE 10 CM DE ANCHO Y CON MICROESFERA | ML | 900.00 | \$7.80 | \$7,020.00 |
| 21 | M-3.3 | RAYA EN LA ORILLA IZQUIERDA COLOR AMARILLO REFLEJANTE DE 10 CM DE ANCHO Y CON MICROESFERA | ML | 900.00 | \$7.80 | \$7,020.00 |
| | | M-11. SIMBOLOS PARA REGULAR EL USO DE CARRILES: | | | | |
| 22 | | 1) LEYENDA DE ALTO | LEYENDA | 4.00 | \$390.00 | \$1,560.00 |
| 23 | | 2) LEYENDA DE MAX 40, 50, y/o 60 | LEYENDA | 12.00 | \$390.00 | \$4,680.00 |
| 24 | | 3) FLECHA SENCILLA PARA VELOCIDADES DE HASTA 60 KM/HR | SIMBOLO | 21.00 | \$350.00 | \$7,350.00 |
| 25 | | 4) FLECHA VUELTA IZQUIERDA PARA VELOCIDADES DE HASTA 60 KM/HR | SIMBOLO | 4.00 | \$350.00 | \$1,400.00 |
| 26 | | 5) FLECHA MIXTA PARA VELOCIDADES DE HASTA 60 KM/HR | SIMBOLO | 6.00 | \$420.00 | \$2,520.00 |
| | N-CTR-CAR-1-07-004/02 | 004. Viales y Botones, P.U.O.T. | | | | |
| | | 1.1. Viales son dispositivos que tienen elementos retrorreflejantes y se colocan sobre la superficie de rodamiento o sobre estructuras, con el fin de incrementar la visibilidad de las marcas durante la noche y en condiciones climáticas adversas Los botones son dispositivos que se utilizan como complemento de las rayas con espaciamiento logarítmico y como vibradores (Inciso I. de la norma N-CTR-CAR-1-07-004) | | | | |
| | | DH-1. VIALETAS SOBRE EL PAVIMENTO: Las vialetas que se colocan sobre el pavimento, deben ser de sección trapecial en ambos sentidos, de base cuadrada o rectangular, con una superficie de contacto del orden de cien | | | | |
| | | | | | HOJA No. 2 de 22 | \$19,125,274.40 |
| | | | | | | \$41,120,346.40 |

Análisis costo-beneficio del Proyecto de Solución Vial Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo en el Municipio de Zapopan, Jalisco. SIOP.

| | | | | | | | |
|----|-----------------------|--|----------|---------|------------|--------------|-----------------|
| | M-2 | Raya Separadora de Carriles | | | | | |
| 27 | DH-1.9 | Colocación de Botón Reflejante en raya separadora de carriles discontinua M-2.3 color blanco en la cara al tránsito, Botón reflejante a cada 30 m al centro del espacio entre segmentos marcados, por unidad de obra terminada. | PZA | 40.00 | \$72.00 | \$2,880.00 | |
| 28 | DH-1.11 | Colocación de Botón Reflejante en raya derecha continua M-3.1 color blanco en la cara al tránsito, Botón reflejante a cada 30 m sobre la raya, en carreteras con faja separadora central, por unidad de obra terminada. | PZA | 40.00 | \$72.00 | \$2,880.00 | |
| 29 | DH-1.14 | Colocación de Botón Reflejante en raya izquierda del arroyo vial M-3.3 color amarillo en la cara al tránsito, Botón reflejante a cada 30 m sobre la raya en carreteras con faja separadora central, por unidad de obra terminada. | PZA | 39.00 | \$72.00 | \$2,808.00 | |
| | N-CTR-CAR-1-07-005/00 | 005. Señales Verticales Bajas, P.U.O.T. | | | | | |
| | | 1) SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑALES METALICAS CON PELICULA TIPO "A", ALTA INTENSIDAD (Inciso I. de la Norma N-CTR-CAR-1-07-005) Según su finalidad, pueden ser señales preventivas, restrictivas, informativas, turísticas y de servicios, o diversas; según su estructura de soporte, pueden ser fijadas en uno o dos postes, o bien en estructuras existentes | | | | | |
| | | A) SEÑALES PREVENTIVAS | | | | | |
| 30 | | 1) SENAL PREVENTIVA SP-16 DE 86 x 86 CM | PZA | 2.00 | \$1,982.00 | \$3,964.00 | |
| 31 | | 2) SENAL PREVENTIVA SP-17 DE 86 x 86 CM | PZA | 2.00 | \$1,982.00 | \$3,964.00 | |
| 32 | | 3) SENAL PREVENTIVA SP-19 DE 86 x 86 CM | PZA | 2.00 | \$1,982.00 | \$3,964.00 | |
| 33 | | 4) SENAL PREVENTIVA SP-32 DE 86 x 86 CM | PZA | 2.00 | \$1,982.00 | \$3,964.00 | |
| 34 | | 5) SENAL PREVENTIVA SP-33 DE 86 x 86 CM | PZA | 2.00 | \$1,982.00 | \$3,964.00 | |
| 35 | | 6) SENAL PREVENTIVA SP-37 DE 86 x 86 CM CON T.A. DE 35 X 122 CM | PZA | 2.00 | \$3,224.00 | \$6,448.00 | |
| | | B) SEÑALES RESTRICTIVAS | | | | | |
| 36 | | 1) SENAL RESTRICTIVA SR-6 DE 30 CM POR LADO (ALTO) | PZA | 4.00 | \$1,780.00 | \$7,120.00 | |
| 37 | | 2) SENAL RESTRICTIVA SR-7 DE 85 x 85 CM (CEDA EL PASO) | PZA | 4.00 | \$1,350.00 | \$5,400.00 | |
| 38 | | 3) SENAL RESTRICTIVA SR-9 DE 86 x 86 CM VELOCIDAD DE 40, 50 Y/O 80 KM/HR | PZA | 4.00 | \$1,982.00 | \$7,928.00 | |
| 39 | | 4) SENAL RESTRICTIVA SR-19 DE 86 x 86 CM | PZA | 2.00 | \$1,982.00 | \$3,964.00 | |
| | | SEÑALES DIVERSAS | | | | | |
| | N-CTR-CAR-1-07-007/00 | 007. Indicadores de Alineamiento, P.U.O.T. | | | | | |
| | | 1) SUMINISTRO Y COLOCACION DE INDICADORES DE ALINEAMIENTO (Inciso I. de la Norma N-CTR-CAR-1-07-007) | | | | | |
| 40 | | 1) OD-5 INDICADOR DE OBSTACULOS DE 30 x 122 cm CUANDO INDIQUE LA PRESENCIA DE UN OBSTACULO DERECHA O IZQUIERDA | PZA | 2.00 | \$580.00 | \$1,160.00 | |
| 41 | | 2) OD-5 INDICADOR DE OBSTACULOS DE 61 x 122 cm CUANDO INDIQUE UNA BIFURCACION | PZA | 2.00 | \$960.00 | \$1,920.00 | |
| | N-CTR-CAR-1-07-006/00 | 005. Señales Verticales Elevadas, P.U.O.T. | | | | | |
| | | 1) SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑALES METALICAS CON PELICULA TIPO "A", ALTA INTENSIDAD (Inciso J. de la Norma N-CTR-CAR-1-07-006) conjunto de tableros instalados en postes, marcos y otras estructuras, con leyendas o símbolos que tienen por objeto indicar los principales destinos y que se colocan con una altura libre mayor o igual a cinco coma cinco (5.5) metros entre la parte inferior del tablero y el nivel de la calzada de la vialidad. | | | | | |
| | | | | | | \$62,328.00 | |
| | | | | | | | \$41,182,674.40 |
| | | | HOJA No. | 3 de 22 | | | |
| | LP.T. | INSTALACION PLUVIAL (Túnel y Línea de alejamiento) | | | | | |
| | | INSTALACION PLUVIAL, TUNEL | | | | | |
| 42 | LP.T.1 | TRAZO Y NIVELACION PARA LINEAS DE DRENAJE CON APARATOS DE TOPOGRAFIA EN TERRENO SENSIBLEMENTE PLANO. UN TRAZO SOLAMENTE, INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T. | M | 0.00 | \$28.00 | \$0.00 | |
| | N-CTR-CAR-1-01-007/00 | 007. Excavación para Estructuras, P.U.O.T. | | | | | |
| | | 1) Excavación Para alojar tubería de PAD Pluvial (Inciso J.1. de la Norma N-CTR-CAR-1-01-007) | | | | | |
| 43 | | 1) EXCAVACION CON MAQUINA EN ZANJAS, EN MATERIAL TIPO "B", EN SECO, INCLUYE: Ubicación y delimitación de la zona de excavación, Desviación de corrientes, Excavación a cualquier profundidad, en seco o en agua; extracción del material; afinamiento y amacice de los taludes, Drenaje de la excavación con bomba, Ademes, tablistacados y obras auxiliares, Extracción de azolves, Carga, acarreo libre hasta veinte (20) metros y descarga en el sitio y forma que apruebe la SIOP, de los residuos producto de la excavación, relleno de la excavación con material producto de la excavación, Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de los residuos producto de la excavación, durante las cargas y las descargas, conservación de la zanja hasta que haya sido rellenada Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto. | M3 | 0.00 | \$86.00 | \$0.00 | |
| 44 | LP.T.2 | CAMA DE 10 CM DE ESPESOR (Plantilla de Apoyo) CON MATERIAL DE ARENA COMPACTADA AL NOVENTA POR CIENTO 90% AASHTO MODIFICADA DEJANDO SIN COMPACTAR LA FRANJA CENTRAL DE LA PLANTILLA CON ANCHO IGUAL A UN 1/3 DEL DIAMETRO EXTERIOR DEL TUBO PARA DESPLANTE DE LA TUBERIA Incluye: Suministro y selección de los materiales del lugar, Permisos de explotación de bancos de agua; extracción, carga, acarreo al lugar de utilización, aplicación e incorporación del agua, Cargas en los almacenamientos de los materiales al equipo de transporte y descarga en el lugar de utilización, mezclado, tendido y compactación al grado señalado y aprobado por la SIOP. Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas, conservación de la Plantilla de apoyo hasta que sea recibida y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto. | M3 | 0.00 | \$320.00 | \$0.00 | |
| | N-CTR-CAR-1-01-011/00 | 011. Rellenos, P.U.O.T. | | | | | |
| | | 1.2. PARA PROTECCION DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL CON CARACTERISTICAS DE SUBRASANTE PRODUCTO DE PRESTAMO DE BANCO (Inciso J.2.1. de la Norma N-CTR-CAR-1-01-011) INCLUYE: (Acarreo del material Seleccionado para Subrasante, desde el Banco hasta el sitio de Tendido DE ACUERDO A LA NORMA N-CTR-CAR-1-01-013/00 Acarreos). | | | | | |
| 45 | | 1.2. ACOSTILLADO CON MATERIAL DE CARACTERISTICAS PARA SUBRASANTE COMPACTADO AL NOVENTA POR CIENTO 90% AASHTO MODIFICADA, COMPACTADO CON EQUIPO MANUAL LIGERO, EN CAPAS DE 20 CM. DE ESPESOR, HASTA ALCANZAR UNA ALTURA MINIMA SOBRE LA CLAVE DE LOS TUBOS IGUAL QUE SU DIAMETRO EXTERIOR; Incluye: Adquisición y Suministro de los materiales, Permisos de explotación de bancos de agua; extracción, carga, acarreo al lugar de utilización, aplicación e incorporación del agua, Cargas del material en los almacenamientos al equipo de transporte y descarga en el lugar de utilización, Colocación y compactación del relleno al grado fijado. Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas. La conservación del relleno hasta que haya sido recibido por Obras Publicas y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto. | M3 | 0.00 | \$380.00 | \$0.00 | |
| 46 | LP.T.3 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO CORRUGADO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PAD) CON SECCION DE PASO DE AGUA LISA CONFORMADA INTEGRALMENTE DE 304 mm (12") DE Ø MARCA ADS TIPO N-12 O EQUIVALENTE FABRICADO BAJO NORMA AASHTO TIPO 'S', INCLUYE: MATERIALES, ACARREOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, PRUEBAS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T. | ML | 0.00 | \$1,556.25 | \$0.00 | |
| 47 | LP.T.4 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO CORRUGADO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PAD) CON SECCION DE PASO DE AGUA LISA CONFORMADA INTEGRALMENTE DE 381 mm (15") DE Ø MARCA ADS TIPO N-12 O EQUIVALENTE FABRICADO BAJO NORMA AASHTO TIPO 'S', INCLUYE: MATERIALES, ACARREOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, PRUEBAS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T. | ML | 243.00 | \$2,444.82 | \$594,091.26 | |
| 48 | LP.T.5 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO CORRUGADO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PAD) CON SECCION DE PASO DE AGUA LISA CONFORMADA INTEGRALMENTE DE 450 mm (20") DE Ø MARCA ADS TIPO RD-17 O EQUIVALENTE FABRICADO BAJO NORMA AASHTO TIPO 'S', INCLUYE: MATERIALES, ACARREOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, PRUEBAS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T. | ML | 34.00 | \$3,822.70 | \$129,971.80 | |
| | | | | | | \$724,063.06 | |
| | | | HOJA No. | 4 de 22 | | | \$41,906,737.46 |

Análisis costo-beneficio del Proyecto de Solución Vial Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo en el Municipio de Zapopan, Jalisco. SIOP.

| | | | | | | |
|------|---------|---|--------|--------|----------------|-------------------|
| 49 | LP.T.6 | CONSTRUCCION DE POZO DE VISITA COMUN DE 0.60 A 1.20 MTS DE DIAMETRO POR HASTA 1.60 MTS. DE PROFUNDIDAD CON CAMA DE PEDACERÍA DE TABIQUE, BASE DE MAMPOSTEO DE PIEDRA BRAZA JUNTEADA CON MORTERO Y PLANTILLA DE CONCRETO Fc=150 KG/CM2, MUROS DE TABIQUE DE 25 CMS DE ESPESOR CON APLANADO INTERIOR, BROCAL Y TAPA Y ESCALONES DE FIERRO FUNDIDO, CONEXIÓN PLANTILLA A PLANTILLA, INCLUYE: EXCAVACION, MATERIALES, ACARREOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, PRUEBAS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.O.T. | PZA | 10.00 | \$9,416.00 | \$94,160.00 |
| 50 | LP.T.7 | CONSTRUCCION DE POZO DE VISITA COMUN DE 0.60 A 1.20 MTS DE DIAMETRO POR HASTA 2.00 MTS. DE PROFUNDIDAD CON CAMA DE PEDACERÍA DE TABIQUE, BASE DE MAMPOSTEO DE PIEDRA BRAZA JUNTEADA CON MORTERO Y PLANTILLA DE CONCRETO Fc=150 KG/CM2, MUROS DE TABIQUE DE 25 CMS DE ESPESOR CON APLANADO INTERIOR, BROCAL Y TAPA Y ESCALONES DE FIERRO FUNDIDO, CONEXIÓN PLANTILLA A PLANTILLA, INCLUYE: EXCAVACION, MATERIALES, ACARREOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, PRUEBAS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.O.T. | PZA | 24.00 | \$11,770.00 | \$282,480.00 |
| 51 | LP.T.8 | CONSTRUCCION DE POZO DE VISITA COMUN DE 0.60 A 1.20 MTS DE DIAMETRO POR HASTA 2.50 MTS. DE PROFUNDIDAD CON CAMA DE PEDACERÍA DE TABIQUE, BASE DE MAMPOSTEO DE PIEDRA BRAZA JUNTEADA CON MORTERO Y PLANTILLA DE CONCRETO Fc=150 KG/CM2, MUROS DE TABIQUE DE 25 CMS DE ESPESOR CON APLANADO INTERIOR, BROCAL Y TAPA Y ESCALONES DE FIERRO FUNDIDO, CONEXIÓN PLANTILLA A PLANTILLA, INCLUYE: EXCAVACION, MATERIALES, ACARREOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, PRUEBAS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.O.T. | PZA | 4.00 | \$14,200.00 | \$56,800.00 |
| 52 | LP.T.9 | CONSTRUCCION DE POZO DE VISITA COMUN DE 0.60 A 1.20 MTS DE DIAMETRO POR HASTA 3.50 MTS. DE PROFUNDIDAD CON CAMA DE PEDACERÍA DE TABIQUE, BASE DE MAMPOSTEO DE PIEDRA BRAZA JUNTEADA CON MORTERO Y PLANTILLA DE CONCRETO Fc=150 KG/CM2, MUROS DE TABIQUE DE 25 CMS DE ESPESOR CON APLANADO INTERIOR, BROCAL Y TAPA Y ESCALONES DE FIERRO FUNDIDO, CONEXIÓN PLANTILLA A PLANTILLA, INCLUYE: EXCAVACION, MATERIALES, ACARREOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, PRUEBAS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.O.T. | PZA | 5.00 | \$20,350.00 | \$101,750.00 |
| 53 | LP.T.10 | SUMINISTRO E INSTALACION DE MANGA DE EMPOTRAMIENTO HERMETICO DE 30 CM (12") DE DIAMETRO PARA LA CORRECTA UNION ENTRE TUBO Y EL MURO DEL POZO DE VISITA, INCLUYE EMPAQUE, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCION. P.U.O.T. | PZA | 64.00 | \$2,151.00 | \$137,664.00 |
| 54 | LP.T.11 | SUMINISTRO E INSTALACION DE MANGA DE EMPOTRAMIENTO HERMETICO DE 38 CM (15") DE DIAMETRO PARA LA CORRECTA UNION ENTRE TUBO Y EL MURO DEL POZO DE VISITA, INCLUYE EMPAQUE, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCION. P.U.O.T. | PZA | 20.00 | \$4,643.00 | \$92,860.00 |
| 55 | LP.T.12 | SUMINISTRO E INSTALACION DE MANGA DE EMPOTRAMIENTO HERMETICO DE 50 CM (20") DE DIAMETRO PARA LA CORRECTA UNION ENTRE TUBO Y EL MURO DEL POZO DE VISITA, INCLUYE EMPAQUE, HERRAMIENTA Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCION. P.U.O.T. | PZA | 4.00 | \$5,641.00 | \$22,564.00 |
| 56 | LP.T.13 | CONSTRUCCION DE BOCA DE TORMENTA CON PLANTILLA DE CONCRETO POBBRE DE Fc=100 KG/CM2, DE 5 CM DE ESPESOR Y CONCRETO Fc=250 KG/CM2 EN MUROS Y LOSA DE CONCRETO DE 30 CMS. DE ESPESOR ARMADO VAR. #5@20 EN SENTIDO VERTICAL Y VAR. #5@20 EN SENTIDO HORIZONTAL AMBOS LECHOS, REJILLA A BASE DE VIGUETA IPS 4" SEPARACION 5.0 CMS. COLOCADA DIAGONALMENTE CON DIMENSIONES DE 1.30 X 3.30 MTS., ENTRADA HOMBRE DE REJILLA A BASE DE VIGUETA IPS 4" SEPARACION 5.0 CMS. COLOCADA DIAGONALMENTE, ESCALERA MARINA VAR. REDONDO LISO 1" Ø ACERO INOXIDABLE, INCLUYE: MATERIALES, ACARREOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, PRUEBAS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.O.T. | PZA | 28.00 | \$41,000.00 | \$1,148,000.00 |
| 57 | LP.T.14 | CONSTRUCCION DE CARCAMO CON PLANTILLA DE CONCRETO POBRE DE Fc=100 KG/CM2 Y 5 CM DE ESPESOR; CONCRETO HIDRAULICO REFORZADO DE Fc=250 KG/CM2, EN MUROS DE 30 CMS. DE ESPESOR ARMADO VAR. # 5 @ 25 EN SENTIDO VERTICAL Y VAR. # 5 @ 25 EN SENTIDO HORIZONTAL AMBOS LECHOS, CON DIMENSIONES DE ACUERDO A PLANOS DE PROYECTO, ENTRADA HOMBRE DE REJILLA A BASE DE VIGUETA IPS 4" SEPARACION 5.0 CMS. COLOCADA DIAGONALMENTE, ESCALERA MARINA VAR. REDONDO LISO 1" Ø ACERO INOXIDABLE, INCLUYE: MATERIALES, ACARREOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, PRUEBAS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.O.T. | LOTE | 1.00 | \$3,600,000.00 | \$3,600,000.00 |
| 58 | LP.T.15 | EQUIPAMIENTO A BASE DE BOMBA SUMERGIBLE PARA AGUAS RESIDUALES MCA GRUNDFOS/ SARLIN (ÚLTIMA GENERACION) SERIE S PARA INSTALACION CON SISTEMA DE AUTOACOPAMIENTO SUMERGIBLE MODELO SL1.80.150.130.4.52H.S.N.61G CON LA SIGUIENTES, CARACTERISTICAS: PUNTO DE OPERACION UNITARIO DE 50 LPS (800 GPM) A 16.5 MCA (54.13 ft) DIAMETRO DE DESCARGA 6", ANSI DIAMETRO DE SUCCION 6", VOLTAJE 440 V, CON UN PASO DE SOLIDOS NOMINAL 85 MM TIPO DE IMPULSOR (ANTIBLOQUEO DE UN SOLO CANAL) MOTOR SUMERGIBLE SECO LIBRE DE ACEITE DIELECTRICO Y CON EFICIENCIA PREMIUM ADAPTADO DIRECTAMENTE PARA UNA POTENCIA DE 13 KW (17.4 HP) A 1758 RPM (4 POLOS), 60 HZ, QUE CUENTE CON AISLAMIENTO CLASE H, QUE DISPONGA DE PROTECCIONES TERMICAS EN ESTATOR Y PROTECCION DE HUMEDAD CON Sonda EN LA CAMARA DE INSPECCION Y EN LA CAMARA DE ACEITE, INCLUYE SISTEMA SMART TRIM (PATENTE GRUNDFOS) PARA RECUPERACION DE EFICIENCIA. INCLUYE: SMART SEAL PARA GARANTIZAR SELLADO HERMETICO ENTRE BOMBA Y CODO. INCLUYE: SISTEMA DE SELLADO DOBLE EN EL EJE: CON DOBLE SELLADO MECANICO SIC VS SIC EN EL LADO PROCESO Y SIC VS CARBON EN LADO MOTOR; 10 METROS DE CABLE SUMERGIBLE, DEBERA CONTAR CON 3 AÑOS DE GARANTIA DE FABRICA: CUERPO HIDRAULICO (CARCAZA) DE ACERO E IMPULSOR DE ACERO, INCLUYE CODO DESCARGA Y AUTOACOPAMIENTO Y SISTEMA DE PROTECCIONES ADEMÁS MATERIALES, ACARREOS, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, PRUEBAS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION. P.U.O.T. | EQUIPO | 3.00 | \$320,000.00 | \$960,000.00 |
| | | | | | | \$6,496,278.00 |
| A.P. | | | | | | ALUMBRADO PUBLICO |
| | | | | | | HOJA No. 5 de 22 |
| | | | | | | \$48,403,015.46 |
| 59 | A.P.1 | SUMINISTRO E INSTALACION DE BASE DE CONCRETO DE Fc = 250 KG/CM2 CON 4 ANCLAS DE 1.00 m. X 3/4" DE Ø CON ESTRIBOS DE 1/4" DE Ø DE VARILLA SOLDADA CON SEPARACION DE 15 CMS. CADA ESTRIBO, INCLUYE: CIMBRA, EXCAVACION, COMPACTACION, CONCRETO, DOBLE TUERCA GALV. PARA SUJETAR EL POSTE, DESPERDICIOS Y ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA. | JGO | 74.00 | \$1,050.00 | \$77,700.00 |
| 60 | | SUMINISTRO Y COLOCACION DE LUMINARIA MARCA COOPER LIGHTING, MODELO NVN NAVION CATALOGO NAV-AE-02-E-UNV-T2R-10K-700-AP, CON DIODOS LEDS A 72 W, CURVA R2, TEMP. DE COLOR DE 4.000 K, CON DRIVER ELECTRONICO A 120-277V, EN POSTE METALICO CONICO CIRCULAR, DE 9 MTS. DE ALTURA, CON PERCHA Y BRAZO RECTO GALVANIZADO HECHO EN OBRA DE 0.30 MTS. X 2", LAS LUMINARIAS INSTALADAS EN EL CAMELON CENTRAL LLEVAN BRAZO RECTO GALVANIZADO HECHO EN OBRA DE 0.80 MTS. X 2" INSTALAR REGISTRO DE POLIETILENO A PIE DE POSTE DE 14" X 19" EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA COSA, INCLUYE: POSTE CON ACABADO EN PINTURA ANTICORROSIVA COLOR BLANCO MARCA COMEX Y ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCION DE ESTE CONCEPTO DE TRABAJO. | PZA | 40.00 | \$17,934.00 | \$717,360.00 |
| 61 | | SUMINISTRO Y COLOCACION DE LUMINARIA MARCA COOPER LIGHTING, MODELO NVN NAVION CATALOGO NAV-AE-03-E-UNV-T2R-10K-700-AP, CON DIODOS LEDS A 105 W, CURVA R2, TEMP. DE COLOR DE 4.000 K, CON DRIVER ELECTRONICO A 120-277V, EN POSTE METALICO CONICO CIRCULAR, DE 9 MTS. DE ALTURA, CON PERCHA Y BRAZO RECTO GALVANIZADO HECHO EN OBRA DE 0.30 MTS. X 2", LAS LUMINARIAS INSTALADAS EN EL CAMELON CENTRAL LLEVAN BRAZO RECTO GALVANIZADO HECHO EN OBRA DE 0.80 MTS. X 2" INSTALAR REGISTRO DE POLIETILENO A PIE DE POSTE DE 14" X 19" EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA COSA, INCLUYE: POSTE CON ACABADO EN PINTURA ANTICORROSIVA COLOR BLANCO MARCA COMEX Y ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCION DE ESTE CONCEPTO DE TRABAJO. | PZA | 32.00 | \$20,312.00 | \$649,984.00 |
| 62 | | SUMINISTRO Y COLOCACION DE LUMINARIA MARCA COOPER LIGHTING, MODELO NVN NAVION CATALOGO NAV-AE-04-E-UNV-SMQ-10K-700-AP, CON DIODOS LEDS A 138 W, CURVA RS, TEMP. DE COLOR DE 4.000 K, CON DRIVER ELECTRONICO A 120-277V, EN POSTE METALICO CONICO CIRCULAR, DE 9 MTS. DE ALTURA, CON PERCHA Y BRAZO RECTO GALVANIZADO HECHO EN OBRA DE 0.30 MTS. X 2", LAS LUMINARIAS INSTALADAS EN EL CAMELON CENTRAL LLEVAN BRAZO RECTO GALVANIZADO HECHO EN OBRA DE 0.80 MTS. X 2" INSTALAR REGISTRO DE POLIETILENO A PIE DE POSTE DE 14" X 19" EXCEPTO DONDE SE INDIQUE OTRA COSA, INCLUYE: POSTE CON ACABADO EN PINTURA ANTICORROSIVA COLOR BLANCO MARCA COMEX Y ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCION DE ESTE CONCEPTO DE TRABAJO. | PZA | 2.00 | \$21,169.00 | \$42,338.00 |
| 63 | | SUMINISTRO Y COLOCACION DE LUMINARIA MARCA SHARP MODELO DL-HB9 DE 231 WATTS DE DIODOS LEDS, CON DRIVER ELECTRONICO A 120-277 Volts., SOBREPUESTA EN LOSA DE TECHO, TEMP. DE COLOR DE 5.700 K, INCLUYE: ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA, ASI COMO TODO LO NECESARIO PARA LA CORRECTA EJECUCION DE ESTE CONCEPTO DE TRABAJO. | PZA | 76.00 | \$21,990.00 | \$1,671,240.00 |
| | | | | | | \$3,158,622.00 |
| | | | | | | HOJA No. 6 de 22 |
| | | | | | | \$51,561,637.46 |
| 64 | A.P.11 | SUMINISTRO E INSTALACION DE REGISTRO DE CONCRETO PREFABRICADO DE 40 X 60 X 80 CMS. CON MARCO Y CONTRAMARCO DE FIERRO CON ANGULO GALVANIZADO, INCLUYE: EXCAVACION, COMPACTACION, RELLENO, NIVELADO, CAMA DE GRAVA CON 15 CMS. DE ESPESOR, CON GRAVA DE 3/4", DESPERDICIOS Y ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA. | PZA | 9.00 | \$1,925.00 | \$17,325.00 |
| 65 | A.P.12 | SUMINISTRO E INSTALACION DE REGISTRO DE CONCRETO PREFABRICADO DE 40 X 40 X 60 CMS. CON MARCO Y | PZA | 157.00 | \$910.00 | \$142,870.00 |
| | | | | | | \$1,035,884.20 |
| | | | | | | HOJA No. 7 de 22 |
| | | | | | | \$52,597,521.66 |
| 80 | A.P.27 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CONTRA Y MONITOR DE 25 MM. MARCA OMEGA INCLUYE: DESPERDICIOS Y ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA. | PZA | 320.00 | \$8.75 | \$2,800.00 |
| 100 | A.P.47 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CONDULET SERIE RECTANGULAR TIPO FS DE 13 mm. MARCA CROUSE-HINDS-DOMEX CAT-Nº FSC-1 INCLUYE: DESPERDICIOS Y ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA. | PZA | 6.00 | \$166.00 | \$996.00 |
| | | | | | | \$440,408.72 |
| | | | | | | HOJA No. 8 de 22 |
| | | | | | | \$53,037,930.38 |

Análisis costo-beneficio del Proyecto de Solución Vial Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo en el Municipio de Zapopan, Jalisco. SIOP.

| | | | | | | |
|--|------------|---|------|----------|--------------|------------------|
| 119 | A.P.66 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE DE COBRE THW-LS-CAL. 8 AWG. MCA. CONDUMEX, COLOR VERDE PARA EL SISTEMA DE TIERRA FISICA INCLUYE: DESPERDICIOS Y ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA. | ML | 1,834.00 | \$21.00 | \$38,514.00 |
| 120 | A.P.67 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLE DE COBRE THW-LS-CAL. 6 AWG. MCA. CONDUMEX, COLOR VERDE PARA EL SISTEMA DE TIERRA FISICA INCLUYE: DESPERDICIOS Y ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA. | ML | 2,292.00 | \$32.00 | \$73,344.00 |
| | | | | | | \$1,311,948.00 |
| | | | | | | \$54,349,876.38 |
| 134 | A.P.81 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CONECTOR DE COMPRESION TIPO BIPARTIDO PARA CALIBRE DE 4 A 6 AWG. COBRE A COBRE PARA INSTALARSE EN EL INTERIOR DEL DUCTO CUADRADO PARA CAMBIO DE CALIBRE DE CONDUCTOR. INCLUYE: DESPERDICIOS Y ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA. | ML | 52.00 | \$32.50 | \$1,690.00 |
| 135 | A.P.82 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CONECTOR DE COMPRESION TIPO BIPARTIDO PARA CALIBRE DE 2 A 8 AWG. COBRE A COBRE PARA INSTALARSE EN LA DERIVACION DE CIRCUITO PARA ALIMENTAR LUMINARIOS. DE DUCTO CUADRADO A TUBERIA CONDUIT EN EL INTERIOR DEL TUNEL, INCLUYE: DESPERDICIOS Y ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA. | ML | 13.00 | \$32.50 | \$422.50 |
| | | | | | | \$1,587,133.70 |
| | | | | | | \$55,937,012.08 |
| 143 | A.P.90 | SUMINISTRO E INSTALACION DE VARILLA COPPERWELD DE 19 mm. X 3.00 m. EXTRA INCLUYE VARILLA COPPERWELD DE 19 mm X 3.00 CON PROTOCOLO, CARGA CADWELD Nº 80, MOLDE PARA SOLDAR, 3.00 m DE CABLE DE COBRE DSD. CAL 2 AWG. DESPERDICIOS Y ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA. | PZA | 33.00 | \$444.00 | \$14,652.00 |
| 144 | A.P.91 | SUMINISTRO E INSTALACION DE GABINETE DE ACERO INOXIDABLE MCA. HINEL DE 800X800X300 mm. REFERENCIA CRSX-88/300-M COMPLETO. PARA INSTALARSE EN CUARTO DE MAQUINAS Y EN EL INTERIOR DEL TUNEL. INCLUYE: DESPERDICIOS Y ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA. | PZA | 7.00 | \$5,756.00 | \$40,292.00 |
| | | | | | | \$291,273.00 |
| | | | | | | \$56,228,285.08 |
| 153 | A.P.100 | SUMINISTRO E INSTALACION ARRANCADOR MAGNETICO A TENSION PLENA TAMAÑO 2 CLASE 8536 TIPO SDG-1 V02 PARA 15 C.P. A 220 V. 3F. CON ELEMENTOS TERMICOS Y GABINETE NEMA 1 MCA. SQD. CONTROLADO EQUIPO PLC GENERAL. Y UN INTERRUPTOR DE PRESION. INCLUYE: DESPERDICIOS Y ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA. | PZA | 3.00 | \$6,515.00 | \$19,545.00 |
| 154 | A.P.101 | SUMINISTRO E INSTALACION ARRANCADOR MAGNETICO A TENSION PLENA TAMAÑO 2 CLASE 8536 TIPO SDG-1 V02 PARA 11.3 C.P. A 220 V. 3F. CON ELEMENTOS TERMICOS Y GABINETE NEMA 1 MCA. Square D CONTROLADO POR UN EQUIPO PLC GENERAL INCLUYE: DESPERDICIOS Y ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA. | PZA | 10.00 | \$6,515.00 | \$65,150.00 |
| | | | | | | \$1,497,458.00 |
| | | | | | | \$277,725,743.08 |
| 169 | A.P.116 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CONECTOR DE 101 MM. PVC. TIPO PESADO INCLUYE: DESPERDICIOS Y ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA. | PZA | 46.00 | \$166.00 | \$7,636.00 |
| 170 | A.P.117 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CONECTOR DE 76 MM. PVC. TIPO PESADO INCLUYE: DESPERDICIOS Y ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA. | PZA | 30.00 | \$101.00 | \$3,030.00 |
| | | | | | | \$239,764.00 |
| | | | | | | \$57,965,507.08 |
| 177 | A.P.124 | SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE FIJACION Y AISLAMIENTO QUE INCLUYE: CINTA AISLANTE SUPER 33, CINTA AISLANTE 23 VULCANIZADA MARCA 3M, TORNILLOS DE 3/8" CON TURCA RESORTE PARA FIJAR EL DUCTO CUADRADO AL UNICANAL, BARRENA ANCLA DE 3/8" PARA FIJAR GABINETES Y UNICANAL EN TUNEL PARA BASE DE DUCTO CUADRADO, ANCLAS DE 1/4" CON FULMINANTES PARA FIJAR UNICANAL PARA TUBO CONDUIT CON TUERCAS, RONDANAS, DESPERDICIOS Y ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA. | PDA | 3.00 | \$32,056.00 | \$96,168.00 |
| 178 | A.P.125 | TRÁMITES DE SEGUIMIENTO PARA ENTREGAR LA OBRA. INCLUYE: TRÁMITES PARA LA ELABORACION DE LOS CONTRATOS DEFINITIVOS PARA ENERGIZAR LOS TRANSFORMADORES DE ALUMBRADO PUBLICO Y SERVICIOS, SOLICITUD DE PRESUPUESTO, SOLICITAR LOS TC PARA EQUIPO DE MEDICION, PAGO DE LA UNIDAD DE VERIFICACION, ELABORACION DE PLANOS DE CÓMO QUEDO LA OBRA AL TERMINARSE, PAGOS POR CONCEPTO DE LIBRANZAS Y DERECHOS DE KVA SI LOS HUBIERA. | PDA | 3.00 | \$318,000.00 | \$954,000.00 |
| | | | | | | \$1,886,942.00 |
| | | | | | | \$59,852,449.08 |
| 190 | A.M.T.12 | SUMINISTRO E INSTALACION DE SELLO PARA DUCTOS DE 101 MM. INCLUYE: DESPERDICIOS Y ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA. | Pza. | 46 | \$44.00 | \$2,024.00 |
| 191 | A.M.T.13 | SUMINISTRO E INSTALACION DE SELLO PARA DUCTOS DE 51 MM. INCLUYE: DESPERDICIOS Y ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA. | Pza. | 26 | \$22.00 | \$572.00 |
| | | | | | | \$3,251,325.00 |
| | | | | | | \$63,103,774.08 |
| 203 | A.M.T.25 | SUMINISTRO E INSTALACION DE CODOS FUSIBLES DE 3 de 8 AMP. Y 2 DE 6 AMP EN SISTEMA DE 200 A. EN 25 KV. MARCA ELASTIMOLD. INCLUYE: DESPERDICIOS Y ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA. | Pza. | 14 | \$23,362.00 | \$327,068.00 |
| 204 | A.M.T.26 | SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON PARA BUSHING INSERTO DE 25 KV. EN SISTEMA DE 200 A MARCA ELASTIMOLD INCLUYE: PRUEBAS DE LAPEM, DESPERDICIOS Y ACARREOS AL LUGAR DE LA OBRA. | Pza. | 16 | \$1,107.00 | \$17,712.00 |
| | | | | | | \$728,140.00 |
| | | | | | | \$63,831,914.08 |
| 208 | A.M.T.30 | CONSTRUCCION DE TRINCHERA PARA CRUCE DE CALLE DE .50 X .80 m. PARA ALOJAR TUBOS DE 51 MM. DE DIAMETRO INCLUYE: RELLENO, COMPACTADO CON MATERIAL DEL LUGAR CON SU HUMEDAD ÓPTIMA Y RETIRO DEL MATERIAL SOBRENTE | MI. | 557 | \$113.00 | \$62,941.00 |
| 209 | A.M.T.31 | CONSTRUCCION DE TRINCHERA EN JARDIN Y/O BANQUETA. 70 X 1.10 m. PARA ALOJAR TUBOS DE 76 Y 51 MM. DE DIAMETRO INCLUYE: RELLENO, COMPACTADO CON MATERIAL DEL LUGAR CON SU HUMEDAD ÓPTIMA Y RETIRO DEL MATERIAL SOBRENTE | MI. | 10 | \$113.00 | \$1,130.00 |
| | | | | | | \$892,333.00 |
| | | | | | | \$64,724,247.08 |
| IU. | | | | | | |
| IMAGEN URBANA | | | | | | |
| AREAS VERDES Y ARBOLADO, P.U.O.T. | | | | | | |
| 217 | IU.08 | TABACHIN ENANO (CAESALPINIA PULCHERRIMA), INCLUYE: SUMINISTRO, ACARREOS DESDE EL SITIO DE OBTENCION HASTA EL LUGAR DE COLOCACION, SIEMBRA, FORMACION DE CAJETE, MATERIA ORGANICA (TIERRA DE ENCINO - JAL), TESTIGO, RIEGO DURANTE UN MES CADA TERCER DIA Y APLICACION DE FERTILIZANTE A LA SIEMBRA Y 15 DIAS DESPUES, ASI COMO CONTROL DE PLAGAS.. | PZA | 13.00 | \$850.01 | \$11,050.13 |
| 218 | IU.09 | XACALOSUCHITL (PLUMERIA RUBRA), P.U.O.T. INCLUYE: SUMINISTRO, ACARREOS DESDE EL SITIO DE OBTENCION HASTA EL LUGAR DE COLOCACION, SIEMBRA, FORMACION DE CAJETE, MATERIA ORGANICA (TIERRA DE ENCINO - JAL), TESTIGO, RIEGO DURANTE UN MES CADA TERCER DIA Y APLICACION DE FERTILIZANTE A LA SIEMBRA Y 15 DIAS DESPUES, ASI COMO CONTROL DE PLAGAS. | PZA | 8.00 | \$1,000.00 | \$8,000.00 |
| | | | | | | \$2,893,755.29 |
| | | | | | | \$67,616,002.37 |
| N-CTR-CAR-1-02-004/02 | | | | | | |
| 904. Acero para Concreto Hidraulico, P.U.O.T. | | | | | | |
| 227 | I.1 | VARRILLAS DE L.E.= 4,200 kg/cm2. EN LOSA DE PISO, LOSA TAPA, DALAS DE DESPLANTE, CERRAMIENTO Y CASTILLOS, EN TANQUES ALMACENAMIENTO DE AGUA. (Inciso J. de la Norma N-CTR-CAR-1-02-004). | KG | 2,217.82 | \$21.00 | \$46,574.22 |
| | | | | | | \$798,730.51 |
| | | | | | | \$68,416,732.88 |
| HOJA No. 19 de 22 | | | | | | |
| 235 | R. DER. 09 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE BOQUILLA DE 330" DE ARCO VARIABLE. MODELO: SERIE 8 VAN, CON RANGO DE RADIO DE 8 PIES (2.4 MTS), PRESION DE 2.1 bares, CAUDAL 0.39 m3/hr, QUE CUENTE CON CUERPO DE ASPERSOR SERIE 1800 PRS. DE 4" MARCA RAIN BIRD Y/O SIMILAR, CON GARANTIA DE TRES AÑOS MINIMO. INCLUYE: CUERPO DE ASPERSOR, BOQUILLA MPR, CONECTOR DE PUNTA EN ESPIRAL CON CONECTOR DE PUNTA DE 1/2" (1.3 cm), ENSAMBLE FLEXIBLE PARA CONECTAR LOS ASPERSORES A LOS TUBOS LATERALES DE 12" DE LONG. (30.5 cm) CON ENTRADA Y SALIDA DE 1/2" (1.3 cm) ASI COMO TODO LO QUE SE REQUIERA PARA LA CORRECTA EJECUCION DE ESTE CONCEPTO DE TRABAJO A SATISFACCION DE LA DEPENDENCIA. | PZA | 39.00 | \$216.00 | \$8,424.00 |
| | | | | | | \$114,190.95 |
| | | | | | | \$68,530,923.83 |
| HOJA No. 20 de 22 | | | | | | |

Análisis costo-beneficio del Proyecto de Solución Vial Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo en el Municipio de Zapopan, Jalisco. SIOP.

| | | | | | | |
|-----|------------|---|------|-------|-------------|-------------------|
| 236 | R. DER. 10 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE BOQUILLA DE 180° DE ARCO VARIABLE, MODELO: SERIE 10 VAN, CON RANGO DE RADIO DE 10 PIES (3.1 MTS), PRESION DE 2.1 bares, CAUDAL 0.33 m3/hr, QUE CUENTE CON CUERPO DE ASPERSOR SERIE 1800 PRS, DE 4" MARCA RAIN BIRD Y/O SIMILAR, CON GARANTIA DE TRES AÑOS MINIMO, INCLUYE: CUERPO DE ASPERSOR, BOQUILLA MPR, CONECTOR DE PUNTA EN ESPIRAL CON CONECTOR DE PUNTA DE 1/2" (1.3 cm), ENSAMBLE FLEXIBLE PARA CONECTAR LOS ASPERSORES A LOS TUBOS LATERALES DE 12" DE LONG. (30.5 cm) CON ENTRADA Y SALIDA DE 1/2" (1.3 cm) ASI COMO TODO LO QUE SE REQUIERA PARA LA CORRECTA EJECUCION DE ESTE CONCEPTO DE TRABAJO A SATISFACCION DE LA DEPENDENCIA. | PZA | 9.00 | \$216.00 | \$1,944.00 |
| 237 | R. DER. 11 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE BOQUILLA DE 360° DE ARCO VARIABLE, MODELO: SERIE 10 VAN, CON RANGO DE RADIO DE 10 PIES (3.1 MTS), PRESION DE 2.1 bares, CAUDAL 0.59 m3/hr, QUE CUENTE CON CUERPO DE ASPERSOR SERIE 1800 PRS, DE 4" MARCA RAIN BIRD Y/O SIMILAR, CON GARANTIA DE TRES AÑOS MINIMO, INCLUYE: CUERPO DE ASPERSOR, BOQUILLA MPR, CONECTOR DE PUNTA EN ESPIRAL CON CONECTOR DE PUNTA DE 1/2" (1.3 cm), ENSAMBLE FLEXIBLE PARA CONECTAR LOS ASPERSORES A LOS TUBOS LATERALES DE 12" DE LONG. (30.5 cm) CON ENTRADA Y SALIDA DE 1/2" (1.3 cm) ASI COMO TODO LO QUE SE REQUIERA PARA LA CORRECTA EJECUCION DE ESTE CONCEPTO DE TRABAJO A SATISFACCION DE LA DEPENDENCIA. | PZA | 40.00 | \$216.00 | \$8,640.00 |
| 238 | R. DER. 12 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE BOQUILLA DE 180° DE ARCO VARIABLE, MODELO: SERIE 12 VAN, CON RANGO DE RADIO DE 12 PIES (3.7 MTS), PRESION DE 2.1 bares, CAUDAL 0.27 m3/hr, QUE CUENTE CON CUERPO DE ASPERSOR SERIE 1800 PRS, DE 4" MARCA RAIN BIRD Y/O SIMILAR, CON GARANTIA DE TRES AÑOS MINIMO, INCLUYE: CUERPO DE ASPERSOR, BOQUILLA MPR, CONECTOR DE PUNTA EN ESPIRAL CON CONECTOR DE PUNTA DE 1/2" (1.3 cm), ENSAMBLE FLEXIBLE PARA CONECTAR LOS ASPERSORES A LOS TUBOS LATERALES DE 12" DE LONG. (30.5 cm) CON ENTRADA Y SALIDA DE 1/2" (1.3 cm) ASI COMO TODO LO QUE SE REQUIERA PARA LA CORRECTA EJECUCION DE ESTE CONCEPTO DE TRABAJO A SATISFACCION DE LA DEPENDENCIA. | PZA | 12.00 | \$216.00 | \$2,592.00 |
| 239 | R. DER. 13 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE BOQUILLA DE 360° DE ARCO VARIABLE, MODELO: SERIE 12 VAN, CON RANGO DE RADIO DE 12 PIES (3.7 MTS), PRESION DE 2.1 bares, CAUDAL 0.54 m3/hr, QUE CUENTE CON CUERPO DE ASPERSOR SERIE 1800 PRS, DE 4" MARCA RAIN BIRD Y/O SIMILAR, CON GARANTIA DE TRES AÑOS MINIMO, INCLUYE: CUERPO DE ASPERSOR, BOQUILLA MPR, CONECTOR DE PUNTA EN ESPIRAL CON CONECTOR DE PUNTA DE 1/2" (1.3 cm), ENSAMBLE FLEXIBLE PARA CONECTAR LOS ASPERSORES A LOS TUBOS LATERALES DE 12" DE LONG. (30.5 cm) CON ENTRADA Y SALIDA DE 1/2" (1.3 cm) ASI COMO TODO LO QUE SE REQUIERA PARA LA CORRECTA EJECUCION DE ESTE CONCEPTO DE TRABAJO A SATISFACCION DE LA DEPENDENCIA. | PZA | 14.00 | \$216.00 | \$3,024.00 |
| 240 | R. DER. 14 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE BOQUILLA DE 90° DE ARCO VARIABLE, MODELO: SERIE 15 VAN, CON RANGO DE RADIO DE 15 PIES (4.6 MTS), PRESION DE 2.1 bares, CAUDAL 0.21 m3/hr, QUE CUENTE CON CUERPO DE ASPERSOR SERIE 1800 PRS, DE 4" MARCA RAIN BIRD Y/O SIMILAR, CON GARANTIA DE TRES AÑOS MINIMO, INCLUYE: CUERPO DE ASPERSOR, BOQUILLA MPR, CONECTOR DE PUNTA EN ESPIRAL CON CONECTOR DE PUNTA DE 1/2" (1.3 cm), ENSAMBLE FLEXIBLE PARA CONECTAR LOS ASPERSORES A LOS TUBOS LATERALES DE 12" DE LONG. (30.5 cm) CON ENTRADA Y SALIDA DE 1/2" (1.3 cm) ASI COMO TODO LO QUE SE REQUIERA PARA LA CORRECTA EJECUCION DE ESTE CONCEPTO DE TRABAJO A SATISFACCION DE LA DEPENDENCIA. | PZA | 1.00 | \$216.00 | \$216.00 |
| 241 | R. DER. 15 | SUMINISTRO Y COLOCACION DE BOQUILLA DE 180° DE ARCO VARIABLE, MODELO: SERIE 15 VAN, CON RANGO DE RADIO DE 15 PIES (4.6 MTS), PRESION DE 2.1 bares, CAUDAL 0.42 m3/hr, QUE CUENTE CON CUERPO DE ASPERSOR SERIE 1800 PRS, DE 4" MARCA RAIN BIRD Y/O SIMILAR, CON GARANTIA DE TRES AÑOS MINIMO, INCLUYE: CUERPO DE ASPERSOR, BOQUILLA MPR, CONECTOR DE PUNTA EN ESPIRAL CON CONECTOR DE PUNTA DE 1/2" (1.3 cm), ENSAMBLE FLEXIBLE PARA CONECTAR LOS ASPERSORES A LOS TUBOS LATERALES DE 12" DE LONG. (30.5 cm) CON ENTRADA Y SALIDA DE 1/2" (1.3 cm) ASI COMO TODO LO QUE SE REQUIERA PARA LA CORRECTA EJECUCION DE ESTE CONCEPTO DE TRABAJO A SATISFACCION DE LA DEPENDENCIA. | PZA | 9.00 | \$216.00 | \$1,944.00 |
| | | | | | | \$18,360.00 |
| | | | | | | \$68,549,283.83 |
| | | | | | | HOJA No. 21 de 22 |
| 246 | R. DER. 20 | ESTACION DE BOMBEO DE CAUDAL BAJO A MEDIO - Serie D: BOMBA MULTITAPA HORIZONTAL, DE 7 ^{1/2} HP, PRESION DE SALIDA DE HASTA 130 psi (9.0 bares), CAUDAL DE SALIDA HASTA 350 gpm (12.6 l/seg, 45.4 m3/hr) | LOTE | 5.00 | \$77,548.00 | \$387,740.00 |
| | | | | | | \$416,233.42 |
| | | | | | | \$68,965,517.24 |
| | | | | | | \$11,034,482.76 |
| | | | | | | \$80,000,000.00 |
| | | | | | | HOJA No. 22 de 22 |

3era Etapa del catalogo de conceptos 2018.

| SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y OBRA PÚBLICA | | CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE TRABAJO PARA EXPRESIÓN DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICION | | |
|---|-----------------------|--|-----------------|-----------------|
| GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO | | Licitación Pública N°: | | |
| OBRA: 3a ETAPA SOLUCION VIAL 5 DE MAYO Y PERIFERICO MANUEL GOMEZ MORIN; CONSTRUCCION LATERALES, UBICACION: PERIFERICO Y 5 DE MAYO, MPIO. DE ZAPOPAN, JALISCO. | | | | |
| FECHA: | | | | |
| No.- | Clave | Concepto Descripción | Precio Unitario | Importe |
| | | 01. Terracerías | | |
| 1 | N-CTR-CAR-1-01-003/00 | 003. Cortes, P.U.O.T. [Cuando el Material se desperdicia se incluye Corte en caja] | \$35.00 | \$448,000.00 |
| | N-CTR-CAR-1-01-009/11 | 009. Terraplenes, P.U.O.T. | | |
| 2 | I1 | EL CUERPO DE TERRAPLEN, LA AMPLIACION DE LA CORONA O EL TENDIDO DE TALUDES DE TERRAPLENES EXISTENTES, LA CAPA SUBYACENTE, LA CAPA SUBRASANTE Y LA ELEVACION DE LA SUBRASANTE UTILIZANDO MATERIALS COMPACTABLES PROCEDENTES DE BANCOS PARA GRADO DE COMPACTACION (MATERIAL PARA BASE PUESTO EN OBRA DE ACUERDO A LA NORMA N-CTR-CAR-1-01-013/00 Acarreos), PRODUCTO DE CORTES QUE REUNAN LOS REQUISITOS DE CALIDAD DE LAS N.C.I. DE COMPACTADO AL NOVENTA POR CIENTO (90%) AASHTO ESTÁNDAR, FORMADA CON MATERIAL PARA TERRAPLEN (N-CMT-1-01) PRODUCTO DE CORTES QUE REUNAN LOS REQUISITOS DE CALIDAD DE LAS N.C.I. DE | \$81.00 | \$826,200.00 |
| 3 | I3 | EL CUERPO DE TERRAPLEN, LA AMPLIACION DE LA CORONA O EL TENDIDO DE TALUDES DE TERRAPLENES EXISTENTES, LA CAPA SUBYACENTE, LA CAPA SUBRASANTE Y LA ELEVACION DE LA SUBRASANTE UTILIZANDO MATERIALES COMPACTABLES PROCEDENTES DE BANCOS PARA GRADO DE COMPACTACION Y CADA BANCO EN PARTICULAR (Incliso J.3. de la Norma N-CTR-CAR-1-01-009). | \$180.00 | \$6,480,000.00 |
| | N-CTR-CAR-1-01-013/00 | 013. Acarreos, P.U.O.T. | | |
| | F. | LOS ACARREOS SON EL TRANSPORTE DEL MATERIAL PRODUCTO DE BANCOS, CORTES, EXCAVACIONES, DESMONTES, DESPALMES Y DERRUMBES, DESDE EL LUGAR DE EXTRACCION HASTA EL SITIO DE UTILIZACION, DEPÓSITO O BANCO DE DESPERDICIOS, SEGUN LO INDIQUE EL PROYECTO O APRUEBE LA SECRETARIA (Incliso J. de la Norma N-CTR-CAR-1-01-013) | | |
| 4 | F.3. | ACARREO HASTA UN (1) KILOMETRO | \$19.00 | \$49,400.00 |
| 5 | F.4. | ACARREO MAYOR DE UN (1) KILOMETRO | \$5.00 | \$52,000.00 |
| | | 04. Pavimentos | | |
| | N-CTR-CAR-1-04-002/11 | 002. Subbases y Bases, P.U.O.T. | | |
| 6 | I | EN LATERALES: BASE HIDRAULICA DE 30 CM DE ESPESOR, COMPACTO Y COMPACTADA AL CIEN POR CIENTO (100%) DE LA PRUEBA AASHTO MODIFICADA, INCLUYE EL ACARREO DE LOS MATERIALES (N-CMT-4-02-002) DEL BANCO PROPUESTO AL SITIO DE UTILIZACION (MATERIAL PARA BASE PUESTO EN OBRA DE ACUERDO A LA NORMA N-CTR-CAR-1-01-013/00 Acarreos) (Incliso J. de la Norma N-CTR-CAR-1-04-002). | \$355.00 | \$3,922,750.00 |
| | N-CTR-CAR-1-04-009/06 | 009. Carpetas de Concreto Hidraulico, P.U.O.T. | | |
| 7 | I | EN RAMPAS Y RETORNOS, PAVIMENTO RIGIDO DE 25 CM DE ESPESOR, DE CONCRETO HIDRAULICO CON MODULO DE RUPTURA A LA FLEXION MR 48 KG/CM2 Y REFORZADO CON PASAJUNTAS Y BARRAS DE AMARRE (Incliso J. de la Norma N-CTR-CAR-1-04-009) INCLUYE MEMBRANA DE POLIETILENO ENTRE LA BASE Y LA LOSA DE CONCRETO HIDRAULICO | \$2,300.00 | \$19,780,000.00 |
| | | | | \$31,558,350.00 |
| | | | | \$31,558,350.00 |
| | | | | HOJA No. 1 de 2 |

Análisis costo-beneficio del Proyecto de Solución Vial Anillo Periférico y Av. 5 de Mayo en el Municipio de Zapopan, Jalisco. SIOP.

| 07. Señalamiento y Dispositivos de Seguridad | | | | | | |
|--|--|---|---------|----------|------------|-----------------|
| N-CTR-CAR-1-07-001/00 | 001. Marcas en el Pavimento, P.U.O.T. | | | | | |
| I.1 y 2 | CONJUNTO DE RAYAS, SIMBOLOS Y LETRAS QUE SE PINTAN O COLOCAN SOBRE EL PAVIMENTO (Inciso J. de la Norma N-CTR-CAR-1-07-001) | | | | | |
| M-2 | RAYA SEPARADORA DE CARRILES | | | | | |
| 8 | M-2.3 | RAYA SEPARADORA DE CARRILES DISCONTINUA (Segmentos de 2.5 mts. Separados entre sí 5.0 mts.) COLOR BLANCO REFLEJANTE DE 10 CM DE ANCHO Y CON MICROESFERA | MIL | 5,280.00 | \$7.80 | \$41,184.00 |
| M-3 | RAYA EN LA ORILLA DE LA CALZADA | | | | | |
| 9 | M-3.1 | RAYA EN LA ORILLA DERECHA CONTINUA COLOR BLANCO REFLEJANTE DE 10 CM DE ANCHO Y CON MICROESFERA | MIL | 4,000.00 | \$7.80 | \$31,200.00 |
| 10 | M-3.3 | RAYA EN LA ORILLA IZQUIERDA COLOR AMARILLO REFLEJANTE DE 10 CM DE ANCHO Y CON MICROESFERA | MIL | 4,000.00 | \$7.80 | \$31,200.00 |
| M-11 | SIMBOLOS PARA REGULAR EL USO DE CARRILES: | | | | | |
| 11 | 1) | LEYENDA DE MAX 40, 50, y/o 60 | LEYENDA | 12.00 | \$390.00 | \$4,680.00 |
| 12 | 2) | FLECHA SENCILLA PARA VELOCIDADES DE HASTA 60 KM/HR | SIMBOLO | 10.00 | \$350.00 | \$3,500.00 |
| 13 | 3) | FLECHA MIXTA PARA VELOCIDADES DE HASTA 60 KM/HR | SIMBOLO | 5.00 | \$420.00 | \$2,100.00 |
| N-CTR-CAR-1-07-004/02 | 004. Vialetas y Botones, P.U.O.T. | | | | | |
| R | Vialetas son dispositivos que tienen elementos retrorreflejantes y se colocan sobre la superficie de rodamiento o sobre estructuras, con el fin de incrementar la visibilidad de las marcas durante la noche y en condiciones climáticas adversas. Los botones son dispositivos que se utilizan como complemento de las rayas con espaciamiento logarítmico y como vibradores (Inciso L de la norma N-CTR-CAR-1-07-004) | | | | | |
| DH-1 | VIALETAS SOBRE EL PAVIMENTO: Las vialetas que se colocan sobre el pavimento, deben ser de sección trapezoidal en ambos sentidos, de base cuadrada o rectangular, con una superficie de contacto del orden de cien (100) centímetros cuadrados, deben tener textura lisa, sin protuberancias en las aristas y no deben sobresalir más de dos (2) centímetros del nivel del pavimento. El color del cuerpo de las vialetas colocadas sobre el pavimento debe ser igual al del reflejante que se coloque en el sentido de aproximación al tránsito. Las vialetas que se instalan para separar los carriles de usos específicos, pueden ser de dimensiones mayores, según se indique en el proyecto, pero en ningún caso deben sobresalir del pavimento más de cinco (5) centímetros. En función del tipo de raya que complementan, el color de las caras reflejantes debe ser el que se indica en la misma Tabla 5, donde también se señala la ubicación de las vialetas y la orientación del reflejante. | | | | | |
| M-2 | Raya Separadora de Carriles | | | | | |
| 14 | DH-1.3 | Colocación de Botón Reflejante en raya separadora de carriles discontinua M-2.3 color blanco en la cara al tránsito, Botón reflejante a cada 30 m al centro del espacio entre segmentos marcados, por unidad de obra terminada. | PZA | 60.00 | \$72.00 | \$4,320.00 |
| N-CTR-CAR-1-07-005/00 | 005. Señales Verticales Bajas, P.U.O.T. | | | | | |
| I | SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑALES METALICAS CON PELICULA TIPO "A", ALTA INTENSIDAD (Inciso I. de la Norma N-CTR-CAR-1-07-005) Según su finalidad, pueden ser señales preventivas, restrictivas, informativas, turísticas y de servicios, o diversas; según su estructura de soporte, pueden ser fijadas en uno o dos postes, o bien en estructuras existentes | | | | | |
| A) | SEÑALES PREVENTIVAS | | | | | |
| 15 | 1) | SEÑAL PREVENTIVA SP-16 DE 86 x 86 CM | PZA | 2.00 | \$1,982.00 | \$3,964.00 |
| 16 | 2) | SEÑAL PREVENTIVA SP-17 DE 86 x 86 CM | PZA | 2.00 | \$1,982.00 | \$3,964.00 |
| 17 | 3) | SEÑAL PREVENTIVA SP-19 DE 86 x 86 CM | PZA | 2.00 | \$1,982.00 | \$3,964.00 |
| 18 | 4) | SEÑAL PREVENTIVA SP-32 DE 86 x 86 CM | PZA | 2.00 | \$1,982.00 | \$3,964.00 |
| 19 | 5) | SEÑAL PREVENTIVA SP-33 DE 86 x 86 CM | PZA | 2.00 | \$1,982.00 | \$3,964.00 |
| 20 | 6) | SEÑAL PREVENTIVA SP-37 DE 86 x 86 CM CON T.A. DE 35 X 122 CM | PZA | 2.00 | \$3,224.00 | \$6,448.00 |
| B) | SEÑALES RESTRICATIVAS | | | | | |
| 21 | 1) | SEÑAL RESTRICATIVA SR-7 DE 85 x 85 x 85 CM (CEDA EL PASO) | PZA | 4.00 | \$1,350.00 | \$5,400.00 |
| 22 | 2) | SEÑAL RESTRICATIVA SR-9 DE 86 x 86 CM VELOCIDAD DE 40, 50 Y/O 80 KM/HR | PZA | 4.00 | \$1,982.00 | \$7,928.00 |
| 23 | 3) | SEÑAL RESTRICATIVA SR-19 DE 86 x 86 CM | PZA | 2.00 | \$1,982.00 | \$3,964.00 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| N-CTR-CAR-1-07-007/00 | 007. Indicadores de Alineamiento, P.U.O.T. | | | | | |
| H | SUMINISTRO Y COLOCACION DE INDICADORES DE ALINEAMIENTO (Inciso I. de la Norma N-CTR-CAR-1-07-007) | | | | | |
| 24 | 1) | OD-5 INDICADOR DE OBSTACULOS DE 30 x 122 cm CUANDO INDIQUE LA PRESENCIA DE UN OBSTACULO DERECHA O IZQUIERDA | PZA | 2.00 | \$584.00 | \$1,168.00 |
| 25 | 2) | OD-5 INDICADOR DE OBSTACULOS DE 61 x 122 cm CUANDO INDIQUE UNA BIFURCACION | PZA | 3.00 | \$958.65 | \$2,875.94 |
| | | | | | | \$165,787.94 |
| | | | | | | \$31,724,137.94 |
| | | | | | | \$5,075,862.07 |
| | | | | | | \$36,800,000.00 |
| | | | | HOJA No. | 2 de 2 | |