



CENTRO DE CIENCIAS DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN

DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN Y ESTRUCTURAS

TRABAJO PRACTICO

ESTUDIO SOCIOECONÓMICO PARA EVALUACIÓN DEL PROYECTO

NUEVO PUENTE DE SAN IGNACIO

PRESENTA

Ing. José Juan García Durán

PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN INGENIERÍA CIVIL

EN EL AREA DE CONSTRUCCIÓN

TUTOR

Mtro. en Val. Jorge Alberto Castañeda Alvarado

Aguascalientes, Ags., a mayo de 2016



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES
FORMATO DE CARTA DE VOTO APROBATORIO

DR. MARIO EDUARDO ZERMEÑO DE LEÓN
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS
DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN
P R E S E N T E

Por medio del presente como Tutor designado de la estudiante **JOSÉ JUAN GARCÍA DURAN** con ID **107339** quien realizó trabajo practico titulado: **ESTUDIO SOCIOECONÓMICO PARA EVALUACIÓN DEL PROYECTO NUEVO PUENTE DE SAN IGNACIO** y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que pueda proceder a imprimir, y así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

AT E N T A M E N T E
"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 23 de mayo de 2016.

M.A. Jorge Alberto Castañeda Alvarado
Tutor de tesis

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Secretaría de Investigación y Posgrado
c.c.p.- Jefatura del Depto. de construcción y estructuras
c.c.p.- Consejero Académico
c.c.p.- Minuta Secretario Técnico

V.B.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

Centro de Ciencias del Diseño
y de la Construcción

OFICIO No. CCDC-D-161-2016
ASUNTO: Conclusión de Tesis

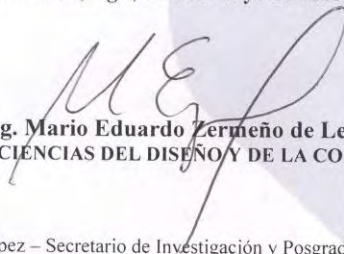
DRA. GUADALUPE RUIZ CUELLAR
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PRESENTE.

Por medio de este conducto informo que el documento final de trabajo práctico titulado: **“Estudio socioeconómico para evaluación del proyecto nuevo puente de San Ignacio”**. Presentado por el sustentante: **ING. JOSÉ JUAN GARCÍA DURÁN** con ID **107339** egresado de la **MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL**, cumple las normas y lineamientos establecidos institucionalmente. Cabe mencionar que el autor cuenta con el voto aprobatorio correspondiente.

Para efecto de los trámites que al interesado convengan se extiende el presente, reiterándole las consideraciones que el caso amerite.

A T E N T A M E N T E
“SE LUMEN PROFERRE”

Aguascalientes, Ags., a 26 de mayo de 2016


Dr. en Ing. Mario Eduardo Zermeno de León
DECANO DEL C. DE CIENCIAS DEL DISEÑO Y DE LA CONSTRUCCIÓN

c.c.p.- M. en Ing. José Luis López López – Secretario de Investigación y Posgrado del CCDC.
c.c.p.- Dr. Jesús Pacheco Martínez – Secretario Técnico de la Maestría en Ingeniería Civil.
c.c.p.- M. Jorge Alberto Castañeda Alvarado – Tutor de Tesis.
c.c.p.- Ing. José Juan García Durán – Egresado de la Maestría en Ingeniería Civil.
c.c.p.- Lic. Delia Guadalupe López Muñoz – Jefe Sección de Certificados y Títulos.
c.c.p.- Archivo

MEZL/rbv



AGRADECIMIENTOS

De manera especial a mi familia y todas las personas que estuvieron a mí alrededor, dando apoyo moral durante la elaboración del documento.

A CONACYT por el apoyo económico que fue un factor muy importante.

A la universidad Autónoma de Aguascalientes por la formación y preparación académica.

A todas las personas que hicieron posible la culminación del presente trabajo.



ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE IMÁGENES	10
Resumen en Inglés (Abstract)	13
CAPITULO 1. PROTOCOLO	15
1.1 Objetivos generales	15
1.2 Objetivos particulares.....	15
1.3 Alcances	15
1.4 Justificación	15
1.5 Hipótesis.....	17
1.6 Metodología	17
CAPITULO 2. ORIGEN DEL PROYECTO Y OBJETIVO DEL ESTUDIO	20
2.1 Antecedentes	20
2.2 Ubicación geográfica y origen del proyecto	24
2.3 Descripción del proyecto.....	27
2.4 Objetivo del estudio	30
CAPITULO 3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	32
3.1 Red relevante.....	33
3.2 Análisis de la oferta.....	33
3.2.1 Características físicas y geométricas.....	34
3.3 Análisis de la demanda.....	39
3.3.1 Tránsito diario promedio Anual (TDPA)	43
3.3.2 Composición vehicular y direccional.....	49
3.3.3 Periodización.....	54
3.3.4 Tasas de ocupación	56



3.3.5 Tramificación por demanda	57
3.4 Interacción de la oferta y demanda	59
CAPITULO 4. SITUACIÓN SIN PROYECTO	65
4.1 Optimizaciones.....	65
4.2 Análisis de la oferta.....	67
4.3 Análisis de la demanda.....	67
4.3.1 Proyección de TPDA.....	67
4.4 Interacción de oferta-demanda con optimización	68
4.4.1 Velocidad promedio de circulación.....	68
4.4.2 Costo generalizado de viaje	70
4.5 Alternativas de solución.....	76
CAPITULO 5. SITUACIÓN CON PROYECTO	78
5.1 Descripción física y ubicación del proyecto	78
5.1.1 Descripción general (oferta).....	78
5.1.2 Ubicación geográfica	80
5.1.3 Monto de inversión	81
5.1.4 Fuente de financiamiento	82
5.1.5 Vida útil.....	83
5.1.6 Calendario de actividades	83
5.1.7 Aspectos relevantes de los estudios de factibilidad	84
5.2 Tramificación del proyecto	85
5.3 Descripción operativa del proyecto.....	85
5.4 Oferta	85
5.5 Demanda	86
5.6 Interacción oferta-demanda.....	87
5.6.1 Velocidades de circulación	87
5.6.2 Costo generalizado de viaje	89
CAPITULO 6. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PROYECTO	97
6.1 Identificación, cuantificación y valoración de costos	97
6.1.1 Costos de inversión	98



6.1.2 Costos de mantenimiento y operación	100
6.2 Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios	106
6.3 Criterios de evaluación.....	108
6.3.1 Calculo de Valor Presente Neto	111
6.3.2 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno	115
6.3.3 Cálculo de la Tasa de rentabilidad inmediata.....	117
6.3.4 Análisis de sensibilidad.....	119
CAPITULO 7. CONCLUSIONES.....	122
CAPÍTULO 8 GLOSARIO.....	125
CAPITULO 9. BIBLIOGRAFÍA.....	128
CAPITULO 10. ANEXOS INFORMATIVOS.....	130



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Oferta primer tramo de vialidad antiguo camino a San Ignacio.	34
Tabla 2 Oferta segundo tramo de vialidad antiguo camino a San Ignacio.	36
Tabla 3 Características de la oferta puente San Ignacio.	37
Tabla 4 Características oferta puente San Ignacio.	39
Tabla 5 Resumen de aforo vehicular por horario y tipo de vehículo.	46
Tabla 6 Obtención de desviación estándar muestral.	48
Tabla 7 Estimación de desviación estándar de población.	49
Tabla 8 Calculo del intervalo de confianza para TDPA.	49
Tabla 9 Resumen aforo vial por tipo de vehículo sentido: hacia Av. Aguascalientes.	52
Tabla 10 Resumen aforo vial por tipo de vehículo sentido: hacia Av. Eugenio Garza Sada.	52
Tabla 11 Resumen aforo vial por tipo de vehículo ambos sentidos.	53
Tabla 12 Tasas de ocupación por tipo de vehículo.	57
Tabla 13 Proyección del TDPA de situación actual para el horizonte de evaluación.	59
Tabla 14 Velocidades promedio de los vehículos para situación actual.	61
Tabla 15 Oferta de la situación sin proyecto, con optimización.	67
Tabla 16 Velocidades promedio para la situación sin proyecto, por tipo de vehículo.	68
Tabla 17 Velocidades promedio para la situación sin proyecto en horizonte de evaluación.	69
Tabla 18 Costos de operación vehicular para el horizonte de evaluación y por tipo de vehículo en situación sin proyecto.	71
Tabla 19 Costos de operación vehicular afectado por el TDPA para la situación sin proyecto.	72
Tabla 20 Tiempos de recorrido a lo largo del puente en situación sin proyecto.	73
Tabla 21 Costos de tiempo recorrido para la situación sin proyecto.	74
Tabla 22 Valor monetario del CGV para la situación sin proyecto.	75
Tabla 23 Características físicas de la oferta para la situación con proyecto.	79
Tabla 24 Monto de inversión y partidas para integración de presupuesto.	82
Tabla 25 Fuentes de financiamiento para monto de inversión.	82
Tabla 26 Vida útil para el cálculo de costos y beneficios.	83
Tabla 27 calendario de actividades.	83
Tabla 28 características de oferta para situación con proyecto.	86
Tabla 29 Velocidades de transito por tipo de vehículo en situación con proyecto.	87
Tabla 30 Velocidades de transito en horizonte de evaluación y situación con proyecto.	88
Tabla 31 Valor individual de los costos de operación vehicular en situacion con proyecto.	90
Tabla 32 Costos de operación vehicular por día, para situación con proyecto.	91
Tabla 33 Cuantificación de los tiempos de recorrido para la situación con proyecto.	92
Tabla 34 Valoración por día de los tiempos de recorrido en situación con proyecto.	93
Tabla 35 Valoración del CGV en Mdp para la situación con proyecto.	94
Tabla 36 Montos de inversión para construcción de propuesta.	99



Tabla 37 Desglose de los costos para insumos en construcción de propuesta.	99
Tabla 38 Costos de inversión para elaboración de proyecto ejecutivo.	99
Tabla 39 Valoración de los costos de conservación y mantenimiento de 1 km de carril con ancho de 7 m.	102
Tabla 40 Valoración de los costos de conservación y mantenimiento de 1 km de carril con ancho de 3.85 m.	103
Tabla 41 Concentrado de costos de conservación y mantenimiento para la situación con y sin proyecto en horizonte de evaluación.	104
Tabla 42 Resumen de la valoración de gastos totales para la situación con y sin proyecto.	105
Tabla 43 Comparativa de los CGV para la situación con/sin proyecto.	107
Tabla 44 Obtención de los beneficios netos totales para evaluación de proyecto.	112
Tabla 45 Obtención del valor presente en el horizonte de evaluación.	114
Tabla 46 Obtención del flujo de efectivo en el horizonte de evaluación para el cálculo de la TIR.	116
Tabla 47 Calculo de la TRI en el horizonte de evaluación.	118
Tabla 48 Análisis de sensibilidad con modificación de inversión, TDPA y costos de mantenimiento.	119



ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 Principales vialidades de Aguascalientes	21
Imagen 2 Hidrografía de Aguascalientes INEGI.....	22
Imagen 3 Puente san Ignacio, propia.....	24
Imagen 4 Regionalización Aguascalientes PDUCA 20-30.....	24
Imagen 5 Ubicación puente en estado Aguascalientes.	25
Imagen 6 Ubicación puente Google Maps	26
Imagen 7 Vista calzada de puente san Ignacio.	27
Imagen 8 Ubicación de puentes sobre rio san Pedro.	28
Imagen 9 Opción alterna 1 hacia Av. Garza Sada y Guadalupe González.....	29
Imagen 10 Opción alterna 2 hacia Av. Garza Sada y Guadalupe González.....	29
Imagen 11 Vista de la situación actual en vialidad.	32
Imagen 12 Vista de la Congestión actual de vialidad y tipo de vehículos.....	33
Imagen 13 Oferta Av. Aguascalientes- antiguo camino San Ignacio.....	35
Imagen 14 Oferta 2° tramo Av. Aguascalientes antiguo camino San Ignacio.....	36
Imagen 15 Oferta puente san Ignacio.....	37
Imagen 16 Oferta empedrado en puente San Ignacio.....	38
Imagen 17 Oferta vialidad puente San Ignacio.	38
Imagen 18 Oferta tramo Av. Eugenio Garza Sada.....	39
Imagen 19 Formato de campo para realizar aforo vial.....	44
Imagen 20 Formato de vaciado de datos para hoja de cálculo.	45
Imagen 21 Grafica comportamiento de aforo semanal.....	46
Imagen 22 Clasificación y nomenclatura de vehículos según SCT.	50
Imagen 23 Clasificación y nomenclatura de vehículos según SCT.	51
Imagen 24 Grafica de aforo vial por tipo de vehículo sentido: hacia Av. Aguascalientes.	52
Imagen 25 Grafica de aforo vial por tipo de vehículo sentido: hacia Av. Garza Sada.....	53
Imagen 26 Grafica de aforo vial por tipo de vehículo, ambos sentidos.....	53
Imagen 27 Congestión de vehicular, vista nivel piso, sentido hacia Av. Aguascalientes.....	55
Imagen 28 Congestión de vehículos, vista aérea Google Earth.	55
Imagen 29 Gráfica del comportamiento horario del TDPA.....	56
Imagen 30 Vista de tasa de ocupación vehicular.....	57
Imagen 31 Vehículos tipo para obtener costos horario de la situacion actual.....	63
Imagen 32 Vista de vialidad para optimización.	66
Imagen 33 Vsita de baches para optimización, By Carina.	66
Imagen 34 Corte transversal para la Sección de puente en situacion con proyecto.....	79
Imagen 35 Proyección de la Propuesta para nuevo puente San Ignacio.....	80
Imagen 36 ubicación de proyecto para nuevo puente San Ignacio en ciudad de Aguascalientes. ..	81
Imagen 37 Gráfica de la comparativa de costos totales en situación con y sin proyecto.	106



Imagen 38 Gráfica comparativa del CGV para la situación con/sin proyecto.....	108
Imagen 39 Valoración de los beneficios netos a lo largo del periodo de evaluación.	113





RESUMEN EJECUTIVO

En el siguiente documento: “Estudio socioeconómico para evaluación del proyecto: Nuevo Puente de San Ignacio” localizado en la ciudad de Aguascalientes, Ags. Se ha identificado un punto de conflicto social, debido a la interacción de oferta y demanda actual, ya que el puente cuenta con un solo carril vial de 3.85m de ancho para la circulación en ambos sentidos, lo que provoca alta congestión vehicular en las horas de mayor tránsito.

El objetivo principal de este trabajo tiene la finalidad de acreditar una disminución en el Costo Generalizado de Viaje (CGV), además de verificar la rentabilidad de la propuesta.

La estructura principal de la propuesta tiene una longitud de 90m, con un ancho de calzada de 19m, misma que incluye dos carriles de 3.5m para cada sentido de circulación.

Dentro del monto de inversión se incluyen los gastos para la ejecución del proyecto y el costo para la elaboración del proyecto ejecutivo, arrojando un total de 34.30 Mdp sin incluir IVA.

La propuesta tiene un horizonte de evaluación de 31 años a partir del 2015. En este periodo el proyecto genera un Valor Presente Neto de 21.36 Mdp, una Tasa de Rentabilidad Inmediata de 14.75% y una Tasa Interna de Retorno de 10.21% para el primer año de operación.

Como resultado del análisis de sensibilidad, se encuentra que el proyecto es estable con respecto a algún incremento fuerte en la inversión, ya que con una variación mayor del 62.27% el proyecto deja de ser rentable. Se recomienda administrar el costo de obra ya que con una variación, los periodos de ejecución y operación aumentan.

Se concluye que la propuesta es rentable, ya que el proyecto genera ahorros en CGV, además de que los indicadores de rentabilidad son positivos y mayores a la tasa social de descuento impuesta por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, que en este caso es del 10%.

PALABRAS CLAVE: estudio socioeconómico, puente de San Ignacio, rentabilidad, costo-beneficio, movilidad.



Resumen en Inglés (Abstract)

In the following document "Socio-economic study for evaluation of the project: New Puente de San Ignacio" located in the city of Aguascalientes, Ags. Has been identified as a point of social conflict, due to the interaction of supply and demand, since the bridge has a single-lane road of 3.85 m wide for the movement in both directions, causing high traffic congestion at times of increased traffic.

The main objective of this work is intended to demonstrate a decrease in the cost of travel generalized, as well as checking the cost-effectiveness of the proposal.

The main structure of the proposal has a length of 90 m, with a width of carriageway of 19m, same which includes two lanes of 3.5 m for each direction of traffic.

The total investment includes expenditures for the implementation of the project and the cost for the preparation of the Executive project, throwing a total of 34.30 million pesos excluding IVA.

The proposal has a horizon of evaluation of 31 years from 2015. In this period the project generates a Net Present Value of 21.36 million pesos, a Rate of Immediate Profitability of 14.75% and an Internal Rate of Return of 10,21% for the first year of operation.

As a result of the sensitivity analysis, is that the project is stable with respect to some strong investment increase, since with one variation of the 62.27% the project ceases to be profitable. It is recommended to manage the cost of work since a variation, increasing periods of implementation and operation.

It is concluded that the proposal is cost-effective, since the project generates savings in CGV, in addition to profitability indicators are positive and greater than the social discount rate imposed by the Ministry of finance and public credit, which in this case is 10%.

KEY words: socio-economic study, bridge of San Ignacio, profitability, cost-benefit, mobility



CAPITULO 1. PROTOCOLO



CAPITULO 1. PROTOCOLO

1.1 Objetivos generales

Realizar un estudio de evaluación socioeconómica para la construcción de un paso vehicular superior sobre el Rio San Pedro, adjunto a la estructura existente del “Viejo Puente San Ignacio”. Reafirmando así la necesidad de su construcción.

1.2 Objetivos particulares

- Hacer estudio de evaluación socioeconómica para la construcción de nuevo puente.
- Realizar propuesta de construcción para nuevo puente.
- Verificar la rentabilidad de la propuesta realizada.

1.3 Alcances

Los alcances para la realización de este trabajo están listados a continuación:

- El trabajo se refiere a la realización de un caso de estudio (Caso Practico); haciendo un enfoque en la zona de cruce de vialidad para rio San Pedro y Avenida Garza Sada.
- No se realizara propuesta de proyecto ejecutivo para proyecto.
- La propuesta a realizar será a nivel arquitectónico.
- Los resultados del estudio servirán como respaldo para atender el conflicto social en la zona de estudio.
- El trabajo está basado en los procesos de evaluación de la Secretaria de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

1.4 Justificación

El punto en cuestión se encuentra ubicado sobre la avenida Eugenio Garza Sada, continuación con antiguo camino a San Ignacio y cruce con el rio San Pedro, en el municipio de Aguascalientes, Ags. Dicho punto, se está convirtiendo en una zona de conflicto social, ya que éste es uno de los cinco puentes que comunican ambos lados de la



ciudad, estando separados unos de otros, a 1,600 metros aguas arriba con el cruce de la avenida Guadalupe González y a 2,380 metros aguas abajo con un puente sobre la calle Aquiles Elorduy, el cual actualmente no se encuentra en uso, debido a motivos desconocidos, quedando el puente más cercano en uso el cruce con carretera Aguascalientes-Calvillo, aproximadamente a una distancia aguas abajo de 3,600 metros.

Tomando en cuenta que la zona oriente inmediata al río San Pedro y adjunta al punto de cruce es del tipo habitacional, y por el lado poniente sobre el camino viejo a San Ignacio se encuentra un centro educativo (Universidad la Concordia, Campus Paraíso). Principalmente estos dos factores están generando un flujo vehicular considerable sobre el punto en cuestión, pues es uno de los principales cruces para el acceso a dicha universidad.

Otro factor aunado a los anteriores es que en la proyección a futuro de crecimiento de la ciudad de Aguascalientes, según el Plan de Desarrollo Urbano Municipal 2030 (PDUCA 2030), donde se observa el uso de suelo en la zona de oriente de la ciudad, justo al costado del río San Pedro será destinado para uso habitacional. Con lo que se prevé que el incremento de tráfico en cada uno de los puntos mencionados antes, y aun mas en el sitio de interés de este trabajo.

Ahora, derivado de la observación e inspección histórica de la estructura actual, se cuenta con un puente fechado en 1978 (Ramírez & Méndez, 2013), construido de piedra, formado por nueve arcos de medio punto, con una longitud de casi 85 m y un ancho de vía libre de 3.85 m. los tres arcos principales colocados en el centro son de medio punto y tienen casi 5 m de claro, mientras los seis restantes, de alivio para las avenidas son irregulares y de dimensiones más reducidas (entre 3 y 3.5 m de claro). Agregando a lo anterior, se menciona que fue declarado como monumento histórico por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), bajo la clave 010010010419 del catálogo nacional.

Para la circulación la vialidad es de 3.85 m. solo puede circular un automóvil a la vez, lo cual genera que en horarios pico, los cruces se alternen de un sentido al otro y dando como consecuencia tiempos de espera para los usuarios de ambos sentidos. Por tanto el puente soporta diariamente el paso constante de tráfico de los camiones, camionetas, automóviles y personas. Lo cual no estaba previsto en su diseño original y están provocando un deterioro más acelerado de la estructura en general.



El presente trabajo busca proporcionar una herramienta que justifique la necesidad de la construcción de una estructura nueva, con la que se pretende satisfacer la demanda vehicular de la zona actual y futura, además de lograr la preservación del mismo monumento; dando paso un una posible restauración del mismo.

1.5 Hipótesis

La hipótesis principal del presente trabajo se enfoca en demostrar la necesidad de construcción de un puente sobre el río San Pedro y prolongación del viejo camino a San Ignacio, por medio de la evaluación socioeconómica, resultando ésta como rentable.

1.6 Metodología

La metodología a utilizar en el presente trabajo tiene que ver con la forma de asignación de los recursos para Programas y Proyectos de Inversión (PPI) que el gobierno federal realiza, ya que las dependencias y entidades de la administración pública federal así lo realizan. Para el gobierno federal es de suma importancia el establecer una metodología eficiente en la forma de asignación de los recursos que son destinados a cubrir las necesidades, permitiendo así maximizar el beneficio social y reducir el costo de oportunidad.

Para llevar a cabo lo anterior, es necesario presentar ante la Unidad de Inversiones de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (USHCP), y cumplir con los lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión establecidos en el Diario Oficial de la Federación, en donde se define:

“Evaluación socioeconómica: Evaluación del programa o proyecto desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto, con el objeto de conocer el efecto neto de los recursos utilizados en la producción de los bienes o servicios sobre el bienestar de la sociedad. Dicha evaluación debe incluir todos los factores del programa o proyecto, es decir, sus costos y beneficios independientemente del agente que los enfrente. Ello implica considerar adicionalmente a los costos y beneficios directos, las externalidades y los efectos indirectos e intangibles que se deriven del programa o proyecto”



Lo anterior está establecido en el artículo 34, fracción II de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, la cual enuncia lo siguiente:

“Presentar a la Secretaría la evaluación costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión que tengan a su cargo, en donde se muestre que dichos programas y proyectos son susceptibles de generar, en cada caso, un beneficio social neto bajo supuestos razonables. La Secretaría, en los términos que establezca el Reglamento, podrá solicitar a las dependencias y entidades que dicha evaluación esté dictaminada por un experto independiente. La evaluación no se requerirá en el caso del gasto de inversión que se destine a la atención prioritaria e inmediata de desastres naturales.”



CAPITULO 2.

ORIGEN DEL PROYECTO Y OBJETIVO DEL ESTUDIO



CAPITULO 2. ORIGEN DEL PROYECTO Y OBJETIVO DEL ESTUDIO

2.1 Antecedentes

La ciudad de Aguascalientes se encuentra situada en las coordenadas geográficas 21°52'51" de la latitud norte, 102°17'46" de la longitud oeste y con una elevación por encima del nivel del mar de 1890 metros. Dicha ciudad es capital del estado con el mismo nombre. Se ubica en la zona centro del país; actualmente según datos del INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Información) recabados en el censo nacional del 2010, la ciudad cuenta con una población de 1'184,996 habitantes. La tasa de crecimiento de la población en los últimos años (de 2000-2010) es de 2.1% anual, la cual difiere un poco crecimiento del parque vehicular en la ciudad. Según datos del INEGI el parque vehicular en la ciudad está conformado por 356 mil vehículos. Por lo que la cantidad de vehículos que aumentan al registro estatal aumentan considerablemente año con año.

Las vialidades en la ciudad están organizadas a partir de tres circuitos o anillos, dos de los cuales fungen como ejes viales de doble circulación, mientras el tercero es un periférico que permite a los vehículos de largo itinerario rodear la ciudad. Tal como se aprecia en la figura siguiente, las principales arterias que atraviesan la ciudad son las Avs. José María Chávez, Mahatma Gandhi, Héroes de Nacozari y López Mateos.



Imagen 1 Principales vialidades de Aguascalientes

Hidrología superficial

El Río San Pedro es el más importante del estado, sus aguas se aprovechan para el riego agrícola, atraviesa todo el estado de norte a sur, cruza el municipio de Aguascalientes, fluye hacia el sur del estado al Río Verde, afluente del Río Santiago.

La red hidrológica dentro del municipio de Aguascalientes se define principalmente por los Ríos San Pedro o Aguascalientes y Morcinique.

Al Río San Pedro lo alimentan dentro del municipio de Aguascalientes, al oriente, el Río San Francisco y los arroyos: La Hacienda-San Nicolás, El Molino, Don Pascual, Los Arellano, El Cedazo, La Escondida, Salto de Montoro, El Rubio, entre otros de menor importancia. En tanto que por la zona poniente lo nutren el Río Morcinique y los arroyos: Las Víboras, Los Chivos, La Chaveña, La Virgen, Los Alvarado, El Salitrillo y El Taray, principalmente (Aguascalientes, 2010).

Actualmente, se tiene un proyecto de restauración del río San Pedro, en el que se pretende entre otras actividades, sanear el río, mejorar las condiciones ambientales y ecológicas. (Gobierno del Estado de Aguascalientes, 2010-2016)

En el Río San Pedro por la abundancia de sus aguas se practicaba la pesca y la caza, además de ser el lugar de encuentro de todas las familias para disfrutar del paisaje por la



gran variedad de arboledas. El programa de saneación de río San Pedro tiene la intención de rehabilitarlo para devolver a las familias la interacción con el entorno natural.

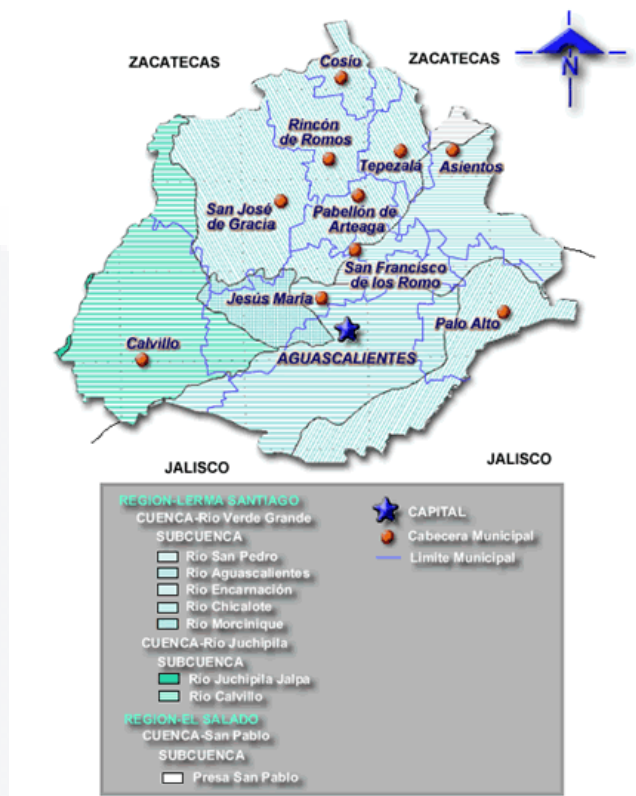


Imagen 2 Hidrografía de Aguascalientes INEGI

Puente San Ignacio

El puente de San Ignacio está ubicado al poniente de la ciudad, sobre una barrera natural formada por el río del mismo nombre. En esta zona la ciudad pocas veces zonas sobrepasa dicha barrera. El río San Pedro actualmente se encuentra en contacto con la ciudad de Aguascalientes, a un costado del fraccionamiento colinas del río, sobre el viejo camino a la hacienda San Ignacio y al comienzo de la avenida Eugenio Garza Sada. El puente en cuestión en su tiempo fue un paso clave para la comunicación terrestre hacia el noreste del territorio de la nueva Galicia, y con calidad de ruta alternativa para la ciudad minera de Zacatecas.

Sobre su construcción, las fuentes son variadas, aunque los registros orillan a que la



construcción data entre los años 1743 a 1745 bajo la orden del fundador de la orden de los Jesuitas Ignacio de Loyola, quien impulso su construcción al principio, pero no fue a ellos a quien se les adjudico la construcción sino, a quien estuvo presente en su culminación, en tal caso fueron el párroco Manuel Calvin Larreátegui, el obispo de la Nueva Galicia y el alcalde de la entonces Villa de Nuestra Señora de la Asunción de las Aguascalientes en el año 1798, aproximadamente unos 54 años desde que se inicio con los trabajos, esto debido a varios sucesos que llegaron a interrumpir su construcción (Morales, 2009). Algunos de este suceso fueron que para el año 1759, cuando prácticamente estaba terminado, faltando solamente levantar pretils y empedrada de la vía, una creciente del rio San Pedro lo derribó; aunado a esto para el año de 1767 se dio la expulsión de la orden de los jesuitas, lo cual interrumpió su reconstrucción, reanudando las obras hasta el año 1780 a cargo y dirección del maestro constructor de la hacienda de Cieneguilla, el señor Nicéforo Ornelas (Morales, 2009).

Desde la culminación de la obra erigida e iniciada por el fundador de la orden jesuita, San Ignacio de Loyola hasta la actualidad lleva el nombre de Puente de San Ignacio. Proporcionando en la actualidad un paso importante que une ambas partes del rio y dos sectores de la ciudad, dando paso a la creciente ciudad hacia la zona poniente, que actualmente se encuentra creciendo con zonas habitacionales en la parte noroeste de la ciudad. Incrementando su uso y deterioro al mismo tiempo.





Imagen 3 Puente san Ignacio, propia

2.2 Ubicación geográfica y origen del proyecto

Ubicación geográfica.

La ubicación del sitio de estudio se encuentra localizado en la ciudad de Aguascalientes, entre la región San Pedro, región Circunvalación y Universidad (PUDUA 2013-2040) al poniente de la ciudad.

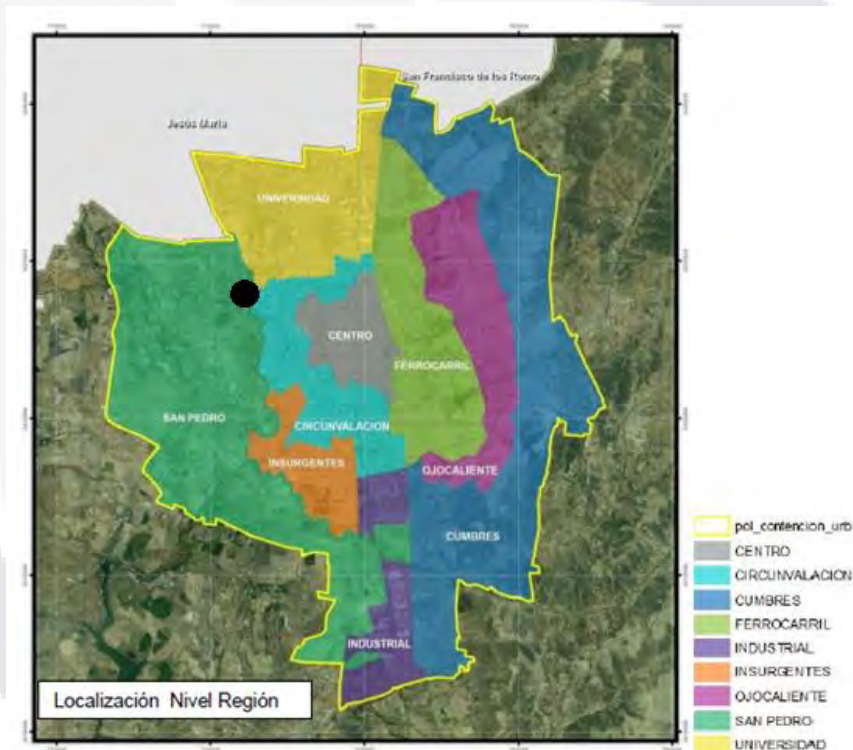


Imagen 4 Regionalización Aguascalientes PDUCA 20-30



Imagen 5 Ubicación puente en estado Aguascalientes.

La zona de cruce está localizado en las coordenadas geodésicas aproximadas $21^{\circ}53'57.18''$ latitud norte y $102^{\circ}19'27.33''$ longitud oeste sobre el rio San Pedro, que es el afluente mas importante del estado y cruce con las vialidades de viejo camino a San Ignacio, prolongación con avenida Eugenio Garza Sada. El cual esta aproximadamente unos 1,600 metros aguas arriba con el cruce de la avenida Guadalupe González, a 2,380 metros aguas abajo con un puente sobre la calle Aquiles Elorduy (actualmente sin funcionamiento), quedando el puente más cercano en uso el cruce con carretera Aguascalientes-Calvillo, aproximadamente a una distancia aguas abajo del cruce a san Ignacio de 3,600 metros.



Imagen 6 Ubicación puente Google Maps .

El origen del proyecto nace de la inspección visual a causa del uso de la vía en cuestión, ya que al hacer uso de la misma en varias ocasiones se observó que esta requiere una aplicación para brindar un mejor servicio a cada uno de los usuarios que transitan por la zona.

Además de que al hacer una revisión en los planes del municipio para el futuro de la zona, se encontró que para en el Plan para Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aguascalientes 2013-2040 (PDUCA) en la zonificación secundaria se tiene proyectado el uso habitacional de la zona justo cruzando el puente de San Ignacio, además de esto la construcción respectiva de nuevas vialidades, por toda el área.



Imagen 7 Vista calzada de puente san Ignacio.

2.3 Descripción del proyecto

Para la comunicación del ambas partes del rio en la zona poniente de la ciudad de Aguascalientes se cuenta con cuatro puentes, enunciados en orden de norte a sur son: en puente sobre la vialidad Guadalupe González, el viejo puente San Ignacio, sobre la prolongación de calle Aquiles Elorduy (actualmente sin operación) y el localizado sobre la carretera Aguascalientes-Calvillo. Actualmente los de mayor importancia son el de Guadalupe González y carretera a calvillo; los cuales distan uno de otro aproximadamente 5.1 km, medidos en distancia sobre la vialidad principal más cercana. Estas estructuras cuentan con un ancho de calzada de por lo menos 14 m cada uno, por lo que por ellos circular por lo menos dos carriles mas acotamiento en cada sentido de vialidad, proporcionando una alta capacidad de flujo vehicular.

Por lo anterior, necesariamente se requiere la ampliación de ambos puentes intermedios, pero dadas las condiciones de flujos vehiculares y de crecimiento de la mancha urbano el más indicado es el que se encuentra sobre el viejo camino a San Ignacio. Pues sobre los alrededores de ambos lados del rio se encuentran zonas habitacionales que están haciendo uso del puente.

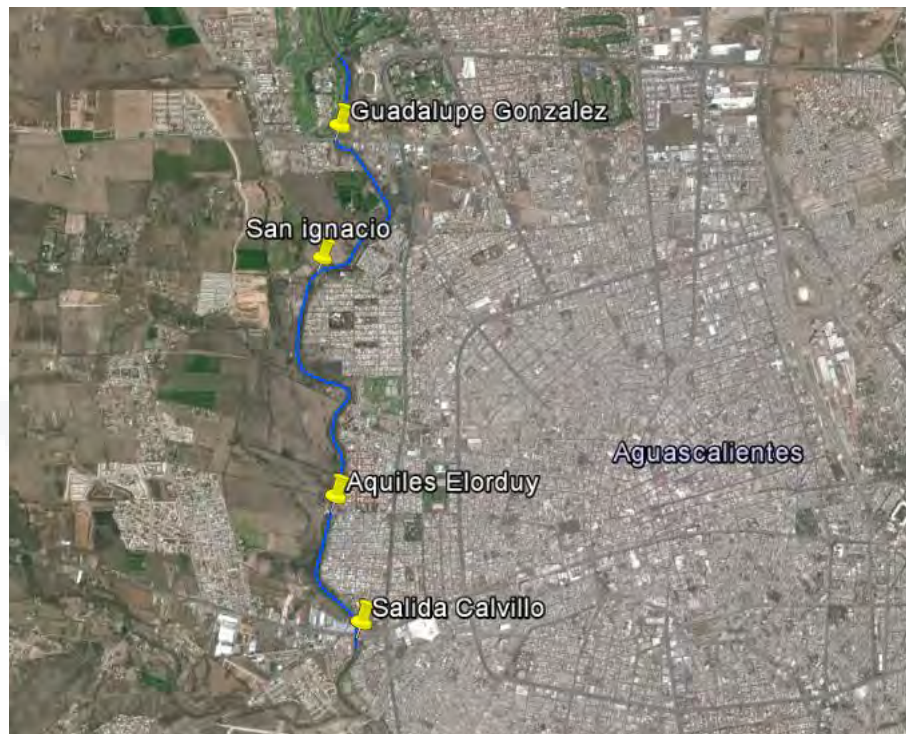


Imagen 8 Ubicación de puentes sobre rio san Pedro.

Solo por citar un ejemplo de la diferencia de alternativas para llegar a un mismo punto, haciendo uso y no, de la ruta por el puente san Ignacio se realiza el siguiente ejercicio.

El recorrido consiste en un usuario que parte del cruce de calle mar Caribe y rio colorado en el fraccionamiento colinas del rio, hasta su destino en el cruce de las avenidas Guadalupe González y Eugenio Garza Sada.

Opción 1: la ruta por el puente san Ignacio y continua por la avenida Eugenio Garza Sada, con un recorrido total de 1.9 km.

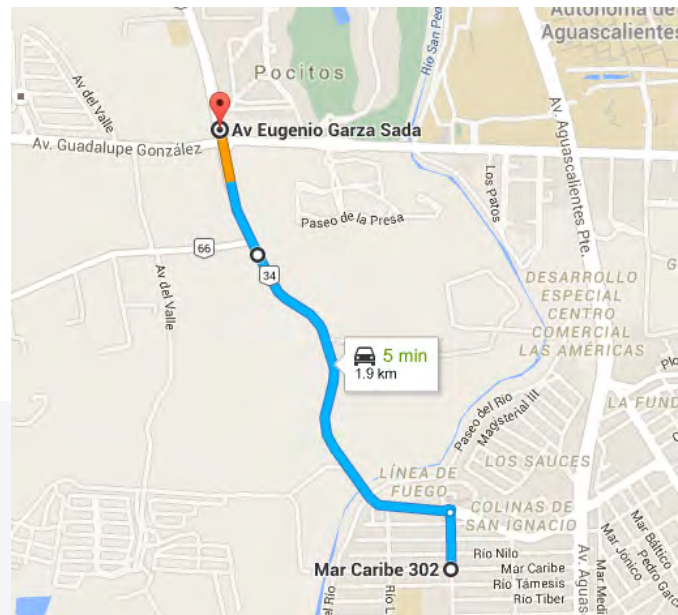


Imagen 9 Opción alterna 1 hacia Av. Garza Sada y Guadalupe González

Opción 2: La ruta por viejo camino a san Ignacio hacia avenida Aguascalientes, continuando por la misma avenida hasta cruce con Av. Guadalupe González, prosiguiendo por la misma, hasta llegar con cruce de Av. Eugenio Garza Sada. Con un recorrido total de 3.1 km.

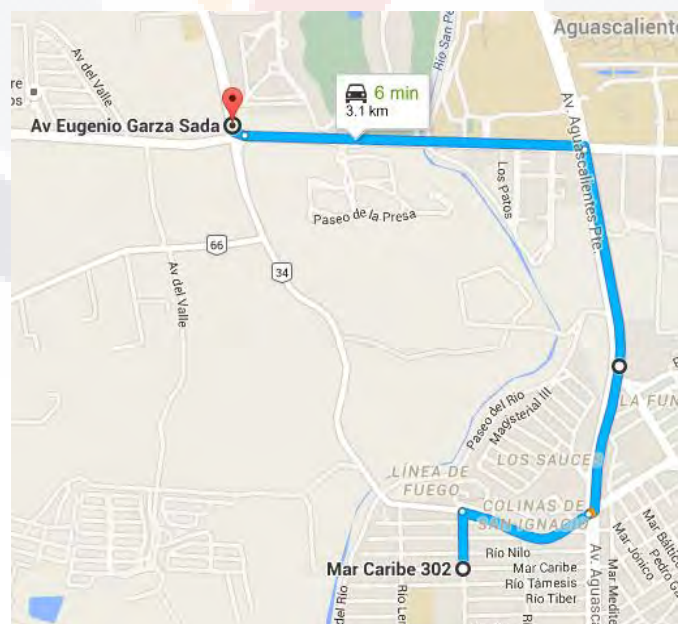


Imagen 10 Opción alterna 2 hacia Av. Garza Sada y Guadalupe González.



2.4 Objetivo del estudio

El objetivo principal para la realización del presente estudio es justificar la propuesta para construcción de un nuevo puente en el cruce del río San Pedro y la vialidad del viejo camino a San Ignacio para reducir los CGV en los horarios de mayor congestión. Ya que con las condiciones actuales de la infraestructura que se proporciona se genera congestión vial, además de que se comienza el tránsito de vehículos pesados por la zona, debido a los trabajos de construcciones de fraccionamientos de vivienda y por ser una vía de comunicación entre ambas partes del río.

Comprobar si es viable la construcción de un nuevo proyecto y verificar como es que éste llegaría a impactar o beneficiar a la sociedad, en caso que los resultados fueran positivos. Con la ejecución del estudio se cuantificará la cantidad de usuarios que utilizan la vía, así como sus costos y beneficios, en el caso que existan. Lo anterior enunciado se realizara conforme a los métodos realizados por la Secretaria de Hacienda y Crédito Público (SHCP) para la evaluación socioeconómica de proyectos de inversión.

En caso de llevarse a cabo la inversión y ejecución del proyecto, este quedará a cargo de las autoridades públicas, ya sea municipal, estatal o federal por medio de cualquiera de sus dependencias.



CAPITULO 3.

DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL



CAPITULO 3. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En el presente apartado se realiza una caracterización de las condiciones actuales de oferta y demanda, es decir se hace una descripción de las condiciones físicas de la infraestructura con la que se cuenta, y de la cantidad de usuarios que están haciendo uso de la misma. Una vez que se tiene identificadas las características de la oferta y la demanda, se observa cómo es que es la interacción entre ambas, explicando los tiempos de recorrido y velocidades. Se establece la red vial relevante, que en pocas palabras es el tramo que se modificará.



Imagen 11 Vista de la situación actual en vialidad.



Imagen 12 Vista de la Congestión actual de vialidad y tipo de vehículos.

3.1 Red relevante

La red relevante para una carretera se refiere cada una de las vialidades, caminos, brechas o carreteras que serán afectadas con la materialización del proyecto (Secretaría de Hacienda y Credito, 2005), es decir aquellas en las que será afectado su flujo vehicular y por consiguiente, su Costo Generalizado de Viaje, ya que dependen del camino que será modificado.

Para el caso de la red relevante de un puente, ya que éste forma parte de un camino, y por lo tanto la red relevante es el propio camino o vialidad en el que se encuentra.

Para este caso de estudio, la red vial relevante es el camino viejo a San Ignacio, prolongación con la Av. Eugenio Garza Sada, que corresponde al tramo de puente que será modificado.

3.2 Análisis de la oferta

Haciendo referencia a los proyectos de carreteras, en los Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis de costo beneficio de los programas y proyectos de inversión (Diario Oficial de la Federación, 2013), la oferta se define como: “Cantidad de producción, suministro y/o cantidad disponible de bienes o servicios por unidad de tiempo, en función de las condiciones actuales”, es decir, la descripción física y geométrica de la



infraestructura existente.

3.2.1 Características físicas y geométricas

Para el proyecto se tienen tres tramos de importancia, se presentan las características físicas y geométricas de cada uno de estos, siendo el de mayor importancia lo correspondiente a la estructura actual para el cruce del río San Pedro. Se realiza la descripción de estos tramos debido a que esta será una importante vialidad en un futuro cercano, pues en ambos tramos extremos se cuenta con avenidas con dos carriles por circulación.

En el sentido de oriente a poniente se hace la descripción:

Avenida de Aguascalientes-Puente San Ignacio

Este tramo de vialidad urbana cuenta con dos tramos de características diferentes. El primero tiene una longitud de 500 m, medidos desde la Av. Aguascalientes (segundo anillo periférico) hacia el Puente San Ignacio, misma que cuenta con las siguientes características.

Tabla 1 Oferta primer tramo de vialidad antiguo camino a San Ignacio.

Características de Vialidad	
Concepto	Dimensiones
Longitud de tramo (m)	500
Tipo de terreno	Plano
Número de carriles por circulación	2
Ancho de corona (m)	9.5
Ancho de acotamientos (m)	2.5
Camellón central	Si
Tipo de superficie	Pavimento hidráulico



Imagen 13 Oferta Av. Aguascalientes- antiguo camino San Ignacio.

El segundo tramo inicia en el anterior y termina 270 m adelante en el acceso oriente del puente, dicho tramo tiene las siguientes características.



Tabla 2 Oferta segundo tramo de vialidad antiguo camino a San Ignacio.

Características de Vialidad	
Concepto	Dimensiones
Longitud de tramo (m)	270
Tipo de terreno	Plano
Número de carriles por circulación	1
Ancho de corona (m)	8
Ancho de acotamientos (m)	1
Camellón central	No
Tipo de superficie	Pavimento hidráulico



Imagen 14 Oferta 2° tramo Av. Aguascalientes antiguo camino San Ignacio

Tramo puente San Ignacio

La estructura actual es una construcción a base de piedra de la región, su estructura principal tiene una longitud total de 124 metros incluyendo las calzadas laterales de acceso. La estructura principal está formada por nueve arcos de medio punto, con una longitud de casi 85 m y un ancho de vía libre de 3.85 m.

Los tres arcos principales colocados en el centro son de medio punto y tienen alrededor de los 6 metros de claro, mientras los seis restantes, de alivio para las avenidas son irregulares y de dimensiones más reducidas entre 3 a 6 metros de claro (Ver anexos A, planos del puente, Soto, 2014).



Imagen 15 Oferta puente san Ignacio.

El sistema de piso, destinado al rodamiento de los vehículos está construido con un empedrado a base de piedra grasa, la cual se utilizaba como insumo para la fundición. En la actualidad este empedrado cuenta con varios baches, por lo que el índice de rugosidad es alto, lo que provoca velocidades bajas de circulación.

Tabla 3 Características de la oferta puente San Ignacio.

Características de Vialidad por Sentido	
Concepto	Dimensiones
Longitud de tramo (m)	124
Tipo de terreno	Plano
Número de carriles por circulación	0.5
Ancho de corona (m)	3.85
Ancho de acotamientos (m)	No
Camellón central	No
Tipo de superficie	Empedrado



Imagen 16 Oferta empedrado en puente San Ignacio.



Imagen 17 Oferta vialidad puente San Ignacio.

Puente San Ignacio-Avenida Garza Sada

Este tramo de vialidad corresponde a una carretera tipo “C”, según la clasificación de Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT), dadas sus características y dimensiones.



Tabla 4 Características oferta puente San Ignacio.

Características de Vialidad por Sentido	
Concepto	Dimensiones
Longitud de tramo (m)	+1km
Tipo de terreno	Plano
Número de carriles por circulación	1
Ancho de corona (m)	7
Ancho calzada (m)	6
Ancho de acotamientos (m)	0.5
Camellón central	No
Tipo de superficie	Pavimento Asfáltico



Imagen 18 Oferta tramo Av. Eugenio Garza Sada.

3.3 Análisis de la demanda

La demanda en una carretera está compuesta por los vehículos que circulan sobre ella (transito). Al número total de vehículos que circulan en promedio al día por un cierto punto de una carretera, se le denomina Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA o TPDA), en donde se toman en cuenta la cantidad de vehículos para ambos sentidos de la vialidad. Para la preparación de cualquier estudio resulta importante contar con el TDPA actual, ya que es el aforo vehicular base, el que se utiliza para proyectar la situación sin proyecto del estudio. En el caso de carreteras federales, las cuales están a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes se publican los datos viales de muchas de las carreteras del



país y se calcula el TDPA de cada una. Esta información generalmente está desglosada por tipo de vehículo y sentido de circulación.

Para el presente caso no se cuenta con dichas publicaciones de la SCT, en consecuencia se realizaron trabajos de campo, para conocer la cantidad y tipo de vehículos que transitan por el punto en cuestión. Esto se realizó con la ayuda de algunos manuales especializados en el tema, tales como: ingeniería de tránsito Cal y Mayor, Manual de proyecto geométrico de carreteras (1984) de Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Guía metodológica para el estudio de sistemas regionales de transporte (1991) del Instituto Mexicano del Transporte (IMT).

Es importante tener en cuenta los procesos y metodologías que se tiene que llevar a cabo para la realización de un conteo de vehículos, ya que se necesita conocer las condiciones y operación del tránsito en la red vial, determinando así el grado de utilización y nivel de servicio, así como las condiciones físicas, equipamiento y nivel de seguridad que se ofrece. Para obtener tales conocimientos de la vialidad es necesario obtener los volúmenes de tránsito, la composición vehicular, los movimientos direccionales, la velocidad, el tiempo de recorrido, además de las demoras, así como la incidencia de accidentes de tránsito y sus características.

A continuación se enlistan algunos términos definidos por IMT (Instituto Mexicano del Transporte, 1991):

Volúmenes de tránsito.- estos estudios se realizan para conocer el número de vehículos que pasan por un punto dado, de un carril o una calzada durante un periodo determinado. Los aforos tienen la finalidad de determinar la composición, clasificación y volumen de tránsito en el sistema de la red vial, también se determina el número de vehículos que viajan en la zona o a través de ella, se puede evaluar el índice de accidentes, en base al aforo se puede programar la conservación y/o construcción de la vialidad.

Métodos de Muestreo

Enseguida se presentan las modalidades más comúnmente usadas para aforos de tránsito (Steer Davies Gleave, 2006).

a) Aforos Manuales: En este método los registros de los vehículos se realizan con lápiz y



papel, por medio de observadores en campo y a veces con contadores manuales.

Este es un método muy eficiente, pues se pueden realizar varias tareas que no pueden ser obtenidos por otros procedimientos, tales como clasificar a los vehículos por tipo, cuantificarlos por dirección, indicar el número de ocupantes de los mismos. Dependiendo de la cantidad del grado de congestionamiento los recuentos pueden dividirse en 15 minutos e incluso 30 según el grado de saturación del tránsito por la vía. Los formatos para realizar el conteo deben de tomar en cuenta lo siguiente:

- La clasificación, dirección y composición del los vehículos, así como el sentido.
- Cuando se realiza el conteo manual, siempre se realizan aforos parciales en determinadas horas pico.
- El equipo puede variar desde, hojas de papel marcando cada vehículo hasta contadores electrónicos con teclados.
- Entre mayor densidad de vehículos por unidad de tiempo se tenga, es necesario contar con más de una persona para efectuar los aforos. La precisión y confiabilidad de los aforos depende del tipo y cantidad del personal, instrucciones y supervisión del personal.

b) Dispositivos Mecánicos: Se emplean instrumentos para realizar el registro de vehículos, sin la necesidad de personal permanente. Su funcionamiento se basa en principios como el de la célula fotoeléctrica, presiones en planchas especiales o por medio de detectores magnéticos o hidráulicos, realizando un conteo de los vehículos por el número de ejes y peso sobre los instrumentos. Uno de los más usuales es el cordón, ya que es portátil y fácil de instalar, además de que es amigable para la descarga de datos en computadora.

c) Aforos por combinación: de métodos manuales y automáticos, tales como el uso de contadores mecánicos accionados manualmente por observadores.

d) Aforos con video: con utilización de cámaras de video.

e) Velocidad y demora.- El objetivo principal de estos estudios es definir en términos de



tiempo de recorrido, el grado de eficiencia de la carretera, en los diferentes tipos de vialidad que la componen, para diferentes tramos y para distintos tipos de vehículos que integran el tránsito (automóviles, autobuses y camiones) .

También el grado de congestionamiento, el cual está relacionado con el nivel de servicio, como indicador de la facilidad de maniobra dentro del flujo vehicular. A partir de este se precisa y cuantifica las causas que originan las demoras de los tiempos de recorrido de los vehículos en circulación.

- Seguimiento de placas.- Este método se realiza con la colocación de personas en dos puntos estratégicos origen-destino de acuerdo a la tramificación por la demanda de red relevante. El equipo colocado en cada posición registra las placas de los vehículos y la hora. En consecuencia se puede obtener el tiempo que cada vehículo tarda en ir de un punto a otro.
- Vehículo flotante.- se realiza con la ayuda de cronómetros para la medición del tiempo en que un vehículo tarda su recorrido desde su origen al destino. Se lleva a cabo siguiendo al vehículo que se quiere registrar.

f) Accidentes de tránsito.- estos estudios sirven de apoyo para el establecimiento de mejoras al sistema vial de la región, identificando las causas que están originando la ocurrencia de los mismos, y por consecuente implantar las medidas correctivas que permiten eliminarlos o disminuirlos.

g) Estudios origen-destino.- dichos estudios tiene como principal objetivo el conocimiento de las características de los viajes que se realizan en determinada región, permiten conocer su magnitud, dirección, modo y motivo. Esto sirve para adecuar la oferta a la demanda, así como también para rectificar los límites del área de estudio.

La entrevista a los conductores es el método directo para llevar a cabo este estudio, y es realizado principalmente por la Dirección de Servicios Técnicos y concesiones de la propia SCT.



3.3.1 Tránsito diario promedio Anual (TDPA)

Según el manual de proyectos geométrico de carreteras SCT, el TDPA se define como: el número de vehículos que pasan por un lugar durante un año, debido en gran número de días del año, en este caso 365.

Es importante conocer las siguientes definiciones:

- Transito Anual (TA), es el número de vehículos que pasan durante un año
- Transito Mensual (TM), es el número de vehículos que pasan durante un mes
- Transito Semanal (TS), es el número de vehículos que pasan durante una semana
- Tránsito Diario (TD), es el número total de vehículos que pasan durante un día
- Tránsito Horario (TH), es el número de vehículos que pasan durante una hora.

Lo que a su vez genera:

- Transito promedio diario anual (TPDA)

$$TPDA = \frac{TA}{365}$$

- Transito promedio diario mensual (TPDM)

$$TPDA = \frac{TM}{30}$$

- Transito promedio diario semanal (TPDS)

$$TPDA = \frac{TS}{7}$$

Para la recolección de los datos en campo se procedió de la siguiente manera:

Se realizó un aforo vehicular durante siete días seguidos (lunes a domingo) en el punto de cruce para el puente San Ignacio, contabilizando, clasificando y separando los autos de cada uno de los sentidos (oriente-poniente).

El aforo se hizo por medio del método manual, dadas las condiciones del lugar y por la facilidad de poder realizar el conteo con la ayuda de papel y lápiz, a través de la observación humana.

Se tomaron en cuenta los horarios de máxima demanda (horarios pico) de 7:00-9:00 am y



14:00-16:00 pm. Pues en los aforos registrados por el municipio de Aguascalientes se manejan dichos horarios, misma que está fundamentada a su vez los manuales de la “American Association of State Highway and Transportation Officials” AASHTO.

Con respecto a la clasificación de los vehículos, ésta se realizó conforme a la establecida por la SCT, tomando en cuenta los vehículos ligeros (Tipo A) y pesados (Tipo C), agregando un apartado para peatonal motos y bicicletas, con el fin de conocer la importancia del volumen de personal que por ellos circula. Los datos de motos, bicicletas y peatones se manejan aparte de los automovilísticos, ya que si se incluyen con el resto afectarían los resultados en el volumen vehicular, y posteriormente al cálculo del TDPA.

Para el vaciado de los datos en campo se utilizó el siguiente formato:

AFORO VEHICULAR					
Nombre del proyector: _____		Fecha (D.M.A): _____		Estación de Aforo: _____	
Aforador: _____		Hoja _____ de _____		UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES	
Hora de Inicio: _____		Hora Final: _____			
PEATONES 	A 	B,C,D 	MOTOS 	BICICLETAS 	
SENTIDO	SENTIDO	SENTIDO	SENTIDO	SENTIDO	
↑ ↗ ↘ ↓	↑ ↗ ↘ ↓	↑ ↗ ↘ ↓	↑ ↗ ↘ ↓	↑ ↗ ↘ ↓	
					
					
					
					
OBSERVACIONES					

Imagen 19 Formato de campo para realizar aforo vial.



Una vez que se realizó el aforo, se procedió al vaciado del conteo para análisis de la información por medio de hojas de cálculo, en las cuales se realizaría el análisis de los datos recabados, para darle forma ordenada y presentable a fin de ser más clara. (Anexo B) Para el vaciado de la información a las hojas de cálculo, se hizo la separación de volúmenes horarios por sentido (Oriente-Poniente y Poniente-Oriente), además de presentar un resumen del volumen total para ambos sentidos. En el caso particular del puente de San Ignacio interesa el volumen total de vehículos que cruzan por el puente en ambos sentidos y por tipo de vehículo, es decir el total de vehículos que transitan. También se hizo una separación por día de aforo, por hora y al fin de cada tabla un pequeño resumen mostrando el total de vehículos y el porcentaje con respecto al total del mismo día.

AFOROS CON CLASIFICACIÓN VEHICULAR																																			
Estación: 1					Carretera: VIEJO CAMINO A SAN IGNACIO										Tramo: PUENTE SAN IGNACIO					Tipo Estación: 1					Km: 0+000										
FECHA: Enero, 09 de febrero de 2015																																			
Sentido Cuzi										Sentido Jua										AMBOS SENTIDOS															
Hora	Protas	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Protas	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Protas	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Protas	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici	Otros	Total
00:00									0									0										0							0
01:00									0									0										0							0
02:00									0									0										0							0
03:00									0									0										0							0
04:00									0									0										0							0
05:00									0									0										0							0
06:00									0									0										0							0
07:00	2	10	300	0	17	21			352	20	4	70	0	5	11			35	22	14	300	0	22	32	0	0	402	54	0	22	0	0	456		
08:00	4	4	151	0	0	32			176	10	0	100	0	0	12			168	17	10	207	0	12	44	0	0	277	56	0	17	0	0	336		
09:00	1	4	76	2	1	17			100	7	10	30	0	0	0			125	0	17	174	2	0	26	0	0	191	32	2	0	0	0	225		
10:00									0									0									0								0
11:00									0									0									0								0
12:00									0									0									0								0
13:00									0									0									0								0
14:00	0	0	100	4	7	0			108	0	2	110	0	0	7			127	0	0	200	7	12	15	0	0	235	25	7	0	0	0	327		
15:00	0	4	170	4	0	0			184	2	1	80	2	0	0			188	0	0	202	0	0	10	0	0	212	10	0	0	0	0	234		
16:00	0	4	140	2	2	1			143	2	1	70	0	2	2			164	0	0	216	0	0	0	0	0	224	7	0	0	0	0	239		
17:00									0									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18:00									0									0									0								0
19:00									0									0									0								0
20:00									0									0									0								0
21:00									0									0									0								0
22:00									0									0									0								0
23:00									0									0									0								0
Total diario	16	28	1000	16	30	82	0	0	1175	47	27	500	0	26	46	0	0	532	22	16	1537	20	14	120	0	0	1655	192	20	0	0	0	1865		
Porcentaje	2.5X	4.6X	1.8X	1.2X	7.8X	8.8X	0.0X			3.8X	14.6X	1.2X	0.7X	6.6X	8.8X	0.0X		3.8X	15.5X	1.2X	5.4X	6.3X	8.8X	0.0X	88.5X	18.3X	1.2X								

Imagen 20 Formato de vaciado de datos para hoja de cálculo.

En siguiente tabla se presenta el resumen de los datos recabados. En la misma se realiza el cálculo del Transito Promedio Diario semanal. Se observa que en la semana de aforo por el Puente San Ignacio circula un total de 11,967 vehículos/semana repartidos de lunes 09 de febrero de 2015 al domingo 15 de febrero de 2015. El resultado para el TPDS es de 1710



vehículos por día.

Tabla 5 Resumen de aforo vehicular por horario y tipo de vehículo.

Resumen de volúmenes ambos sentidos								
Vol. de 7 días					<i>TDPS</i>			
Hora	A	moto-bici	Carga	Total	A	moto-bici	Carga	Total
07:00	1951	325	8	2284	279	46	1	326
08:00	1826	306	13	2145	261	44	2	306
09:00	1331	231	19	1581	190	33	3	226
14:00	2504	180	56	2740	358	26	8	391
15:00	1661	165	62	1888	237	24	9	270
16:00	1162	121	46	1329	166	17	7	190
Total diario	10435	1328	204	11967	1491	190	29	1710
Porcentaje	87.2%	11.1%	1.7%					

La siguiente grafica se obtiene a partir de los datos anteriores, en la que se observa la cantidad de vehículos que circulan por día aforado, presentado al final el TPDS.

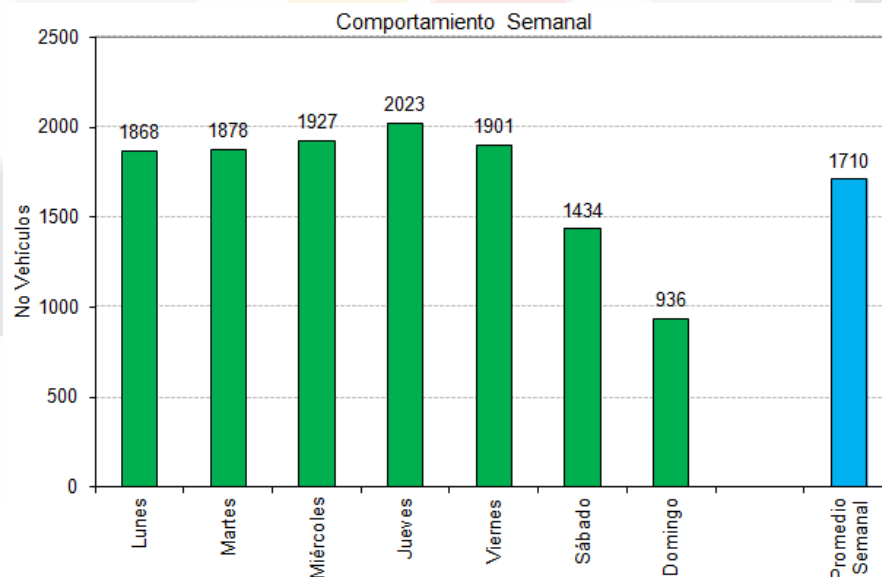


Imagen 21 Grafica comportamiento de aforo semanal.

En el comportamiento de cualquier fenómeno o suceso estará naturalmente mucho mejor caracterizado cuando se analiza todo el universo. En este caso, el tamaño de su población está limitado en el espacio y en el tiempo por las variables asociadas al mismo (Rafael Cal



y Mayor Reyes Spindola, 1994).

Para obtener el TPDA, es necesario disponer del volumen total de vehículos que pasan durante un año por el punto de referencia, esto se lleva a cabo realizando aforos continuos a lo largo de todo el año, considerando periodos horarios, diarios, semanales o mensuales. Sin embargo, ya que no se tiene acceso a la totalidad de los datos, es decir a la población. Se realizan técnicas de análisis para las muestras, las cuales permiten generalizar el comportamiento de la población.

Por lo anterior, en el análisis de volúmenes de tránsito, la media poblacional para el TPDA, se calcula con base en la media muestral o tránsito por medio diario semanal, TPDS, según lo siguiente:

$$TPDA = TPDS \pm A$$

Donde:

A= máxima diferencia entre el TDPA y el TDPS. Definiendo un intervalo de confianza dentro del cual se encuentra el TPDA. Para un determinado nivel de confianza:

$$A = KE$$

Donde:

K= el número de desviaciones estándar correspondiente al nivel de confiabilidad deseado.

E= riesgo estándar de la media.

Se ha demostrado estadísticamente que los promedios de diferentes muestras, tomadas de la misma población, se distribuyen normalmente alrededor de la media poblacional con una desviación estándar equivalente al error estándar, por lo que:

$$E = \hat{\sigma}$$

$\hat{\sigma}$ = estimador estándar poblacional.

$$\hat{\sigma} = \frac{S}{\sqrt{n}} \left(\sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \right)$$

Donde:

S= desviación estándar de la distribución de los volúmenes de transito diario o desviación



estándar muestral.

n = tamaño de la muestra el número de días del aforo.

N = tamaño de la población en número de días del año.

La desviación estándar muestral, S , se calcula como:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=0}^n (TD_i - TPDS)^2}{n - 1}}$$

Donde:

TD_i = volumen de transito del día i .

Finalmente, la relación entre los volúmenes de tránsito prometido diario anual y semanal es:

$$\begin{aligned} TPDA &= TPDS \pm A \\ TPDA &= TPDS \pm KE \\ TPDA &= TPDS \pm K\hat{\sigma} \end{aligned}$$

En la distribución normal, para niveles de confiabilidad del 90% y 95% de los valores de la constante K son de 1.64 y 1.96, respectivamente.

Por lo tanto, procediendo con lo explicado anteriormente para obtener la desviación estándar de la muestra se tiene:

Tabla 6 Obtención de desviación estándar muestral.

Desviación estándar				
Día	Tdi	TDPS	Tdi-TDPS	(Tdi-TDPS) ²
lunes	1868	1710	158	25099.612
martes	1878	1710	168	28368.184
miércoles	1927	1710	217	47275.184
jueves	2023	1710	313	98237.469
viernes	1901	1710	191	36644.898
Sábado	1434	1710	-276	75939.612
Domingo	936	1710	-774	598412.755
			Suma	909977.714
			Desv. Est.	389.439

Si el tamaño de la población es de 365 días, y el de la muestra de 7 días, el estimador de la desviación estándar poblacional queda:



Tabla 7 Estimación de desviación estándar de población.

Estimador desviación estándar poblacional		
Tamaño Población	365	Días
Tamaño Muestra	7	Días
Desviación Estándar Poblacional	144.77	vehículos mixtos

Tomando en cuenta la confiabilidad del personal que realizó los aforos, el nivel de confianza establecido para este caso es de 90%, por lo tanto el número de desviaciones estándar correspondientes al nivel de confiabilidad (k) es de 1.64, quedando el intervalo de confianza:

Tabla 8 Calculo del intervalo de confianza para TDPA.

Intervalo de Confianza		
K	1.64	
A	237.42	Máxima diferencia TDPA y TDPS
TDPA min	1472	vehículos/día
TDPA max	1947	vehículos/día

Como resultado se tiene que el TPDA para el Puente San Ignacio es de **1947** vehículos por día.

3.3.2 Composición vehicular y direccional

En este apartado el TDPA se desglosa para cada tipo de vehículo y sentido de circulación. La composición vehicular que se recomendó utilizar en el estudio es la siguiente: Automóviles ligeros, vehículos pesados, motocicletas y/o bicicletas y peatones.

Clasificación vehicular

La clasificación vehicular en México está regida por la norma NOM-012-2-2014 que son emitidas por la SCT. Sus orígenes se encuentran plasmados en el manual de proyecto geométrico de carreteras publicado por la misma secretaría 1991. En la que se hace una clasificación de los automotores dependiendo de la clase de vehículo, características geométricas, de operación de los vehículos.

Principalmente se manejan:



Vehículos ligeros: se incluyen todos aquellos vehículos destinados al uso personal, que cuentan con dos ejes y cuatro llantas, incluyendo automóviles y camionetas.

Vehículos pesados: dentro de esta clasificación se consideran los autobuses tipo B, camiones unitarios “C”, camión remolque “C-R”, tracto-camión articulado “T-S” y tracto-camión doblemente articulado “T-S-R” y “T-S-S”. Este tipo están destinados principalmente al traslado de carga, por lo que tiene desarrollo de velocidades inferiores al resto de automotores.

Para fines de este trabajo se consideran los vehículos con más de tres ejes y maquinaria agrícola como vehículos pesados. No se consideran autobuses debido a que no se tuvo registro de los mismos cuando se realizó el levantamiento en campo.

CLASE: VEHÍCULO O CONFIGURACIÓN	NOMENCLATURA
AUTOBÚS	B
CAMIÓN UNITARIO	C
CAMIÓN REMOLQUE	C-R
TRACTOCAMIÓN ARTICULADO	T-S
TRACTOCAMIÓN DOBLEMENTE ARTICULADO	T-S-R y T-S-S

Imagen 22 Clasificación y nomenclatura de vehículos según SCT.



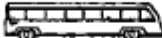
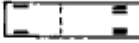
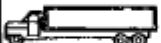
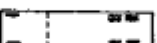
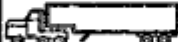
TIPO DE VEHICULO		NUM. DE EJES	E S Q U E M A S		SIMBOLO	PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DE CAMIONES		PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL DE VEHICULOS	
			PERFIL	PLANTA					
VEHICULOS LIGEROS	AUTOMOVILES	2			Ap	—		46	58
	CAMIONETAS				Ac			12	
VEHICULOS PESADOS	AUTOBUSES	2			B	—		12	42
	CAMIONES	2			C2	73	100	30	
		3			C3	13			
					T2-S1				
			4						
		5			T3-S2	7			
					T2-S1-R2				
			OTRAS COMBINACIONES						
VEHICULOS ESPECIALES	CAMIONES Y/O REMOLQUES ESPECIALES	V A R I A B L E				En variable n = variable	V A R I A B L E		
	MAQUINARIA AGRICOLA								
	BICICLETAS Y MOTOCICLETAS								
	OTROS								

Imagen 23 Clasificación y nomenclatura de vehículos según SCT.

Con el fin de tener un grado de detalle más exacta del levantamiento o aforo, se hizo una clasificación tomando en cuenta tipo de vehículo: taxi, automóvil, motocicleta, bicicleta, vehículos de carga y peatón.

Resultados de la clasificación y composición vehicular dependiendo del sentido se muestran a continuación:



Tabla 9 Resumen aforo vial por tipo de vehículo sentido: hacia Av. Aguascalientes.

Sentido 1 hacia Av. Aguascalientes								
Peatón	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici	0	Otros	Total
231	201	5810	177	300	494	0	0	7213
3.2%	2.8%	80.5%	2.5%	4.2%	6.8%	0.0%	0.0%	

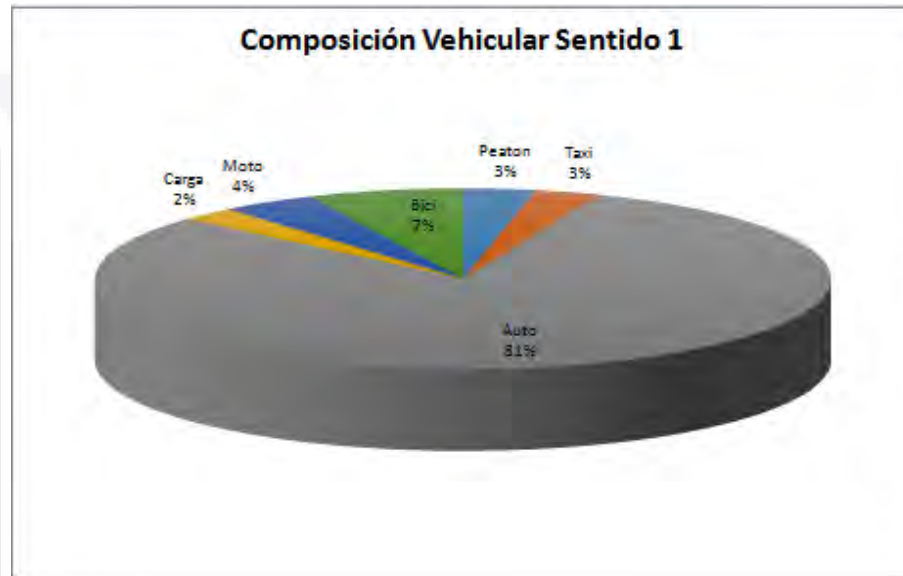


Imagen 24 Grafica de aforo vial por tipo de vehículo sentido: hacia Av. Aguascalientes.

Tabla 10 Resumen aforo vial por tipo de vehículo sentido: hacia Av. Eugenio Garza Sada.

Sentido 2 Hacia Av. Eugenio Garza Sada								
Peatón	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici	0	Otros	Total
498	222	4202	27	190	344	0	0	5483
9.1%	4.0%	76.6%	0.5%	3.5%	6.3%	0.0%	0.0%	

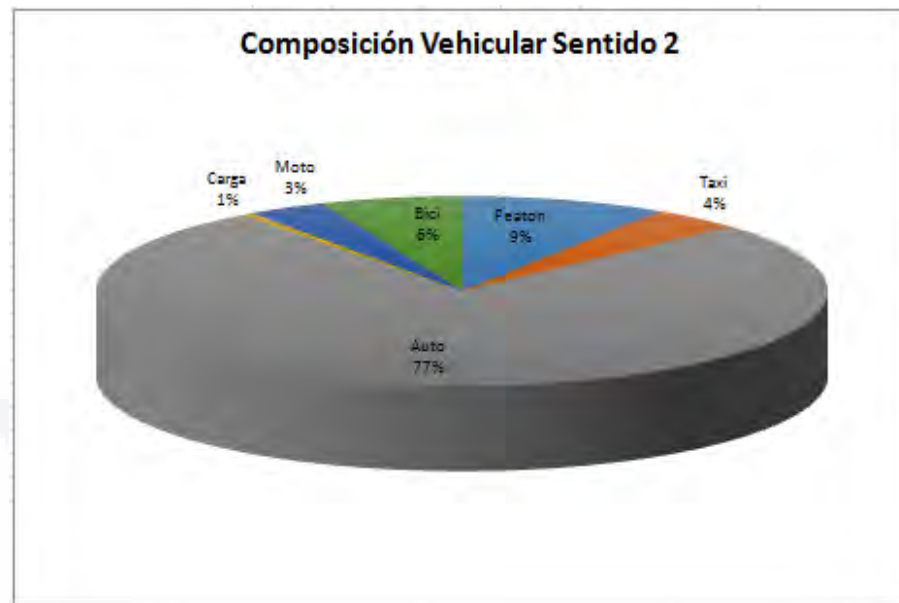


Imagen 25 Grafica de aforo vial por tipo de vehículo sentido: hacia Av. Garza Sada.

Tabla 11 Resumen aforo vial por tipo de vehículo ambos sentidos.

Ambos Sentidos								
Peatón	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici	0	Otros	Total
729	423	10012	204	490	838	0	0	12696
5.7%	3.3%	78.9%	1.6%	3.9%	6.6%	0.0%	0.0%	

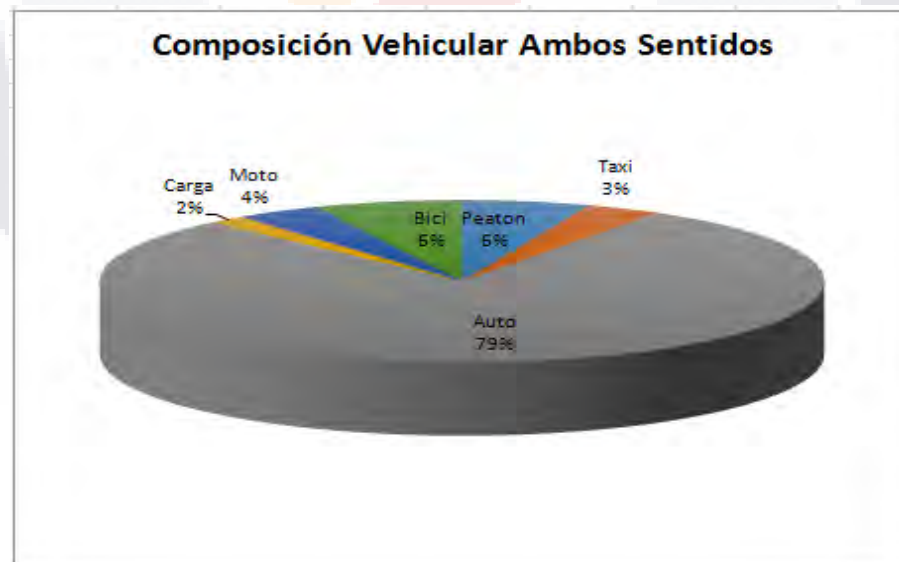


Imagen 26 Grafica de aforo vial por tipo de vehículo, ambos sentidos.



Los resultados de la composición y clasificación vehicular indican la presencia considerable de peatones, motocicletas y bicicletas que hacen uso del puente. Esto se le atribuye a la presencia del fraccionamiento La Aurora y a una zona de recreación social que se encuentra justo cruzando el puente en el sentido de Av. Aguascalientes hacia la Av. Eugenio Garza Sada, ésta zona de convivencia social está conformada por varias canchas de fútbol y una de base ball.

El sentido con mayor flujo vial según las gráficas anteriores es el sentido 1, yendo de la Avenida Eugenio Garza Sada, hacia la Avenida Aguascalientes, con un total de 7,213 usuarios. La influencia tal vez tiene que ver con la presencia del fraccionamiento La Aurora, el cual se encuentra aproximadamente a unos 500 metros cruzando la vía del puente, además de que la ruta es una vía corta hacia dos importantes universidades, Tecnológico de Monterrey Campus Aguascalientes y Universidad La Concordia Campus Paraíso.

Para los fines de estudio de este caso práctico, con influencia en el TDPA se excluyen los datos de los peatones y se engloban los datos de taxis, automóviles, motocicletas y bicicletas, como vehículos ligeros (Tipo A). Y catalogando los vehículos de carga como vehículos pesados, es decir aquellos que tengan más de dos ejes.

Al final del periodo de aforo se cuenta con un total de 11,967 vehículos para los siete días de aforo realizados, los cuales circulan en ambos sentidos.

3.3.3 Periodización

Dadas las condiciones geométricas del puente San Ignacio, las cuales son de un ancho 3.85 metros de vía transitable, por una longitud de 120 metros, incluyendo los accesos. Se tiene que en ciertos horarios se llega a tener congestión vehicular. Por lo que es importante realizar una de periodización de la demanda, y así conocer los horarios y el grado de congestión que está sucediendo en esta zona.

Para realizar la periodización de la demanda se procedió a dividir el aforo vehicular en periodos de 60 minutos, tomando en cuenta que para tener el volumen total se trató de realizar el conteo en horas pico, es decir, en los horarios de mayor movilización de usuarios, buscando coincidir con entradas y salidas de escuelas, trabajo y horas de receso.



En este caso la periodización se realizó para ambos sentidos de la vialidad, obteniendo el horario de congestión a nivel General, sólo para respaldar los datos de observación, en los cuales se señala que en la zona de cruce se tiene un punto de conflicto social por cuestión vehicular. Obteniendo así un dato más preciso de en qué horario, y cuantos vehículos conforman la saturación.



Imagen 27 Congestión de vehicular, vista nivel piso, sentido hacia Av. Aguascalientes.

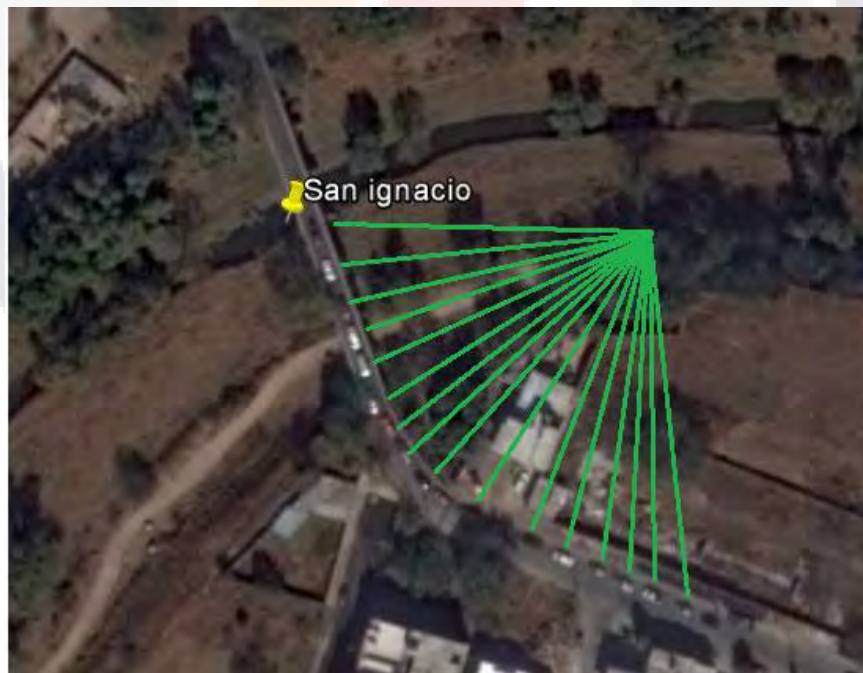


Imagen 28 Congestión de vehículos, vista aérea Google Earth.

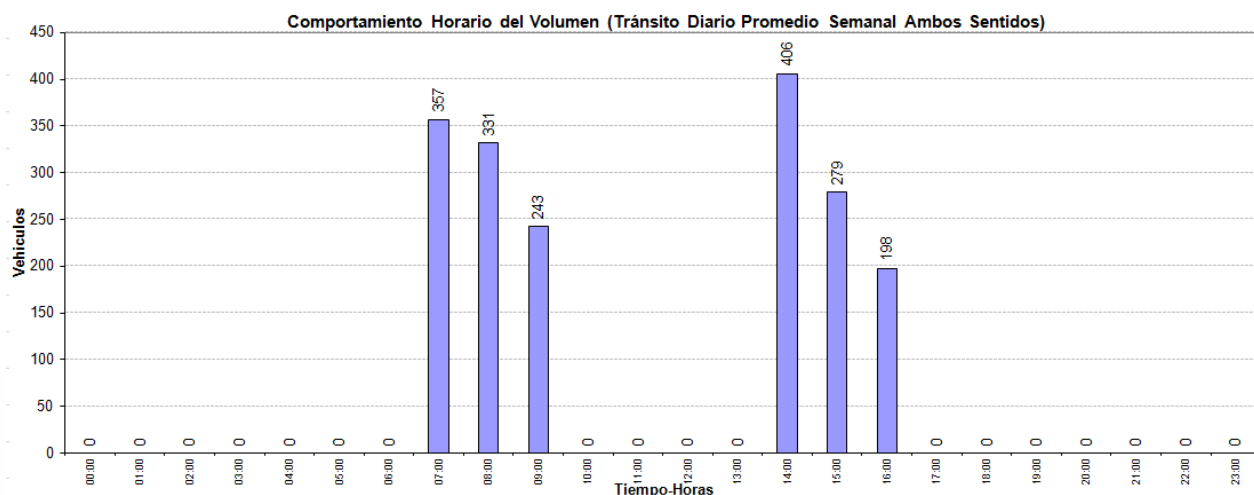


Imagen 29 Gráfica del comportamiento horario del TDPA.

La gráfica anterior se compara el número de vehículos contra el horario de conteo, claramente se observan dos picos, en los que la cantidad de vehículos es mayor al resto.

Para los horarios de 7:00 a 8:00 y de 14:00 a 15:00 se tuvo la mayor cantidad de vehículos por hora con un total de 357 y 406 vehículos/hora respectivamente para cada horario. Lo que nos da una idea del grado de congestión que si llega a tener en el lugar para dichos horarios.

3.3.4 Tasas de ocupación

Las tasas de ocupación se refieren la cantidad de usuarios por unidad de vehículo, es decir, se debe señalar cuántos pasajeros viajan en promedio en cada tipo de vehículo incluyendo al chófer. Esto es de suma importancia, ya que el costo del tiempo de los pasajeros también tiene precio y es un factor importante a la hora de calcular el Costo Generalizado de Viaje. Para realizar el cálculo de las tasas ocupación, en campo al mismo tiempo que se estaba realizando el conteo de vehículos se realizó un conteo de cuantos pasajeros se encontraban en algunos de los autos.

Una vez que se recabaron los datos se realizó trabajos de gabinete para obtener un promedio de las tasas ocupación. En este caso no se contó con la presencia de autobuses por lo que la mayoría de vehículos contaba con por lo menos dos o tres ocupantes.

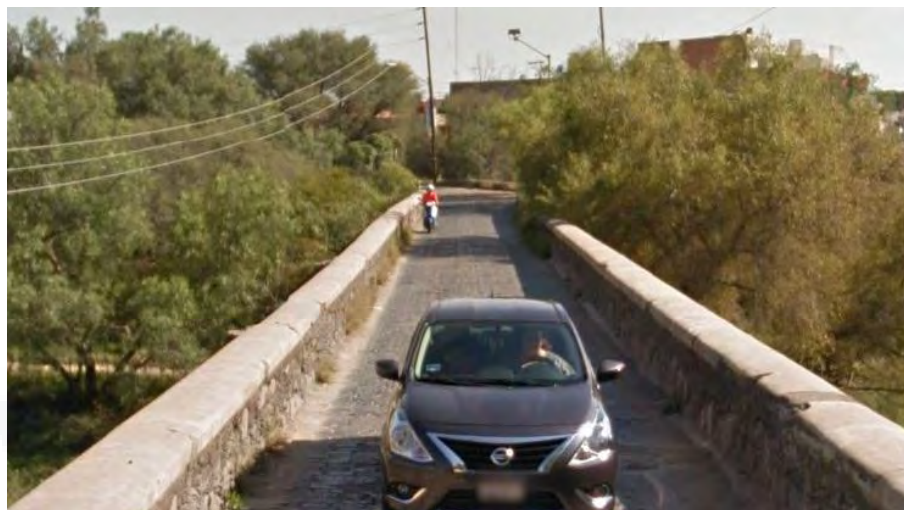


Imagen 30 Vista de tasa de ocupación vehicular.

En resumen de datos se muestra continuación:

Tabla 12 Tasas de ocupación por tipo de vehículo.

Tasas de Ocupación	
Vehículo	Pasajeros
Taxi	3.5
Automóvil	2.5
Carga	2.5
Motocicleta	1.5
Bicicleta	1.5

El promedio general de la cantidad de ocupantes por vehículo queda en 2.3 personas por automóvil, este dato se utilizará más adelante, al investigar el valor social del tiempo de los pasajeros, mismo que es establecido por el IMT.

3.3.5 Tramificación por demanda

Los Tramificación demanda consiste básicamente en la división del TPDA, en donde éste no cambia. El cual al ser combinado con la tramificación por oferta (tramos dependiendo del tipo de terreno) se puede determinar las velocidades de operación y calcular los costos generalizados de viaje a lo largo de cada uno de los tramos.

En el presente estudio solo se cuenta con un tramo para la oferta y para la demanda, pues el único tipo de terreno que se tiene es plano, en la longitud de desarrollo para el puente San Ignacio el TPDA no varía. Para los fines de este caso solo hay un tramo, el cual comprende



la longitud de desarrollo de desde el inicio hasta el final del puente de aproximadamente 120 metros.

3.3.6 Proyección del aforo vehicular

Para realizar la proyección de el aforo vehicular se puede utilizar las tasas de crecimiento vehicular utilizados por la SCT, en caso de que se tenga acceso a las mismas por el tramo aforado. De lo contrario, al no contar con dichas tasas, se realiza una estimación para hacer crecer el TDPA tomando en cuenta las estimaciones de crecimiento del producto interno bruto (PIB) nacional o estatal (SHCP, 2010).

Para el presente trabajo no se cuenta con las tasas de crecimiento publicadas por la SCT, por lo que se optó en aplicar una tasa de crecimiento anual promedio del PIB del estado de Aguascalientes para el periodo 2011-2014, mismo que es publicado con los datos del INEGI (INEGI, 2016), en donde la tasa es de 5.9%.

Otro aspecto que se debe tomar en cuenta es la cantidad de años para lo cual se planea realizar la proyección, y que corresponde a la vida útil de la inversión. Para el caso de proyectos de carreteras o los relacionados con lo mismo corresponde a 30 años, es decir, el horizonte de evaluación del proyecto de inversión es de 31 años, incluyendo 1 año de construcción.

Para obtener la proyección de la demanda se procede con:

$$TPDA_t = TPDA_{t-1} * (1 + r)$$

Donde:

TPDA=TPDA de la situación sin proyecto.

t=año durante la vida útil.

r=tasa de crecimiento anual.



Tabla 13 Proyección del TDPA de situación actual para el horizonte de evaluación.

Proyección TDPA			
Año	Ruta actual sin rehabilitación		
	Veh. Tipo A	Veh. Tipo B	Veh. Tipo C
0	1,914	0	33
1	2,027	0	35
2	2,146	0	37
3	2,273	0	39
4	2,407	0	42
5	2,549	0	44
6	2,700	0	47
7	2,859	0	49
8	3,028	0	52
9	3,206	0	55
10	3,395	0	59
11	3,596	0	62
12	3,808	0	66
13	4,032	0	70
14	4,270	0	74
15	4,522	0	78
16	4,789	0	83
17	5,072	0	88
18	5,371	0	93
19	5,688	0	98
20	6,023	0	104
21	6,379	0	110
22	6,755	0	117
23	7,154	0	124
24	7,576	0	131
25	8,023	0	139
26	8,496	0	147
27	8,997	0	156
28	9,528	0	165
29	10,090	0	175
30	10,686	0	185

3.4 Interacción de la oferta y demanda

Es importante conocer la interacción entre la infraestructura actual y la cantidad de usuarios que por ella transitan, ya que mediante esta relación se logra mostrar en forma más clara la problemática que se pretende solucionar. Se indica como la deficiencia de la oferta impacta sobre la demanda. Entre los principales objetivos de presentar la interacción entre oferta y la demanda son enunciados por el Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación



Socioeconómica de Proyectos (CEPEP, 2015):

- Identificar la problemática a resolver (altos costos, difícil de oferta, oportunidad por aprovechar).
- Cuantificar
- Valorar monetariamente.

3.4.1 Velocidades de circulación

Una de las resultantes en la interacción de oferta y demanda es la velocidad de operación, la cual nos indica un desplazamiento por unidad de tiempo. Para realizar el cálculo de la velocidad principalmente se utilizan dos métodos, el seguimiento de placas o vehículo flotante.

La expresión para realizar el cálculo es:

$$V_i = \frac{L}{T_i}$$

Donde:

V_i = velocidad para el tipo de vehículo “i”.

L = longitud de tramo.

T_i = tiempo de recorrido del vehículo “i”.

Para el puente San Ignacio se cuenta con una longitud de tramo de 120 metros, y para la obtención de la velocidad se utiliza una variante del método seguimiento de placas. Al tener un tramo tan corto un mismo observador en campo es capaz de realizar las mediciones en que un vehículo tardaba en cruzar de un extremo a otro, por lo que utilizando un cronómetro y la observación de los vehículos se obtuvo el tiempo, y conociendo la longitud se obtuvo la velocidad para los dos tipos de automotores (ligeros y pesados) utilizados en este caso.

Las velocidades para cada tipo de auto se generalizaron para ambos sentidos, ya que en el lugar se cuenta con un tramo recto y la velocidad de ida y regreso prácticamente es igual.



En la siguiente tabla se muestran los datos de velocidad obtenidos:

Tabla 14 Velocidades promedio de los vehículos para situación actual.

Sentido	Velocidad Promedio (km/hr)	
	Ligero (A)	Pesado (C)
Sentido 1	20	16
Sentido 2	20	16

De lo anterior se observan dos tendencias, para los vehículos ligeros que tardan en cruzar el puente en 21.6 segundos y los vehículos pesados con un tiempo de 27 segundos. Esto para las condiciones actuales del puente.

3.4.2 Costos generalizados de viaje (CGV)

El costo generalizado de viaje es uno de los principales factores que se deben de tomar en cuenta a la hora del análisis, ya que en la mayor de los casos representada una de las problemáticas a resolver. Cuando el resultado del mismo, a causa de las condiciones físicas y geométricas resulta elevado para los usuarios.

En esta forma de interacción entre la oferta y la demanda intervienen principalmente los costos del tiempo recorrido (CTR) y los costos de operación de los vehículos (COV), quedando definido como los costos económicos y no económicos de un viaje (SHCP, 2010). Entendiéndose por los costos económico todos aquellos gastos realizados por los usuarios, en los que se incluyen combustibles, lubricantes, desgastes de vehículos, depreciación de los vehículos, etc. Por los costos no económicos se refiere a la cantidad de tiempo invertido por cada uno de los usuarios.

El CTR es un término que indica principalmente cuánto dinero cuesta el tiempo invertido de las personas para realizar determinados viaje desde un punto A hacia un punto B (\$/hr), dependiendo del tipo de vehículo. Para el cálculo del mismo es necesario conocer el valor social del tiempo a nivel nacional, este valor representa el ingreso promedio nacional por hora de la población mexicana y se determina con base en el Salario Mínimo General Promedio publicado (SMGP) por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos (CONASAMI, 2015), en este caso para el año 2015 y otros parámetros. El valor social del tiempo que se toma como referencia en este caso tiene un valor de 38.86 \$/hr (IMT, SCT,



2015) anexo C.

El COV es un indicador que mide la cantidad de dinero por circular en un tramo de carretera (\$/km) dependiendo del tipo de vehículo. Para su cálculo se toma en cuenta los insumos del vehículo como: combustibles, lubricantes, elementos de frenado, mantenimiento, depreciación del vehículo, desgaste de llantas, entre otros. Otro factor que afecta el costo de operación vehicular son las condiciones geométricas del camino, tales como pendientes, grados de curvatura y altitud. Para este caso estos indicadores no varían, pues solamente se tiene un tramo una pendiente prácticamente plana.

La expresión que se utiliza para calcular el costo generalizado de viaje es:

$$CGV_{i,j} = COV_{i,j} + CTR_{i,j}$$

Donde:

I=tipo de vehículo.

J= tramo.

CGV_{i,j}= costo generalizado de viaje.

COV_{i,j}= costo de operación vehicular, dependiendo de vehículo y tramo.

CTR_{i,j}= costo de tiempo recorrido, dependiendo de vehículo y tramo.

Cabe mencionar que para la obtención de los costos de operación vehicular, en lo referente a los costos por tipo de vehículo, se procedió a realizar un análisis de costo horario para los vehículos ligeros y pesados. Tomando como referencia un automóvil del tipo particular en casos ligeros, y para el caso de automóviles pesados se tomó como base el análisis de un camión de carga.

Como resultado del análisis de costo horario, éste se realizó con la ayuda del programa de cómputo Opus CMS y arrojó un costo por hora de 344.45 \$/hr y 81.49 \$/hr para los vehículos pesados y ligeros respectivamente anexo D.



Imagen 31 Vehículos tipo para obtener costos horario de la situación actual.

3.4.3 Problemática a resolver

Dadas las características físicas, geométricas, y la demanda actuales para el tramo aforado, se tiene que durante las horas pico del día correspondientes a los horarios de 7:00-9:00 am. y de 14:00-16:00 pm, se tiene un punto de conflicto social en donde se presenta una congestión vial, lo cual incrementa los costos de operación y el tiempo de recorrido para los usuarios. Con este proyecto de construcción de un nuevo puente se pretende incrementar los niveles de servicio, con la finalidad de aumentar la velocidad promedio, disminuir al mínimo el grado de congestión y reducir los costos generalizados de viaje.

En la actual situación, los niveles de servicio para el tramo se ven deteriorados por las condiciones de la infraestructura. Lo anterior se debe principalmente a que se cuenta con un solo carril para ambos sentidos de la circulación y además de que el índice de rugosidad para el sistema de rodamiento es muy alto dadas las condiciones del empedrado en el puente.



CAPITULO 4.

SITUACIÓN SIN PROYECTO



CAPITULO 4. SITUACIÓN SIN PROYECTO

La situación sin proyecto se refiere a la acción de no llevar a cabo el proyecto propuesto. Esto se hace con la finalidad de no atribuirle al proyecto costos y beneficios que no le corresponden, por lo que es necesario poner en práctica medidas y acciones que permitan disminuir o atenuar la problemática identificada. A esta serie de medidas se les conoce como “medidas de optimización” de la Situación Actual, y se refieren a las mejoras de bajo costo que pudieran hacerse para mantener la infraestructura actual en óptimas condiciones de operación. También se conoce como Situación Actual Optimizada o Situación Sin Proyecto, esta última es la que se comprara con la situación con proyectos.

4.1 Optimizaciones

Para mejorar las condiciones actuales se llevan a cabo las medidas de optimización, las cuales se refieren a la serie de actividades de bajo costo (menos del 10% del monto total de la inversión (CEPEP, 2015)) que se pretenden realizar para mantener en óptimas condiciones el tramo en cuestión, sin la necesidad de llevar a cabo el proyecto. Se debe tener presente que dichas acciones no son estáticas y se deben de considerar su aplicación a lo largo de todo el horizonte de evaluación.

Todo esto con la finalidad de reducir la problemática identificada.

Optimizaciones propuestas:

- Mejoramiento de la superficie de rodamiento, para incrementar la velocidad promedio de recorrido.
- Restringir el paso de vehículos pesados, además de reforzar dicha acción con señalamiento.



Imagen 32 Vista de vialidad para optimización.



Imagen 33 Vista de baches para optimización, By Carina.

Con las acciones anteriores se pretende incrementar la velocidad promedio de recorrido un poco, ya que dadas las condiciones del puente la velocidad no se puede incrementar ampliamente, pues esto podría generar un peligro para los usuarios y causar accidentes. Consecuentemente esto disminuirá también los costos de tiempo recorrido y a su vez el CGV. Por lo que esta acción incluye actividades aparte del mantenimiento regular, bacheo, riego de sello, tendido de carpeta, empedrado, según sea necesario.



4.2 Análisis de la oferta

Realizando una proyección de la oferta a lo largo del horizonte de evaluación para una Situación Sin Proyecto, se tiene que con la medida de implementación propuesta anteriormente lo único que cambia en las características de la oferta, se observa en las condiciones de la superficie de rodamiento, ya que con medidas de optimización el empedrado se mantiene en buenas condiciones y sin baches. Las características se presentan a continuación:

Tabla 15 Oferta de la situación sin proyecto, con optimización.

Características de Vialidad	
Concepto	Dimensiones
Longitud de Tramo (m)	120
Tipo de Terreno	Plano
Número de Carriles por Circulación	1
Ancho de Corona (m)	3.85
Ancho de Acotamientos (m)	No
Camellón Central	No
Tipo de Superficie	Empedrado buenas condiciones

4.3 Análisis de la demanda

4.3.1 Proyección de TPDA

Ya que para las optimizaciones propuestas solamente se modifican las características de la oferta, la demanda en la Situación Sin Proyecto se considera igual a la demanda de la Situación Actual. Por lo que, a partir de la composición vehicular establecida en (Tabla 5), así como la tasa de ocupación por tipo de vehículo (Tabla 12). Se plantea el TDPA de la demanda en la Situación Sin Proyecto y las proyecciones a lo largo del horizonte de evaluación, utilizando las tasas de crecimiento promedio anual del PIB de 5.9% establecidas en el apartado correspondiente.

El resultado de realizar la proyección igual a la situación actual de proyecto tiene como resultado un total de 10,686 vehículos anuales.



4.4 Interacción de oferta-demanda con optimización

4.4.1 Velocidad promedio de circulación

Para el cálculo de la velocidad promedio de circulación en la Situación Sin Proyecto, se realizó un trabajo de campo sobre una vialidad con características similares para el sistema de rodamiento a base de empedrado. Utilizando el método del vehículo flotante, el cual consiste en utilizar un vehículo sobre la vialidad y verificar la velocidad a la cual se recorre determinado tramo de carretera.

Tabla 16 Velocidades promedio para la situación sin proyecto, por tipo de vehículo.

Sentido	Velocidad Promedio (km/hr)	
	Ligero (A)	Pesado (C)
Sentido 1	25	20
Sentido 2	25	20



Tabla 17 Velocidades promedio para la situación sin proyecto en horizonte de evaluación.

Velocidades (Km/Hr)			
Año	Sin proyecto		
	Ruta actual con rehabilitación		
	Veh. Tipo A	Veh. Tipo B	Veh. Tipo C
0	25		20
1	25		20
2	25		20
3	25		20
4	25		20
5	25		20
6	25		20
7	23		20
8	23		20
9	23		20
10	23		18
11	23		18
12	23		18
13	23		18
14	22		18
15	22		18
16	22		18
17	22		18
18	22		18
19	22		18
20	21		18
21	21		17
22	21		17
23	21		17
24	21		17
25	21		17
26	21		17
27	21		17
28	21		17
29	21		17
30	21		17

De la tabla anterior se observa un ligero cambio en las velocidades pero la Situación Actual y la Situación Sin Proyecto, en donde se observa un incrementado en la velocidad para los vehículos ligeros en 5 unidades y para los vehículos pesados un aumento en 4 unidades. También se observa una decadencia en las velocidades de los automóviles conforme los años aumentan, esto es debido al aumento de la demanda en el puente, pues ante una mayor demanda, la velocidad de circulación se disminuye un poco debido a la congestión



generada. En este caso se considera que para el horizonte de evaluación la velocidad disminuye 15%.

4.4.2 Costo generalizado de viaje

Para el cálculo del costo generalizado de viaje en la Situación Sin Proyecto se procedió de la misma manera que la Situación Actual, es decir utilizando los mismos valores de los costos horarios para vehículos ligeros y pesados en el cálculo del COV. Y para el cálculo del CRT utilizando los valores actualizados de velocidad y tiempo para cruce del puente. Los valores del costo social del tiempo de los usuarios corresponden al mismo valor utilizado en la Situación Actual del proyecto correspondiente a 38.86 \$/hr.

Para obtener el CGV, una vez que se tienen los datos de la proyección de TDPA y velocidad de los vehículos, se calculan los costos de operación vehicular (\$/km/vehículo), obtenido del cociente del costo horario y las velocidades, en este caso el costo horario de los vehículos ligeros es de 96,70 \$/hr y pesados de 344.45 \$/hr obteniendo lo siguiente.



Tabla 18 Costos de operación vehicular para el horizonte de evaluación y por tipo de vehículo en situación sin proyecto.

Costos de Operación Vehicular (\$/km/veh)			
Año	sin proyecto		
	ruta actual optimizada		
	Veh. tipo A	Veh. tipo B	Veh. tipo C
0	3.87	-	17.22
1	3.87	-	17.22
2	3.87	-	17.22
3	3.87	-	17.22
4	3.87	-	17.22
5	3.87	-	17.22
6	3.87	-	17.22
7	4.20	-	17.22
8	4.20	-	17.22
9	4.20	-	17.22
10	4.20	-	19.14
11	4.20	-	19.14
12	4.20	-	19.14
13	4.20	-	19.14
14	4.40	-	19.14
15	4.40	-	19.14
16	4.40	-	19.14
17	4.40	-	19.14
18	4.40	-	19.14
19	4.40	-	19.14
20	4.60	-	19.14
21	4.60	-	20.26
22	4.60	-	20.26
23	4.60	-	20.26
24	4.60	-	20.26
25	4.60	-	20.26
26	4.60	-	20.26
27	4.60	-	20.26
28	4.60	-	20.26
29	4.60	-	20.26
30	4.60	-	20.26

A partir de la tabla anterior, en donde se obtuvo el costo de \$/km/vehículo, ahora se obtienen los valores monetarios del COV, multiplicando el costo de operación vehicular de la tabla anterior por la longitud del tramo y por el TDPA anual, obteniendo el valor del COV en \$/día en la tabla siguiente.



Tabla 19 Costos de operación vehicular afectado por el TDPA para la situación sin proyecto.

Costos de Operación Vehicular (\$/día)			
Año	Sin proyecto		
	Ruta actual optimizada		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C
0	888.31		68.41
1	940.72		72.44
2	996.22		76.72
3	1055.00		81.24
4	1117.25		86.04
5	1183.16		91.11
6	1252.97		96.49
7	1442.28		102.18
8	1527.37		108.21
9	1617.49		114.59
10	1712.92		134.84
11	1813.98		142.79
12	1921.01		151.22
13	2034.35		160.14
14	2252.30		169.59
15	2385.19		179.59
16	2525.91		190.19
17	2674.94		201.41
18	2832.76		213.29
19	2999.89		225.88
20	3328.17		239.20
21	3524.53		268.22
22	3732.48		284.04
23	3952.69		300.80
24	4185.90		318.55
25	4432.87		337.34
26	4694.41		357.25
27	4971.38		378.32
28	5264.69		400.65
29	5575.31		424.28
30	5904.25		449.32

Hasta aquí se tiene la primera parte en el cálculo del CGV, falta el determinar los costos por el tiempo recorrido CTR, que es la cantidad monetaria producto del costo del tiempo de los pasajeros, el cual tiene un valor de 38.86 \$/hr. Para determinar los tiempos solo se divide la longitud del tramo entre la velocidad, pero en este caso se adiciona el tiempo generado por la congestión, mismo que se obtuvo de campo. Se considera aumentar 0.020 hr igual a 1.2



min para vehículos ligeros y 0.0233 hr igual a 1.39 min para los vehículos pesados.

En la siguiente tabla se obtienen los tiempos de recorrido para los vehículos adicionando el tiempo de espera y expresado en horas.

Tabla 20 Tiempos de recorrido a lo largo del puente en situación sin proyecto.

Tiempos de Recorrido (Hrs)			
Año	Sin proyecto		
	Ruta actual optimizada		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C
0	0.0248		0.0293
1	0.0248		0.0293
2	0.0248		0.0368
3	0.0248		0.0368
4	0.0248		0.0368
5	0.0248		0.0368
6	0.0248		0.0368
7	0.0252		0.0368
8	0.0252		0.0368
9	0.0252		0.0368
10	0.0252		0.0375
11	0.0252		0.0375
12	0.0252		0.0375
13	0.0252		0.0375
14	0.0255		0.0375
15	0.0255		0.0375
16	0.0255		0.0375
17	0.0255		0.0375
18	0.0255		0.0375
19	0.0255		0.0375
20	0.0257		0.0375
21	0.0257		0.0379
22	0.0257		0.0379
23	0.0257		0.0379
24	0.0257		0.0379
25	0.0257		0.0379
26	0.0257		0.0379
27	0.0257		0.0379
28	0.0257		0.0379
29	0.0257		0.0379
30	0.0257		0.0379

Para obtener los CTR falta la multiplicación del tiempo (Tabla 20) por el valor social del tiempo publicado por IMT mencionado anteriormente, correspondiente a 38.86 \$/hr, por la



tasa de ocupación de los automóviles, que para este caso se promedió en 2.3 pasajeros por vehículo, generado a partir de la tabla 12, y por el TDPA de cada año en el horizonte de evaluación. Obteniéndose la siguiente tabla de costos en \$/día.

Tabla 21 Costos de tiempo recorrido para la situación sin proyecto.

Valor Tiempos de Recorrido (\$/día)			
	Sin proyecto		
Año	Ruta actual optimizada		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C
0	8484.61		173
1	8985.20		183.59
2	9515.33		244.18
3	10076.73		258.59
4	10671.26		273.85
5	11300.86		290.00
6	11967.61		307.11
7	12887.00		325.23
8	13647.34		344.42
9	14452.53		364.74
10	15305.23		393.26
11	16208.24		416.46
12	17164.52		441.03
13	18177.23		467.06
14	19430.72		494.61
15	20577.13		523.79
16	21791.18		554.70
17	23076.86		587.42
18	24438.40		622.08
19	25880.26		658.79
20	27686.86		697.65
21	29320.39		746.55
22	31050.29		790.59
23	32882.26		837.24
24	34822.31		886.64
25	36876.83		938.95
26	39052.56		994.35
27	41356.66		1053.01
28	43796.71		1115.14
29	46380.71		1180.93
30	49117.17		1250.61

Finalmente para la obtención del CGV solo basta con realizar la suma de ambos costos COV y CRT, ambos costos están expresados en \$/día, entonces para obtener el verdadero



costo tomando en cuenta los 365 días se multiplica dicha suma por los días del año y para un manejo mejor de la información se expresa en millones de pesos.

Tabla 22 Valor monetario del CGV para la situación sin proyecto.

Costos Generalizado de Viaje (Millones \$)			
Año	Sin proyecto		
	Ruta actual optimizada		
	Costos de operación	Tiempos de recorrido	Total
0	0.349	3.160	3.51
1	0.370	3.347	3.72
2	0.392	3.562	3.95
3	0.415	3.772	4.19
4	0.439	3.995	4.43
5	0.465	4.231	4.70
6	0.493	4.480	4.97
7	0.564	4.822	5.39
8	0.597	5.107	5.70
9	0.632	5.408	6.04
10	0.674	5.730	6.40
11	0.714	6.068	6.78
12	0.756	6.426	7.18
13	0.801	6.805	7.61
14	0.884	7.273	8.16
15	0.936	7.702	8.64
16	0.991	8.156	9.15
17	1.050	8.637	9.69
18	1.112	9.147	10.26
19	1.177	9.687	10.86
20	1.302	10.360	11.66
21	1.384	10.974	12.36
22	1.466	11.622	13.09
23	1.553	12.308	13.86
24	1.644	13.034	14.68
25	1.741	13.803	15.54
26	1.844	14.617	16.46
27	1.953	15.480	17.43
28	2.068	16.393	18.46
29	2.190	17.360	19.55
30	2.319	18.384	20.70

Se observa de la tabla anterior que el CGV para la Situación Sin Proyecto, es decir la Situación Con Proyecto Optimizada tiene un costo de 3.51 millones de pesos al primer año



y aumenta hasta los 20.7 millones de pesos al final del horizonte de evaluación. Por lo que confirma la teoría del CGV alto para la zona de cruce el puente San Ignacio.

4.5 Alternativas de solución

Dadas las condiciones geométricas y características físicas de las condiciones actuales optimizadas, se observa que a pesar de mantener el índice de rugosidad para el sistema de rodamiento en óptimas condiciones, los tiempos de recorrido y costos de operación vehicular siguen siendo altos. Mayores en la comparación con la Situación Actual, es decir, el costo generalizado de viaje no mejora mucho aun cuando se mantenga el tramo en óptimas condiciones. Otro aspecto es el hecho de que al aplicar las medidas de optimización, la congestión vehicular continúa. Por lo que la solución a la problemática planteada es diferente.

Como alternativa de solución se propone la construcción de un nuevo puente, acorde a las condiciones de crecimiento de la zona y de la ciudad, con un ancho de calzada mayor y mas carriles, dos para cada sentido.



CAPITULO 5.

SITUACIÓN CON PROYECTO



CAPITULO 5. SITUACIÓN CON PROYECTO

Este apartado se proyecta la situación cuando el proyecto se lleva a cabo. Por lo que se realiza una descripción detallada de la propuesta del mismo, haciendo una descripción física y operativa. Para la Situación Con Proyecto se deben de proyectar los impactos que se tendrán sobre la oferta y demanda de la Situación Sin Proyecto, con el objetivo de demostrar cómo la propuesta atiende a la problemática encontrada.

5.1 Descripción física y ubicación del proyecto

5.1.1 Descripción general (oferta)

El proyecto consiste en la construcción de un nuevo puente de cuatro Carriles para ambos sentidos de la circulación, paralelo al cuerpo existente del viejo puente San Ignacio. Para este proyecto se conservaran algunas de las características del puente anterior, tales como pendientes, elevaciones, longitud, adaptándose a los puntos obligados que son las elevaciones de las calles existentes.

El cuerpo principal del puente está formado por tres claros con una longitud de 30 metros cada uno, suspendido sobre cuatro traveses de acero tipo cajón. El sistema de rodadura está formado por una losa de concreto de 25 cm de espesor, sobre la cual lleva una capa de mezcla asfáltica con 7 cm de espesor. También se cuenta con banquetas para uso peatonal con dimensiones de 1.5 metros de ancho.

Los cuerpos de acceso serán de formados con material seleccionado de banco para el terraplén con capas de 30 cm de espesor y compactada al 90%, subrasante de 30 compactada al 95%, capa de base hidráulica de 25 cm compactada al 100% y capa de rodadura de mezcla asfáltica de 7 cm. (Anexo E)

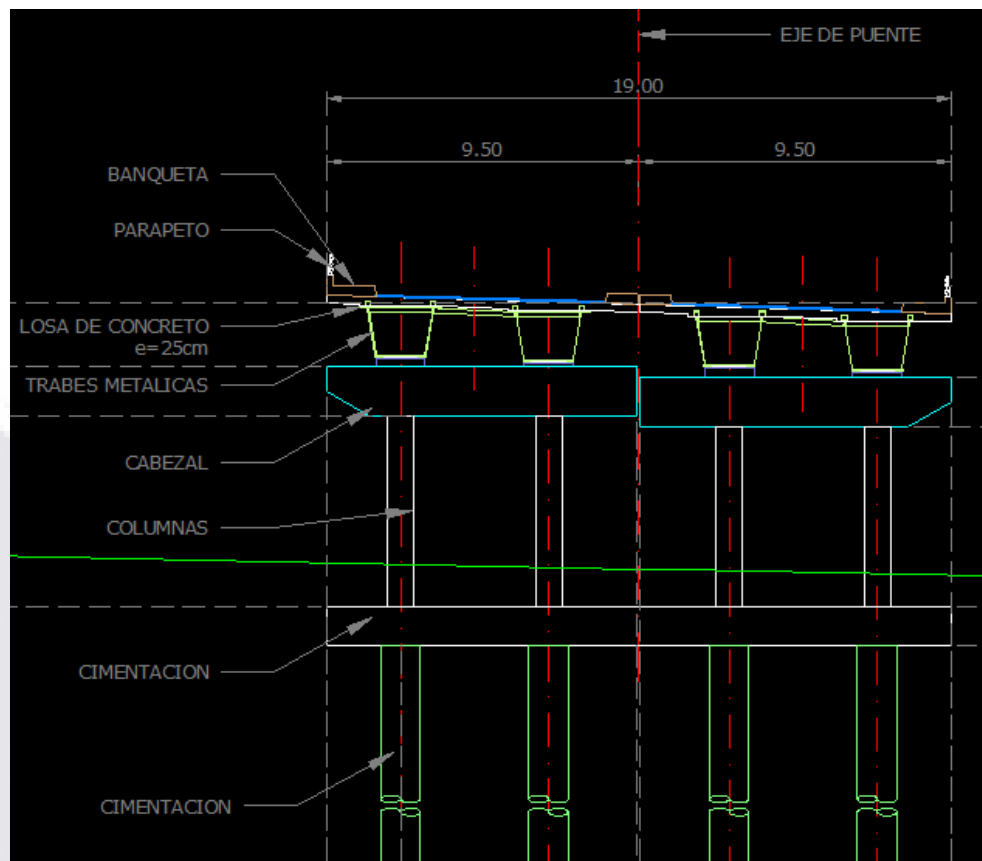


Imagen 34 Corte transversal para la Sección de puente en situacion con proyecto.

Tabla 23 Características físicas de la oferta para la situación con proyecto.

Características de Vialidad	
Concepto	Dimensiones
Longitud de Tramo (m)	120
Tipo de Terreno	Plano
Número de Carriles por Circulación	2
Ancho de Corona (m)	19
Ancho de Acotamientos (m)	2.5
Camellón Central	1.2
Tipo de Superficie	Pavimento Asfaltico



Imagen 35 Proyección de la Propuesta para nuevo puente San Ignacio.

El presente proyecto contribuye en los objetivos y estrategias establecidos en el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Aguascalientes, ya que en el mismo se tiene la proyección y uso de suelo del tipo habitacional para toda la zona poniente de la ciudad, justo cruzando el río San Pedro. Esta vialidad será de gran importancia en el futuro ya que pasara a formar una de las vías primarias de movimiento vehicular hacia dicha zona.

5.1.2 Ubicación geográfica

La zona del proyecto está localizado en el poniente de la ciudad de Aguascalientes, Aguascalientes, aproximadamente en las coordenadas geodésicas correspondientes al centro de gravedad de la obra, en $21^{\circ}53'57.58''$ latitud norte y $102^{\circ}19'26.83''$ longitud oeste sobre el río San Pedro, a un costado del viejo puente san Ignacio, aguas arriba. Dado que en esta ubicación se tiene más espacio de maniobra de la construcción y un poco menos de afectación, para esta última se tiene entendido que algunos de estos terrenos son de la famosa línea de fuego, por lo que tal vez el municipio ya tenga expropiada.



Imagen 36 ubicación de proyecto para nuevo puente San Ignacio en ciudad de Aguascalientes.

5.1.3 Monto de inversión

Tomando como base el proyecto anteriormente descrito, se procedió a generar los volúmenes principales de la obra, con la finalidad de proceder a la elaboración de un catalogo de conceptos y precios unitarios, utilizando precios y cotizaciones para el año de realización del aforo vehicular. Los precios se desarrollaron utilizando el programa de elaboración de presupuestos Opus CMS, en el cual se consideraron los lineamientos correspondientes a la presentación de licitaciones para la obra pública del estado de Aguascalientes. Una vez que se logro conjuntar y armar el presupuesto, este se presento en varias sub-partidas para permitir identificar las actividades con mayor inversión. El monto de inversión presentado no incluye el impuesto al valor agregado (IVA). El catalogo completo de conceptos se encuentra en el anexo F.



Tabla 24 Monto de inversión y partidas para integración de presupuesto.

Presupuesto	
Descripción	Monto
Construcción Puente San Ignacio	\$ 33,761,107.30
Subestructura	\$ 12,473,015.65
Superestructura	\$ 20,365,156.94
Accesos	\$ 231,186.36
Pavimentos	\$ 133,086.71
Preliminares	\$ 232,767.85
Señalamiento	\$ 126.00
Señalamiento de protección de obra	\$ 118,485.11
Medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental	\$ 207,282.68

5.1.4 Fuente de financiamiento

La fuente de financiamiento será 100% a cargo de las instituciones gubernamentales, federal, estatal o municipal, dependiendo de la organización de las mismas para realizar la gestión del recurso. Lo anterior debido a que la infraestructura es un bien destinado al beneficio social y sin fines de lucro.

Tabla 25 Fuentes de financiamiento para monto de inversión.

Fuentes de Financiamiento			
Recursos	Procedencia	Monto	Porcentaje
Federales	Presupuesto de Egresos de la federación	33.76 mdp	100%
Estatales	-	-	-
Municipales	-	-	-
Fideicomisos	-	-	-
Otros	-	-	-
Total	-	33.76 mdp	100%



5.1.5 Vida útil

La vida útil del proyecto se refiere al horizonte de evaluación del mismo, éste corresponde al periodo de tiempo en que se puede producir los beneficios estimados para la sociedad. La vida útil del presente esta dado para un periodo de 30 años, como se había mencionado anteriormente.

Tabla 26 Vida útil para el cálculo de costos y beneficios.

Vida Útil	
Vida útil	30 años

5.1.6 Calendario de actividades

El presente calendario de actividades se refiere a la etapa de construcción del proyecto, el cual tiene por objetivo mostrar la duración total de los trabajos de ejecución de obras relacionadas con el proyecto, en la siguiente tabla se observa que la duración programada para este proyecto cuenta con 8 meses a partir del inicio. Considerando el punto de partida de los trabajos en los primeros meses del año, la construcción del mismo se realizará como máximo en un año.

Tabla 27 calendario de actividades

Calendario de actividades								
DESCRIPCIÓN	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
CONSTRUCCIÓN PUENTE SAN IGNACIO								
SUBESTRUCTURA								
SUPERESTRUCTURA								
ACCESOS								
PAVIMENTOS								
PRELIMINARES								
SEÑALAMIENTO								
SEÑALAMIENTO DE PROTECCIÓN DE OBRA								
PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL								



5.1.7 Aspectos relevantes de los estudios de factibilidad

En esta sección se verifica la factibilidad técnica, legal, económica y ambiental el proyecto presentado, contando con los estudios que avalen lo antes mencionado. Según lo establecido en la ley DEAPF, se dispondrá de un plazo no mayor a 180 días contados a partir de la fecha de registro en cartera para acreditar los estudios de factibilidad, integrando en el registro al menos el estatus de cada uno de ellos (Diario Oficial de la Federación, 2013).

- Análisis de factibilidad ambiental: solución de la SEMARNAT en referencia a la manifestación de impacto ambiental, al menos que se encuentre en trámite, considerando el costo de mitigación ambiental.
- Análisis de factibilidad económica: los estudios sobre la cuantificación de los costos y beneficios de un programa o proyecto de inversión en donde se muestre que el mismo es susceptible de generar, por sí mismo, beneficios netos bajo supuestos razonables;
- Análisis de factibilidad legal: en base a los estudios legales se puede concluir que se cuenta con la liberación del derecho de vía y el uso de suelo necesario para llevar a cabo el proyecto. En este caso el derecho de vía prácticamente está liberado, pues al tratarse de un puente, el río es de la propiedad nacional, solo restaría gestionar el área de afectación por los accesos.
- Análisis de factibilidad técnica: los estudios sobre los materiales, maquinaria, equipo, tecnología y calificación de personal que se requieren para la ejecución y operación de un programa o proyecto de inversión, en donde se determine si el proyecto se apega a las normas establecidas por la dependencia o entidad de la Administración Pública Federal, así como a las prácticas aceptadas de ingeniería y a los desarrollos tecnológicos disponibles. Para este caso apego en la normatividad de la SCT.



5.2 Tramificación del proyecto

Los Tramificación del proyecto consiste básicamente en la división por tramos de la propuesta. Realizando combinaciones, ya sea del TDPA, en donde éste no cambia con tramos dependiendo del tipo de terreno. Para determinar las velocidades de operación y calcular los costos generalizados de viaje a lo largo de cada uno de los tramos.

Como ya se había mencionado en la tramificación de la situación actual en el presente estudio solo se manejará un tramo para la oferta y para la demanda, pues el único tipo de terreno que se tiene es plano, y en la longitud de desarrollo para el puente San Ignacio el TDPA es fijo, por lo que para los fines de este caso solo hay un tramo, el cual comprende la longitud de desarrollo de la estructura principal de la propuesta.

5.3 Descripción operativa del proyecto

En este apartado es donde se describe lo que pasará una vez que se construya el nuevo puente, donde las principales variables afectadas por la implementación del proyecto son las referentes a la interacción entre oferta y demanda, es decir las velocidades de circulación, costos de recorrido de viaje y disminución en costos generalizados de viaje.

5.4 Oferta

Al igual que lo descrito en el apartado de la descripción general de la oferta el proyecto se compone de una construcción para nuevo puente de cuatro dos carriles por sentidos de la circulación con 3.5 metros cada uno, mas su acotamiento. Para este proyecto se respetan algunas de las características del puente anterior, tales como pendientes, elevaciones, longitud. Pues las elevaciones para los accesos serán los puntos obligados, es decir se tiene que empatar con los niveles actuales de los caminos de acceso existentes.

El cuerpo principal del puente está formado por tres claros con una longitud de 30 metros cada uno, suspendido sobre cuatro traveses de acero tipo cajón.



El sistema de rodamiento está formado por una losa de concreto de 25 cm de espesor, sobre la cual lleva una capa de mezcla asfáltica con 7 cm de espesor. También se cuenta con banquetas para uso peatonal con dimensiones de 1.5 metros de ancho para el libre tránsito de vehículos.

Los cuerpos de acceso serán de formados con material seleccionado de banco para el terraplén con capas de 30 cm de espesor y compactada al 90%, subrasante de 30 compactada al 95%, capa de base de 25 cm compactada al 100% y capa de rodamiento de mezcla asfáltica de 7 cm.

Tabla 28 características de oferta para situación con proyecto.

Características de Vialidad	
Concepto	Dimensiones
Longitud de tramo (m)	120
Tipo de terreno	Plano
Número de carriles por circulación	2
Ancho de corona (m)	19
Ancho de acotamientos (m)	2.5
Camellón central	1.2
Tipo de superficie	Pavimento Asfáltico

5.5 Demanda

Para el caso de la situación con proyecto, la demanda está compuesta por la misma cantidad de vehículos que transitan por la vialidad con la Situación Sin Proyecto, debido a que no existen carreteras sustitutas, ni se realizarán cierre de vialidades por la construcción de la misma, es decir no se cuenta con tránsito desviado y por tanto reducción de CGV. En el presente estudio, el tránsito generado se considera marginal, por lo que tampoco afecta la proyección del TPDA.

El TPDA para la situación con proyecto es de 1947 vehículos/día, y la tasa anual promedio de crecimiento del PIB para la proyección a futuro, en el periodo de evaluación del proyecto (30 años) es de 5.9%, mismos datos que fueron proporcionados desde la explicación de la situación actual.



5.6 Interacción oferta-demanda

5.6.1 Velocidades de circulación

Para el cálculo de la velocidad promedio de circulación en la Situación Con Proyecto, se realizó un trabajo de campo sobre la vialidad con características similares a la propuesta en el proyecto, en este caso se realizó utilizando el método del vehículo flotante, el cual consiste en utilizar un vehículo sobre la vialidad para seguir el tipo de vehículo para el que se desea verificar su velocidad y tiempo con el que recorre determinado tramo de carretera. Para el presente trabajo los trabajos de campo para obtener las velocidades se obtuvieron sobre el puente de la Av. Guadalupe González y el puente sobre carretera a Calvillo.

Tabla 29 Velocidades de tránsito por tipo de vehículo en situación con proyecto.

Sentido	Velocidad Promedio (km/hr)	
	Ligero (A)	Pesado (C)
Sentido 1	60	60
Sentido 2	60	60



Tabla 30 Velocidades de tránsito en horizonte de evaluación y situación con proyecto.

Año	Velocidades (Km/Hr)		
	Con proyecto		
	Nuevo proyecto		
	Veh. Tipo A	Veh. Tipo B	Veh. Tipo C
0	60		60
1	60		60
2	60		60
3	60		60
4	60		60
5	60		60
6	60		60
7	60		60
8	60		60
9	60		60
10	55		55
11	55		55
12	55		55
13	55		55
14	55		55
15	55		55
16	55		55
17	55		55
18	55		55
19	55		55
20	55		55
21	53		52
22	53		52
23	53		52
24	53		52
25	53		52
26	53		52
27	53		52
28	53		52
29	53		52
30	53		52

De la tabla anterior se observa que la velocidad de los vehículos, tanto ligeros como pesados es de 60 km/hr, esto es porque para la zona donde se obtuvo la velocidad esta referenciada a puentes que están aun dentro de la urbe y la velocidad máxima marcada por



el reglamento de tránsito de la ciudad establece dicha velocidad. La velocidad al igual que en la situación sin proyecto va disminuyendo conforme avanza en el tiempo, esto debido a las condiciones de saturación del tramo.

5.6.2 Costo generalizado de viaje

Para el cálculo del costo generalizado de viaje en la Situación Con Proyecto se procede con la misma metodología que la Situación Sin Actual, es decir se realiza un análisis de los costos horarios para vehículos ligeros y pesados, esto con el fin de obtener el COV. Para el cálculo del CRT se utilizan los valores actualizados de velocidad y tiempo para cada tipo de vehículo. Los valores del costo social del tiempo para los usuarios y pasajeros corresponden al valor publicado por el Instituto Mexicano del Transporte (IMT) para el año 2015, mismo que corresponde a un valor de 38.86 \$/hr.

Una vez que se tienen los datos de la proyección de TDPA y velocidad de los vehículos, se calculan los costos de operación vehicular (\$/km/vehículo), obtenido del cociente del costo horario y las velocidades, en este caso vehículos ligeros es de 96,70 \$/hr y pesados de 344.45 \$/hr obteniendo lo siguiente.



Tabla 31 Valor individual de los costos de operación vehicular en situación con proyecto.

Costos de Operación Vehicular (\$/Km/Veh)			
Año	Con proyecto		
	Nuevo proyecto		
	Veh. Tipo A	Veh. Tipo B	Veh. Tipo C
0	1.61	-	5.74
1	1.61	-	5.74
2	1.61	-	5.74
3	1.61	-	5.74
4	1.61	-	5.74
5	1.61	-	5.74
6	1.61	-	5.74
7	1.61	-	5.74
8	1.61	-	5.74
9	1.61	-	5.74
10	1.76	-	6.26
11	1.76	-	6.26
12	1.76	-	6.26
13	1.76	-	6.26
14	1.76	-	6.26
15	1.76	-	6.26
16	1.76	-	6.26
17	1.76	-	6.26
18	1.76	-	6.26
19	1.76	-	6.26
20	1.76	-	6.26
21	1.82	-	6.62
22	1.82	-	6.62
23	1.82	-	6.62
24	1.82	-	6.62
25	1.82	-	6.62
26	1.82	-	6.62
27	1.82	-	6.62
28	1.82	-	6.62
29	1.82	-	6.62
30	1.82	-	6.62

A partir de la tabla anterior, en donde se obtuvo el costo de \$/km/vehículo, ahora se obtienen los valores monetarios del COV, multiplicando el costo de operación vehicular de la tabla anterior, por la longitud del tramo y el TDPA, obteniendo el valor del COV en \$/dia en la tabla siguiente.



Tabla 32 Costos de operación vehicular por día, para situación con proyecto.

Costos De Operación Vehicular (\$/día)			
Año	Con proyecto		
	Nuevo proyecto		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C
0	370.13		22.80
1	391.97		24.15
2	415.09		25.57
3	439.58		27.08
4	465.52		28.68
5	492.99		30.37
6	522.07		32.16
7	552.87		34.06
8	585.49		36.07
9	620.04		38.20
10	716.31		44.13
11	758.57		46.73
12	803.33		49.49
13	850.73		52.41
14	900.92		55.50
15	954.07		58.78
16	1,010.36		62.24
17	1,069.98		65.92
18	1,133.10		69.81
19	1,199.96		73.92
20	1,270.76		78.29
21	1,396.51		87.69
22	1,478.91		92.86
23	1,566.16		98.34
24	1,658.57		104.14
25	1,756.42		110.29
26	1,860.05		116.79
27	1,969.79		123.68
28	2,086.01		130.98
29	2,209.08		138.71
30	2,339.42		146.89

Para completar el cálculo del CGV, falta el determinar los costos por el tiempo recorrido CTR, que es la cantidad monetaria producto del costo del tiempo de los pasajeros, éste tiene un valor de 38.86 \$/hr. Para determinar los tiempos solo se divide la longitud del tramo entre la velocidad, para el caso de la situación con proyecto en comparación con la situación sin proyecto, no se tienen tiempos de espera, ni congestión, debido a la amplitud en la calzada. Por lo que para obtener el CTR solo se considera el tiempo invertido por los



usuarios. En la siguiente tabla se obtienen los tiempos de recorrido para los vehículos expresado en horas.

Tabla 33 Cuantificación de los tiempos de recorrido para la situación con proyecto.

Tiempos de Recorrido (Hrs)			
Año	Con proyecto		
	Nuevo proyecto		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C
0	0.0020		0.002
1	0.0020		0.002
2	0.0020		0.002
3	0.0020		0.002
4	0.0020		0.002
5	0.0020		0.002
6	0.0020		0.002
7	0.0020		0.002
8	0.0020		0.002
9	0.0020		0.002
10	0.0022		0.002
11	0.0022		0.002
12	0.0022		0.002
13	0.0022		0.002
14	0.0022		0.002
15	0.0022		0.002
16	0.0022		0.002
17	0.0022		0.002
18	0.0022		0.002
19	0.0022		0.002
20	0.0022		0.002
21	0.0023		0.002
22	0.0023		0.002
23	0.0023		0.002
24	0.0023		0.002
25	0.0023		0.002
26	0.0023		0.002
27	0.0023		0.002
28	0.0023		0.002
29	0.0023		0.002
30	0.0023		0.002

Para la obtención de los costos por tiempo recorrido solo falta la multiplicación del tiempo obtenido en la tabla anterior por el valor social del tiempo publicado por IMT, correspondiente a 38.86 \$/hr, por la tasa de ocupación de los automóviles, que para este



caso sigue siendo de 2.3 pasajeros por vehículo, y por el TDPA de cada año en el horizonte de evaluación. Obteniéndose la siguiente tabla de costos en \$/día.

Tabla 34 Valoración por día de los tiempos de recorrido en situación con proyecto.

Valor Tiempos de Recorrido (\$/día)			
Año	Con proyecto		
	Proyecto nuevo		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C
0	684		12
1	724.61		12.53
2	767.37		13.27
3	812.64		14.05
4	860.59		14.88
5	911.36		15.76
6	965.13		16.69
7	1022.07		17.68
8	1082.38		18.72
9	1146.24		19.82
10	1324.21		22.90
11	1402.34		24.25
12	1485.08		25.68
13	1572.70		27.20
14	1665.49		28.80
15	1763.75		30.50
16	1867.82		32.30
17	1978.02		34.21
18	2094.72		36.23
19	2218.31		38.36
20	2349.19		40.63
21	2581.67		45.51
22	2733.99		48.19
23	2895.29		51.03
24	3066.12		54.05
25	3247.02		57.23
26	3438.59		60.61
27	3641.47		64.19
28	3856.31		67.97
29	4083.84		71.98
30	4324.78		76.23

Realizando la suma de ambos costos COV y CRT, ambos costos están expresados en \$/día, por lo que para obtener el verdadero costo tomando en cuenta los 365 días se multiplica dicha suma por los días del año y para un manejo mejor de la información se expresa en



millones de pesos.

Tabla 35 Valoración del CGV en Mdp para la situación con proyecto.

Costos Generalizado de Viaje (Millones \$)			
Con proyecto			
Año	Proyecto nuevo		
	Costos de operación	Tiempos de recorrido	Total
0	0.143	0.254	0.40
1	0.152	0.269	0.42
2	0.161	0.285	0.45
3	0.170	0.302	0.47
4	0.180	0.320	0.50
5	0.191	0.338	0.53
6	0.202	0.358	0.56
7	0.214	0.380	0.59
8	0.227	0.402	0.63
9	0.240	0.426	0.67
10	0.278	0.492	0.77
11	0.294	0.521	0.81
12	0.311	0.551	0.86
13	0.330	0.584	0.91
14	0.349	0.618	0.97
15	0.370	0.655	1.02
16	0.392	0.694	1.09
17	0.415	0.734	1.15
18	0.439	0.778	1.22
19	0.465	0.824	1.29
20	0.492	0.872	1.36
21	0.542	0.959	1.50
22	0.574	1.015	1.59
23	0.608	1.075	1.68
24	0.643	1.139	1.78
25	0.681	1.206	1.89
26	0.722	1.277	2.00
27	0.764	1.353	2.12
28	0.809	1.432	2.24
29	0.857	1.517	2.37
30	0.908	1.606	2.51

De la tabla anterior se observa que el costo generalizado de viaje en situación con proyecto para el primer año tiene un costo de \$ 0.40 millones de pesos y al final del periodo de evaluación un total de \$ 2.51 millones de pesos, datos que son menores a la situación sin proyecto, en donde se tienen los valores de 3.51 millones y 20.70 millones respectivamente.



Con esto se avala la condición de disminuir el CGV para el punto de conflicto.





CAPITULO 6.

EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE PROYECTO



CAPITULO 6. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PROYECTO

Para este apartado tiene como principal finalidad la comparación de las situaciones sin proyecto y con proyecto, con el objetivo de determinar si la ejecución del proyecto es conveniente. Esto se logra a través de la identificación, cuantificación y valoración de los costos y beneficios sociales del proyecto. Por medio de los costos y beneficios totales posteriormente se aplican los criterios de evaluación, es decir se calculan los indicadores de rentabilidad, y en base a los resultados de estos últimos justifica la cancelación, ejecución o postergación del proyecto. Los indicadores de rentabilidad que se manejan principalmente son la Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI), el Valor Anual Neto o Valor Presente Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TRI), mismos que serán explicados a detalle más adelante.

6.1 Identificación, cuantificación y valoración de costos

Los costos de un proyecto se pueden definir como aquellos recursos monetarios que son indispensables para la ejecución y operación del proyecto, además de que están ligados directamente con éste, pues estos no ocurrirían sin la ejecución de la propuesta.

La identificación es el reconocimiento o establecimiento de los insumos necesarios para la ejecución del proyecto.

Generalmente para las carreteras se identifican (CEPEP, 2015):

- Estudios de Pre-inversión (impacto ambiental, demanda, proyecto ejecutivo, evaluaciones).
- Terrenos (liberación de derecho de vía, afectaciones).
- Costos legales y administrativos (trámites, permisos, derechos).
- Inversión de la infraestructura.
- Gastos de operación (nomina, papelería, computadoras).
- Mantenimiento o conservación (mantener en buenas condiciones la infraestructura).



- Indirectos, externalidades negativas e intangibles.
- De operación y en ciertos casos por molestias.

Estos últimos son consecuencia de la reducción de velocidad e incremento en tiempo de viaje, resultado de las desviaciones o reducción de carriles durante la construcción.

La cuantificación se refiere a las estimaciones de las cantidades físicas de los costos que fueron previamente identificados, presentándolos en unidades de medición según corresponda al elemento estimado (unidades de área, volumen, piezas, longitud, etc.).

La valoración, primordialmente tiene la finalidad de conversión de las diferentes unidades cuantificadas en pesos, es decir la asignación de valores monetarios, como por ejemplo, pesos por m^3 , pesos por m^2 , pesos por jornal, pesos por km, etc. Para todo lo anterior es importante contar con los precios sociales actualizados, realizando así una verdadera representación del costo social para el proyecto ejecutado.

Para los fines de este proyecto se tomaron en cuenta principalmente los costos de inversión, mantenimiento y operación de la propuesta, los costos por molestias no se tomaron en cuenta, ya que en la hora de ejecución de la propuesta no se realizaran desviaciones de tráfico, puesto que la obra se encuentra a un costado de la infraestructura existente.

6.1.1 Costos de inversión

Los costos de inversión están integrados por todos aquellos que tienen que ver con la construcción del nuevo puente, tales como terracerías, terraplenes, pavimentos, subestructura, infraestructura, superestructura, derecho de vía, etc. Todos aquellos que forman parte de la inversión inicial y previa a ésta.

Para este proyecto principalmente se consideran los costos de construcción del puente y los costos de elaboración de proyecto ejecutivo del puente. Los cuales fueron elaborados por el programa de procesamiento de información Opus CMS, conforme a los lineamientos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Todos los montos presentados son sin incluir el impuesto al valor agregado IVA.



El resumen de los costos se presenta a continuación.

Tabla 36 Montos de inversión para construcción de propuesta.

Presupuesto	
Descripción	Monto
Construcción Puente San Ignacio	\$ 33,761,107.30
Subestructura	\$ 12,473,015.65
Superestructura	\$ 20,365,156.94
Accesos	\$ 231,186.36
Pavimentos	\$ 133,086.71
Preliminares	\$ 232,767.85
Señalamiento	\$ 126.00
Señalamiento de protección de obra	\$ 118,485.11
Medidas de prevención y mitigación de impacto ambiental	\$ 207,282.68

Tabla 37 Desglose de los costos para insumos en construcción de propuesta.

Costo Directo		
Materiales	Monto	Porcentaje
Materiales	\$ 19,735,061.78	68.82
Mano de obra	\$ 5,987,548.38	20.88
Herramienta	\$ 839,347.58	2.93
Equipo	\$ 2,114,965.82	7.38
Total	\$ 28,676,923.56	100

Tabla 38 Costos de inversión para elaboración de proyecto ejecutivo.

Proyecto ejecutivo puente Rio San Pedro	
Elaboración de los estudios y proyectos	539,978.82
Estudios topo-hidráulicos e hidrológicos (puente)	112,189.28
Estudios geotécnicos y de cimentación (puente)	158,703.32
Trabajos de campo (puente)	62,207.05
Trabajos de gabinete (puente)	58,154.56
Proyecto ejecutivo	148,724.61

El desglose los del presupuesto para la elaboración del proyecto ejecutivo es un monto que también se debe de tomar en cuenta, pues a cualquier entidad de gobierno que lo realice representara un costo (anexo G).



6.1.2 Costos de mantenimiento y operación

Otro de los costos directos del proyecto de inversión son los gastos que se realizan para mantener al puente en óptimas condiciones para su utilización, principalmente la capa de rodamiento. Estas fallas o deterioros que disminuyen la comodidad y seguridad al tránsito, son producidas principalmente por la constante repetición de las cargas sobre el pavimento, aunado a la acción de los agentes cambiantes del clima.

En este caso, aunque también son de importancia otros elementos como, el señalamiento y la estructura del puente, los costos de mantenimiento y conservación se refieren a la optimización de la capa de rodamiento.

Para los trabajos de conservación y mantenimiento principalmente se presentan tres tipos (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2014).

- Mantenimiento rutinario.
- Mantenimiento período.
- Reconstrucción.

Conservación Rutinaria de tramos

El mantenimiento rutinario incluye actividades referentes a conservar en buenas condiciones la superficie de rodadura, las zonas laterales, las obras de drenaje y sub-drenaje, el cercado, los cortes, terraplenes y todos los elementos del camino dentro de la franja del derecho de vía.

Los trabajos que se ejecutan son:

En la superficie de rodadura: bacheo, relleno de grietas, re-nivelaciones aisladas, riegos de sello aislados, riegos asfálticos de protección, retiro de obstáculos.

En las zonas laterales: limpieza de cunetas, desazolve de alcantarillas, deshierbe, retiro de basura, reparación o reposición del cercado, limpieza de taludes, rastreo del derecho de vía, etc.

Conservación Periódica

Se denomina conservación periódica a todas las obras de rehabilitación que en forma



eventual, son necesarias para que en un camino ofrezca las condiciones adecuadas de servicio.

Las actividades principales que constituyen la conservación periódica son: recuperación de pavimentos, renivelación, tratamientos superficiales, bacheo profundo, reconstrucción de terraplenes, rehabilitación de bases, reconstrucción de carpetas, riegos de sello, renovación de señalamiento horizontal y obras de prevención de derrumbes.

Reconstrucción de Puentes

Se llevan a cabo actividades como el reforzamiento de superestructura y/o subestructura, protecciones contra socavación, re-cimentaciones, sustituciones de superestructura y adecuación de puentes angostos a los anchos de calzada existente o para mejorar su capacidad hidráulica; los cuales tienen un costo diferente por las características geométricas y de materiales propias de cada estructura y del sitio donde se encuentran.

Reconstrucción de Tramos

Esta actividad es la más completa y costosa, ya que rehabilita parcial o totalmente la estructura de los pavimentos, comprendiendo la recuperación de una parte de la estructura, previo tratamiento de estabilización con adición de materiales pétreos, productos asfálticos, cemento Portland u otros aditivos, tratamiento de la capa descubierta, tendido de la parte recuperada y de la carpeta asfáltica, restitución o reparación de obras menores de drenaje dañadas, instalación de sistemas de sub-drenaje y otros.

Para obtener los costos de conservación del puente se tomó como un tramo de carretera, obteniendo el costo de mantenimiento por kilómetro, para después ajustarlo a la longitud del puente, con 120 metros. Los precios para obtención de los costos por mantenimiento y conservación se desarrollaron en el programa Opus conforme a la normatividad de la SCT, subdividiéndolo con los costos para conservación rutinaria, periódica y reconstrucción de la capa de rodamiento. Es importante reconocer que los periodos de conservación son: para la conservación rutinaria de 1 año, para conservación periódica de 3 años y para la reconstrucción de 10 años.



En la siguiente tabla se muestra la información de los costos de conservación para la situación Con Proyecto, es decir los costos para carriles de 7 metros de calzada con una longitud de 1 kilómetro, posteriormente se realiza el acotamiento del costo para una longitud de 120 metros correspondientes al tramo de puente (anexo H).

Tabla 39 Valoración de los costos de conservación y mantenimiento de 1 km de carril con ancho de 7 m.

Conservación con proyecto para carril 7.0 m				
Descripción	Unidad	Cantidad	P. unitario	Total
Conservación rutinaria				\$ 40,612.32
Bacheo a base de mezcla asfáltica caliente.	m3	21.0	\$ 1,933.92	\$ 40,612.32
Conservación periódica sobre-carpeta carril				\$ 554,943.20
Carpetas de concreto asfáltico de 3.0 cm. de espesor	m3	210.0	\$ 1,933.92	\$ 406,123.20
Emulsión asfáltica tipo cationica de rompimiento rápido eci-60	m2	7,000.0	\$ 21.26	\$ 148,820.00
Reconstrucción de estructura				\$ 817,093.20
Préstamo de banco para empleo de terraplén y subrasante	m3	2,100.0	\$ 36.27	\$ 76,167.00
Formación y compactación de la subrasante	m3	2,100.0	\$ 19.73	\$ 41,433.00
Formación y compactación de base hidráulica	m3	1,400.0	\$ 154.90	\$ 216,860.00
Emulsión asfáltica tipo cationica de rompimiento lento	m2	7,000.0	\$ 10.93	\$ 76,510.00
Carpetas de concreto asfáltico de 3.0 cm. de espesor.	m3	210.0	\$ 1,933.92	\$ 406,123.20

En la segunda tabla de se presenta la información correspondiente al los costos por conservación y mantenimiento para un tramo de carretera con el ancho que se cuenta para el puente y que corresponde a 3.85 metros, por una longitud de 1 kilómetro. La información se presenta primero por kilómetro por la facilidad de manejo de datos, además de que así es presentado por la SCT (anexo I).



Tabla 40 Valoración de los costos de conservación y mantenimiento de 1 km de carril con ancho de 3.85 m.

Conservación sin proyecto para carril 3.85 m				
Descripción	Unidad	Cantidad	P. unitario	Total
Conservación rutinaria				\$ 29,008.80
Bacheo a base de mezcla asfáltica caliente.	m3	15	\$ 1,933.92	\$ 29,008.80
Conservación periódica sobre-carpeta carril				\$ 245,351.26
Carpetas de concreto asfáltico de 3.0 cm. de espesor	m3	115.5	\$ 1,933.92	\$ 223,367.76
Emulsión asfáltica tipo cationica de rompimiento rápido eci-60	m2	3,850.00	\$ 5.71	\$ 21,983.50
Reconstrucción de estructura				\$ 479,219.51
Préstamo de Banco para empleo de terraplén y subrasante	m3	1,155.00	\$ 36.27	\$ 41,891.85
Formación y compactación de la subrasante	m3	1,155.00	\$ 19.73	\$ 22,788.15
formación y compactación de base hidráulica	m3	962.5	\$ 154.90	\$ 149,091.25
Emulsión asfáltica tipo cationica de rompimiento lento	m2	3,850.00	\$ 10.93	\$ 42,080.50
Carpetas de concreto asfáltico de 3.0 cm. de espesor.	m3	115.5	\$ 1,933.92	\$ 223,367.76

La tabla siguiente se desglosa de las dos anteriores, ésta se obtiene multiplicando la longitud del tramo de interés, por el costo total de tipo de conservación (rutinaria, periódica, reconstrucción) y por el número de carriles que corresponden según la situación con y sin proyecto, lo cual es descrito en los apartados de la oferta para ambos casos.



Tabla 41 Concentrado de costos de conservación y mantenimiento para la situación con y sin proyecto en horizonte de evaluación.

Conservación (\$/Año)						
Año	Sin proyecto			Con proyecto		
	Situación optimizada			Nuevo proyecto		
	Normal	Rutinaria	Reconstrucción	Normal	Rutinaria	Reconstrucción
0	3,481			9,747		
1		29,442			133,186	
2	3,481			9,747		
3	3,481			9,747		
4		29,442			133,186	
5	3,481			9,747		
6	3,481			9,747		
7		29,442			133,186	
8	3,481			9,747		
9	3,481			9,747		
10			57,506			196,102
11	3,481			9,747		
12	3,481			9,747		
13		29,442			133,186	
14	3,481			9,747		
15	3,481			9,747		
16		29,442			133,186	
17	3,481			9,747		
18	3,481			9,747		
19		29,442			133,186	
20			57,506			196,102
21	3,481			9,747		
22		29,442			133,186	
23	3,481			9,747		
24	3,481			9,747		
25		29,442			133,186	
26	3,481			9,747		
27	3,481			9,747		
28		29,442			133,186	
29	3,481			9,747		
30			57,506			196,102

De lo anterior se observa claramente que los costos de mantenimiento para la situación con proyecto son mayores, esto se debe principalmente a las características físicas de ambas situaciones. Pues en la situación con proyecto se cuenta con un área mayor de mantenimiento, al contar con dos carriles por circulación, en comparación con uno para



ambos sentidos de la situación sin proyecto.

En la siguiente tabla se presenta un concentrado de los costos totales para las situaciones con y sin proyecto, es decir se incluyen los costos de COV, CTR y costos de mantenimiento.

Tabla 42 Resumen de la valoración de gastos totales para la situación con y sin proyecto.

Costos Totales (Millones \$)								
Año	Sin proyecto				Con proyecto			
	Ruta actual				Proyecto nuevo			
	Costos de operación	Tiempos de Recorrido	Conservación	Total	Costos de operación	Tiempos de recorrido	Conservación	Total
0	0.349	3.160	0.003	3.51	0.143	0.254	0.0	0.41
1	0.370	3.347	0.029	3.75	0.152	0.269	0.1332	0.55
2	0.392	3.562	0.003	3.96	0.161	0.285	0.0097	0.46
3	0.415	3.772	0.003	4.19	0.170	0.302	0.0097	0.48
4	0.439	3.995	0.029	4.46	0.180	0.320	0.1332	0.63
5	0.465	4.231	0.003	4.70	0.191	0.338	0.0097	0.54
6	0.493	4.480	0.003	4.98	0.202	0.358	0.0097	0.57
7	0.564	4.822	0.029	5.42	0.214	0.380	0.1332	0.73
8	0.597	5.107	0.003	5.71	0.227	0.402	0.0097	0.64
9	0.632	5.408	0.003	6.04	0.240	0.426	0.0097	0.68
10	0.674	5.730	0.058	6.46	0.278	0.492	0.1961	0.97
11	0.714	6.068	0.003	6.79	0.294	0.521	0.0097	0.82
12	0.756	6.426	0.003	7.19	0.311	0.551	0.0097	0.87
13	0.801	6.805	0.029	7.64	0.330	0.584	0.1332	1.05
14	0.884	7.273	0.003	8.16	0.349	0.618	0.0097	0.98
15	0.936	7.702	0.003	8.64	0.370	0.655	0.0097	1.03
16	0.991	8.156	0.029	9.18	0.392	0.694	0.1332	1.22
17	1.050	8.637	0.003	9.69	0.415	0.734	0.0097	1.16
18	1.112	9.147	0.003	10.26	0.439	0.778	0.0097	1.23
19	1.177	9.687	0.029	10.89	0.465	0.824	0.1332	1.42
20	1.302	10.360	0.058	11.72	0.492	0.872	0.1961	1.56
21	1.384	10.974	0.003	12.36	0.542	0.959	0.0097	1.51
22	1.466	11.622	0.029	13.12	0.574	1.015	0.1332	1.72
23	1.553	12.308	0.003	13.86	0.608	1.075	0.0097	1.69
24	1.644	13.034	0.003	14.68	0.643	1.139	0.0097	1.79
25	1.741	13.803	0.029	15.57	0.681	1.206	0.1332	2.02
26	1.844	14.617	0.003	16.46	0.722	1.277	0.0097	2.01
27	1.953	15.480	0.003	17.44	0.764	1.353	0.0097	2.13
28	2.068	16.393	0.029	18.49	0.809	1.432	0.1332	2.37
29	2.190	17.360	0.003	19.55	0.857	1.517	0.0097	2.38
30	2.319	18.384	0.058	20.76	0.908	1.606	0.1961	2.71



En la grafica siguiente se aprecia de manera más simple la información anterior, realizando la comparativa de las situaciones, teniendo claro que los costos totales para la situación con proyecto son menores, pues van del orden de los \$ 0.41 y \$ 2.71 millones de pesos para el primer y último año de evaluación, en comparación con \$ 3.51 y \$ 20.75 millones de pesos respectivamente.

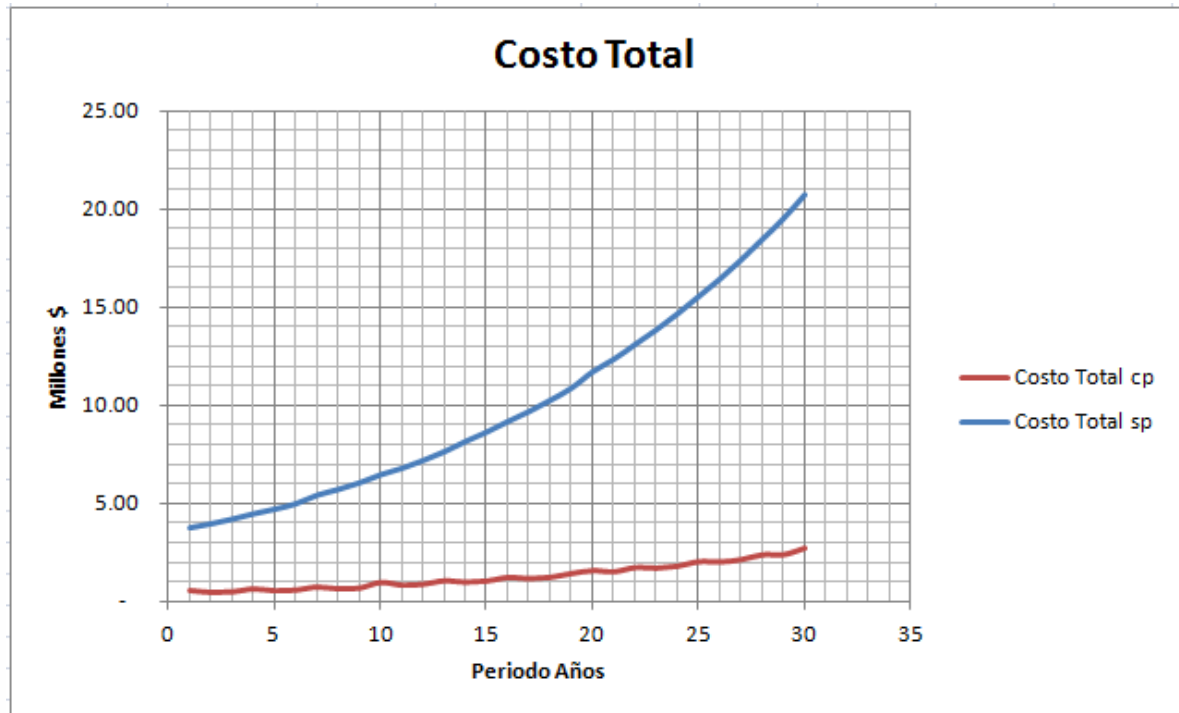


Imagen 37 Gráfica de la comparativa de costos totales en situación con y sin proyecto.

6.2 Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios

Al igual que lo explicado anteriormente en el apartado de la identificación, cuantificación y valoración de los costos, se procede de la misma manera para los beneficios del proyecto. Logrando identificar como principal objetivo el ahorro en el costo generalizado de viaje, para lo cual se procede de la comparación de ambos costos de la situación Con y Sin Proyecto, ya que es ahí donde se refleja si existen reducciones en tiempos de traslado, mismo que equivale a ahorro monetario para los usuarios.

En la siguiente tabla se realiza el comparativo del CGV para la situaciones Con y Sin Proyecto, con el fin de revisar si realmente existe una disminución o aumento en el CGV.



Tabla 43 Comparativa de los CGV para la situación con/sin proyecto.

Costos Generalizado de Viaje (Millones \$)						
Año	Sin proyecto			Con proyecto		
	Ruta actual optimizada			Proyecto nuevo		
	Costos de operación	Tiempos de recorrido	Total	Costos de operación	Tiempos de recorrido	Total
0	0.349	3.160	3.51	0.143	0.254	0.40
1	0.370	3.347	3.72	0.152	0.269	0.42
2	0.392	3.562	3.95	0.161	0.285	0.45
3	0.415	3.772	4.19	0.170	0.302	0.47
4	0.439	3.995	4.43	0.180	0.320	0.50
5	0.465	4.231	4.70	0.191	0.338	0.53
6	0.493	4.480	4.97	0.202	0.358	0.56
7	0.564	4.822	5.39	0.214	0.380	0.59
8	0.597	5.107	5.70	0.227	0.402	0.63
9	0.632	5.408	6.04	0.240	0.426	0.67
10	0.674	5.730	6.40	0.278	0.492	0.77
11	0.714	6.068	6.78	0.294	0.521	0.81
12	0.756	6.426	7.18	0.311	0.551	0.86
13	0.801	6.805	7.61	0.330	0.584	0.91
14	0.884	7.273	8.16	0.349	0.618	0.97
15	0.936	7.702	8.64	0.370	0.655	1.02
16	0.991	8.156	9.15	0.392	0.694	1.09
17	1.050	8.637	9.69	0.415	0.734	1.15
18	1.112	9.147	10.26	0.439	0.778	1.22
19	1.177	9.687	10.86	0.465	0.824	1.29
20	1.302	10.360	11.66	0.492	0.872	1.36
21	1.384	10.974	12.36	0.542	0.959	1.50
22	1.466	11.622	13.09	0.574	1.015	1.59
23	1.553	12.308	13.86	0.608	1.075	1.68
24	1.644	13.034	14.68	0.643	1.139	1.78
25	1.741	13.803	15.54	0.681	1.206	1.89
26	1.844	14.617	16.46	0.722	1.277	2.00
27	1.953	15.480	17.43	0.764	1.353	2.12
28	2.068	16.393	18.46	0.809	1.432	2.24
29	2.190	17.360	19.55	0.857	1.517	2.37
30	2.319	18.384	20.70	0.908	1.606	2.51

Para una mejor comprensión de los datos presentados en la tabla anterior, se presenta la siguiente grafica, en la que se observa fácilmente la comparativa de ambas situaciones para el CGV. Claramente se observa que se tiene un beneficio de ahorro, pues la línea que



representa la situación Con Proyecto está por debajo de la línea de la situación Sin Proyecto.

El monto de ahorro para el CGV va desde los \$ 3.106 millones en el primer año, hasta los \$ 18.051 millones al finalizar el periodo de evaluación.

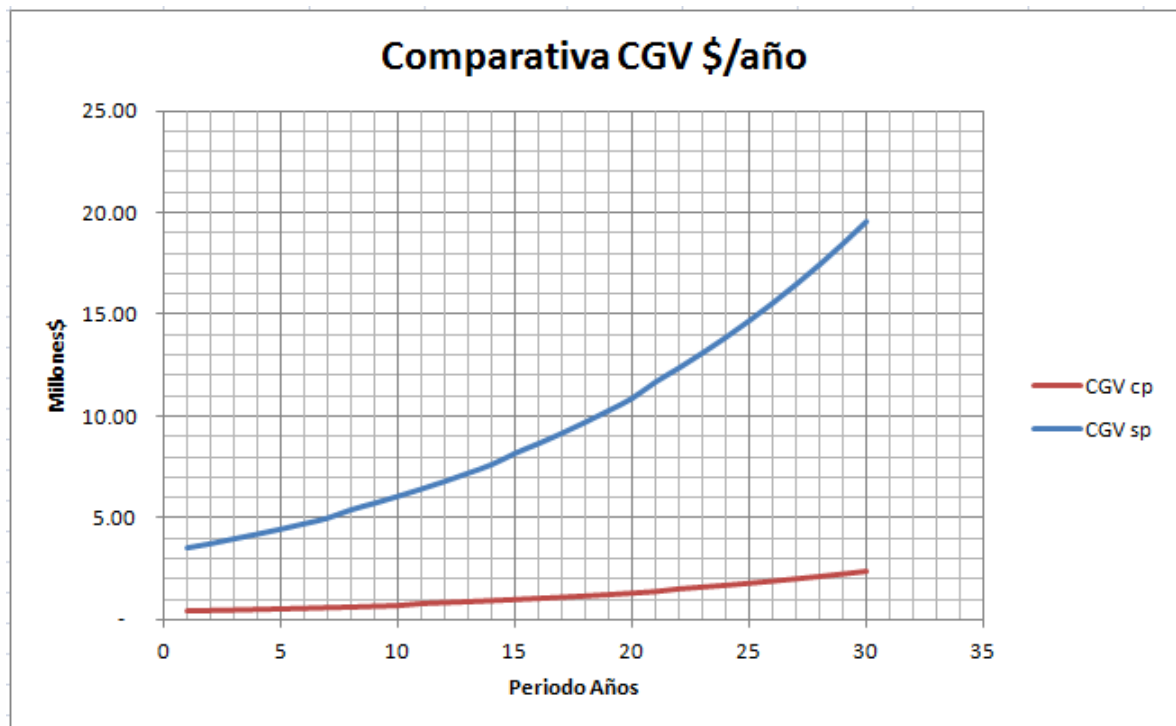


Imagen 38 Gráfica comparativa del CGV para la situación con/sin proyecto.

6.3 Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación que se utilizan para justificar la viabilidad de proyectos de inversión, son también llamados indicadores de rentabilidad, con éstos se realiza un análisis de los costos y beneficios del proyecto a lo largo de un periodo de evaluación. El objetivo del análisis, nos da como resultado la validación para la ejecución del proyecto.

Para el estudio de proyectos de infraestructura carretera se utilizan los indicadores de Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI), donde cada uno de ellos se define a continuación (Diario Oficial de la Federación, 2013):



Valor presente neto o Valor Anual Equivalente

El VPN es la suma de los flujos netos anuales, descontados por la tasa social de descuento. Para el cálculo del VPN, tanto los costos como los beneficios futuros del proyecto de inversión son descontados, donde se utiliza 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.

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

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

Para el presente caso la tasa social de descuento será la publicada por la SHCP para el año 2014, donde se realizó un cambio, pasando de 12% a 10%. (Anexo J)

La tasa de descuento social, que representa el mínimo rendimiento que la SHCP espera recibir por cada una de las inversiones que apoya.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR se define como la tasa de descuento que hace que el VPN de un 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, es decir con la tasa de descuento social mencionada anteriormente. Para obtener el valor de la tasa se realiza generalmente por tanteos, dando valores a la tasa de descuento social, hasta que el VPN es cero, en ese momento el valor de la tasa social es equivalente a la TIR. Una vez que se tiene identificado el valor de la tasa en que el VPN es cero, éste valor se compara con la tasa de descuento social emitida por la SHCP y si el valor de la tasa TIR es mayor a la tasa de descuento, significa que el proyecto es viable.

Se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

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

Se recomienda no utilizar la TIR por sí sola para comparar alternativas de un programa 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 de Rendimiento Inmediata (TRI)

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

Se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula

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

Donde:

B_{t+1} : es el beneficio total en el año $t+1$



C_{t+1} : es el costo total en el año $t+1$

I_t : 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 inversión en 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.

6.3.1 Calculo de Valor Presente Neto

Como ya se mencionó en apartados anteriores el cálculo de valor presente neto no es un indicador de rentabilidad fiable para decidir la ejecución este proyecto, ya que los beneficios de éste son crecientes con el tiempo y dicho valor con seguridad será positivo. Aunque es importante para conocer las dimensiones de los beneficios comparados con los costos, y determinar la cantidad de recuperación para el proyecto del nuevo puente San Ignacio.

Primero se procede al cálculo de los beneficios netos, mismos que nos indican la diferencia entre el ahorro del CGV y los costos de conservación y mantenimiento, ambos para la situación comparativa Con y Sin Proyecto. Además que son los datos necesarios para el cálculo de los indicadores de rentabilidad.



Tabla 44 Obtención de los beneficios netos totales para evaluación de proyecto.

Beneficios netos (Millones \$)				
Año	Ahorros del proyecto y sin proyecto			
	Costos de Operación	Tiempos de recorrido	Conservación	Total
0	0.206	2.906	0.006	3.118
1	0.218	3.078	-0.104	3.192
2	0.231	3.277	-0.006	3.502
3	0.244	3.471	-0.006	3.709
4	0.259	3.675	-0.104	3.830
5	0.274	3.892	-0.006	4.160
6	0.290	4.122	-0.006	4.406
7	0.349	4.443	-0.104	4.689
8	0.370	4.705	-0.006	5.069
9	0.392	4.983	-0.006	5.368
10	0.397	5.238	-0.139	5.497
11	0.420	5.547	-0.006	5.961
12	0.445	5.875	-0.006	6.313
13	0.471	6.221	-0.104	6.589
14	0.535	6.654	-0.006	7.183
15	0.566	7.047	-0.006	7.607
16	0.600	7.463	-0.104	7.959
17	0.635	7.903	-0.006	8.532
18	0.673	8.369	-0.006	9.036
19	0.712	8.863	-0.104	9.472
20	0.810	9.488	-0.139	10.159
21	0.843	10.016	-0.006	10.852
22	0.892	10.606	-0.104	11.395
23	0.945	11.232	-0.006	12.171
24	1.001	11.895	-0.006	12.889
25	1.060	12.597	-0.104	13.553
26	1.122	13.340	-0.006	14.456
27	1.189	14.127	-0.006	15.309
28	1.259	14.960	-0.104	16.115
29	1.333	15.843	-0.006	17.170
30	1.412	16.778	-0.139	18.051

Los resultados del análisis para los beneficios netos se observan mejor en la siguiente grafica, donde se ve la tendencia ascendente de dichos beneficios iniciando en \$ 3.118 millones y terminando con un valor de \$ 18.051 millones de pesos.

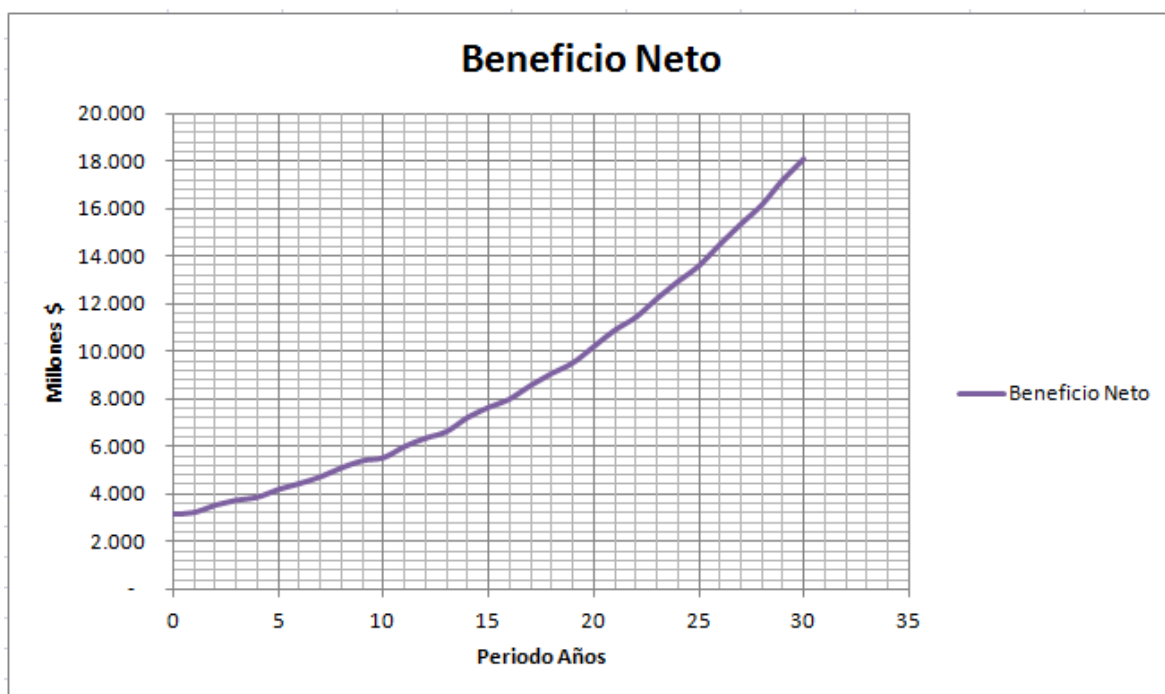


Imagen 39 Valoración de los beneficios netos a lo largo del periodo de evaluación.

En la siguiente tabla se muestra, la inversión y los flujos de efectivo para cada año hasta llegar al horizonte de evaluación, siendo esta la primera parte de la fórmula para la obtención del VPN.



Tabla 45 Obtención del valor presente en el horizonte de evaluación.

Valor presente (Millones \$)			
Año	Inversión Millones \$	Beneficio Neto	Valor Presente
0	(34.30)	(34.30)	
1		3.19	2.90
2		3.50	2.89
3		3.71	2.79
4		3.83	2.62
5		4.16	2.58
6		4.41	2.49
7		4.69	2.41
8		5.07	2.36
9		5.37	2.28
10		5.50	2.12
11		5.96	2.09
12		6.31	2.01
13		6.59	1.91
14		7.18	1.89
15		7.61	1.82
16		7.96	1.73
17		8.53	1.69
18		9.04	1.63
19		9.47	1.55
20		10.16	1.51
21		10.85	1.47
22		11.40	1.40
23		12.17	1.36
24		12.89	1.31
25		13.55	1.25
26		14.46	1.21
27		15.31	1.17
28		16.12	1.12
29		17.17	1.08
30		18.05	1.03

Como resultado de la tabla anterior, solo falta realizar la suma de todos los flujos de efectivo y restar el resultado a la inversión inicial.

$$VPN = 55.66 - 34.30 = 21.26$$



Por lo tanto se concluye que el VPN tiene un valor positivo de \$ 21.26 millones de pesos, lo cual indica que el proyecto es rentable, es decir que tiene la capacidad de recuperar la inversión y generar una ganancia de 21.26 millones de pesos para un horizonte de evaluación de 30 años y con un tasa de descuento del 10%.

6.3.2 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno

Para determinar el valor neutro del VPN, es decir para llegar a determinar la posibilidad de invertir en el proyecto para el horizonte de evaluación dada y en éste no se genere ni perdida ni ganancia, se procedió a realizar varios tanteos, modificando la tasa y verificando que el valor de VPN se acercara a cero. Para ello se utilizaron los datos de beneficio neto y el monto total de inversión.

En la siguiente tabla se muestran los datos para el cálculo de la Tasa Interna de Retorno obtenidos.



Tabla 46 Obtención del flujo de efectivo en el horizonte de evaluación para el cálculo de la TIR.

Tasa Interna de Retorno (Millones \$)			
Año	Inversión Millones \$	Beneficio Neto	Flujo Efectivo
0	(34.30)	(34.30)	
1		3.19	2.78
2		3.50	2.66
3		3.71	2.45
4		3.83	2.21
5		4.16	2.09
6		4.41	1.93
7		4.69	1.79
8		5.07	1.69
9		5.37	1.56
10		5.50	1.39
11		5.96	1.31
12		6.31	1.21
13		6.59	1.10
14		7.18	1.05
15		7.61	0.97
16		7.96	0.88
17		8.53	0.82
18		9.04	0.76
19		9.47	0.69
20		10.16	0.65
21		10.85	0.60
22		11.40	0.55
23		12.17	0.51
24		12.89	0.47
25		13.55	0.43
26		14.46	0.40
27		15.31	0.37
28		16.12	0.34
29		17.17	0.32
30		18.05	0.29

El flujo de efectivo de la tabla anterior corresponde a los flujos generados por una tasa de 14.748%, la cual corresponde al valor que convierte el VPN en cero, esto nos indica que necesitamos dicha tasa para que el proyecto de inversión no genere ni ganancia ni pérdida, en otras palabras se puede decir que la decisión de invertir y no es igual, pues no se gana ni



se pierde.

Comparando la tasa obtenida de 14.748% y comparándola con la tasa de descuento social equivalente al 10%, se tiene el valor obtenido es mayor, o que indica que el proyecto es rentable.

6.3.3 Cálculo de la Tasa de rentabilidad inmediata

Para el cálculo de la TRI se considera que toda la inversión se realiza en un periodo menor a un año, tal y como se puede observar en el de calendario de actividades tabla 27.

Para determinar el momento optimo de la ejecución del proyecto para el nuevo puente san Ignacio, se utilizaron los parámetros de beneficio neto y el monto total de inversión, verificando que la tasa obtenida supere la tasa de descuento social. En el momento que la tasa obtenida supera a la tasa de descuento social, se tienen las condiciones para llevar a cabo la ejecución del proyecto.



Tabla 47 Calculo de la TRI en el horizonte de evaluación.

Año	Beneficios (Millones \$)		
	Inversión Millones \$	Beneficio Neto	TRI
0	(34.30)	(34.30)	
1		3.19	9.3%
2		3.50	10.2%
3		3.71	10.8%
4		3.83	11.2%
5		4.16	12.1%
6		4.41	12.8%
7		4.69	13.7%
8		5.07	14.8%
9		5.37	15.7%
10		5.50	16.0%
11		5.96	17.4%
12		6.31	18.4%
13		6.59	19.2%
14		7.18	20.9%
15		7.61	22.2%
16		7.96	23.2%
17		8.53	24.9%
18		9.04	26.3%
19		9.47	27.6%
20		10.16	29.6%
21		10.85	31.6%
22		11.40	33.2%
23		12.17	35.5%
24		12.89	37.6%
25		13.55	39.5%
26		14.46	42.1%
27		15.31	44.6%
28		16.12	47.0%
29		17.17	50.1%
30		18.05	52.6%

Observando la tabla anterior se puede verificar que el primer valor de la TRI mayor a la tasa de descuento social equivalente al valor de 10% corresponde al periodo 2, por lo tanto si el inicio de análisis se fija en el año 2015, esto quiere decir que para el año 2017 la obra se puede ejecutar, pues la tasa supera la mínima requerida por la SHCP. Lo que generaría



beneficios mayores a los mínimos establecidos por las instituciones gubernamentales.

6.3.4 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad se realiza con el fin de identificar la rentabilidad del proyecto realizando variaciones en las principales variables, con el fin de visualizar los efectos que en éste se ocasionarían. Se busca identificar varios escenarios con las modificaciones principalmente en los montos de inversión, cambios en la demanda y costos de conservación y mantenimiento. Se debe de señalar la variación porcentual de los rubros anteriores en los cuales el VPN es cero, al fin de identificar los límites de la rentabilidad del proyecto.

Para evaluar los diferentes escenarios en el nuevo proyecto del puente san Ignacio se decidió realizar aumentos porcentuales del 10% en los indicadores del monto de inversión, disminución de TDPA y costos de mantenimiento (anexo K).

Los resultados del análisis de sensibilidad se presentan a continuación.

Tabla 48 Análisis de sensibilidad con modificación de inversión, TDPA y costos de mantenimiento.

Análisis de sensibilidad					
Tipo De Análisis	Variación	VPN (Mdp)	TIR	TRI	Año optimo
Valores Base	0%	21.36	14.75%	10.21%	2017
Inversión	10%	17.93	13.70%	10.15%	2019
Inversión	20%	14.5	12.80%	10.11%	2020
Inversión	30%	11.02	12.01%	10.51%	2022
Inversión VPN=0	62.27%	0	10.00%	10.71%	2026
TDPA	-10%	16.26	13.69%	10.12%	2019
TDPA	-20%	12.00	12.78%	10.1%	2020
TDPA	-30%	8.42	11.99%	10.45%	2022
TDPA VPN=0	-61.94%	0	10%	10.75%	2026
Mantenimiento	10%	21.32	14.74%	10.21%	2017
Mantenimiento	20%	21.27	14.73%	10.21%	2017
Mantenimiento	30%	21.23	14.72%	10.2%	2017

De la tabla anterior se observa que el proyecto no es rentable cuando el monto de inversión aumenta en 62.27% o cuando el TDPA se disminuye en un 61.94%. lo que significa que se tiene un amplio margen de variación, esto nos indicaría que el proyecto es viable a



construirse aun cuando se llegara a tener una fuerte inflación y por ende aumento en los precios de materiales e insumos. Con respecto al momento optimo para la ejecución del proyecto, éste varia con cualquier modificación en los parámetros mencionados, así que depende directamente del resto de los datos.





CAPITULO 7. CONCLUSIONES



CAPITULO 7. CONCLUSIONES

A partir de la comparación de los costos y beneficios se determinó que el momento optimo para la operación del proyecto del nuevo puente san Ignacio es en el año 2017, pues en este año se cuenta con una tasa de 10.21% y el momento de llevar a cabo la inversión en el año 2016.

Los resultados de la evaluación muestran indicadores de rentabilidad VPN y TIR positivos, teniendo un proyecto que además de recuperar la inversión deja un extra de 21.36 Mdp para un horizonte de evaluación de 30 años y una tasa de descuento de 10%.

Para el caso en el que VPN sea cero, es decir no se genere ni ganancia ni perdida se tiene una TIR del 14.75%, que es mayor a la tasa de descuento, por lo tanto este indicador también afirma que el proyecto es rentable.

Adicionalmente en el análisis de sensibilidad se observa que el proyecto es poco sensible a los cambios respecto a la rentabilidad, pues analizando los eventos más desfavorables en los que haya un incremento del monto de inversión, éste puede llegar a incrementarse hasta un 62.27% logrando margen muy amplio en este aspecto. Por otro lado, analizando la situación desfavorable en el que el TDPA sea menor al calculado, se tiene que para que el proyecto se llegue a afectar e invalidar la rentabilidad, se tendría que tener una reducción de más de 61.94%.

Del análisis de sensibilidad con respecto al indicador de la TRI el proyecto es muy sensible, pues cualquier cambio en las variables provoca que el momento optimo de inversión, así como el de operación se retrasen.

Con la operación del la presente propuesta de proyecto se cumple uno de los principales



objetivos de estudio, el cual consiste en la disminución del CGV, lo que se traduce en un ahorro económico para los usuarios.

De no llevar a cabo el proyecto, en el punto de conflicto se incrementará la congestión vial, aumentando los CVG, aun con las optimizaciones para el mismo.

Las limitaciones del presente proyecto se centran principalmente en los aforos realizados, para obtener resultados más precisos se recomienda realizar aforos vehiculares de 24 horas.

No se recomienda la construcción de un puente con calzada de 7 metros, ya que dadas las condiciones de crecimiento de la ciudad y tomando en cuenta el plan de desarrollo 2030, la vialidad en cuestión será de mucha importancia, al convertirse en vialidad primaria.



CAPITULO 8. GLOSARIO



CAPÍTULO 8 GLOSARIO

Análisis costo beneficio.- se refiere a la evaluación del valor monetario generalmente de inversión comparado con los ahorros que los usuarios dejan de realizar.

Oferta.- cantidad de producción, suministro y/o cantidad disponible de bienes o servicios.

Demanda.- para proyectos de carreteras se refiere a la cantidad de usuarios que requieren el uso de algún tramo.

Costo total.- suma acumulada de inversión, gastos de operación y mantenimiento, y otros costos asociados a los programas y proyectos de inversión.

Costo generalizado de viaje.- valor monetarios en el que incurre un usuario para transportarse de un punto hacia otro. Incluyendo el tiempo del mismo usuario, como el del vehículo que utiliza.

Costos de operación vehicular.- valor económico producido por el uso de algún vehículo para el traslado. Incluyendo todos los insumos para el correcto funcionamiento del vehículo utilizado.

Costos de tiempo recorrido.- valor monetario del tiempo invertido por los pasajeros de algún vehículo para trasladarse de un punto hacia otro diferente.

Costo horario.- valor económico por unidad de tiempo, necesario para el uso de cualquier maquina.

Costo de oportunidad.- termino aplicado al hecho de dejar de ganar dinero en la mejor alternativa desechada.

Beneficio neto.- se refiere al ahorro en para los CGV, comparando las situaciones con/sin proyecto, descontando además los costos por conservación y mantenimiento.

Rentabilidad.- expresa la relación existente entre los beneficios que proporciona un programa o proyecto de inversión y la inversión producto de la ejecución del mismo.

Evaluación socioeconómica.- evaluación de un programa o proyecto desde el punto de vista de la sociedad, con el objetivo de conocer el efecto neto de los recursos utilizados en la producción de bienes o servicios sobre el bienestar de la sociedad.

Beneficio social.- incremento en el bienestar de la sociedad derivado de la ejecución de algún programa de proyecto de inversión.



Tasa social de descuento.- tasa fijada por SHCP para la cual se descuentan los flujos de efectivo futuros de un programa o proyecto de inversión publico.

Precios sociales.- valor que refleja el costo de oportunidad para la sociedad de utilizar un bien o servicio, pudiendo diferir de los precios de mercado.

Programas y proyectos de inversión.- conjunto de obras y acciones que llevan a cabo las dependencias y entidades de administración publica federal con el fin de solucionar alguna problemática o atender una necesidad específica.

Horizonte de evaluación.- hace referencia a la vida útil de un programa o proyecto de inversión, mas el tiempo de ejecución o construcción.

Vida útil.- duración estimada de un programa o proyecto de inversión, en la que se cumple correctamente las funciones para las cuales fue creado.



CAPITULO 9. BIBLIOGRAFÍA



CAPITULO 9. BIBLIOGRAFÍA

Aguascalientes, G. d. (16 de Noviembre de 2010). *Pagina de Gobierno del Estado*. Recuperado el 30 de Octubre de 2015, de <http://www.aguascalientes.gob.mx/Estado/Hidro.aspx>

CEPEP. (2015). *Guia General para la Presentación de Estudios de Evaluación Socioeconómica de Programas y Proyectos de Inversion: Análisis Costo-Beneficio*. Ciudad de Méxco.

CONASAMI. (2015). *Tanulador de Salarios Minimos Generales Promedios*.

Diario Oficial de la Federacion. (2013). *LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DE LOS ANÁLISIS COSTO Y BENEFICIO DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVERSIÓN*. Distrito Federal.

IMT, SCT. (2015). *Valor Social del Tiempo a Nivel Nacional en México para 2015*.

INEGI. (2013). *Anuario Estadistico del Estado de Aguascalientes*. Aguascalientes.

INEGI. (2016). *Panorama Economico de Aguascalientes 2016*. Aguascalientes.

INEGI. (2013). *Perspectiva Estadística de Aguascalientes 2013*. Aguascalientes.

Instituto Mexicano del Transporte. (1991). *Guia Metodologica para el estudio de Sistemas de Trasnportes*. Queretaro.

Morales, G. B. (2009). Los puentes de la independencia. *Monumentos historicos* , 155.

Rafael Cal y Mayor Reyes Spindola, J. C. (1994). *Ingenieria de Transito Fundamentos y Aplicaciones*. México, D.F.: Alfaomega.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2014). *Guia de Procedimientos y Técnicas para la Conservación de Carreteras en México 2014*.

Secretaría de Hacienda y Credito. (2005). *Metodologia para la Evaluación de Proyectos de Carreteras*.

SHCP. (2010). *Metodología para Evaluación de Proyectos de Carreteras*. Distrito Federal.

Steer Davies Gleave, T. S. (2006). *Manual de Demanda para Carreteras de Cuota*.



CAPITULO 10. ANEXOS



CAPITULO 10. ANEXOS INFORMATIVOS



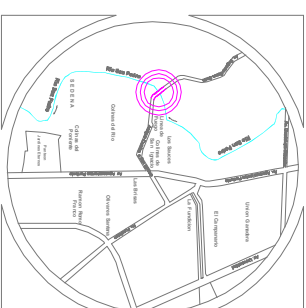
Anexo A

Este anexo corresponde a los planos que se tiene de la infraestructura actual del puente San Ignacio, mismo que son proporcionados por M.I Miguel Ángel Soto Zamora.

En los siguientes planos se puede observar la oferta que se ofrece en la actualidad para los usuarios.



 CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



PROYECTO: PUENTE SAN IGNACIO

PROYECTO: PUENTE SAN IGNACIO
UBICACIÓN: ANTIGUO CAMINO A SAN IGNACIO, SAN FRANCISCO, COLIMA DEL RO
INVESTIGADOR: ING. MIGUEL ANGEL SOTO ZAMORA

NUMBERS

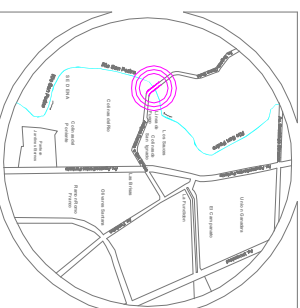
1/3

ESCALA: 1:200



VERTEBRADO DE 2 A 3 MILIMETROS (200-300 µm)	VERTEBRADO DE 3 A 10 MILIMETROS (300-1000 µm)	VERTEBRADO DE 10 A 100 MILIMETROS (1-10 cm)	VERTEBRADO DE 100 A 1000 MILIMETROS (1-10 m)	VERTEBRADO DE 1000 A 10000 MILIMETROS (1-10 km)
				
VERTEBRADO DE 10000 A 100000 MILIMETROS (10-100 km)	VERTEBRADO DE 100000 A 1000000 MILIMETROS (10-1000 km)	VERTEBRADO DE 1000000 A 10000000 MILIMETROS (10-10000 km)	VERTEBRADO DE 10000000 A 100000000 MILIMETROS (10-100000 km)	VERTEBRADO DE 100000000 A 1000000000 MILIMETROS (10-1000000 km)
				
VERTEBRADO DE 100000000 A 1000000000 MILIMETROS (10-1000000 km)	VERTEBRADO DE 1000000000 A 10000000000 MILIMETROS (10-10000000 km)	VERTEBRADO DE 10000000000 A 100000000000 MILIMETROS (10-100000000 km)	VERTEBRADO DE 100000000000 A 1000000000000 MILIMETROS (10-1000000000 km)	VERTEBRADO DE 1000000000000 A 10000000000000 MILIMETROS (10-10000000000 km)
				

 CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



○

PROYECTO: PUENTE SAN IGNACIO
UBICACIÓN: ANTIGUO CAMINO A SAN IGNACIO SAN FRANCISCO, COLUMBIA DEL ROSARIO
INVESTIGADOR: ING. MIGUEL ANGEL SOTO ZAMORA

NU

2 / 3

30

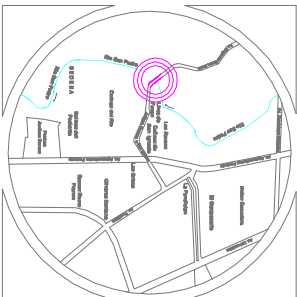
1:200



 VITRINA LATERAL	 VITRINA CENTRAL	 VITRINA CON ESPEJO	 VITRINA CON ESPEJO Y ESTANTERÍA
 VITRINA CON ESPEJO	 VITRINA CON ESPEJO Y ESTANTERÍA	 VITRINA CON ESPEJO Y ESTANTERÍA	 VITRINA CON ESPEJO Y ESTANTERÍA
 VITRINA CON ESPEJO Y ESTANTERÍA	 VITRINA CON ESPEJO Y ESTANTERÍA	 VITRINA CON ESPEJO Y ESTANTERÍA	 VITRINA CON ESPEJO Y ESTANTERÍA
 VITRINA CON ESPEJO Y ESTANTERÍA	 VITRINA CON ESPEJO Y ESTANTERÍA	 VITRINA CON ESPEJO Y ESTANTERÍA	 VITRINA CON ESPEJO Y ESTANTERÍA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



DATOS DE PROYECTO

PROYECTO: PUENTE SAN IGNACIO
UBICACIÓN: ANTIPOLO CAMINO A SAN IGNACIO DE LOS RIOS, COAHUILA DE ROSALES, AGUASCALIENTES, MEX.
AUTOR: MARIO, ANGELO, JORGE ZAMORA

DATOS DE PLANO

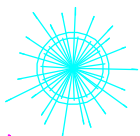
ESCALA: 1:200

TOPOGRAFICO

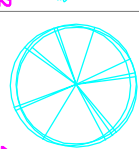
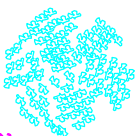
ESCALA: 1:200



VEGETACION



- 1.- PINO
- 2.- SAUCE
- 3.- PIRLU
- 4.- HUIZACHE
- 5.- MEZQUITE



PLANTA DE CONJUNTO TOPOGRAFICA

ESCALA HORIZONTAL: 1:500

ESCALA VERTICAL: 1:500



AFOROS CON CLASIFICACIÓN VEHICULAR

Estación: 1 Carretera: VIEJO CAMINO A SAN IGNACION Tramo: PUENTE SAN IGNACIO Tipo Estación: 1 Km: 0+000

FECHA: lunes, 09 de febrero de 2015

Sentido 1 Hacia Av. Aguscalientes										Sentido 2 Hacia Av. Eugenio Garza Sada										AMBOS SENTIDOS											
Hora	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	A	moto-bici	Carga	Peaton	Total
00:00									0									0									0	0	0	0	0
01:00									0									0									0	0	0	0	0
02:00									0									0									0	0	0	0	0
03:00									0									0									0	0	0	0	0
04:00									0									0									0	0	0	0	0
05:00									0									0									0	0	0	0	0
06:00									0									0									0	0	0	0	0
07:00	2	10	309	0	17	21			359	20	4	79	0	5	11			119	22	14	388	0	22	32	0	0	402	54	0	22	478
08:00	4	4	131	3	6	32			180	13	6	136	0	6	12			173	17	10	267	3	12	44	0	0	277	56	3	17	353
09:00	1	4	76	2	1	17			101	7	13	98	0	5	9			132	8	17	174	2	6	26	0	0	191	32	2	8	233
10:00									0									0									0	0	0	0	0
11:00									0									0									0	0	0	0	0
12:00									0									0									0	0	0	0	0
13:00									0									0									0	0	0	0	0
14:00	3	3	180	4	7	6			203	3	2	110	3	5	7			130	6	5	290	7	12	13	0	0	295	25	7	6	333
15:00	3	4	173	4	5	5			194	2	1	89	2	3	5			102	5	5	262	6	8	10	0	0	267	18	6	5	296
16:00	3	4	140	2	2	1			152	2	1	76	3	2	2			86	5	5	216	5	4	3	0	0	221	7	5	5	238
17:00									0									0									0	0	0	0	0
18:00									0									0									0	0	0	0	0
19:00									0									0									0	0	0	0	0
20:00									0									0									0	0	0	0	0
21:00									0									0									0	0	0	0	0
22:00									0									0									0	0	0	0	0
23:00									0									0									0	0	0	0	0
Total diario	16	29	1009	15	38	82	0	0	1189	47	27	588	8	26	46	0	0	742	63	56	1597	23	64	128	0	0	1653	192	23	63	1931
Porcentaje	1.3%	2.4%	84.9%	1.3%	3.2%	6.9%	0.0%	0.0%		6.3%	3.6%	79.2%	1.1%	3.5%	6.2%	0.0%	0.0%		3.3%	2.9%	82.7%	1.2%	3.3%	6.6%	0.0%	0.0%	85.6%	9.9%	1.2%	3.3%	

AFOROS CON CLASIFICACIÓN VEHICULAR

Estación: 1		Carretera: VIEJO CAMINO A SAN IGNACIO														Tramo: PUENTE SAN IGNACIO														Tipo Estación: 1		Km: 0+000			
FECHA:		martes, 10 de febrero de 2015																																	
Sentido 1 Hacia Av. Aguscalientes										Sentido 2 Hacia Av. Eugenio Garza Sada										AMBOS SENTIDOS															
Hora	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	A	moto-bici	Carga	Peaton	Total				
0:00									0									0									0	0	0	0	0				
1:00									0									0									0	0	0	0	0				
2:00									0									0									0	0	0	0	0				
3:00									0									0									0	0	0	0	0				
4:00									0									0									0	0	0	0	0				
5:00									0									0									0	0	0	0	0				
6:00									0									0									0	0	0	0	0				
7:00	3	4	129	3	5	21			165	32	12	156	0	7	19			226	35	16	285	3	12	40			301	52	3	35	391				
8:00	11	8	330	3	25	30			407	35	10	134	0	5	18			202	46	18	464	3	30	48	0	0	482	78	3	46	609				
9:00	1	1	91	2	6	16			117	19	4	100	2	2	5			132	20	5	191	4	8	21	0	0	196	29	4	20	249				
10:00									0									0									0	0	0	0	0				
11:00									0									0									0	0	0	0	0				
12:00									0									0									0	0	0	0	0				
13:00									0									0									0	0	0	0	0				
14:00	2	2	109	5	5	4			127	9	1	121	1	4	6			142	11	3	230	6	9	10	0	0	233	19	6	11	269				
15:00	3	3	185	9	6	4			210	5	1	89	1	2	4			102	8	4	274	10	8	8	0	0	278	16	10	8	312				
16:00	2	1	47	5	2	6			63	3	3	98	2	2	2			110	5	4	145	7	4	8	0	0	149	12	7	5	173				
17:00									0									0									0	0	0	0	0				
18:00									0									0									0	0	0	0	0				
19:00									0									0									0	0	0	0	0				
20:00									0									0									0	0	0	0	0				
21:00									0									0									0	0	0	0	0				
22:00									0									0									0	0	0	0	0				
23:00									0									0									0	0	0	0	0				
Total diario	22	19	891	27	49	81	0	0	1089	103	31	698	6	22	54	0	0	914	125	50	1589	33	71	135	0	0	1639	206	33	125	2003				
Porcentaje	2.0%	1.7%	81.8%	2.5%	4.5%	7.4%	0.0%	0.0%		11.3%	3.4%	76.4%	0.7%	2.4%	5.9%	0.0%	0.0%		6.2%	2.5%	79.3%	1.6%	3.5%	6.7%	0.0%	0.0%	81.8%	10.3%	1.6%	6.2%					

AFOROS CON CLASIFICACIÓN VEHICULAR

Estación: 1		Carretera: VIEJO CAMINO A SAN IGNACION										Tramo: PUENTE SAN IGNACIO										Tipo Estación: 1		Km: 0+000											
FECHA:		miércoles, 11 de febrero de 2015																																	
Sentido 1 Hacia Av. Aguscalientes										Sentido 2 Hacia Av. Eugenio Garza Sada										AMBOS SENTIDOS															
Hora	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	A	moto-bici	Carga	Peaton	Total				
00:00									0									0									0	0	0	0	0				
01:00									0									0									0	0	0	0	0				
02:00									0									0									0	0	0	0	0				
03:00									0									0									0	0	0	0	0				
04:00									0									0									0	0	0	0	0				
05:00									0									0									0	0	0	0	0				
06:00									0									0									0	0	0	0	0				
07:00	5	6	126	1	9	16			163	34	12	144	0	12	24			226	39	18	270	1	21	40	0	0	288	61	1	39	389				
08:00	10	7	202	2	11	23			255	26	7	151	1	6	13			204	36	14	353	3	17	36	0	0	367	53	3	36	459				
09:00	6	6	81	1	9	19			122	14	6	93	2	3	13			131	20	12	174	3	12	32	0	0	186	44	3	20	253				
10:00									0									0									0	0	0	0	0				
11:00									0									0									0	0	0	0	0				
12:00									0									0									0	0	0	0	0				
13:00									0									0									0	0	0	0	0				
14:00	5	10	300	9	4	7			335	10	6	112	0	7	9			144	15	16	412	9	11	16	0	0	428	27	9	15	479				
15:00	3	4	110	12	5	8			142	5	4	135	2	4	5			155	8	8	245	14	9	13	0	0	253	22	14	8	297				
16:00	1	4	77	6	4	3			95	6	3	64	2	2	3			80	7	7	141	8	6	6	0	0	148	12	8	7	175				
17:00									0									0									0	0	0	0	0				
18:00									0									0									0	0	0	0	0				
19:00									0									0									0	0	0	0	0				
20:00									0									0									0	0	0	0	0				
21:00									0									0									0	0	0	0	0				
22:00									0									0									0	0	0	0	0				
23:00									0									0									0	0	0	0	0				
Total diario	30	37	896	31	42	76	0	0	1112	95	38	699	7	34	67	0	0	940	125	75	1595	38	76	143	0	0	1670	219	38	125	2052				
Porcentaje	2.7%	3.3%	80.6%	2.8%	3.8%	6.8%	0.0%	0.0%		10.1%	4.0%	74.4%	0.7%	3.6%	7.1%	0.0%	0.0%		6.1%	3.7%	77.7%	1.9%	3.7%	7.0%	0.0%	0.0%	81.4%	10.7%	1.9%	6.1%					

AFOROS CON CLASIFICACIÓN VEHICULAR

Estación: 1		Carretera: VIEJO CAMINO A SAN IGNACION														Tramo: PUENTE SAN IGNACIO														Tipo Estación: 1		Km: 0+000			
FECHA:		jueves, 12 de febrero de 2015																																	
Sentido 1 Hacia Av. Aguscalientes										Sentido 2 Hacia Av. Eugenio Garza Sada										AMBOS SENTIDOS															
Hora	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	A	moto-bici	Carga	Peaton	Total				
0:00									0									0									0	0	0	0	0				
1:00									0									0									0	0	0	0	0				
2:00									0									0									0	0	0	0	0				
3:00									0									0									0	0	0	0	0				
4:00									0									0									0	0	0	0	0				
5:00									0									0									0	0	0	0	0				
6:00									0									0									0	0	0	0	0				
7:00	3	5	82	1	5	20			116	34	14	143	0	6	14			211	37	19	225	1	11	34			244	45	1	37	327				
8:00	2	14	120	1	5	20			162	26	9	126	0	3	16			180	28	23	246	1	8	36	0	0	269	44	1	28	342				
9:00	11	5	314	2	5	29			366	19	4	87	2	8	5			125	30	9	401	4	13	34	0	0	410	47	4	30	491				
10:00									0									0									0	0	0	0	0				
11:00									0									0									0	0	0	0	0				
12:00									0									0									0	0	0	0	0				
13:00									0									0									0	0	0	0	0				
14:00	7	6	320	18	7	8			366	5	2	156	1	6	8			178	12	8	476	19	13	16	0	0	484	29	19	12	544				
15:00	6	3	82	15	13	6			125	4	6	123	0	8	7			148	10	9	205	15	21	13	0	0	214	34	15	10	273				
16:00	2	2	81	10	10	4			109	9	4	44	0	5	3			65	11	6	125	10	15	7	0	0	131	22	10	11	174				
17:00									0									0									0	0	0	0	0				
18:00									0									0									0	0	0	0	0				
19:00									0									0									0	0	0	0	0				
20:00									0									0									0	0	0	0	0				
21:00									0									0									0	0	0	0	0				
22:00									0									0									0	0	0	0	0				
23:00									0									0									0	0	0	0	0				
Total diario	31	35	999	47	45	87	0	0	1244	97	39	679	3	36	53	0	0	907	128	74	1678	50	81	140	0	0	1752	221	50	128	2151				
Porcentaje	2.5%	2.8%	80.3%	3.8%	3.6%	7.0%	0.0%	0.0%		10.7%	4.3%	74.9%	0.3%	4.0%	5.8%	0.0%	0.0%		6.0%	3.4%	78.0%	2.3%	3.8%	6.5%	0.0%	0.0%	81.5%	10.3%	2.3%	6.0%					

AFOROS CON CLASIFICACIÓN VEHICULAR

Estación: 1		Carretera: VIEJO CAMINO A SAN IGNACION														Tramo: PUENTE SAN IGNACIO														Tipo Estación: 1														Km: 0+000									
FECHA:		viernes, 13 de febrero de 2015																																																			
Sentido 1 Hacia Av. Aguscalientes														Sentido 2 Hacia Av. Eugenio Garza Sada														AMBOS SENTIDOS																									
Hora	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	A	moto-bici	Carga	Peaton	Total																						
0:00									0									0									0	0	0	0	0																						
1:00									0									0									0	0	0	0	0																						
2:00									0									0									0	0	0	0	0																						
3:00									0									0									0	0	0	0	0																						
4:00									0									0									0	0	0	0	0																						
5:00									0									0									0	0	0	0	0																						
6:00									0									0									0	0	0	0	0																						
7:00	7	12	262	1	14	21			317	35	10	135	0	5	14			199	42	22	397	1	19	35			419	54	1	42	516																						
8:00	2	6	116	1	2	23			150	16	8	151	0	4	7			186	18	14	267	1	6	30	0	0	281	36	1	18	336																						
9:00	2	5	89	3	5	8			112	14	9	90	0	2	13			128	16	14	179	3	7	21	0	0	193	28	3	16	240																						
10:00									0									0									0	0	0	0	0																						
11:00									0									0									0	0	0	0	0																						
12:00									0									0									0	0	0	0	0																						
13:00									0									0									0	0	0	0	0																						
14:00	3	5	309	5	7	5			334	5	5	129	1	4	5			149	8	10	438	6	11	10	0	0	448	21	6	8	483																						
15:00	1	3	113	12	3	5			137	5	2	112	1	7	6			133	6	5	225	13	10	11	0	0	230	21	13	6	270																						
16:00	1	1	51	13	1	4			71	0	6	64	1	2	3			76	1	7	115	14	3	7	0	0	122	10	14	1	147																						
17:00									0									0									0	0	0	0	0																						
18:00									0									0									0	0	0	0	0																						
19:00									0									0									0	0	0	0	0																						
20:00									0									0									0	0	0	0	0																						
21:00									0									0									0	0	0	0	0																						
22:00									0									0									0	0	0	0	0																						
23:00									0									0									0	0	0	0	0																						
Total diario	16	32	940	35	32	66	0	0	1121	75	40	681	3	24	48	0	0	871	91	72	1621	38	56	114	0	0	1693	170	38	91	1992																						
Porcentaje	1.4%	2.9%	83.9%	3.1%	2.9%	5.9%	0.0%	0.0%		8.6%	4.6%	78.2%	0.3%	2.8%	5.5%	0.0%	0.0%		4.6%	3.6%	81.4%	1.9%	2.8%	5.7%	0.0%	0.0%	85.0%	8.5%	1.9%	4.6%																							

AFOROS CON CLASIFICACIÓN VEHICULAR

Estación: 1		Carretera: VIEJO CAMINO A SAN IGNACION														Tramo: PUENTE SAN IGNACIO														Tipo Estación: 1		Km: 0+000					
FECHA:		sábado, 14 de febrero de 2015																																			
Sentido 1 Hacia Av. Aguscalientes										Sentido 2 Hacia Av. Eugenio Garza Sada										AMBOS SENTIDOS																	
Hora	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	A	moto-bici	Carga	Peaton	Total						
0:00									0									0									0	0	0	0	0						
1:00									0									0									0	0	0	0	0						
2:00									0									0									0	0	0	0	0						
3:00									0									0									0	0	0	0	0						
4:00									0									0									0	0	0	0	0						
5:00									0									0									0	0	0	0	0						
6:00									0									0									0	0	0	0	0						
7:00	4	4	159	2	19	13			201	31	4	35	0	4	8			82	35	8	194	2	23	21			202	44	2	35	283						
8:00	8	5	28	1	4	15			61	16	6	47	0	3	9			81	24	11	75	1	7	24	0	0	86	31	1	24	142						
9:00	1	2	25	3	5	20			56	19	4	41	0	3	11			78	20	6	66	3	8	31	0	0	72	39	3	20	134						
10:00									0									0									0	0	0	0	0						
11:00									0									0									0	0	0	0	0						
12:00									0									0									0	0	0	0	0						
13:00									0									0									0	0	0	0	0						
14:00	34	9	239	7	10	10			309	2	5	134	0	5	7			153	36	14	373	7	15	17	0	0	387	32	7	36	462						
15:00	12	3	114	2	11	7			149	0	3	112	0	4	6			125	12	6	226	2	15	13	0	0	232	28	2	12	274						
16:00	14	1	106	2	17	10			150	2	5	109	0	5	11			132	16	6	215	2	22	21	0	0	221	43	2	16	282						
17:00									0									0									0	0	0	0	0						
18:00									0									0									0	0	0	0	0						
19:00									0									0									0	0	0	0	0						
20:00									0									0									0	0	0	0	0						
21:00									0									0									0	0	0	0	0						
22:00									0									0									0	0	0	0	0						
23:00									0									0									0	0	0	0	0						
Total diario	73	24	671	17	66	75	0	0	926	70	27	478	0	24	52	0	0	651	143	51	1149	17	90	127	0	0	1200	217	17	143	1577						
Porcentaje	7.9%	2.6%	72.5%	1.8%	7.1%	8.1%	0.0%	0.0%		10.8%	4.1%	73.4%	0.0%	3.7%	8.0%	0.0%	0.0%		9.1%	3.2%	72.9%	1.1%	5.7%	8.1%	0.0%	0.0%	76.1%	13.8%	1.1%	9.1%							

AFOROS CON CLASIFICACIÓN VEHICULAR

Estación: 1		Carretera: VIEJO CAMINO A SAN IGNACION														Tramo: PUENTE SAN IGNACIO														Tipo Estación: 1		Km: 0+000			
FECHA:		domingo, 15 de febrero de 2015																																	
Sentido 1 Hacia Av. Aguscalientes										Sentido 2 Hacia Av. Eugenio Garza Sada										AMBOS SENTIDOS															
hora	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	A	moto-bici	Carga	Peaton	Total				
0:00									0									0									0	0	0	0	0				
1:00									0									0									0	0	0	0	0				
2:00									0									0									0	0	0	0	0				
3:00									0									0									0	0	0	0	0				
4:00									0									0									0	0	0	0	0				
5:00									0									0									0	0	0	0	0				
6:00									0									0									0	0	0	0	0				
7:00	2	7	41	0	2	7			59	3	4	43	0	4	2			56	5	11	84	0	6	9			95	15	0	5	115				
8:00	2	3	24	1	1	2			33	4	5	32	0	2	3			46	6	8	56	1	3	5	0	0	64	8	1	6	79				
9:00	2	3	25	0	4	4			38	1	3	52	0	2	2			60	3	6	77	0	6	6	0	0	83	12	0	3	98				
10:00									0									0									0	0	0	0	0				
11:00									0									0									0	0	0	0	0				
12:00									0									0									0	0	0	0	0				
13:00									0									0									0	0	0	0	0				
14:00	13	7	153	2	10	5			190	1	4	65	0	7	5			82	14	11	218	2	17	10	0	0	229	27	2	14	272				
15:00	14	4	86	2	6	4			116	2	0	97	0	9	7			115	16	4	183	2	15	11	0	0	187	26	2	16	231				
16:00	10	1	75	0	5	5			96	0	4	90	0	0	5			99	10	5	165	0	5	10	0	0	170	15	0	10	195				
17:00									0									0									0	0	0	0	0				
18:00									0									0									0	0	0	0	0				
19:00									0									0									0	0	0	0	0				
20:00									0									0									0	0	0	0	0				
21:00									0									0									0	0	0	0	0				
22:00									0									0									0	0	0	0	0				
23:00									0									0									0	0	0	0	0				
Total diario	43	25	404	5	28	27	0	0	532	11	20	379	0	24	24	0	0	458	54	45	783	5	52	51	0	0	828	103	5	54	990				
Porcentaje	8.1%	4.7%	75.9%	0.9%	5.3%	5.1%	0.0%	0.0%		2.4%	4.4%	82.8%	0.0%	5.2%	5.2%	0.0%	0.0%		5.5%	4.5%	79.1%	0.5%	5.3%	5.2%	0.0%	0.0%	83.6%	10.4%	0.5%	5.5%					

AFOROS CON CLASIFICACIÓN VEHICULAR

Estación: 1 Carretera: VIEJO CAMINO A SAN IGNACION Tramo: PUENTE SAN IGNACIO Tipo Estación: 1 Km: 0+000

FECHA: lunes, 09 de febrero de 2015

	Hacia AV. Aguascalientes								Hacia AV. Eugenio Garza Sasa								A MBOS SENTIDOS														
Hora	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	A	moto-bici	Carga	Peaton	Total
07:00	2	10	309	0	17	21			357	20	4	79	0	5	11			99	22	14	388	0	22	32	0	0	402	54	0	22	456
08:00	4	4	131	3	6	32			176	13	6	136	0	6	12			160	17	10	267	3	12	44	0	0	277	56	3	17	336
09:00	1	4	76	2	1	17			100	7	13	98	0	5	9			125	8	17	174	2	6	26	0	0	191	32	2	8	225
13:00									0									0									0	0	0	0	0
14:00	3	3	180	4	7	6			200	3	2	110	3	5	7			127	6	5	290	7	12	13	0	0	295	25	7	6	327
15:00	3	4	173	4	5	5			191	2	1	89	2	3	5			100	5	5	262	6	8	10	0	0	267	18	6	5	291
16:00	3	4	140	2	2	1			149	2	1	76	3	2	2			84	5	5	216	5	4	3	0	0	221	7	5	5	233
23:00									0									0									0	0	0	0	0
Total diario	16	29	1009	15	38	82	0	0	1173	47	27	588	8	26	46	0	0	695	63	56	1597	23	64	128	0	0	1653	192	23	63	1868
Porcentaje		2.5%	86.0%	1.3%	3.2%	7.0%	0.0%	0.0%			3.9%	84.6%	1.2%	3.7%	6.6%	0.0%	0.0%			3.0%	85.5%	1.2%	3.4%	6.9%	0.0%	0.0%	88.5%	10.3%	1.2%		

AFOROS CON CLASIFICACIÓN VEHICULAR

Estación: 1		Carretera: VIEJO CAMINO A SAN IGNACION														Tramo: PUENTE SAN IGNACIO					Tipo Estación: 1					Km: 0+000						
FECHA:		martes, 10 de febrero de 2015																														
Hacia AV. Aguascalientes										Hacia AV. Eugenio Garza Sasa										AMBOS SENTIDOS												
Hora	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	A	moto-bici	Carga	Peaton	Total	
00:00									0									0										0	0	0	0	0
01:00									0									0										0	0	0	0	0
02:00									0									0										0	0	0	0	0
03:00									0									0										0	0	0	0	0
04:00									0									0										0	0	0	0	0
05:00									0									0										0	0	0	0	0
06:00									0									0										0	0	0	0	0
07:00	3	4	129	3	5	21			162	32	12	156	0	7	19			194	35	16	285	3	12	40			301	52	3	35	356	
08:00	11	8	330	3	25	30			396	35	10	134	0	5	18			167	46	18	464	3	30	48	0	0	482	78	3	46	563	
09:00	1	1	91	2	6	16			116	19	4	100	2	2	5			113	20	5	191	4	8	21	0	0	196	29	4	20	229	
10:00									0									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11:00									0									0									0	0	0	0	0	0
12:00									0									0									0	0	0	0	0	0
13:00									0									0									0	0	0	0	0	0
14:00	2	2	109	5	5	4			125	9	1	121	1	4	6			133	11	3	230	6	9	10	0	0	233	19	6	11	258	
15:00	3	3	185	9	6	4			207	5	1	89	1	2	4			97	8	4	274	10	8	8	0	0	278	16	10	8	304	
16:00	2	1	47	5	2	6			61	3	3	98	2	2	2			107	5	4	145	7	4	8	0	0	149	12	7	5	168	
17:00									0									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:00									0									0									0	0	0	0	0	0
19:00									0									0									0	0	0	0	0	0
20:00									0									0									0	0	0	0	0	0
21:00									0									0									0	0	0	0	0	0
22:00									0									0									0	0	0	0	0	0
23:00									0									0									0	0	0	0	0	0
Total diario	22	19	891	27	49	81	0	0	1067	103	31	698	6	22	54	0	0	811	125	50	1589	33	71	135	0	0	1639	206	33	125	1878	
Porcentaje		1.8%	83.5%	2.5%	4.6%	7.6%	0.0%	0.0%			3.8%	86.1%	0.7%	2.7%	6.7%	0.0%	0.0%			2.7%	84.6%	1.8%	3.8%	7.2%	0.0%	0.0%	87.3%	11.0%	1.8%			

AFOROS CON CLASIFICACIÓN VEHICULAR

Estación: 1 Carretera: VIEJO CAMINO A SAN IGNACION Tramo: PUENTE SAN IGNACIO Tipo Estación: 1 Km: 0+000
FECHA: miércoles, 11 de febrero de 2015

	Hacia AV. Aguascalientes									Hacia AV. Eugenio Garza Sasa									A M B O S S E N T I D O S												
Hora	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	A	moto-bici	Carga	Peaton	Total
00:00									0									0									0	0	0	0	0
01:00									0									0									0	0	0	0	0
02:00									0									0									0	0	0	0	0
03:00									0									0									0	0	0	0	0
04:00									0									0									0	0	0	0	0
05:00									0									0									0	0	0	0	0
06:00									0									0									0	0	0	0	0
07:00	5	6	126	1	9	16			158	34	12	144	0	12	24			192	39	18	270	1	21	40	0	0	288	61	1	39	350
08:00	10	7	202	2	11	23			245	26	7	151	1	6	13			178	36	14	353	3	17	36	0	0	367	53	3	36	423
09:00	6	6	81	1	9	19			116	14	6	93	2	3	13			117	20	12	174	3	12	32	0	0	186	44	3	20	233
10:00									0									0									0	0	0	0	0
11:00									0									0									0	0	0	0	0
12:00									0									0									0	0	0	0	0
13:00									0									0									0	0	0	0	0
14:00	5	10	300	9	4	7			330	10	6	112	0	7	9			134	15	16	412	9	11	16	0	0	428	27	9	15	464
15:00	3	4	110	12	5	8			139	5	4	135	2	4	5			150	8	8	245	14	9	13	0	0	253	22	14	8	289
16:00	1	4	77	6	4	3			94	6	3	64	2	2	3			74	7	7	141	8	6	6	0	0	148	12	8	7	168
17:00									0									0									0	0	0	0	0
18:00									0									0									0	0	0	0	0
19:00									0									0									0	0	0	0	0
20:00									0									0									0	0	0	0	0
21:00									0									0									0	0	0	0	0
22:00									0									0									0	0	0	0	0
23:00									0									0									0	0	0	0	0
Total diario	30	37	896	31	42	76	0	0	1082	95	38	699	7	34	67	0	0	845	125	75	1595	38	76	143	0	0	1670	219	38	125	1927
Porcentaje		3.4%	82.8%	2.9%	3.9%	7.0%	0.0%	0.0%			4.5%	82.7%	0.8%	4.0%	7.9%	0.0%	0.0%			3.9%	82.8%	2.0%	3.9%	7.4%	0.0%	0.0%	86.7%	11.4%	2.0%		

AFOROS CON CLASIFICACIÓN VEHICULAR

Estación: 1		Carretera: VIEJO CAMINO A SAN IGNACIO														Tramo: PUENTE SAN IGNACIO					Tipo Estación: 1					Km: 0+000															
FECHA:		jueves, 12 de febrero de 2015																																							
Hacia AV. Aguascalientes														Hacia AV. Eugenio Garza Sasa														A M B O S S E N T I D O S													
Hora	Peston	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peston	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peston	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	A	moto-bici	Carga	Peston	Total										
0:00									0									0									0	0	0	0	0										
1:00									0									0									0	0	0	0	0										
2:00									0									0									0	0	0	0	0										
3:00									0									0									0	0	0	0	0										
4:00									0									0									0	0	0	0	0										
5:00									0									0									0	0	0	0	0										
6:00									0									0									0	0	0	0	0										
7:00	3	5	82	1	5	20			113	34	14	143	0	6	14			177	37	19	225	1	11	34			244	45	1	37	290										
8:00	2	14	120	1	5	20			160	26	9	126	0	3	16			154	28	23	246	1	8	36	0	0	269	44	1	28	314										
9:00	11	5	314	2	5	29			355	19	4	87	2	8	5			106	30	9	401	4	13	34	0	0	410	47	4	30	461										
10:00									0									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
11:00									0									0									0	0	0	0	0										
12:00									0									0									0	0	0	0	0										
13:00									0									0									0	0	0	0	0										
14:00	7	6	320	18	7	8			359	5	2	156	1	6	8			173	12	8	476	19	13	16	0	0	484	29	19	12	532										
15:00	6	3	82	15	13	6			119	4	6	123	0	8	7			144	10	9	205	15	21	13	0	0	214	34	15	10	263										
16:00	2	2	81	10	10	4			107	9	4	44	0	5	3			56	11	6	125	10	15	7	0	0	131	22	10	11	163										
17:00									0									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
18:00									0									0									0	0	0	0	0										
19:00									0									0									0	0	0	0	0										
20:00									0									0									0	0	0	0	0										
21:00									0									0									0	0	0	0	0										
22:00									0									0									0	0	0	0	0										
23:00									0									0									0	0	0	0	0										
Total diario	31	35	999	47	45	87	0	0	1213	97	39	679	3	36	53	0	0	810	128	74	1678	50	81	140	0	0	1752	221	50	128	2023										
Porcentaje		2.9%	82.4%	3.9%	3.7%	7.2%	0.0%	0.0%			4.8%	83.8%	0.4%	4.4%	6.5%	0.0%	0.0%			3.7%	82.9%	2.5%	4.0%	6.9%	0.0%	0.0%	86.6%	10.9%	2.5%												

AFOROS CON CLASIFICACIÓN VEHICULAR

Estación: 1	Carretera: VIEJO CAMINO A SAN IGNACIO														Tramo: PUENTE SAN IGNACIO														Tipo Estación: 1														Km: 0+000				
FECHA: viernes, 13 de febrero de 2015																																															
Hacia AV. Aguascalientes										Hacia AV. Eugenio Garza Sasa										A MBOS SENTIDOS																											
Hora	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	A	moto-bici	Carga	Peaton	Total																
0:00									0									0									0	0	0	0	0																
1:00									0									0									0	0	0	0	0																
2:00									0									0									0	0	0	0	0																
3:00									0									0									0	0	0	0	0																
4:00									0									0									0	0	0	0	0																
5:00									0									0									0	0	0	0	0																
6:00									0									0									0	0	0	0	0																
7:00	7	12	262	1	14	21			310	35	10	135	0	5	14			164	42	22	397	1	19	35			419	54	1	42	474																
8:00	2	6	116	1	2	23			148	16	8	151	0	4	7			170	18	14	267	1	6	30	0	0	281	36	1	18	318																
9:00	2	5	89	3	5	8			110	14	9	90	0	2	13			114	16	14	179	3	7	21	0	0	193	28	3	16	224																
10:00									0									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
11:00									0									0									0	0	0	0	0																
12:00									0									0									0	0	0	0	0																
13:00									0									0									0	0	0	0	0																
14:00	3	5	309	5	7	5			331	5	5	129	1	4	5			144	8	10	438	6	11	10	0	0	448	21	6	8	475																
15:00	1	3	113	12	3	5			136	5	2	112	1	7	6			128	6	5	225	13	10	11	0	0	230	21	13	6	264																
16:00	1	1	51	13	1	4			70	0	6	64	1	2	3			76	1	7	115	14	3	7	0	0	122	10	14	1	146																
17:00									0									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																
18:00									0									0									0	0	0	0	0																
19:00									0									0									0	0	0	0	0																
20:00									0									0									0	0	0	0	0																
21:00									0									0									0	0	0	0	0																
22:00									0									0									0	0	0	0	0																
23:00									0									0									0	0	0	0	0																
Total diario	16	32	940	35	32	66	0	0	1105	75	40	661	3	24	48	0	0	796	91	72	1621	38	56	114	0	0	1693	170	38	91	1901																
Porcentaje		2.9%	85.1%	3.2%	2.9%	6.0%	0.0%	0.0%			5.0%	85.6%	0.4%	3.0%	6.0%	0.0%	0.0%		3.8%	85.3%	2.0%	2.9%	6.0%	0.0%	0.0%	89.1%	8.9%	2.0%																			

AFOROS CON CLASIFICACIÓN VEHICULAR

Estación: 1 Carretera: VIEJO CAMINO A SAN IGNACION Tramo: PUENTE SAN IGNACIO Tipo Estación: 1 Km: 0+000
FECHA: sábado, 14 de febrero de 2015

	Hacia AV. Aguascalientes								Hacia AV. Eugenio Garza Sasa								AMBOS SENTIDOS														
Hora	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	A	moto-bici	Carga	Peaton	Total
00:00									0									0									0	0	0	0	0
01:00									0									0									0	0	0	0	0
02:00									0									0									0	0	0	0	0
03:00									0									0									0	0	0	0	0
04:00									0									0									0	0	0	0	0
05:00									0									0									0	0	0	0	0
06:00									0									0									0	0	0	0	0
07:00	4	4	159	2	19	13			197	31	4	35	0	4	8			51	35	8	194	2	23	21			202	44	2	35	248
08:00	8	5	28	1	4	15			53	16	6	47	0	3	9			65	24	11	75	1	7	24	0	0	86	31	1	24	118
09:00	1	2	25	3	5	20			55	19	4	41	0	3	11			59	20	6	66	3	8	31	0	0	72	39	3	20	114
10:00									0									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11:00									0									0									0	0	0	0	0
12:00									0									0									0	0	0	0	0
13:00									0									0									0	0	0	0	0
14:00	34	9	239	7	10	10			275	2	5	134	0	5	7			151	36	14	373	7	15	17	0	0	387	32	7	36	426
15:00	12	3	114	2	11	7			137	0	3	112	0	4	6			125	12	6	226	2	15	13	0	0	232	28	2	12	262
16:00	14	1	106	2	17	10			136	2	5	109	0	5	11			130	16	6	215	2	22	21	0	0	221	43	2	16	266
17:00									0									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18:00									0									0									0	0	0	0	0
19:00									0									0									0	0	0	0	0
20:00									0									0									0	0	0	0	0
21:00									0									0									0	0	0	0	0
22:00									0									0									0	0	0	0	0
23:00									0									0									0	0	0	0	0
Total diario	73	24	671	17	66	75	0	0	853	70	27	478	0	24	52	0	0	581	143	51	1149	17	90	127	0	0	1200	217	17	143	1434
Porcentaje		2.8%	78.7%	2.0%	7.7%	8.8%	0.0%	0.0%			4.6%	82.3%	0.0%	4.1%	9.0%	0.0%	0.0%		3.6%	80.1%	1.2%	6.3%	8.9%	0.0%	0.0%	83.7%	15.1%	1.2%			

AFOROS CON CLASIFICACIÓN VEHICULAR

Estación: 1		Carretera: VIEJO CAMINO A SAN IGNACIO														Tramo: PUENTE SAN IGNACIO														Tipo Estación: 1				Km: 0+000			
FECHA:		domingo, 15 de febrero de 2015																																			
Hacia AV. Aguascalientes										Hacia AV. Eugenio Garza Sasa										AMBOS SENTIDOS																	
Hora	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	Total	Peaton	Taxi	Auto	Carga	Moto	Bici		Otros	A	moto-bici	Carga	Peaton	Total						
0:00									0									0									0	0	0	0	0						
1:00									0									0									0	0	0	0	0						
2:00									0									0									0	0	0	0	0						
3:00									0									0									0	0	0	0	0						
4:00									0									0									0	0	0	0	0						
5:00									0									0									0	0	0	0	0						
6:00									0									0									0	0	0	0	0						
7:00	2	7	41	0	2	7			57	3	4	43	0	4	2			53	5	11	84	0	6	9			95	15	0	5	110						
8:00	2	3	24	1	1	2			31	4	5	32	0	2	3			42	6	8	56	1	3	5	0	0	64	8	1	6	73						
9:00	2	3	25	0	4	4			36	1	3	52	0	2	2			59	3	6	77	0	6	6	0	0	83	12	0	3	95						
10:00									0									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
11:00									0									0									0	0	0	0	0						
12:00									0									0									0	0	0	0	0						
13:00									0									0									0	0	0	0	0						
14:00	13	7	153	2	10	5			177	1	4	65	0	7	5			81	14	11	218	2	17	10	0	0	229	27	2	14	258						
15:00	14	4	86	2	6	4			102	2	0	97	0	9	7			113	16	4	183	2	15	11	0	0	187	26	2	16	215						
16:00	10	1	75	0	5	5			86	0	4	90	0	0	5			99	10	5	165	0	5	10	0	0	170	15	0	10	185						
17:00									0									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
18:00									0									0									0	0	0	0	0						
19:00									0									0									0	0	0	0	0						
20:00									0									0									0	0	0	0	0						
21:00									0									0									0	0	0	0	0						
22:00									0									0									0	0	0	0	0						
23:00									0									0									0	0	0	0	0						
Total diario	43	25	404	5	28	27	0	0	489	11	20	379	0	24	24	0	0	447	54	45	783	5	52	51	0	0	828	103	5	54	936						
Porcentaje		5.1%	82.6%	1.0%	5.7%	5.5%	0.0%	0.0%			4.5%	84.8%	0.0%	5.4%	5.4%	0.0%	0.0%			4.8%	83.7%	0.5%	5.6%	5.4%	0.0%	0.0%	88.5%	11.0%	0.5%								

Anexo C

Se presenta a continuación el oficio del indicador para el valor social del tiempo a nivel nacional y correspondiente al año 2015. Emitida por el Instituto Mexicano de Transporte (IMT) y emitido por Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos (CEPEP).



VALOR SOCIAL DEL TIEMPO A NIVEL NACIONAL EN MÉXICO PARA 2015

El Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos (CEPEP), recomienda, para la evaluación socioeconómica de programas y proyectos de inversión, la utilización de la estimación del valor social del tiempo para México en 2015 de 38.868 pesos por hora, misma que se apega a la metodología avalada por la Unidad de Inversiones de la SHCP.

Cabe mencionar que el uso de estas estimaciones se recomienda únicamente para estudios a nivel perfil; en caso de evaluaciones a nivel prefactibilidad, debe llevarse a cabo un análisis del valor social del tiempo particular de la zona de influencia de cada proyecto.

Para la estimación del valor social del tiempo tanto a nivel nacional como estatal y regional se utilizó la metodología propuesta por el Instituto Mexicano del Transporte (IMT,2014) y para estimar el valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red de carretera de México. Dicha metodología establece que el valor social del tiempo por hora en pesos (SHP) se calcula de la siguiente forma:

$$SHP = \frac{FIP * SMGP * 7}{HTP}$$

Donde SMGP es el salario mínimo general promedio por día (pesos); FIP es el factor de ajuste del ingreso promedio de la población en proporción del SMGP; y HTP es el promedio de las horas trabajadas por semana.

Con base en esta metodología, a continuación se muestra la estimación del valor social del tiempo a nivel nacional. Este valor corresponde al ingreso promedio nacional por hora de la población mexicana, el cual se determina con base en el SMGP por día de 2015 de 68.34 pesos, publicado por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos (CONASAMI, 2015). Véase Cuadro 1.

Cuadro 1. Valor social del tiempo por hora para México en 2015

Variable	Definición variable	Fuente variable	Valor variable
SMGP	Salario mínimo general promedio por día (pesos)	CONASAMI (2015)	68.34
FIP	Factor de ajuste del ingreso promedio de la población en proporción del SMGP	IMT (2010)	3.367
HTP	Promedio de las horas trabajadas por semana	IMT (2010)	41.44
SHP	Valor social del tiempo por hora (pesos)	$SHP = (FIP * SMGP * 7) / HTP$	38.868

Fuente:

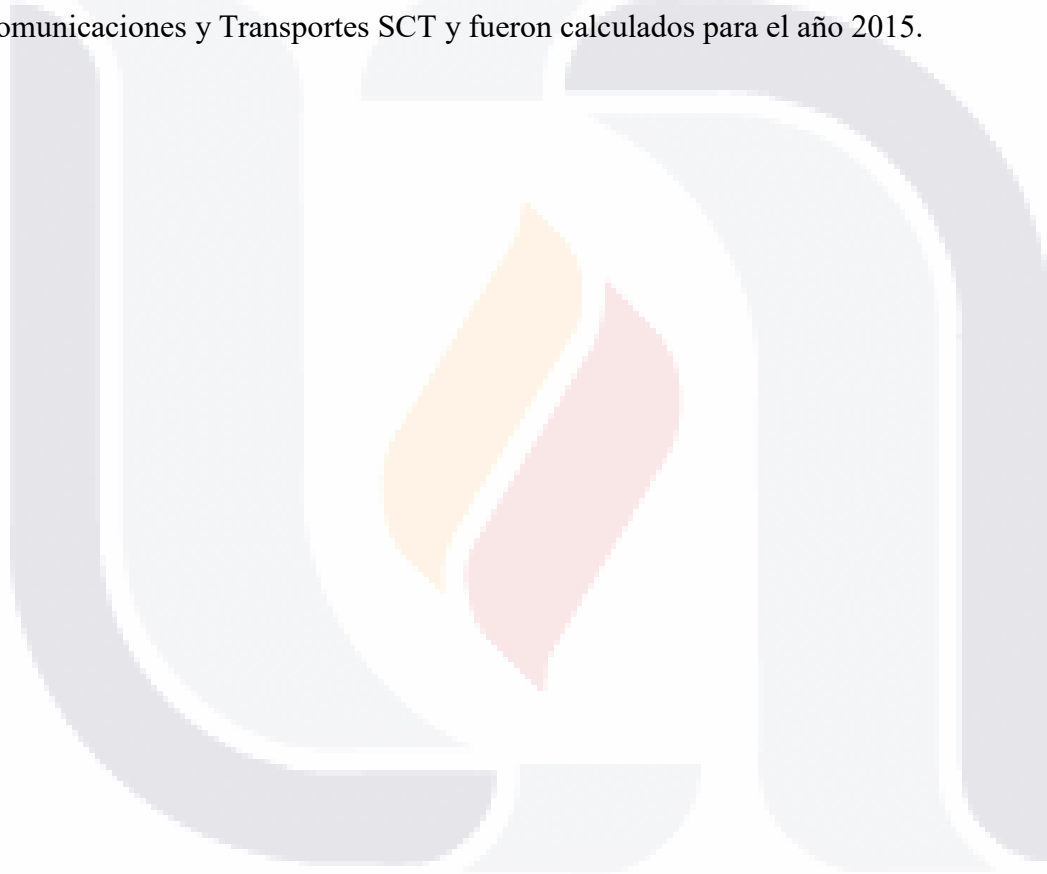
CONASAMI (2015), Comisión Nacional de los Salarios Mínimos, "Salario Mínimo General Promedio de los Estados Unidos Mexicanos 1964-2015",
http://www.conasami.gob.mx/pdf/salario_minimo/historico2015.pdf

IMT (2014), Instituto Mexicano del Transporte, "Estimación del valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México, 2014", Torres Guillermo, Hernández Salvador, González Alejandro, NOTAS núm. 147, Marzo-Abril 2014,
<http://imt.mx/archivos/Boletines/Nota147.pdf>

Anexo D

A continuación se presentan los dos costos horarios base, que se utilizaron para el cálculo de los costos de operación vehicular (COV), en los que se incluyen los combustibles, lubricantes, piezas especiales, desgaste, mantenimiento, un factor de rescate, seguros, vida útil, entre otros. Dichos costos horarios son factor fundamental en el cálculo del Costo Generalizado de Viaje al obtener por medio de ellos el valor del COV.

Los costos horarios presentes están conforme a la normatividad de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes SCT y fueron calculados para el año 2015.





Univesidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en Ingenieria Civil
Presupuesto Proyecto Ejecutivo nuevo puente



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: 010

Vehículo tipo Pick Up

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	220000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	175.000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Gasolina
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.38 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	220000.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.200		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	44000.00 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	42.32 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	2.000	Vn = Vida económica de llantas =	7000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	1.500 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.052 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(220000.00 - 44000.00) / 10000.00 =$	\$17.60
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2] * i =$	$[(220000.00 + 44000.00) / 2] * 0.044600 =$	\$2.94
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2] * s =$	$[(220000.00 + 44000.00) / 2] * 0.030000 =$	\$1.98
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$2.000 * 17.60 =$	\$35.20
		Total de Cargos Fijos	\$57.72
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$1.500 * 14.38 =$	\$21.57
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.052 * 42.32 =$	\$2.20
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$0.00 / 7000.00 =$	\$0.00
		Total de Consumos	\$23.77
		Costo Horario	\$81.49



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: CAMION DE VOLTEO
CAMION VOLTEO

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	715338.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	105.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	56000.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	295.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.20 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	659043.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	131808.60 \$		
i = Tasa de interés =	4.40 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	46.10 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	200.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	9.87000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.31500 lts/hr

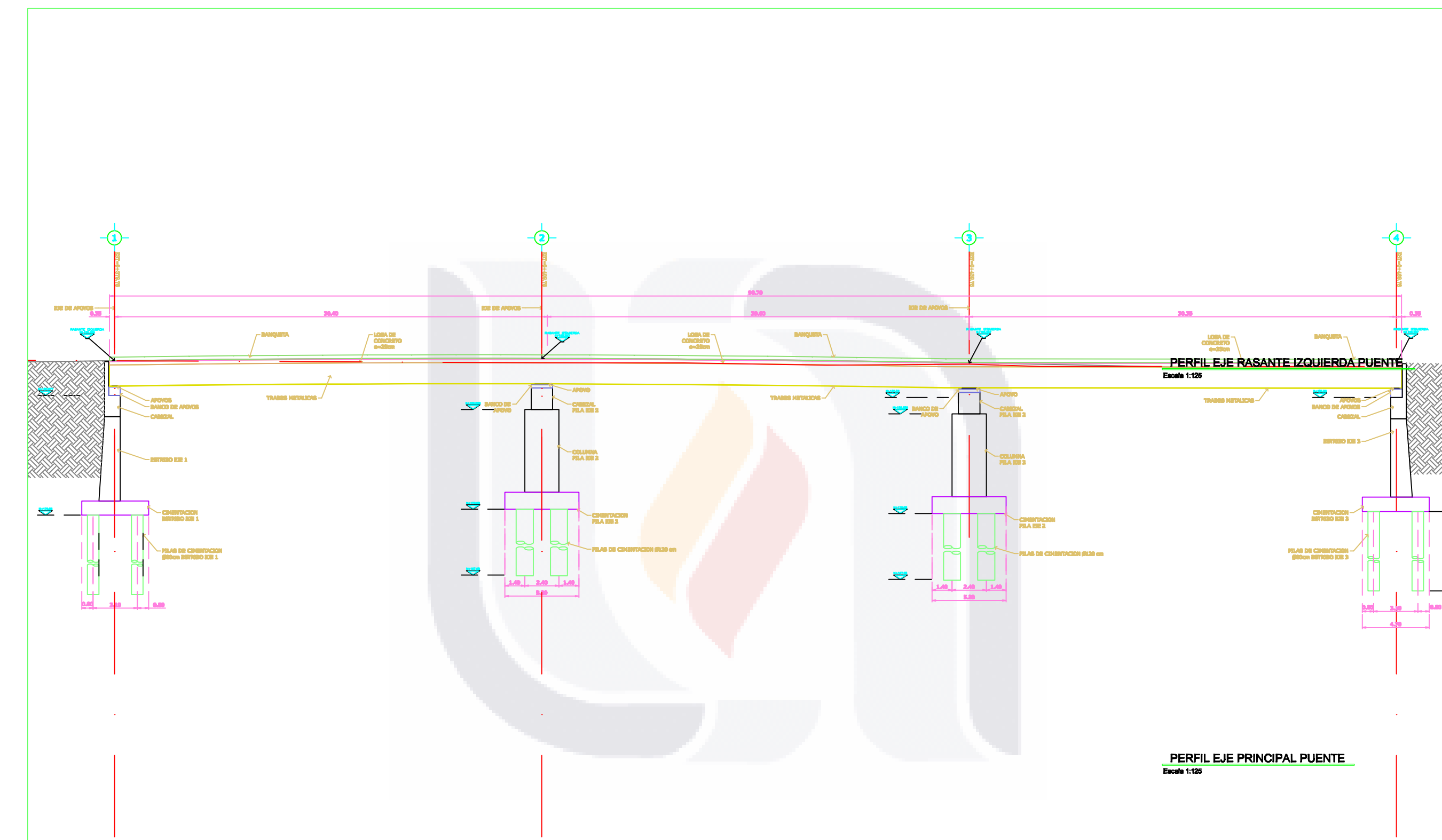
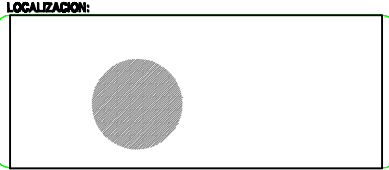
Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(659043.00 - 131808.60) / 10000.00 =$	\$52.72
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(659043.00 + 131808.60) / 2 * 2000.00] * 0.044000 =$	\$8.70
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(659043.00 + 131808.60) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$5.93
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 52.72 =$	\$10.54
Total de Cargos Fijos			\$77.89
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$9.87000 * 14.20 =$	\$140.15
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.31500 * 46.10 =$	\$14.52
ACEITE HIDRAULICO			\$14.40
ACEITE TRANSMISIC			\$13.68
GRASA GRAFITADA			\$6.74
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$56000.00 / 2000.00 =$	\$28.00
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$295.00 / 200.00 =$	\$1.48
Total de Consumos			\$218.97
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$232.23			
Fsr = Factor de salario real = 1.70505			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$395.96			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.32			
CHOFER	$Po = Sr / Ht =$	$395.96 / 8.32 =$	\$47.59
Total de Operación			\$47.59
Costo Horario			\$344.45

Anexo E

Se presentan una serie de planos para la propuesta de proyecto, en la que se basa la situación con proyecto del estudio socioeconómico presente. Se incluyen los planos principales de la estructura, tanto geométricos y estructurales.

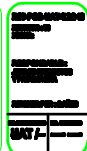
Los cálculos para la obtención del monto de inversión se obtuvieron de los siguientes planos. Éstos corresponden a una adecuación de un puente existente ejecutado en la ciudad de Aguascalientes, por lo que las dimensiones de cada elemento son realistas.



[illegible]

datos de proyecto	
TRAMO (DPA)	PLANO
TIPO DE TERMINO	"AAS"
CARRETERA TIPO	7.5'
CURVATURA MAXIMA	241.50 m
ANCHO DE CORONA	0.55 m
ESPESOR DE PAVIMENTO	60 Km/h
VELOCIDAD DE PROYECTO	4 %
PENDIENTE GOBERNADORA	241.50 m
ANCHO DE CALZADA	6 %
PENDIENTE MAXIMA	

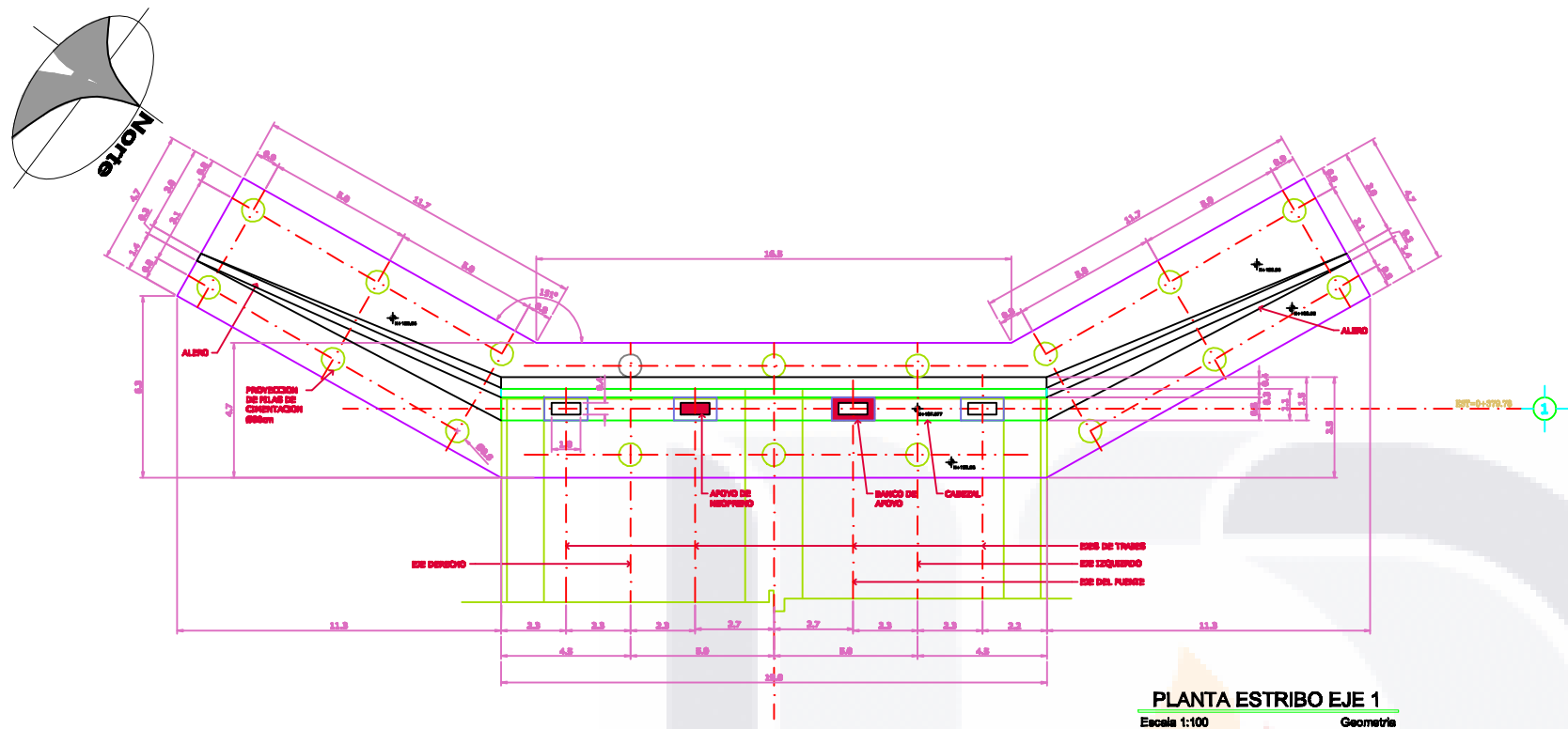
ALINEAMIENTO HORIZONTAL



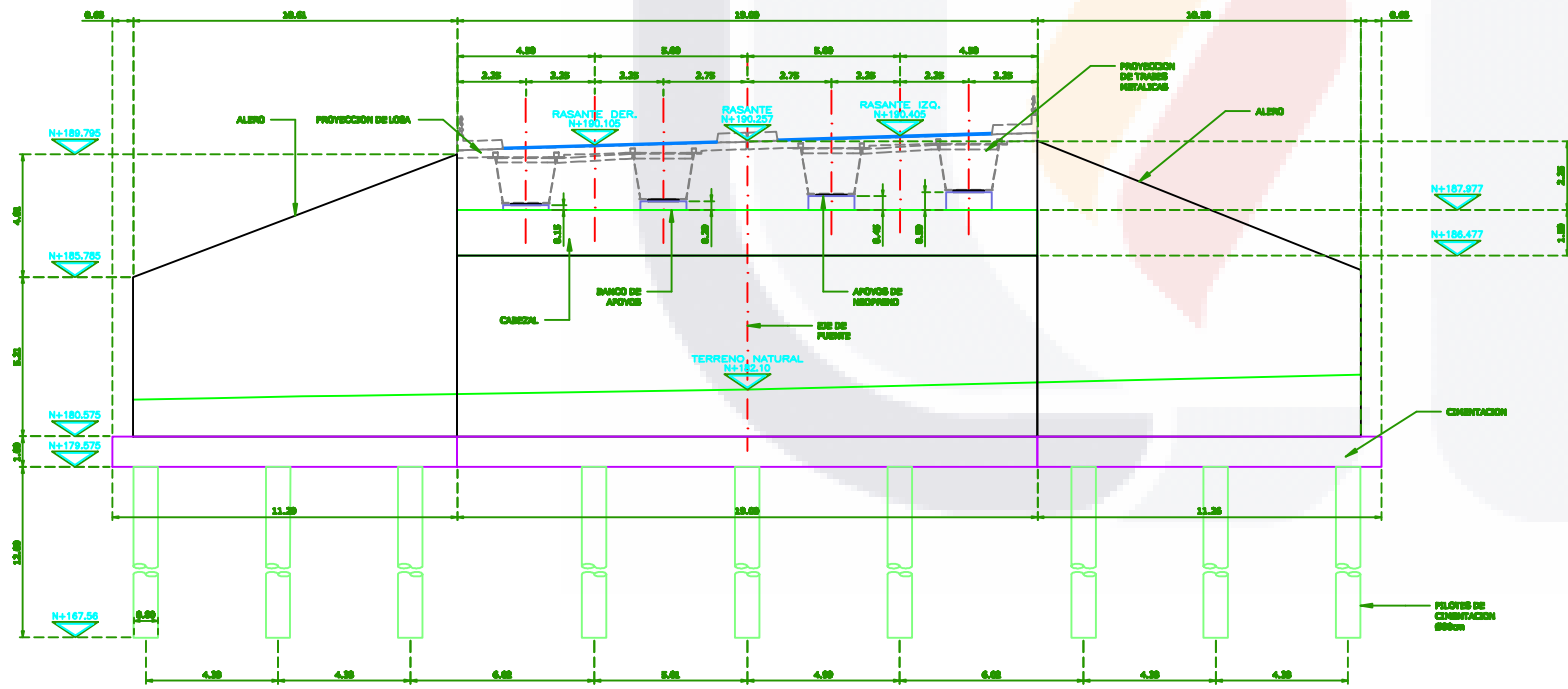
PUENTE SAN IGNACIO

PERFIL EJE PRINCIPAL

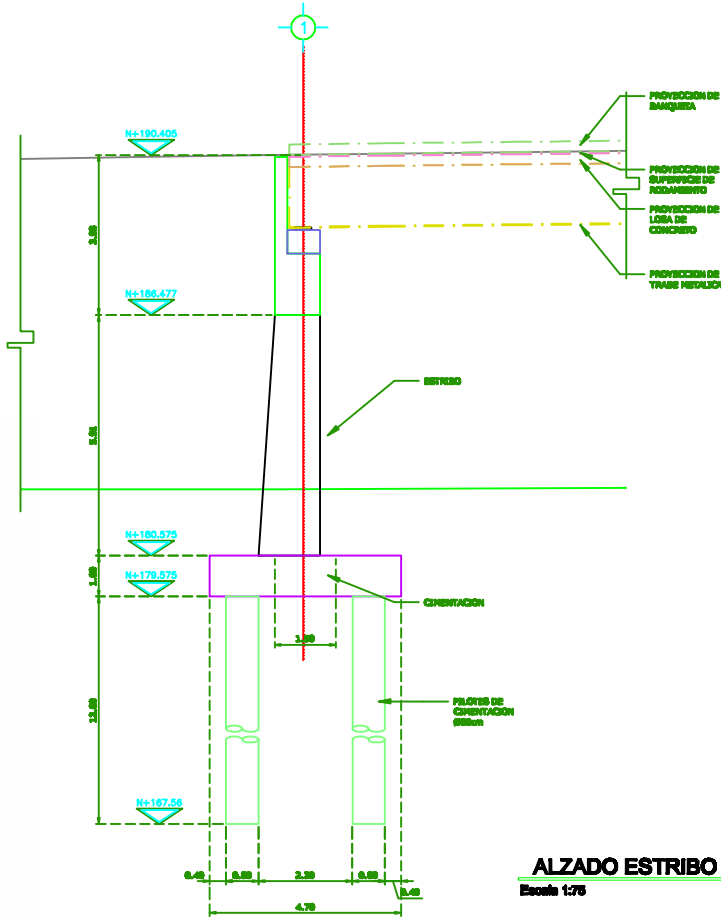
CNO	
CNO	
CNO	
CNO	
CNO	
CNO	PLATE NO:
CNO	E02



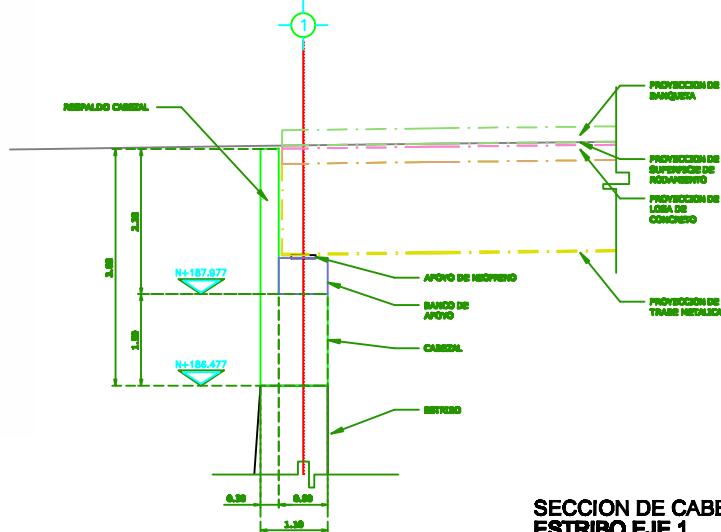
PLANTA ESTRIBO EJE 1
Escala 1:100 Geometría



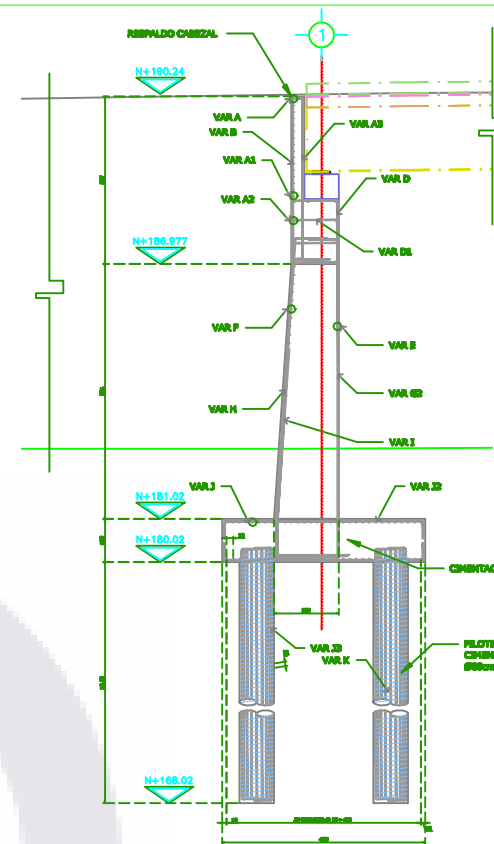
ALZADO ESTRIBO EJE 1
Escala 1:100 Geometría



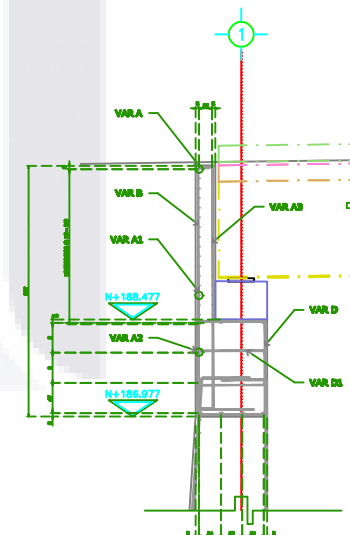
ALZADO ESTRIBO EJE 1
Escala 1:75 Geometría



SECCION DE CABEZAL
ESTRIBO EJE 1
Escala 1:80 Geometría



ALZADO ESTRIBO EJE 1



**SECCION DE CABEZAL
ESTRIBO EJE 1**

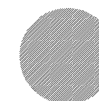
Escala 1:50 **Refuerzo**



LISTA DE VANILLAS ESTIHO E.E. 1										
ELEMENTO	NOMB.	DIMA.	CANT.	CROQUIS	DIMENSIONES			LONG. TOTAL	PESO VANILLA	PESO BARRAS
					a	b	c			
CUBIERTA	A	4C	8		10.0	307.0	8.0	1008.00	0.008	88.328
	A1	4C	28		10.0	1688	8.0	1910.00	0.008	332.801
	A3	8C	34		10.0	1688	10	1900.000	0.015	1688.323
	A3	4C	86		10.0	307.0	8	367.28	0.008	368.178
	B	4C	86		10.0	307.0	80	487.28	0.008	480.769
CUBIERTA	D	4C	88		140.0	110	18	888.38	0.008	891.438
	D1	4C	180		88.0	110	18	448.38	0.008	841.918
ESTRIBO	E	4C	37		1880.0	1148	10	4368.000	0.008	1138.438
	E1	4C	4		1880.0	888	10	3918.000	0.008	181.728
	F	4C	37		1880.0	1148	10	4168.000	0.008	1154.088
	F1	4C	4		1880.0	888	10	3778.000	0.008	188.187
	G	4C	32		10.0	408.0	8.0	488.38	0.008	148.918
	G1	4C	38		10.0	408.0	8.0	488.38	0.008	177.467
	H	8C	88		88.0	728	10.0	888.000	0.015	2678.238
	H	8C	88		88.0	888	10.0	888.000	0.015	2188.948
	H	8C	88		88.0	888	10.0	888.000	0.015	2234.888
	H	8C	88		88.0	888	100.0	800.000	0.015	3388.888
	H1	8C	88		15.0	1210	100.0	1410.000	0.015	3388.288
	H8	8C	88		15.0	1348	100.0	1448.000	0.015	3881.448
CUBIERTA	I	8C	211		88.0	88	100.0	888.000	0.030	2788.888
	J	8C	88		48.0	1688	18	1880.000	0.015	4248.188
	J1	8C	180		48.0	1888	18	1408.000	0.015	6701.888
	J3	8C	888		48	480	18	888.000	0.015	18211.488
	J8	8C	884		48.0	1280	18	1320.000	0.015	17888.288
CUBIERTA	K	4C	2108.8 888		78.0	16	8	248.888000	0.009	6878.388
										SUBT.

[illegible]

LOCALIZACION:



datos de proyecto	TRANSITO (CPA)	PLANO
	TIPO DE TERRENO	" A5 "
	CARRETERA TIPO	75 "
	CURVATURA MAXIMA	
	ANCHO DE CORONA	241.50 m
	ESPESOR DE PAVIMENTO	0.95
	VELOCIDAD DE PROYECTO	60 Km/h
	PENDIENTE GOBERNADORA	4 %
	ANCHO DE CALZADA	240.50 m
	PENDIENTE MAXIMA	6 %

ALINEAMIENTO HORIZONTAL

RECEIVED:
DATE:

RECEIVED:
DATE:

RECEIVED:
DATE:

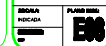
UNIT	DATE
---	---

PUENTE SAN IGNACIO

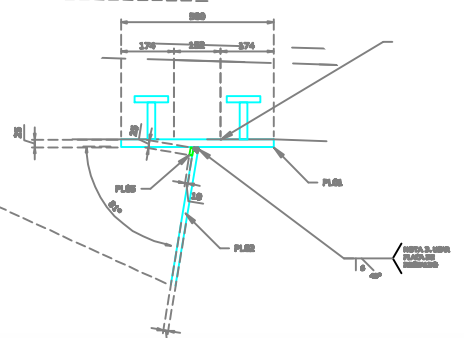
**ESTRIBO EJE 1
REFUERZO**

ALBINO:	
BOVINO:	
CORVINO:	
LEONINO:	
OVINO:	
PLANO:	
SOLA: DICADA VINO	PLANO: 100% E10





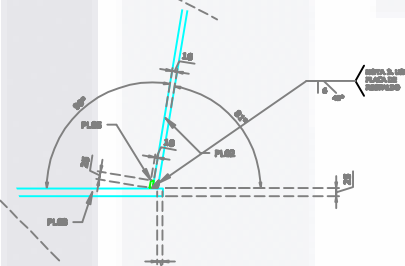




DETALLE 8 TRABE METALICA

Cotas: milímetros
Escala 1:10

Geometria



DETALLE 9 TRABE METALICA

Cotas: milímetros
Escala 1:10

Geometria

[illegible]

LOCALIZACION:



ALINEAMIENTO HORIZONTAL



DETALLES DE TRABES METLICAS

NOME:	
PARENTESCO:	
CATEGORIA:	
JORNAL:	
FILIAL:	
SIGLA: INDICADA em	PLANO INDICADO: E14

Anexo F

Se presentan a continuación el catalogo de conceptos y el desglose del mismo utilizado para el cálculo del monto de inversión del la propuesta de proyecto. Los volúmenes están conforme a los planos presentados en el anexo E.

El presupuesto se apega a la normatividad de la Secretaria de Comunicaciones y Transporte (SCT) y código urbano del estado de Aguascalientes. Los precios utilizados y cada uno de los elementos que intervienen en el presupuesto son validos para el año 2015.





Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Presupuesto					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
&A	CONSTRUCCION DE PASO SUPERIOR "PUENTE SAN IGNACIO" CRUCE CON RIO SAN PEDRO				
#A1	SUBESTRUCTURA				
1	Excavacion para estructuras cualquier clasificacion y profundidad,PUOT.	m³	3,455.31	\$ 17.16	\$ 59,293.12
2	Relleno compactado al 90% con material de banco, PUOT.	m³	1,036.59	\$ 96.83	\$ 100,373.01
3	Concreto hidraulico, premezclado POUT. de F'c=150 kg/cm2 En: plantilla	m³	24.28	\$ 1,390.74	\$ 33,767.17
4	Concreto hidraulico, premezclado POUT. de F'c=350 kg/cm2 En: cuerpos de pilas de cimentacion secc. circular 1.2 mts de diam.	m³	217.15	\$ 14,133.10	\$ 3'069,002.67
5	Concreto hidraulico, premezclado POUT. de F'c=350 kg/cm2 En: cuerpos de pilas secc. Circular	m³	217.15	\$ 2,442.68	\$ 530,427.96
6	Concreto hidraulico, premezclado POUT. de F'c=250 kg/cm2 En: muros de contencion y aleros.	m³	487.79	\$ 3,557.19	\$ 1'735,161.71
7	Concreto hidraulico, premezclado POUT. de F'c=300 kg/cm2 En: zapatas	m³	633.90	\$ 2,923.86	\$ 1'853,434.85
8	Concreto hidraulico, premezclado POUT. de F'c=350 kg/cm2 En: cabezales, bancos y topes cismicos	m³	170.26	\$ 4,424.34	\$ 753,288.13
9	Concreto hidraulico, premezclado POUT. de F'c=350 kg/cm2 En: losas de transicion	m³	31.96	\$ 3,502.85	\$ 111,951.09
10	Aquisición, suministro y almacenaje de acero de refuerzo, de F'y=4200 kg/cm2, PUOT. (no incluye habilitado ni colocación).	kg	237,433.48	\$ 14.65	\$ 3'478,400.48
11	Habilitado y colocación de acero de refuerzo, de F'y=4200 kg/cm2, PUOT.	kg	237,433.48	\$ 3.15	\$ 747,915.46
Total de SUBESTRUCTURA				\$ 12'473,015.65	
#A2	SUPERESTRUCTURA				
12	Concreto hidraulico, premezclado POUT De F'C=300 Kg/cm2 : en losa de calzada	m³	462.97	\$ 1,839.35	\$ 851,563.87
13	Concreto hidraulico, premezclado POUT De F'C=250 Kg/cm2 : guarnicion y banquetta	m³	110.16	\$ 1,862.00	\$ 205,117.92
15	Suministro acero estructural A-36 con Limite Elastico de F'y= 2530 kg/cm2 en trabes y diafragmas, PUOT.	kg	15,211.50	\$ 17.05	\$ 259,356.08
16	Habilitado y fabricacion acero estructural A-36 con Limite Elastico de F'y= 2530 kg/cm2 en trabes cajon, PUOT.	kg	15,211.50	\$ 7.48	\$ 113,782.02
17	Colocacion acero estructural A-36 con Limite Elastico de F'y= 2530 kg/cm2 en trabes cajon, PUOT.	kg	15,211.50	\$ 5.78	\$ 87,922.47
18	Suministro acero estructural A-709 con Limite Elastico de F'y= 3515 kg/cm2 en trabes cajon, PUOT.	kg	591,488.12	\$ 17.26	\$ 10'209,084.95
19	Habilitado y fabricacion acero estructural A-709 con Limite Elastico de F'y= 3515 kg/cm2 en trabes cajon y diafragmas, PUOT.	kg	591,488.12	\$ 5.02	\$ 2'969,270.36
20	Colocacion acero estructural A-709 con Limite Elastico de F'y= 3515 kg/cm2 en trabes cajon y diafragmas, PUOT.	kg	591,488.12	\$ 3.34	\$ 1'975,570.32
21	Suministro y colocacion de acero estructural A-108, en anclaje con pernos tipo Nelson de 3/4" de 127 mm.soldables, PUOT.	pza	1,936.00	\$ 29.35	\$ 56,821.60



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Presupuesto					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
22	Suministro y colocación de lamina losacero galvadek 25 cal. 18, PUOT.	kg	14,083.20	\$ 141.73	\$ 1'996,011.94
23	Adquisición, suministro y almacenaje de acero de refuerzo, de F'y=4200 kg/cm2, PUOT. En losa, banquetas, guarniciones y faldon, (no incluye habilitado ni colocación).	kg	66,231.61	\$ 14.65	\$ 970,293.09
24	Habilitado y colocación de acero de refuerzo, de F'y=4200 kg/cm2, PUOT. En losa, banquetas, guarniciones y faldon.	kg	66,231.61	\$ 3.15	\$ 208,629.57
25	Apoyos de neopreno ASTM D2240 SHORE 60 de 50x30x7.3 cms., PUOT.	dm³	406.67	\$ 223.86	\$ 91,037.15
26	Dren a base de tubo y cople de 3" de p.v.c. hid. rd-26, , incluye cople y tramo de tubo de 20 cms. que se dejan ahogados en la losa y tramo de tubo de 10 cms. colocado como goteron posterior al colado.	pza	90.00	\$ 42.62	\$ 3,835.80
27	Sonotubo de 6" de diametro para aligerar banquetas del puente	m	540.00	\$ 29.38	\$ 15,865.20
28	Suministro y colocación de junta tipo CIPEC WD60 o similar, según proyecto, PUOT.	m	60.00	\$ 5,728.16	\$ 343,689.60
29	Junta metalica, por unidad de obra terminada, inciso n.ctr.car.1.02.005/01 de las normas de construccion de carr. de la s.c.t., placa acero estructural con varillas de anclaje soldadas por punta a la placa.	kg	300.00	\$ 24.35	\$ 7,305.00
Total de SUPERESTRUCTURA					\$ 20'365,156.94
#A3	ACCESOS				
30	Despalme desperdiciando el material espesor 20 cm. P.U.O.T.	m³	72.24	\$ 6.81	\$ 491.95
31	Compactacion del terreno natural P.U.O.T al 90%	m³	36.20	\$ 18.24	\$ 660.29
32	Compactados al noventa y cinco por ciento (95%) Terraplenes reforzados, PUOT. Incluye las escamas de concreto hidráulico para formar el muro mecanicamente estabilizado.	m³	724.00	\$ 176.73	\$ 127,952.52
44	Parapeto metálico según proyecto. T34.4.1	m	180.00	\$ 567.12	\$ 102,081.60
Total de ACCESOS					\$ 231,186.36
#A4	PAVIMENTOS				
52	Base: compactada al cien por ciento (100%): para menos de un millon de ejes equivalentes Del banco que elija el contratista, incluye acarreo	m³	90.50	\$ 278.49	\$ 25,203.35
53	Emulsion asfaltica tipo cationica de rompimiento lento ECI-60, en riego de impregnacion	Lt	543.00	\$ 9.75	\$ 5,294.25
54	Carpeta de concreto asfáltico granulometria densa tamaño maximo 3/4" compactada al noventa y cinco por ciento (95%), PUOT. De 7 cm. de espesor, incluye riego de liga y acarreo.	m³	25.34	\$ 1,407.61	\$ 35,668.84
55	Carpeta de concreto asfáltico granulometria abierta tipo S.M.A con asfalto modificado con polimero elastomerico pito 1 SBS O SB tamaño maximo 8 mm. compactada al noventa y cinco por ciento (95%), PUOT. De 3 cm. de espesor, incluye acarreo.	m³	39.15	\$ 1,709.33	\$ 66,920.27
Total de PAVIMENTOS					\$ 133,086.71
#A5	PRELIMINARES				



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Presupuesto						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario		Total
56	Trazo y nivelación en cuerpos laterales y centrales, estableciendo referencias definitivas con estación total, incluye: Personal calificado, entreejes, bancos de nivel, materiales para señalamiento, equipo, herramienta, mano de obra, las veces que sean necesarias hasta concluir la subrasante.	m ²	595.80	\$	1.30	\$ 774.54
60	De carpeta asfaltica existente. Demoliciones y desmantelamientos POUT	m ²	600.00	\$	19.27	\$ 11,562.00
61	Desmantelamiento de la cerca del derecho de via existente. Demoliciones y desmantelamientos POUT	m	343.00	\$	28.34	\$ 9,720.62
62	Reubicacion con medios mecanicos de arbol de 1.5 a 5.0 m de altura, incluye: excavación, traslado al lugar donde indique la Dirección de Parques y Jardines, excavación en el lugar de reubicación, tierra vegetal, abono, tratamientos especiales, riegos durante 30 dias, todos los acarreos, tensores, limpieza, PUOT.	pza	21.00	\$	6,889.49	\$ 144,679.29
63	Sondeo para verificar lineas de tuberias existentes, con máxima precaución, incluye excavación y extracción a mano, PUOT	m ³	120.00	\$	154.35	\$ 18,522.00
64	Guarniciones de 15x20x40 cm de concreto hidraulico de F'c= 150kg/cm ²	m	432.10	\$	109.95	\$ 47,509.40
Total de PRELIMINARES					\$	232,767.85
#A6	SEÑALAMIENTO					
66	M-8 Raya discontinua para delimitar calzada y el area de acotamiento, color blanco reflejante, de 100 mm. de ancho.	m	30.00	\$	4.20	\$ 126.00
Total de SEÑALAMIENTO					\$	126.00
#A7	SEÑALAMIENTO DE PROTECCION DE OBRA					
90	Suministro, colocacion y mantenimiento de trafitambos fabricados en polietileno de media densidad con franjas blancas y anaranjadas de proteccion de obra, de diametro inferior de 66 cm. y superior de 45 cm. altura de 91 a 108 cm., p.u.o.t., inciso n.ctr.car.1.07.016/00 de las normas de const. de carr. de la s.c.t., con entrega a la secretaria de obras publicas al final de la obra en buenas condiciones.	pza	20.00	\$	596.68	\$ 11,933.60
91	Suministro, colocacion y mantenimiento durante la ejecucion de la obra, señal preventiva de proteccion de obra reflejante de 86*86 cm. en acabado scotch- lite alta intensidad, en lamina negra calibre 16, por unidad de obra intensidad, en lamina negra calibre 16, por unidad de obra construccion de carr. de la s.c.t., incluye poste de p.t.r. de 2"*2" galvanizado. entrega a la secretaria de obras publicas al termino de la obra.	pza	25.00	\$	1,267.76	\$ 31,694.00
92	Suministro colocacion y mantenimiento durante la ejecucion de la obra de señal restrictiva reflejante de 86*86 cm. acabado scotch-lite alta intensidad, en lamina negra calibre 16, por unidad de obra terminada inciso n.ctr.car.1.07.016/00 de las normas de construccion de carr. de la s.c.t., incluye poste de p.t.r. de 2"*2" galvanizado. entregada a la secretaria de obras publicas al final de la obra.	pza	12.00	\$	1,267.76	\$ 15,213.12
93	Suministro colocacion y mantenimiento de señal indicadora de obstaculos de 30x122 cm. acabado scotch- lite alta intensidad, p.u.o.t., inciso n.ctr.car.1.07.016/00 de las	pza	5.00	\$	573.14	\$ 2,865.70



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Presupuesto					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
	normas de construccion de carr. de la s.c.t., incluye poste de ptr de 2x2" galvanizado od-5 (indicador en obstaculos). entregandola a la secretaria de obras publicas al termino de la obra.				
94	Suministro, colocacion y mantenimiento durante el tiempo de ejecucion de la obra, de señal informativa reflejante de 1 tableros de 180 * 40 cm. en acabado scotch lite alta intensidad, en lamina negra calibre 16, por unidad de obra terminada inciso n.ctr.car.1.07.016/00 de las normas de const. de carr. de la s.c.t., incluye postes de p.t.r. de 2" x 2" galvanizados. al final de la obra se entregara a la secretaria de obras publicas.	pza	7.00	\$ 1,609.17	\$ 11,264.19
95	Suministro, colocacion y mantenimiento durante el tiempo de ejecucion de la obra, de señal informativa reflejante de proteccion de obra, de 1 tablero de 180 * 56 cm. en acabado scotch lite alta intensidad, en lamina negra calibre 16, por unidad de obra terminada inciso n.ctr.car.1.07.016/00 de las normas de construccion de carr. de la s.c.t., incluye postes de p.t.r. de 2" x 2" galvanizados. al final de la obra se entregara a la secretaria de obras publicas.	pza	6.00	\$ 1,879.95	\$ 11,279.70
96	Suministro, colocacion y mantenimiento de tambos metalicos de 200 lts. pintados con franjas blancas y anaranjadas de proteccion de obra, p.u.o.t., inciso n.ctr.car.1.07.016/00 de las normas de const. de carr. de la s.c.t., con entrega a la secretaria de obras publicas al final de la obra.	pza	30.00	\$ 408.32	\$ 12,249.60
97	Suministro, colocacion y mantenimiento durante el tiempo que dure la ejecucion de la obra, de barrera de proteccion de 2 tableros de 30 x 122 cms., p.u.o.t., inciso n.ctr.car.1.07.016/00 de las normas de const. de carr. de la s.c.t., entregandola a la secretaria de obras publicas al termino de la obra.	pza	4.00	\$ 1,197.11	\$ 4,788.44
98	Suministro, colocacion y mantenimiento durante la ejecucion de la obra de lamparas de destello en color ambar con lente de 20 cm. de diametro, incluye la base de proteccion y la bateria, p.u.o.t., inciso n.ctr.car.1.07.016/00 de las normas de const. de carr. de la s.c.t., con recuperacion para el contratista al termino de la obra.	pza	34.00	\$ 428.29	\$ 14,561.86
99	Suministro, colocacion y mantenimiento de cinta en polietileno de 8 cm. de ancha, fabricados en plastico flexible reflejante de proteccion de obra, rollos de 300 mts., p.u.o.t., inciso n.ctr.car.1.07.016/00 de las normas de construccion de carr. de la s.c.t.	pza	15.00	\$ 175.66	\$ 2,634.90
Total de SEÑALAMIENTO DE PROTECCION DE OBRA				\$	118,485.11
#A9	MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				
107	Plantacion de especies vegetales mayores de 1.5 m de altura (p.u.o.t)	pza	200.00	\$ 284.86	\$ 56,972.00
108	Poda de arboles existentes de 5 mts. De altura promedio, cortando las ramas que invadiran cuando se amplie el camino. Incluye acarreo del material producto de la poda.	pza	43.00	\$ 1,409.70	\$ 60,617.10
109	Instalacion de sanitarios portatiles; incluye el mantenimiento, limpieza, uso adecuado y el retiro al concluir la obra	pza	1.00	\$ 10,478.05	\$ 10,478.05



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Presupuesto					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
110	Tramite de autorizacion para utilizacion de aguas tratadas una vez iniciada la obra de construccion.	INFORMI	1.00	\$ 2,590.08	\$ 2,590.08
111	Asesoría, control y manejo de los solidos domesticos, los cuales se depositaran en contenedores con tapa, que seran ubicados estrategicamente en las areas donde se generen su disposicion final. se realizara en forma periodica en el relleno sanitario "San Nicolas" PU	INFORMI	1.00	\$ 2,936.53	\$ 2,936.53
112	Asesoría, control y manejo de los residuos tales como: botes y residuos de pintura, estopa, trapos y papeles impregnados de aceite o pintura, grasa, solventes y aceites gastados provenientes de la lubricacion de equipos y maquinaria, seran considerados como residuos peligrosos.	INFORMI	1.00	\$ 2,108.53	\$ 2,108.53
113	Elaborar y presentar un informe al inicio y una vez que sean concluidas las acciones de conservacion, prevencion y mitigacion de impacto ambiental y de suelos en el que se manifiesten las condiciones finales del sitio, la ubicación en plano de las zonas forestales restauradas.	INFORMI	1.00	\$ 15,305.02	\$ 15,305.02
114	Informe semestral del cumplimiento al IMAE y PROESPA, donde se incluiran evidencias del manejo de los residuos la señalizacion, el equipo de proteccion de los trabajadores, la instalacion de sanitarios y demas condiciones despues de haber iniciado los trabajos de construccion.	INFORMI	1.00	\$ 15,305.02	\$ 15,305.02
115	Pueba de carga a base. Colocación de camiones con capacidad de 30 m3 con una carga de 48.50 Ton. cada uno. Estos se colocaran de acuerdo al proyecto de prueba de cargas. Incluye: Tractocamiones con cvaja tipo gondola con un peso total con carga de 48.50 Ton.	INFORMI	1.00	\$ 40,970.35	\$ 40,970.35
Total de MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL				\$	207,282.68
Total de CONSTRUCCIÓN DE PASO SUPERIOR "PUENTE SAN IGNACIO" CRUCE CON RIO SAN PEDRO				\$	33'761,107.30
Total de Presupuesto				\$	33'761,107.30



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 1

Excavacion para estructuras cualquier clasificacion y profundidad,PUOT.

Unidad : m³
Cantidad : 3,455.31
Precio Unitario : \$ 17.16
Total : \$ 59,293.12

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra							
	PEON	X	PEON	jor	0.00671	\$346.65	\$2.33
Total de Mano de Obra							\$2.33
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$2.33	\$0.33
Total de Herramienta							\$0.33
Equipo							
	H EXCAVADORA 330		EXCAVADORA CAT 330	hora	0.01149	\$1,036.81	\$11.91
Total de Equipo							\$11.91
Costos Adicionales							
Costo Directo			2	14.570000			\$14.57
Indirecto Admon Central			5.70%	2	14.57		\$0.83
Indirecto Admon C.Ampo			6.44%	2	14.57		\$0.94
Financiamiento			0.44%	2	16.34		\$0.07
Utilidad			4.00%	2	16.41		\$0.66
Cargos Adicionales			0.50%	2	17.07/(1-.005)		\$0.09
Precio Unitario			2	14.57+0.83+0.94+0.07+0.66+0.09			\$17.16
** DIECISIETE PESOS 16/100 M.N. **							



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 2

Relleno compactado al 90% con material de banco, PUOT.

Unidad : m³
Cantidad : 1,036.59
Precio Unitario : \$ 96.83
Total : \$ 100,373.01

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	TAR 1KM		TARIFA PRIMER KILOMETRO	M3	1.00000	\$5.44	\$5.44
	TAR KMS		TARIFA A KILOMETROS SUBSECUENTE	M3-KM	1.00000	\$2.72	\$2.72
Total de Materiales							\$8.16
Mano de Obra							
	PEON	X	PEON	jor	0.08000	\$346.65	\$27.73
Total de Mano de Obra							\$27.73
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$27.73	\$3.88
Total de Herramienta							\$3.88
Equipo							
	H COMPACTADOR M		COMAPACTADOR MANUAL	hora	0.40000	\$35.33	\$14.13
	H VIBRO		COMPACTADOR VIBRATORIO	hora	0.02500	\$480.85	\$12.02
Total de Equipo							\$26.15
Auxiliares							
	+ PBCO		PRESTAMO DE BANCO	M3	1.00000	\$6.83	\$6.83
	+ AGUAP		AGUA EN PIPA	m3	0.20000	\$47.43	\$9.49
Total de Auxiliares							\$16.32
Costo Directo							\$82.24
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	82.24			\$4.69
	Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2	82.24			\$5.30
	Financiamiento	0.44%	2	92.23			\$0.41
	Utilidad	4.00%	2	92.64			\$3.71
	Cargos Adicionales	0.50%	2	96.35/(1-.005)			\$0.48
	Precio Unitario		2	82.24+4.69+5.30+0.41+3.71+0.48			\$96.83

** NOVENTA Y SEIS PESOS 83/100 M.N. **



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 3
Concreto hidraulico, premezclado POUT. de F'c=150 kg/cm2 En: plantilla

Unidad : m³
Cantidad : 24.28
Precio Unitario : \$ 1,390.74
Total : \$ 33,767.17

C	Clave	D	R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales								
	C150			CONCRETO HIDRAULICO DE 150 KG/CM2	M3	1.03000	\$874.08	\$900.30
Total de Materiales								\$900.30
Mano de Obra								
	ALBAÑIL	X		OFICIAL ALBAÑIL	jor	0.15000	\$524.44	\$78.67
	AYUDANTE			AYUDANTE	jor	0.15000	\$550.87	\$82.63
	PEON			PEON	jor	0.15000	\$346.65	\$52.00
Total de Mano de Obra								\$213.30
Herramienta								
	PORCENT			HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$213.30	\$29.86
Total de Herramienta								\$29.86
Auxiliares								
	+ CIMBRA			CIMBRA COMUN	M2	0.25000	\$151.31	\$37.83
Total de Auxiliares								\$37.83
Costos Adicionales								
	Costo Directo		2	1,181.290000				\$1,181.29
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	1,181.29				\$67.33
	Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2	1,181.29				\$76.08
	Financiamiento	0.44%	2	1,324.70				\$5.87
	Utilidad	4.00%	2	1,330.57				\$53.22
	Cargos Adicionales	0.50%	2	1,383.79/(1-.005)				\$6.95
	Precio Unitario		2	1,181.29+67.33+76.08+5.87+53.22+6.95				\$1,390.74

** UN MIL TRESCIENTOS NOVENTA PESOS 74/100 M.N. **



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 4

Concreto hidraulico, premezclado POUT. de F'c=350 kg/cm2 En: cuerpos de pilas de cimentacion secc. circular 1.2 mts de diam.

Unidad : m³

Cantidad : 217.15

Precio Unitario : \$ 14,133.10

Total : \$ 3'069,002.67

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
TAR 1KM		TARIFA PRIMER KILOMETRO	M3	1.47000	\$5.44	\$8.00
TAR KMS		TARIFA A KILOMETROS	M3-KM	5.00000	\$2.72	\$13.60
		SUBSECUENTE				
DONAS		DONAS O SEPARADORES	PZA	1.50000	\$8.00	\$12.00
Total de Materiales						\$33.60
Herramienta						
PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta						\$0.00
Equipo						
H RETRO 416	X	RETROEXCAVADORA 416	hora	0.35000	\$405.90	\$142.07
Total de Equipo						\$142.07
Auxiliares						
+ PERIFORACION		PERFORACION PREVIA DE PILOTES DE 1.20 M	ML	1.00000	\$1,464.56	\$1,464.56
+ ACER-PIL		ACERO VARILLA, HABILITADO DE ACERO Y SUMINISTRO PARA PILOTES	KG	210.00000	\$35.35	\$7,423.50
+ COLOACEPIL		COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO EN PILAS DE CONCRETO	KG	210.00000	\$9.86	\$2,070.60
+ COLOCONPIL		COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO POR SISTEMA DE TREMIE	M3	1.15000	\$686.60	\$789.59
+ DESCABECE		DESCABECE DE PILOTES	M3	0.12000	\$672.14	\$80.66
Total de Auxiliares						\$11,828.91
Costo Directo	2	12,004.580000				\$12,004.58
Indirecto Admon Central	5.70%	2	12,004.58			\$684.26
Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2	12,004.58			\$773.09
Financiamiento	0.44%	2	13,461.93			\$59.64
Utilidad	4.00%	2	13,521.57			\$540.86
Cargos Adicionales	0.50%	2	14,062.43/(1-.005)			\$70.67
Precio Unitario	2	12,004.58+684.26+773.09+59.6				\$14,133.10
		4+540.86+70.67				

** CATORCE MIL CIENTO TREINTA Y TRES PESOS 10/100 M.N. **



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 5
Concreto hidraulico, premezclado POUT. de F'c=350 kg/cm2 En: cuerpos de pilas secc.
Circular

Unidad : m³
Cantidad : 217.15
Precio Unitario : \$ 2,442.68
Total : \$ 530,427.96

C	Clave	Dz R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	C350		CONCRETO HIDRAULICO DE 350 KG/CM2	M3	1.02000	\$1,158.26	\$1,181.43
	DESMOLDANTE		DESMOLDANTE PARA CIMBRAS.	LT	0.29097	\$14.89	\$4.33
Total de Materiales							\$1,185.76
Mano de Obra							
	ALBAÑIL	X	OFICIAL ALBAÑIL	jor	0.17000	\$524.44	\$89.15
	AYUDANTE		AYUDANTE	jor	0.17000	\$550.87	\$93.65
	PEON		PEON	jor	0.17000	\$346.65	\$58.93
Total de Mano de Obra							\$241.73
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$241.73	\$33.84
Total de Herramienta							\$33.84
Equipo							
	H BOMBA PLUMA		BOMBA TIPO PLUMA PARA CONCRETO	hora	0.15000	\$785.62	\$117.84
Total de Equipo							\$117.84
Auxiliares							
	+ CIMBRA		CIMBRA COMUN	M2	3.11000	\$151.31	\$470.57
	+ MEM		MEMBRANA DE CURADO CURACRETO	LT	0.82075	\$30.53	\$25.06
Total de Auxiliares							\$495.63
Costos Adicionales							
	Costo Directo		2	2,074.800000			\$2,074.80
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	2,074.80			\$118.26
	Indirecto Admon Campo	6.44%	2	2,074.80			\$133.62
	Financiamiento	0.44%	2	2,326.68			\$10.31
	Utilidad	4.00%	2	2,336.99			\$93.48
	Cargos Adicionales	0.50%	2	2,430.47/(1-.005)			\$12.21
	Precio Unitario		2	2,074.80+118.26+133.62+10.31+93.48+12.21			\$2,442.68

** DOS MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y DOS PESOS 68/100 M.N. **



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 6

Concreto hidraulico, premezclado POUT. de F'c=250 kg/cm2 En: muros de contencion y aleros.

Unidad : m³

Cantidad : 487.79

Precio Unitario : \$ 3,557.19

Total : \$ 1'735,161.71

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	C250		CONCRETO HIDRAULICO DE 250 KG/CM2	M3	1.06000	\$994.28	\$1,053.94
	DESMOLDANTE		DESMOLDANTE PARA CIMBRAS.	LT	1.00000	\$14.89	\$14.89
Total de Materiales							\$1,068.83
Mano de Obra							
	ALBAÑIL	X	OFICIAL ALBAÑIL	jor	0.50000	\$524.44	\$262.22
	AYUDANTE		AYUDANTE	jor	0.50000	\$550.87	\$275.44
	PEON		PEON	jor	0.50000	\$346.65	\$173.33
Total de Mano de Obra							\$710.99
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$710.99	\$99.54
Total de Herramienta							\$99.54
Equipo							
	H BOMBA PLUMA		BOMBA TIPO PLUMA PARA CONCRETO	hora	0.25000	\$785.62	\$196.41
Total de Equipo							\$196.41
Auxiliares							
	+ CIBRA		CIBRA COMUN	M2	6.25000	\$151.31	\$945.69
Total de Auxiliares							\$945.69
Costos Directos e Indirectos							
	Costo Directo		2		3,021.460000		\$3,021.46
	Indirecto Admon Central	5.70%	2		3,021.46		\$172.22
	Indirecto Admon Campo	6.44%	2		3,021.46		\$194.58
	Financiamiento	0.44%	2		3,388.26		\$15.01
	Utilidad	4.00%	2		3,403.27		\$136.13
	Cargos Adicionales	0.50%	2		3,539.40/(1-.005)		\$17.79
	Precio Unitario		2		3,021.46+172.22+194.58+15.01+136.13+17.79		\$3,557.19

** TRES MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE PESOS 19/100 M.N. **



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 7

Concreto hidraulico, premezclado POUT. de F'c=300 kg/cm2 En: zapatas

Unidad : m³

Cantidad : 633.90

Precio Unitario : \$ 2,923.86

Total : \$ 1'853,434.85

C	Clave	D	R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales								
	C300			CONCRETO HIDRAULICO DE 300 KG/CM2	M3	1.05000	\$1,064.77	\$1,118.01
Total de Materiales								\$1,118.01
Mano de Obra								
	ALBAÑIL	X		OFICIAL ALBAÑIL	jor	0.45000	\$524.44	\$236.00
	AYUDANTE			AYUDANTE	jor	0.45000	\$550.87	\$247.89
	PEON			PEON	jor	0.40000	\$346.65	\$138.66
Total de Mano de Obra								\$622.55
Herramienta								
	PORCENT			HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$622.55	\$87.16
Total de Herramienta								\$87.16
Equipo								
	H BOMBA PLUMA			BOMBA TIPO PLUMA PARA CONCRETO	hora	0.15000	\$785.62	\$117.84
Total de Equipo								\$117.84
Auxiliares								
	+ CIMBRA			CIMBRA COMUN	M2	2.95000	\$151.31	\$446.36
	+ MEM			MEMBRANA DE CURADO CURACRETO	LT	3.00000	\$30.53	\$91.59
Total de Auxiliares								\$537.95
Costo Directo								
						2	2,483.510000	\$2,483.51
Indirecto Admon Central								
				5.70%		2	2,483.51	\$141.56
Indirecto Admon CAmpo								
				6.44%		2	2,483.51	\$159.94
Financiamiento								
				0.44%		2	2,785.01	\$12.34
Utilidad								
				4.00%		2	2,797.35	\$111.89
Cargos Adicionales								
				0.50%		2	2,909.24/(1-.005)	\$14.62
Precio Unitario								\$2,923.86
						2	2,483.51+141.56+159.94+12.34+111.89+14.62	

** DOS MIL NOVECIENTOS VEINTITRES PESOS 86/100 M.N. **



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 8

Concreto hidraulico, premezclado POUT. de F'c=350 kg/cm2 En: cabezales, bancos y topes cismicos

Unidad : m³

Cantidad : 170.26

Precio Unitario : \$ 4,424.34

Total : \$ 753,288.13

C	Clave	Dz R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	C350		CONCRETO HIDRAULICO DE 350 KG/CM2	M3	1.05000	\$1,158.26	\$1,216.17
	DESMOLDANTE		DESMOLDANTE PARA CIMBRAS.	LT	4.00000	\$14.89	\$59.56
	MOÑOS1		MOÑOS DE 1.40 M	PZA	5.00000	\$19.31	\$96.55
	CUÑA		CUÑA PARA MOÑO	PZA	2.00000	\$11.50	\$23.00
	ANDAMIOS		ANDAMIOS	LOTE	1.00000	\$250.00	\$250.00
	CABEZAL		CABEZAL PARA ANDAMIO	LOTE	1.00000	\$150.00	\$150.00
	VIGA		VIGA PARA ANDAMIO	LOTE	1.00000	\$150.00	\$150.00
Total de Materiales							\$1,945.28
Mano de Obra							
	ALBAÑIL	X	OFICIAL ALBAÑIL	jor	0.45000	\$524.44	\$236.00
	AYUDANTE		AYUDANTE	jor	0.45000	\$550.87	\$247.89
	PEON		PEON	jor	0.45000	\$346.65	\$155.99
	CARPINTERO		OFICIAL CARPINTERO	jor	0.18500	\$514.60	\$95.20
Total de Mano de Obra							\$735.08
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$735.08	\$102.91
Total de Herramienta							\$102.91
Equipo							
	H BOMBA PLUMA		BOMBA TIPO PLUMA PARA CONCRETO	hora	0.20000	\$785.62	\$157.12
Total de Equipo							\$157.12
Auxiliares							
	+ CIMBRA		CIMBRA COMUN	M2	5.00000	\$151.31	\$756.55
	+ MEM		MEMBRANA DE CURADO CURACRETO	LT	2.00000	\$30.53	\$61.06
Total de Auxiliares							\$817.61
Costo Directo							
				2	3,758.000000		\$3,758.00
Indirecto Admon Central				5.70%	2	3,758.00	\$214.21
Indirecto Admon CAmpo				6.44%	2	3,758.00	\$242.02
Financiamiento				0.44%	2	4,214.23	\$18.67
Utilidad				4.00%	2	4,232.90	\$169.32
Cargos Adicionales				0.50%	2	4,402.22/(1-.005)	\$22.12
Precio Unitario				2	3,758.00+214.21+242.02+18.67+169.32+22.12		\$4,424.34

** CUATRO MIL CUATROCIENTOS VEINTICUATRO PESOS 34/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 9

Concreto hidraulico, premezclado POUT. de F'c=350 kg/cm2 En: losas de transicion

Unidad : m³

Cantidad : 31.96

Precio Unitario : \$ 3,502.85

Total : \$ 111,951.09

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
C350		CONCRETO HIDRAULICO DE 350 KG/CM2	M3	1.05000	\$1,158.26	\$1,216.17
Total de Materiales						\$1,216.17
Mano de Obra						
ALBAÑIL	X	OFICIAL ALBAÑIL	jor	0.45000	\$524.44	\$236.00
AYUDANTE		AYUDANTE	jor	0.45000	\$550.87	\$247.89
PEON		PEON	jor	0.45000	\$346.65	\$155.99
Total de Mano de Obra						\$639.88
Herramienta						
PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$639.88	\$89.58
Total de Herramienta						\$89.58
Equipo						
H BOMBA PLUMA		BOMBA TIPO PLUMA PARA CONCRETO	hora	0.20000	\$785.62	\$157.12
Total de Equipo						\$157.12
Auxiliares						
+ CIMBRA		CIMBRA COMUN	M2	5.00000	\$151.31	\$756.55
+ MEM		MEMBRANA DE CURADO	LT	3.80000	\$30.53	\$116.01
Total de Auxiliares						\$872.56
Costos Adicionales						
Costo Directo		2		2,975.310000		\$2,975.31
Indirecto Admon Central	5.70%	2		2,975.31		\$169.59
Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2		2,975.31		\$191.61
Financiamiento	0.44%	2		3,336.51		\$14.78
Utilidad	4.00%	2		3,351.29		\$134.05
Cargos Adicionales	0.50%	2		3,485.34/(1-.005)		\$17.51
Precio Unitario		2		2,975.31+169.59+191.61+14.78+134.05+17.51		\$3,502.85

** TRES MIL QUINIENTOS DOS PESOS 85/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 10

Aquisición, suministro y almacenaje de acero de refuerzo, de F'y=4200 kg/cm2, PUOT. (no incluye habilitado ni colocación).

Unidad : kg
Cantidad : 237,433.48
Precio Unitario : \$ 14.65
Total : \$ 3'478,400.48

C	Clave	Dz R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	ACERO REF		ACERO DE REFUERZO PUESTO EN OBRA	KG	1.01000	\$12.05	\$12.17
	ALAMBRE		ALAMBRE RECOCIDO	KG	0.02000	\$14.20	\$0.28
Total de Materiales							\$12.45
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00
Costo Directo							
		2			12.450000		\$12.45
Indirecto Admon Central							
		5.70%	2		12.45		\$0.71
Indirecto Admon CAmpo							
		6.44%	2		12.45		\$0.80
Financiamiento							
		0.44%	2		13.96		\$0.06
Utilidad							
		4.00%	2		14.02		\$0.56
Cargos Adicionales							
		0.50%	2		14.58/(1-.005)		\$0.07
Precio Unitario							
			2		12.45+0.71+0.80+0.06+0.56+0.07		\$14.65
** CATORCE PESOS 65/100 M.N. **							



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 11
Habilitado y colocación de acero de refuerzo, de F'y=4200 kg/cm2, PUOT.

Unidad : kg
Cantidad : 237,433.48
Precio Unitario : \$ 3.15
Total : \$ 747,915.46

C	Clave	Dz R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra							
	FIERRERO		OFICIAL FIERRERO	jor	0.00167	\$506.40	\$0.85
	AYUDANTE	X	AYUDANTE	jor	0.00167	\$550.87	\$0.92
	PEON		PEON	jor	0.00166	\$346.65	\$0.58
Total de Mano de Obra							\$2.35
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$2.35	\$0.33
Total de Herramienta							\$0.33
Costo Directo							
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	2.680000			\$2.68
	Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2	2.68			\$0.15
	Financiamiento	0.44%	2	3.00			\$0.17
	Utilidad	4.00%	2	3.01			\$0.01
	Cargos Adicionales	0.50%	2	3.13/(1-.005)			\$0.12
	Precio Unitario		2	2.68+0.15+0.17+0.01+0.12+0.0			\$0.02
** TRES PESOS 15/100 M.N. **							
\$3.15							



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 12

Concreto hidraulico, premezclado POUT De F'C=300 Kg/cm2 : en losa de calzada

Unidad : m³

Cantidad : 462.97

Precio Unitario : \$ 1,839.35

Total : \$ 851,563.87

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	C300		CONCRETO HIDRAULICO DE 300 KG/CM2	M3	1.03000	\$1,064.77	\$1,096.71
	DESMOLDANTE		DESMOLDANTE PARA CIMBRAS.	LT	0.25760	\$14.89	\$3.84
Total de Materiales							\$1,100.55
Mano de Obra							
	ALBAÑIL	X	OFICIAL ALBAÑIL	jor	0.10000	\$524.44	\$52.44
	AYUDANTE		AYUDANTE	jor	0.10000	\$550.87	\$55.09
	PEON		PEON	jor	0.10000	\$346.65	\$34.67
Total de Mano de Obra							\$142.20
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$142.20	\$19.91
Total de Herramienta							\$19.91
Equipo							
	H BOMBA PLUMA		BOMBA TIPO PLUMA PARA CONCRETO	hora	0.15000	\$785.62	\$117.84
Total de Equipo							\$117.84
Auxiliares							
	+ CIMBRA		CIMBRA COMUN	M2	1.00000	\$151.31	\$151.31
	+ MEM		MEMBRANA DE CURADO CURACRETO	LT	1.00000	\$30.53	\$30.53
Total de Auxiliares							\$181.84
Costos Adicionales							
	Costo Directo		2		1,562.340000		\$1,562.34
	Indirecto Admon Central	5.70%	2		1,562.34		\$89.05
	Indirecto Admon Campo	6.44%	2		1,562.34		\$100.61
	Financiamiento	0.44%	2		1,752.00		\$7.76
	Utilidad	4.00%	2		1,759.76		\$70.39
	Cargos Adicionales	0.50%	2		1,830.15/(1-.005)		\$9.20
	Precio Unitario		2		1,562.34+89.05+100.61+7.76+7.39+9.20		\$1,839.35

** UN MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE PESOS 35/100 M.N. **



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 13

Concreto hidraulico, premezclado POUT De F'C=250 Kg/cm2 : guarnicion y banqueta

Unidad : m³

Cantidad : 110.16

Precio Unitario : \$ 1,862.00

Total : \$ 205,117.92

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	C250		CONCRETO HIDRAULICO DE 250 KG/CM2	M3	1.02000	\$994.28	\$1,014.17
Total de Materiales							\$1,014.17
Mano de Obra							
	ALBAÑIL	X	OFICIAL ALBAÑIL	jor	0.10000	\$524.44	\$52.44
	AYUDANTE		AYUDANTE	jor	0.10000	\$550.87	\$55.09
	PEON		PEON	jor	0.10000	\$346.65	\$34.67
Total de Mano de Obra							\$142.20
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$142.20	\$19.91
Total de Herramienta							\$19.91
Equipo							
	H BOMBA PLUMA		BOMBA TIPO PLUMA PARA CONCRETO	hora	0.15000	\$785.62	\$117.84
Total de Equipo							\$117.84
Auxiliares							
	+ CIMBRA		CIMBRA COMUN	M2	1.20000	\$151.31	\$181.57
	+ MEM		MEMBRANA DE CURADO CURACRETO	LT	3.46800	\$30.53	\$105.88
Total de Auxiliares							\$287.45
Costo Directo							
					2	1,581.570000	\$1,581.57
Indirecto Admon Central							
		5.70%			2	1,581.57	\$90.15
Indirecto Admon C.Ampo							
		6.44%			2	1,581.57	\$101.85
Financiamiento							
		0.44%			2	1,773.57	\$7.86
Utilidad							
		4.00%			2	1,781.43	\$71.26
Cargos Adicionales							
		0.50%			2	1,852.69/(1-.005)	\$9.31
Precio Unitario							\$1,862.00
					2	1,581.57+90.15+101.85+7.86+7.26+9.31	

** UN MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y DOS PESOS 00/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 15

Suministro acero estructural A-36 con Limite Elastico de F'y= 2530 kg/cm2 en traves y diafragmas, PUOT.

Unidad : kg
Cantidad : 15,211.50
Precio Unitario : \$ 17.05
Total : \$ 259,356.08

C Clave	Dz R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales					
A-36	ACERO A-36 CON LIMETE ELASTICO DE F'Y=2530 KG/CM2	kg	1.00000	\$14.48	\$14.48
Total de Materiales					\$14.48
Herramienta					
PORCENT	HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta					\$0.00
Costo Directo	2	14.480000			\$14.48
Indirecto Admon Central	5.70%	2	14.48		\$0.83
Indirecto Admon Campo	6.44%	2	14.48		\$0.93
Financiamiento	0.44%	2	16.24		\$0.07
Utilidad	4.00%	2	16.31		\$0.65
Cargos Adicionales	0.50%	2	16.96/(1-.005)		\$0.09
Precio Unitario	2	14.48+0.83+0.93+0.07+0.65+0.09			\$17.05
** DIECISIETE PESOS 05/100 M.N. **					



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 16
Habilitado y fabricacion acero estructural A-36 con Limite Elastico de F'y= 2530 kg/cm2 en trabes cajon, PUOT.

Unidad : kg
Cantidad : 15,211.50
Precio Unitario : \$ 7.48
Total : \$ 113,782.02

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	SOLT		SOLDADURA TIPO E-70XX	KG	0.01333	\$29.45	\$0.39
	SOL-ARC		SOLDADURA DE ARCO SUMERGIDO MAS FUNDENTE-SAW	KG	0.02000	\$55.95	\$1.12
Total de Materiales							\$1.51
Mano de Obra							
	SOLDADOR	X	OFICIAL SOLDADOR	jor	0.00250	\$517.88	\$1.29
	AYUDANTE		AYUDANTE	jor	0.00230	\$550.87	\$1.27
Total de Mano de Obra							\$2.56
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$2.56	\$0.36
Total de Herramienta							\$0.36
Equipo							
	H MAQUINA SOLDAR		MAQUINA DE SOLDAR AUTOMATICA	hora	0.00112	\$131.45	\$0.15
Total de Equipo							\$0.15
Auxiliares							
	+ 190		APLICACION DE FONDO ANTICORROSIVO Y PINTURA ESMALTE DE ACUERDO A NORMA N.CTR.CAR.1.02.012/00	KG	0.75000	\$2.36	\$1.77
Total de Auxiliares							\$1.77
Costos Adicionales							
	Costo Directo		2	6.350000			\$6.35
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	6.35			\$0.36
	Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2	6.35			\$0.41
	Financiamiento	0.44%	2	7.12			\$0.03
	Utilidad	4.00%	2	7.15			\$0.29
	Cargos Adicionales	0.50%	2	7.44/(1-.005)			\$0.04
	Precio Unitario		2	6.35+0.36+0.41+0.03+0.29+0.04			\$7.48

** SIETE PESOS 48/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 17

Colocacion acero estructural A-36 con Limite Elastico de $F_y = 2530 \text{ kg/cm}^2$ en traveses cajon, PUOT.

Unidad : kg
Cantidad : 15,211.50
Precio Unitario : \$ 5.78
Total : \$ 87,922.47

C	Clave	D	R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales								
	SOLT			SOLDADURA TIPO E-70XX	KG	0.00666	\$29.45	\$0.20
	SOL-ARC			SOLDADURA DE ARCO SUMERGIDO MAS FUNDENTE-SAW	KG	0.00999	\$55.95	\$0.56
Total de Materiales								\$0.76
Mano de Obra								
	SOLDADOR	X		OFICIAL SOLDADOR	jor	0.00250	\$517.88	\$1.29
	AYUDANTE			AYUDANTE	jor	0.00230	\$550.87	\$1.27
Total de Mano de Obra								\$2.56
Herramienta								
	PORCENT			HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$2.56	\$0.36
Total de Herramienta								\$0.36
Equipo								
	H MAQUINA SOLDAR			MAQUINA DE SOLDAR AUTOMATICA	hora	0.00051	\$131.45	\$0.07
	H GRUA 50			GRUA HIDRAULICA DE 50 TON	hora	0.00061	\$1,064.23	\$0.65
	H TRACTOCAMION F			TRACTOCAMION FREIGHTLINER CON DOLLU HALCON	hora	0.00021	\$979.94	\$0.21
Total de Equipo								\$0.93
Auxiliares								
	+ 190			APLICACION DE FONDO ANTICORROSIVO Y PINTURA ESMALTE DE ACUERDO A NORMA N.CTR.CAR.1.02.012/00	KG	0.12820	\$2.36	\$0.30
Total de Auxiliares								\$0.30
Costo Directo								
				2	4.910000			\$4.91
Indirecto Admon Central				5.70%	2	4.91		\$0.28
Indirecto Admon CAmpo				6.44%	2	4.91		\$0.32
Financiamiento				0.44%	2	5.51		\$0.02
Utilidad				4.00%	2	5.53		\$0.22
Cargos Adicionales				0.50%	2	5.75/(1-.005)		\$0.03
Precio Unitario				2	4.91+0.28+0.32+0.02+0.22+0.03			\$5.78
				3				

** CINCO PESOS 78/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 18

Suministro acero estructural A-709 con Limite Elastico de F'y= 3515 kg/cm2 en traves cajon, PUOT.

Unidad : kg

Cantidad : 591,488.12

Precio Unitario : \$ 17.26

Total : \$ 10'209,084.95

C	Clave	Dz R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	ACERO A709		ACERO ESTRUCTURAL A-709 CON LIMETE ELASTICO F'Y=3515 KG/CM2	KG	1.00000	\$14.66	\$14.66
Total de Materiales							\$14.66
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00
Costo Directo							
		2			14.660000		\$14.66
Indirecto Admon Central							
		5.70%	2		14.66		\$0.84
Indirecto Admon CAmpo							
		6.44%	2		14.66		\$0.94
Financiamiento							
		0.44%	2		16.44		\$0.07
Utilidad							
		4.00%	2		16.51		\$0.66
Cargos Adicionales							
		0.50%	2		17.17/(1-.005)		\$0.09
Precio Unitario							
			2		14.66+0.84+0.94+0.07+0.66+0.09		\$17.26
** DIECISIETE PESOS 26/100 M.N. **							



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 19

Habilitado y fabricacion acero estructural A-709 con Limite Elastico de F'y= 3515 kg/cm2 en trabes cajon y diafragmas, PUOT.

Unidad : kg

Cantidad : 591,488.12

Precio Unitario : \$ 5.02

Total : \$ 2'969,270.36

C	Clave	Dz R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	SOLT		SOLDADURA TIPO E-70XX	KG	0.01333	\$29.45	\$0.39
	SOL-ARC		SOLDADURA DE ARCO SUMERGIDO MAS FUNDENTE-SAW	KG	0.00894	\$55.95	\$0.50
Total de Materiales							\$0.89
Mano de Obra							
	SOLDADOR		OFICIAL SOLDADOR	jor	0.00125	\$517.88	\$0.65
	AYUDANTE	X	AYUDANTE	jor	0.00125	\$550.87	\$0.69
Total de Mano de Obra							\$1.34
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$1.34	\$0.19
Total de Herramienta							\$0.19
Equipo							
	H MAQUINA SOLDAR		MAQUINA DE SOLDAR AUTOMATICA	hora	0.00112	\$131.45	\$0.15
Total de Equipo							\$0.15
Auxiliares							
	+ 190		APLICACION DE FONDO ANTICORROSIVO Y PINTURA ESMALTE DE ACUERDO A NORMA N.CTR.CAR.1.02.012/00	KG	0.72159	\$2.36	\$1.70
Total de Auxiliares							\$1.70
Costos Adicionales							
	Costo Directo		2	4.270000			\$4.27
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	4.27			\$0.24
	Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2	4.27			\$0.27
	Financiamiento	0.44%	2	4.78			\$0.02
	Utilidad	4.00%	2	4.80			\$0.19
	Cargos Adicionales	0.50%	2	4.99/(1-.005)			\$0.03
	Precio Unitario		2	4.27+0.24+0.27+0.02+0.19+0.03			\$5.02

** CINCO PESOS 02/100 M.N. **



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 20

Colocacion acero estructural A-709 con Limite Elastico de $F_y = 3515 \text{ kg/cm}^2$ en trabes cajon y diafragmas, PUOT.

Unidad : kg

Cantidad : 591,488.12

Precio Unitario : \$ 3.34

Total : \$ 1'975,570.32

C	Clave	D	R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales								
	SOLT			SOLDADURA TIPO E-70XX	KG	0.00666	\$29.45	\$0.20
	SOL-ARC			SOLDADURA DE ARCO SUMERGIDO MAS FUNDENTE-SAW	KG	0.00554	\$55.95	\$0.31
Total de Materiales								\$0.51
Mano de Obra								
	SOLDADOR			OFICIAL SOLDADOR	jor	0.00100	\$517.88	\$0.52
	AYUDANTE	X		AYUDANTE	jor	0.00100	\$550.87	\$0.55
Total de Mano de Obra								\$1.07
Herramienta								
	PORCENT			HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$1.07	\$0.15
Total de Herramienta								\$0.15
Equipo								
	H GRUA 50			GRUA HIDRAULICA DE 50 TON	hora	0.00052	\$1,064.23	\$0.55
	H TRACTOCAMION F			TRACTOCAMION FREIGHTLINER CON DOLU HALCON	hora	0.00022	\$979.94	\$0.22
	H MAQUINA SOLDAR			MAQUINA DE SOLDAR AUTOMATICA	hora	0.00031	\$131.45	\$0.04
Total de Equipo								\$0.81
Auxiliares								
	+ 190			APLICACION DE FONDO ANTICORROSIVO Y PINTURA ESMALTE DE ACUERDO A NORMA N.CTR.CAR.1.02.012/00	KG	0.12821	\$2.36	\$0.30
Total de Auxiliares								\$0.30
Costo Directo								
			2	2.840000				\$2.84
Indirecto Admon Central								
		5.70%	2	2.84				\$0.16
Indirecto Admon CAmpo								
		6.44%	2	2.84				\$0.18
Financiamiento								
		0.44%	2	3.18				\$0.01
Utilidad								
		4.00%	2	3.19				\$0.13
Cargos Adicionales								
		0.50%	2	3.32/(1-.005)				\$0.02
Precio Unitario								
			2	2.84+0.16+0.18+0.01+0.13+0.02				\$3.34

** TRES PESOS 34/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 21

Suministro y colocacion de acero estructural A-108, en anclaje con pernos tipo Nelson de 3/4" de 127 mm.soldables, PUOT.

Unidad : pza
Cantidad : 1,936.00
Precio Unitario : \$ 29.35
Total : \$ 56,821.60

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	PERNOS N		PERNOS TIPO NELSON DE 3/4" DE 127 MM	PZA	1.00000	\$21.00	\$21.00
Total de Materiales							\$21.00
Mano de Obra							
	SOLDADOR	X	OFICIAL SOLDADOR	jor	0.00667	\$517.88	\$3.45
Total de Mano de Obra							\$3.45
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$3.45	\$0.48
Total de Herramienta							\$0.48
Costos Adicionales							
	Costo Directo		2	24.930000			\$24.93
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	24.93			\$1.42
	Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2	24.93			\$1.61
	Financiamiento	0.44%	2	27.96			\$0.12
	Utilidad	4.00%	2	28.08			\$1.12
	Cargos Adicionales	0.50%	2	29.20/(1-.005)			\$0.15
	Precio Unitario		2	24.93+1.42+1.61+0.12+1.12+0.15			\$29.35

** VEINTINUEVE PESOS 35/100 M.N. **



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 22
Suministro y colocación de lamina losacero galvadek 25 cal. 18, PUOT.

Unidad : kg
Cantidad : 14,083.20
Precio Unitario : \$ 141.73
Total : \$ 1'996,011.94

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	LGALVADECK		LAMINA LOSACERO GALVADECK 25 CALIBRE 18	M2	1.00000	\$102.00	\$102.00
Total de Materiales							\$102.00
Mano de Obra							
	ALBAÑIL	X	OFICIAL ALBAÑIL	jor	0.01500	\$524.44	\$7.87
	AYUDANTE		AYUDANTE	jor	0.01500	\$550.87	\$8.26
Total de Mano de Obra							\$16.13
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$16.13	\$2.26
Total de Herramienta							\$2.26
Costos Adicionales							
	Costo Directo		2	120.390000			\$120.39
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	120.39			\$6.86
	Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2	120.39			\$7.75
	Financiamiento	0.44%	2	135.00			\$0.60
	Utilidad	4.00%	2	135.60			\$5.42
	Cargos Adicionales	0.50%	2	141.02/(1-.005)			\$0.71
	Precio Unitario		2	120.39+6.86+7.75+0.60+5.42+0.71			\$141.73

** CIENTO CUARENTA Y UN PESOS 73/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 23

Adquisición, suministro y almacenaje de acero de refuerzo, de F'y=4200 kg/cm², PUOT. En losa, banquetas, guarniciones y faldon, (no incluye habilitado ni colocación).

Unidad : kg
Cantidad : 66,231.61
Precio Unitario : \$ 14.65
Total : \$ 970,293.09

C	Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	ACERO REF		ACERO DE REFUERZO PUESTO EN OBRA	KG	1.01000	\$12.05	\$12.17
	ALAMBRE		ALAMBRE RECOCIDO	KG	0.02000	\$14.20	\$0.28
Total de Materiales							\$12.45
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00
Costos Adicionales							
	Costo Directo	2	12.450000				\$12.45
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	12.45			\$0.71
	Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2	12.45			\$0.80
	Financiamiento	0.44%	2	13.96			\$0.06
	Utilidad	4.00%	2	14.02			\$0.56
	Cargos Adicionales	0.50%	2	14.58/(1-.005)			\$0.07
	Precio Unitario	2	12.45+0.71+0.80+0.06+0.56+0.07				\$14.65
** CATORCE PESOS 65/100 M.N. **							



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 24

Habilitado y colocación de acero de refuerzo, de $F_y=4200$ kg/cm², PUOT. En losa, banquetas, guarniciones y faldon.

Unidad : kg
Cantidad : 66,231.61
Precio Unitario : \$ 3.15
Total : \$ 208,629.57

C	Clave	Dz R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra							
	FIERRERO		OFICIAL FIERRERO	jor	0.00167	\$506.40	\$0.85
	AYUDANTE	X	AYUDANTE	jor	0.00167	\$550.87	\$0.92
	PEON		PEON	jor	0.00166	\$346.65	\$0.58
Total de Mano de Obra							\$2.35
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$2.35	\$0.33
Total de Herramienta							\$0.33
Costo Directo							
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	2.680000			\$2.68
	Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2	2.68			\$0.15
	Financiamiento	0.44%	2	3.00			\$0.17
	Utilidad	4.00%	2	3.01			\$0.01
	Cargos Adicionales	0.50%	2	3.13/(1-.005)			\$0.12
	Precio Unitario		2	2.68+0.15+0.17+0.01+0.12+0.0			\$0.02
** TRES PESOS 15/100 M.N. **							



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 25
Apoyos de neopreno ASTM D2240 SHORE 60 de 50x30x7.3 cms., PUOT.

Unidad : dm³
Cantidad : 406.67
Precio Unitario : \$ 223.86
Total : \$ 91,037.15

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	NEOPRENO1		NEOPRENO ASTM D2240 SHORE 60 DE 50X30X7.3 CM	DM3	1.00000	\$138.00	\$138.00
	FLETE N		FLETE DE NEOPRENO	PZA	1.00000	\$10.00	\$10.00
	PRUEBA N		PRUEBA DE NEOPRENO	DM3	1.00000	\$14.00	\$14.00
Total de Materiales							\$162.00
Mano de Obra							
	AYUDANTE	X	AYUDANTE	jor	0.04480	\$550.87	\$24.68
Total de Mano de Obra							\$24.68
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$24.68	\$3.46
Total de Herramienta							\$3.46
Costos Adicionales							
	Costo Directo		2	190.140000			\$190.14
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	190.14			\$10.84
	Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2	190.14			\$12.25
	Financiamiento	0.44%	2	213.23			\$0.94
	Utilidad	4.00%	2	214.17			\$8.57
	Cargos Adicionales	0.50%	2	222.74/(1-.005)			\$1.12
	Precio Unitario		2	190.14+10.84+12.25+0.94+8.57+1.12			\$223.86

** DOSCIENTOS VEINTITRES PESOS 86/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 26

Dren a base de tubo y cople de 3" de p.v.c. hid. rd-26, , incluye cople y tramo de tubo de 20 cms. que se dejan ahogados en la losa y tramo de tubo de 10 cms. colocado como goteron posterior al colado.

Unidad : pza
Cantidad : 90.00
Precio Unitario : \$ 42.62
Total : \$ 3,835.80

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	DREN		DREN A BASE DE TUBO Y COPL E DE 3" DE PVC HID RD-26, INCLUYE COPL E Y TRAMO DE TUBO DE 20 CM	PZA	1.00000	\$20.00	\$20.00
Total de Materiales							\$20.00
Mano de Obra							
	ALBAÑIL	X	OFICIAL ALBAÑIL	jor	0.01000	\$524.44	\$5.24
	AYUDANTE		AYUDANTE	jor	0.01000	\$550.87	\$5.51
	PEON		PEON	jor	0.01000	\$346.65	\$3.47
Total de Mano de Obra							\$14.22
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$14.22	\$1.99
Total de Herramienta							\$1.99
Costo Directo							
			2		36.210000		\$36.21
Indirecto Admon Central							
			5.70%	2	36.21		\$2.06
Indirecto Admon C.Ampo							
			6.44%	2	36.21		\$2.33
Financiamiento							
			0.44%	2	40.60		\$0.18
Utilidad							
			4.00%	2	40.78		\$1.63
Cargos Adicionales							
			0.50%	2	42.41/(1-.005)		\$0.21
Precio Unitario							
				2	36.21+2.06+2.33+0.18+1.63+0.21		\$42.62

** CUARENTA Y DOS PESOS 62/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 27

Sonotubo de 6" de diametro para aligerar banquetas del puente

Unidad : m

Cantidad : 540.00

Precio Unitario : \$ 29.38

Total : \$ 15,865.20

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	SONOTUBO6		SONOTUBO DE 6" DE DIAMETRO	ML	1.00000	\$13.00	\$13.00
Total de Materiales							\$13.00
Mano de Obra							
	ALBAÑIL	X	OFICIAL ALBAÑIL	jor	0.02000	\$524.44	\$10.49
Total de Mano de Obra							\$10.49
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$10.49	\$1.47
Total de Herramienta							\$1.47
Costo Directo							
			2		24.960000		\$24.96
Indirecto Admon Central							
		5.70%	2		24.96		\$1.42
Indirecto Admon CAmo							
		6.44%	2		24.96		\$1.61
Financiamiento							
		0.44%	2		27.99		\$0.12
Utilidad							
		4.00%	2		28.11		\$1.12
Cargos Adicionales							
		0.50%	2		29.23/(1-.005)		\$0.15
Precio Unitario							\$29.38
			2		24.96+1.42+1.61+0.12+1.12+0.15		

** VEINTINUEVE PESOS 38/100 M.N. **



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 28

Suministro y colocación de junta tipo CIPEC WD60 o similar, según proyecto, PUOT.

Unidad : m

Cantidad : 60.00

Precio Unitario : \$ 5,728.16

Total : \$ 343,689.60

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	JUNTA C		JUNTA TIPO CIPEC WD60	ML	1.00000	\$4,000.00	\$4,000.00
	C350		CONCRETO HIDRAULICO DE 350 KG/CM2	M3	0.08000	\$1,158.26	\$92.66
Total de Materiales							\$4,092.66
Mano de Obra							
	ALBAÑIL	X	OFICIAL ALBAÑIL	jor	0.30000	\$524.44	\$157.33
	AYUDANTE		AYUDANTE	jor	0.30000	\$550.87	\$165.26
	PEON		PEON	jor	0.30000	\$346.65	\$104.00
Total de Mano de Obra							\$426.59
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$426.59	\$59.72
Total de Herramienta							\$59.72
Equipo							
	H GRUA HIAB		GRUA HIAB	hora	0.40000	\$583.86	\$233.54
Total de Equipo							\$233.54
Auxiliares							
	+ CIMBRA		CIMBRA COMUN	M2	0.35000	\$151.31	\$52.96
Total de Auxiliares							\$52.96
Costos Adicionales							
	Costo Directo		2	4,865.470000			\$4,865.47
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	4,865.47			\$277.33
	Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2	4,865.47			\$313.34
	Financiamiento	0.44%	2	5,456.14			\$24.17
	Utilidad	4.00%	2	5,480.31			\$219.21
	Cargos Adicionales	0.50%	2	5,699.52/(1-.005)			\$28.64
	Precio Unitario		2	4,865.47+277.33+313.34+24.17+219.21+28.64			\$5,728.16

** CINCO MIL SETECIENTOS VEINTIOCHO PESOS 16/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 29

Junta metalica, por unidad de obra terminada, inciso0 n.ctr.car.1.02.005/01 de las normas de construccion de carr-. de la s.c.t., placa acero estructural con varillas de anclaje soldadas por punta a la placa.

Unidad : kg
Cantidad : 300.00
Precio Unitario : \$ 24.35
Total : \$ 7,305.00

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
JUNTA MET		JUNTA METALICA, DE PLACA ACERO ESTRUCTURAL CON VARILLA DE ANCLAJE SOLDADAS POR PUNTA A LA PLACA	KG	1.00000	\$17.00	\$17.00
Total de Materiales						\$17.00
Mano de Obra						
ALBAÑIL	X	OFICIAL ALBAÑIL	jor	0.00617	\$524.44	\$3.24
Total de Mano de Obra						\$3.24
Herramienta						
PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$3.24	\$0.45
Total de Herramienta						\$0.45
Costo Directo		2	20.690000			\$20.69
Indirecto Admon Central		5.70%	2	20.69		\$1.18
Indirecto Admon CAmo		6.44%	2	20.69		\$1.33
Financiamiento		0.44%	2	23.20		\$0.10
Utilidad		4.00%	2	23.30		\$0.93
Cargos Adicionales		0.50%	2	24.23/(1-.005)		\$0.12
Precio Unitario		2	20.69+1.18+1.33+0.10+0.93+0.12			\$24.35

** VEINTICUATRO PESOS 35/100 M.N. **



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 30

Despalme desperdiciando el material espesor 20 cm. P.U.O.T.

Unidad : m³
Cantidad : 72.24
Precio Unitario : \$ 6.81
Total : \$ 491.95

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00
Equipo							
	H		TRACTOR D8T	Tractor de Orugas Caterpillar D8T 310HP	hora	0.00268	\$1,267.35
	H	X	CARGADOR F	CARGADOR FRONTAL 938	hora	0.00312	\$767.31
Total de Equipo							\$5.79
Costo Directo							
			2	5.790000			\$5.79
Indirecto Admon Central							
			5.70%	2	5.79		\$0.33
Indirecto Admon CAmo							
			6.44%	2	5.79		\$0.37
Financiamiento							
			0.44%	2	6.49		\$0.03
Utilidad							
			4.00%	2	6.52		\$0.26
Cargos Adicionales							
			0.50%	2	6.78/(1-.005)		\$0.03
Precio Unitario							
			2	5.79+0.33+0.37+0.03+0.26+0.03			\$6.81
			3				
** SEIS PESOS 81/100 M.N. **							



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 31
Compactacion del terreno natural P.U.O.T al 90%

Unidad : m³
Cantidad : 36.20
Precio Unitario : \$ 18.24
Total : \$ 660.29

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00
Equipo							
H	VIBRO	X	COMPACTADOR VIBRATORIO	hora	0.01136	\$480.85	\$5.46
H	MOTO 140		MOTOCONFORMADORA 140	hora	0.00847	\$903.42	\$7.66
Total de Equipo							\$13.12
Auxiliares							
+	AGUAP		AGUA EN PIPA	m3	0.05000	\$47.43	\$2.37
Total de Auxiliares							\$2.37
Costo Directo							
		2	15.490000				\$15.49
Indirecto Admon Central							
		5.70%	2	15.49			\$0.88
Indirecto Admon CAmo							
		6.44%	2	15.49			\$1.00
Financiamiento							
		0.44%	2	17.37			\$0.08
Utilidad							
		4.00%	2	17.45			\$0.70
Cargos Adicionales							
		0.50%	2	18.15/(1-.005)			\$0.09
Precio Unitario							\$18.24

09
** DIECIOCHO PESOS 24/100 M.N. **



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 32

Compactados al noventa y cinco por ciento (95%) Terraplenes reforzados, PUOT. Incluye las escamas de concreto hidráulico para formar el muro mecanicamente estabilizado.

Unidad : m³
Cantidad : 724.00
Precio Unitario : \$ 176.73
Total : \$ 127,952.52

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
TAR 1KM		TARIFA PRIMER KILOMETRO	M3	1.00000	\$5.44	\$5.44
TAR KMS		TARIFA A KILOMETROS SUBSECUENTE	M3-KM	1.00000	\$2.72	\$2.72
Total de Materiales						\$8.16
Mano de Obra						
AYUDANTE	X	AYUDANTE	jor	0.00580	\$550.87	\$3.20
Total de Mano de Obra						\$3.20
Herramienta						
PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$3.20	\$0.45
Total de Herramienta						\$0.45
Equipo						
H MOTO 140		MOTOCONFORMADORA 140	hora	0.01800	\$903.42	\$16.26
H VIBRO		COMPACTADOR VIBRATORIO	hora	0.02000	\$480.85	\$9.62
H COMPACTADOR M		COMAPACTADOR MANUAL	hora	0.04021	\$35.33	\$1.42
Total de Equipo						\$27.30
Auxiliares						
+ PBCO		PRESTAMO DE BANCO	M3	1.00000	\$6.83	\$6.83
+ AGUAP		AGUA EN PIPA	m3	0.05000	\$47.43	\$2.37
+ FMU-ESC		FORMACION DE MURO MECANICAMNETE ESTABILIZADO	M2	0.17470	\$582.74	\$101.80
Total de Auxiliares						\$111.00
Costos Adicionales						
Costo Directo		2	150.110000			\$150.11
Indirecto Admon Central	5.70%	2	150.11			\$8.56
Indirecto Admon Campo	6.44%	2	150.11			\$9.67
Financiamiento	0.44%	2	168.34			\$0.75
Utilidad	4.00%	2	169.09			\$6.76
Cargos Adicionales	0.50%	2	175.85/(1-.005)			\$0.88
Precio Unitario		2	150.11+8.56+9.67+0.75+6.76+0.88			\$176.73

** CIENTO SETENTA Y SEIS PESOS 73/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 44
Parapeto metálico según proyecto. T34.4.1

Unidad : m
Cantidad : 180.00
Precio Unitario : \$ 567.12
Total : \$ 102,081.60

C	Clave	D	R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales								
	PARAPETO 34			PARAPETO METALICO T34.4.1	ML	1.00000	\$393.00	\$393.00
	SOLT			SOLDADURA TIPO E-70XX	KG	0.05000	\$29.45	\$1.47
Total de Materiales								\$394.47
Mano de Obra								
	SOLDADOR			OFICIAL SOLDADOR	jor	0.05000	\$517.88	\$25.89
	AYUDANTE	X		AYUDANTE	jor	0.05000	\$550.87	\$27.54
	PEON			PEON	jor	0.05000	\$346.65	\$17.33
Total de Mano de Obra								\$70.76
Herramienta								
	PORCENT			HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$70.76	\$9.91
Total de Herramienta								\$9.91
Equipo								
H	MAQUINA SOLDAR			MAQUINA DE SOLDAR AUTOMATICA	hora	0.05000	\$131.45	\$6.57
Total de Equipo								\$6.57
Costos Adicionales								
	Costo Directo		2	481.710000				\$481.71
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	481.71				\$27.46
	Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2	481.71				\$31.02
	Financiamiento	0.44%	2	540.19				\$2.39
	Utilidad	4.00%	2	542.58				\$21.70
	Cargos Adicionales	0.50%	2	564.28/(1-.005)				\$2.84
	Precio Unitario		2	481.71+27.46+31.02+2.39+21.70+2.84				\$567.12

** QUINIENTOS SESENTA Y SIETE PESOS 12/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 52

Base: compactada al cien por ciento (100%): para menos de un millon de ejes equivalentes
Del banco que elija el contratista, incluye acarreo

Unidad : m³
Cantidad : 90.50
Precio Unitario : \$ 278.49
Total : \$ 25,203.35

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
TARFGON		TARIFA PARA ACARREO EN GONDOLA	M3-KM	55.00000	\$0.70	\$38.50
Total de Materiales						\$38.50
Herramienta						
PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta						\$0.00
Equipo						
H MOTO 140	X	MOTOCONFORMADORA 140	hora	0.04727	\$903.42	\$42.70
H VIBRO		COMPACTADOR VIBRATORIO	hora	0.03333	\$480.85	\$16.03
H NEUMATICO		COMAPACTADOR NEUMATICO	hora	0.03333	\$538.71	\$17.96
Total de Equipo						\$76.69
Auxiliares						
+ MATERIALTRIT1		MATERIAL TRITURADO DE 1 1/2" A FINOS	M3	1.35000	\$83.22	\$112.35
+ AGUAP		AGUA EN PIPA	m3	0.19000	\$47.43	\$9.01
Total de Auxiliares						\$121.36
Costo Directo		2	236.550000			\$236.55
Indirecto Admon Central	5.70%	2	236.55			\$13.48
Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2	236.55			\$15.23
Financiamiento	0.44%	2	265.26			\$1.18
Utilidad	4.00%	2	266.44			\$10.66
Cargos Adicionales	0.50%	2	277.10/(1-.005)			\$1.39
Precio Unitario		2	236.55+13.48+15.23+1.18+10.66+1.39			\$278.49

** DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO PESOS 49/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 53
Emulsion asfaltica tipo cationica de rompimiento lento ECI-60, en riego de impregnacion

Unidad : Lt
Cantidad : 543.00
Precio Unitario : \$ 9.75
Total : \$ 5,294.25

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
EMULSIONRL		EMULSION DE ROMPIMIENTO LENTO ECL-60	LT	1.00000	\$5.30	\$5.30
Total de Materiales						\$5.30
Herramienta						
PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta						\$0.00
Equipo						
H PETRA		CAMION PETROLIZADORA	hora	0.00286	\$708.59	\$2.03
H BARREDORA	X	BARREDORA	hora	0.00286	\$336.81	\$0.96
Total de Equipo						\$2.99
Costo Directo		2	8.290000			\$8.29
Indirecto Admon Central		5.70%	2	8.29		\$0.47
Indirecto Admon CAmpo		6.44%	2	8.29		\$0.53
Financiamiento		0.44%	2	9.29		\$0.04
Utilidad		4.00%	2	9.33		\$0.37
Cargos Adicionales		0.50%	2	9.70/(1-.005)		\$0.05
Precio Unitario		2	8.29+0.47+0.53+0.04+0.37+0.05			\$9.75

** NUEVE PESOS 75/100 M.N. **



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 54

Carpeta de concreto asfáltico granulometria densa tamaño maximo 3/4" compactada al noventa y cinco por ciento (95%), PUOT. De 7 cm. de espesor, incluye riego de liga y acarreo.

Unidad : m³
Cantidad : 25.34
Precio Unitario : \$ 1,407.61
Total : \$ 35,668.84

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
AC-20		CEMENTO ASFALTICO AC-20	TON	0.10300	\$8,055.59	\$829.73
FLETE		FLETE DE CEMENTO ASFALTICO AC-20	KG	103.00000	\$0.22	\$22.66
EMULSIONRR		EMULSION ASFALTICA DE ROMPIMIENTO RAPIDO ECR-65	LT	8.57143	\$5.50	\$47.14
TARFGON		TARIFA PARA ACARREO EN GONDOLA	M3-KM	55.00000	\$0.70	\$38.50
Total de Materiales						\$938.03
Mano de Obra						
PALERO	X	PALERO	jor	0.00899	\$365.38	\$3.28
RASTRILLERO		RASTRILLERO	jor	0.00899	\$365.38	\$3.28
TORNILLERO		TORNILLERO	jor	0.00250	\$365.38	\$0.91
Total de Mano de Obra						\$7.47
Herramienta						
PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$7.47	\$1.05
Total de Herramienta						\$1.05
Equipo						
H BARREDORA		BARREDORA	hora	0.01000	\$336.81	\$3.37
H NEUMATICO		COMPACTADOR NEUMATICO	hora	0.01000	\$538.71	\$5.39
H TAMDEM		COMPACTADOR VIBRATORIO DOBLE RODILLO TAMDEM	hora	0.01000	\$529.05	\$5.29
H PAVIMENTADORA		PAVIMENTADORA DE ASFALTO	hora	0.01000	\$1,075.45	\$10.75
H PETRA		CAMION PETROLIZADORA	hora	0.03333	\$708.59	\$23.62
Total de Equipo						\$48.42
Auxiliares						
+ MCARP1/2		MEZCLA ASFALTICA TMA 3/4"	M3	1.30000	\$154.34	\$200.64
Total de Auxiliares						\$200.64
Costo Directo						
				2	1,195.610000	\$1,195.61
Indirecto Admon Central				5.70%	2	1,195.61
Indirecto Admon CAmpo				6.44%	2	1,195.61
Financiamiento				0.44%	2	1,340.76
Utilidad				4.00%	2	1,346.70
Cargos Adicionales				0.50%	2	1,400.57/(1-.005)
Precio Unitario				2	1,195.61+68.15+77.00+5.94+53.87+7.04	\$1,407.61

** UN MIL CUATROCIENTOS SIETE PESOS 61/100 M.N. **



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 55

Carpeta de concreto asfáltico granulometria abierta tipo S.M.A con asfalto modificado con polímero elastomérico tipo 1 SBS O SB tamaño máximo 8 mm. compactada al noventa y cinco por ciento (95%), PUOT. De 3 cm. de espesor, incluye acarreo.

Unidad : m³
Cantidad : 39.15
Precio Unitario : \$ 1,709.33
Total : \$ 66,920.27

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	AMOD		ADQUISICION DE CEMENTO MODIFICADO 76-22	TON	0.10500	\$9,678.27	\$1,016.22
	FLETE		FLETE DE CEMENTO ASFALTICO AC-20	KG	105.00000	\$0.22	\$23.10
	EMULSIONRR		EMULSION ASFALTICA DE ROMPIMIENTO RAPIDO ECR-65	LT	20.00000	\$5.50	\$110.00
	TARFGON		TARIFA PARA ACARREO EN GONDOLA	M3-KM	55.00000	\$0.70	\$38.50
Total de Materiales							\$1,187.82
Mano de Obra							
	PALERO	X	PALERO	jor	0.00899	\$365.38	\$3.28
	RASTRILLERO		RASTRILLERO	jor	0.00899	\$365.38	\$3.28
	TORNILLERO		TORNILLERO	jor	0.00250	\$365.38	\$0.91
Total de Mano de Obra							\$7.47
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$7.47	\$1.05
Total de Herramienta							\$1.05
Equipo							
	H BARREDORA		BARREDORA	hora	0.01000	\$336.81	\$3.37
	H NEUMATICO		COMACTADOR NEUMATICO	hora	0.01000	\$538.71	\$5.39
	H TAMDEM		COMPACTADOR VIBRATORIO DOBLE RODILLO TAMDEM	hora	0.01000	\$529.05	\$5.29
	H PAVIMENTADORA		PAVIMENTADORA DE ASFALTO	hora	0.01000	\$1,075.45	\$10.75
	H PETRA		CAMION PETROLIZADORA	hora	0.03333	\$708.59	\$23.62
Total de Equipo							\$48.42
Auxiliares							
	+ MCARPSMA		MEZCLA ASFALTICA TIPO SMA	M3	1.30000	\$159.34	\$207.14
Total de Auxiliares							\$207.14
Costo Directo							
		2			1,451.900000		\$1,451.90
	Indirecto Admon Central	5.70%	2		1,451.90		\$82.76
	Indirecto Admon Campo	6.44%	2		1,451.90		\$93.50
	Financiamiento	0.44%	2		1,628.16		\$7.21
	Utilidad	4.00%	2		1,635.37		\$65.41
	Cargos Adicionales	0.50%	2		1,700.78/(1-.005)		\$8.55
	Precio Unitario		2		1,451.90+82.76+93.50+7.21+65.41+8.55		\$1,709.33

** UN MIL SETECIENTOS NUEVE PESOS 33/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 56

Trazo y nivelación en cuerpos laterales y centrales, estableciendo referencias definitivas con estación total, incluye: Personal calificado, entreejes, bancos de nivel, materiales para señalamiento, equipo, herramienta, mano de obra, las veces que sean necesarias hasta concluir la subrasante.

Unidad : m²
Cantidad : 595.80
Precio Unitario : \$ 1.30
Total : \$ 774.54

C	Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00
Auxiliares							
	+ BTOPOGRAFIA		BRIGADA DE TOPOGRAFIA	JOR	0.00048	\$2,289.65	\$1.10
Total de Auxiliares							\$1.10
Costo Directo							
		2	1.100000				\$1.10
Indirecto Admon Central							
		5.70%	2	1.10			\$0.06
Indirecto Admon C.Ampo							
		6.44%	2	1.10			\$0.07
Financiamiento							
		0.44%	2	1.23			\$0.01
Utilidad							
		4.00%	2	1.24			\$0.05
Cargos Adicionales							
		0.50%	2	1.29/(1-.005)			\$0.01
Precio Unitario							
			2	1.10+0.06+0.07+0.01+0.05+0.01			\$1.30
			1				

** UN PESOS 30/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 60
De carpeta asfaltica existente. Demoliciones y desmantelamientos POUT

Unidad : m²
Cantidad : 600.00
Precio Unitario : \$ 19.27
Total : \$ 11,562.00

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	TAR 1KM		TARIFA PRIMER KILOMETRO	M3	0.15000	\$5.44	\$0.82
	TAR KMS		TARIFA A KILOMETROS SUBSECUENTE	M3-KM	3.60000	\$2.72	\$9.79
Total de Materiales							\$10.61
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00
Equipo							
	H EXCAVADORA 330	X	EXCAVADORA CAT 330	hora	0.00556	\$1,036.81	\$5.76
Total de Equipo							\$5.76
Costos Adicionales							
	Costo Directo		2	16.370000			\$16.37
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	16.37			\$0.93
	Indirecto Admon C.Ampo	6.44%	2	16.37			\$1.05
	Financiamiento	0.44%	2	18.35			\$0.08
	Utilidad	4.00%	2	18.43			\$0.74
	Cargos Adicionales	0.50%	2	19.17/(1-.005)			\$0.10
	Precio Unitario		2	16.37+0.93+1.05+0.08+0.74+0.10			\$19.27

** DIECINUEVE PESOS 27/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 61

Desmantelamiento de la cerca del derecho de via existente. Demoliciones y
desmantelamientos POUT

Unidad : m

Cantidad : 343.00

Precio Unitario : \$ 28.34

Total : \$ 9,720.62

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00
Equipo							
	H GRUA HIAB	X	GRUA HIAB	hora	0.01250	\$583.86	\$7.30
Total de Equipo							\$7.30
Auxiliares							
	+ BRIPIN		BRIGADA DE SEÑALAMIENTO	JOR	0.00305	\$5,500.12	\$16.78
Total de Auxiliares							\$16.78
Costo Directo							
		2	24.080000				\$24.08
Indirecto Admon Central							
		5.70%	2	24.08			\$1.37
Indirecto Admon Campo							
		6.44%	2	24.08			\$1.55
Financiamiento							
		0.44%	2	27.00			\$0.12
Utilidad							
		4.00%	2	27.12			\$1.08
Cargos Adicionales							
		0.50%	2	28.20/(1-.005)			\$0.14
Precio Unitario							
			2	24.08+1.37+1.55+0.12+1.08+0.14			\$28.34

** VEINTIOCHO PESOS 34/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 62

Reubicacion con medios mecanicos de arbol de 1.5 a 5.0 m de altura, incluye: excavación, traslado al lugar donde indique la Dirección de Parques y Jardines, excavación en el lugar de reubicación, tierra vegetal, abono, tratamientos especiales, riegos durante 30 días, todos los acarreos, tensores, limpieza, PUOT.

Unidad : pza
Cantidad : 21.00
Precio Unitario : \$ 6,889.49
Total : \$ 144,679.29

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
ABONO		ABONO	M3	0.50000	\$150.00	\$75.00
Total de Materiales						\$75.00
Mano de Obra						
AYUDANTE	X	AYUDANTE	jor	2.00000	\$550.87	\$1,101.74
Total de Mano de Obra						\$1,101.74
Herramienta						
PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$1,101.74	\$154.24
Total de Herramienta						\$154.24
Equipo						
H RETRO 416		RETROEXCAVADORA 416	hora	4.80000	\$405.90	\$1,948.32
H GRUA HIAB		GRUA HIAB	hora	4.00000	\$583.86	\$2,335.44
Total de Equipo						\$4,283.76
Auxiliares						
+ AGUAP		AGUA EN PIPA	m3	5.00000	\$47.43	\$237.15
Total de Auxiliares						\$237.15
Costo Directo		2	5,851.890000			\$5,851.89
Indirecto Admon Central	5.70%	2	5,851.89			\$333.56
Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2	5,851.89			\$376.86
Financiamiento	0.44%	2	6,562.31			\$29.07
Utilidad	4.00%	2	6,591.38			\$263.66
Cargos Adicionales	0.50%	2	6,855.04/(1-.005)			\$34.45
Precio Unitario		2	5,851.89+333.56+376.86+29.07+263.66+34.45			\$6,889.49

** SEIS MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE PESOS 49/100 M.N. **



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 63

Sondeo para verificar lineas de tuberias existentes, con máxima precaución, incluye excavación y extracción a mano, PUOT

Unidad : m³
Cantidad : 120.00
Precio Unitario : \$ 154.35
Total : \$ 18,522.00

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	ACERO REF		ACERO DE REFUERZO PUESTO EN OBRA	KG	0.08600	\$12.05	\$1.04
	CINTA		CINTA EN POLIETILENO DE 8 CM DE ANCHA, FABRICADOS EN LASTICO FLEXIBLE REFLEJANTE DE PROTECCION DE OBRA, ROLLOS DE 300 M	ROLLO	0.00300	\$120.00	\$0.36
	TAR 1KM		TARIFA PRIMER KILOMETRO	M3	1.00000	\$5.44	\$5.44
	TAR KMS		TARIFA A KILOMETROS SUBSECUENTE	M3-KM	1.00000	\$2.72	\$2.72
Total de Materiales							\$9.56
Mano de Obra							
	PEON		PEON	jor	0.02000	\$346.65	\$6.93
Total de Mano de Obra							\$6.93
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$6.93	\$0.97
Total de Herramienta							\$0.97
Equipo							
	H RETRO 416	X	RETROEXCAVADORA 416	hora	0.28000	\$405.90	\$113.65
Total de Equipo							\$113.65
Costo Directo							
				2	131.110000		\$131.11
Indirecto Admon Central				5.70%	2	131.11	\$7.47
Indirecto Admon Campo				6.44%	2	131.11	\$8.44
Financiamiento				0.44%	2	147.02	\$0.65
Utilidad				4.00%	2	147.67	\$5.91
Cargos Adicionales				0.50%	2	153.58/(1-.005)	\$0.77
Precio Unitario				2	131.11+7.47+8.44+0.65+5.91+0.77		\$154.35

** CIENTO CINCUENTA Y CUATRO PESOS 35/100 M.N. **



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 64
Guarniciones de 15x20x40 cm de concreto hidraulico de F'c= 150kg/cm²

Unidad : m
Cantidad : 432.10
Precio Unitario : \$ 109.95
Total : \$ 47,509.40

C	Clave	D	R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales								
	C150			CONCRETO HIDRAULICO DE 150 KG/CM2	M3	0.07210	\$874.08	\$63.02
	ALAMBRE CIMET			ALAMBRE RECOCIDO CIBRA METALICA PARA GUARNICION	KG ML	0.05048 1.00000	\$14.20 \$5.90	\$0.72 \$5.90
Total de Materiales								\$69.64
Mano de Obra								
	ALBAÑIL	X		OFICIAL ALBAÑIL	jor	0.01429	\$524.44	\$7.49
	AYUDANTE			AYUDANTE	jor	0.01429	\$550.87	\$7.87
	PEON			PEON	jor	0.01429	\$346.65	\$4.95
Total de Mano de Obra								\$20.31
Herramienta								
	PORCENT			HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$20.31	\$2.84
Total de Herramienta								\$2.84
Auxiliares								
	+ MEM			MEMBRANA DE CURADO CURACRETO	LT	0.02000	\$30.53	\$0.61
Total de Auxiliares								\$0.61
Costos Adicionales								
	Costo Directo		2	93.400000				\$93.40
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	93.40				\$5.32
	Indirecto Admon CAmo	6.44%	2	93.40				\$6.01
	Financiamiento	0.44%	2	104.73				\$0.46
	Utilidad	4.00%	2	105.19				\$4.21
	Cargos Adicionales	0.50%	2	109.40/(1-.005)				\$0.55
	Precio Unitario		2	93.40+5.32+6.01+0.46+4.21+0.55				\$109.95

** CIENTO NUEVE PESOS 95/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 66

M-8 Raya discontinua para delimitar calzada y el area de acotamiento, color blanco
reflejante,de 100 mm. de ancho.

Unidad : m

Cantidad : 30.00

Precio Unitario : \$ 4.20

Total : \$ 126.00

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00
Auxiliares							
	+ RPINTURA 10		RECUBRIMIENTO DE PINTURA 100 MM	ML	1.00000	\$3.57	\$3.57
Total de Auxiliares							\$3.57
Costo Directo							
		2			3.570000		\$3.57
Indirecto Admon Central							
		5.70%	2		3.57		\$0.20
Indirecto Admon CAMpo							
		6.44%	2		3.57		\$0.23
Financiamiento							
		0.44%	2		4.00		\$0.02
Utilidad							
		4.00%	2		4.02		\$0.16
Cargos Adicionales							
		0.50%	2		4.18/(1-.005)		\$0.02
Precio Unitario							
			2		3.57+0.20+0.23+0.02+0.16+0.02		\$4.20
** CUATRO PESOS 20/100 M.N. **							



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 90

Suministro, colocacion y mantenimiento de trafitampos fabricados en polietileno de media densidad con franjas blancas y anaranjadas de proteccion de obra, de diametro inferior de 66 cm. y superior de 45 cm. altura de 91 a 108 cm., p.u.o.t., inciso n.ctr.car.1.07.016/00 de las normas de const. de carr. de la s.c.t., con entrega a la secretaria de obras publicas al final de la obra en buenas condiciones.

Unidad : pza
Cantidad : 20.00
Precio Unitario : \$ 596.68
Total : \$ 11,933.60

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
TRAFITAMBO		TRAFITAMBOS FABRICADOS EN POLIETILENO DE MEDIA DENSIDAD CON FRANJAS BLANCAS Y ANARANJADAS DE PROTECCION DE OBRA, DE 90X60CM	PZA	1.00000	\$390.00	\$390.00
Total de Materiales						\$390.00
Herramienta						
PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta						\$0.00
Auxiliares						
+ BRIPIN		BRIGADA DE SEÑALAMIENTO	JOR	0.02124	\$5,500.12	\$116.82
Total de Auxiliares						\$116.82
Costo Directo	2	506.820000				\$506.82
Indirecto Admon Central	5.70% 2	506.82				\$28.89
Indirecto Admon Campo	6.44% 2	506.82				\$32.64
Financiamiento	0.44% 2	568.35				\$2.52
Utilidad	4.00% 2	570.87				\$22.83
Cargos Adicionales	0.50% 2	593.70/(1-.005)				\$2.98
Precio Unitario	2	506.82+28.89+32.64+2.52+22.83+2.98				\$596.68
** QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS PESOS 68/100 M.N. **						



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 91

Suministro, colocacion y mantenimiento durante la ejecucion de la obra, señal preventiva de proteccion de obra reflejante de 86*86 cm. en acabado scotch- lite alta intensidad, en lamina negra calibre 16, por unidad de obra intensidad, en lamina negra calibre 16, por unidad de obra construccion de carr. de la s.c.t., incluye poste de p.t.r. de 2"*2" galvanizado. entrega a la secretaria de obras publicas al termino de la obra.

Unidad : pza
Cantidad : 25.00
Precio Unitario : \$ 1,267.76
Total : \$ 31,694.00

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales SP 03		SEÑAL RESTRICTIVA REFLEJANTE DE 86X86 CM ACABADO SCOTCH-LITE ALTA INTENSIDAD, EN LAMINA NEGRA CALIBRE 16, INCLUYE: POSTE DE PTR DE 2X2" GALVANIZADO	PZA	1.00000	\$960.00	\$960.00
Total de Materiales						\$960.00
Herramienta PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta						\$0.00
Auxiliares + BRIPIN		BRIGADA DE SEÑALAMIENTO	JOR	0.02124	\$5,500.12	\$116.82
Total de Auxiliares						\$116.82
Costo Directo		2	1,076.820000			\$1,076.82
Indirecto Admon Central	5.70%	2	1,076.82			\$61.38
Indirecto Admon CAMpo	6.44%	2	1,076.82			\$69.35
Financiamiento	0.44%	2	1,207.55			\$5.35
Utilidad	4.00%	2	1,212.90			\$48.52
Cargos Adicionales	0.50%	2	1,261.42/(1-.005)			\$6.34
Precio Unitario		2	1,076.82+61.38+69.35+5.35+48.52+6.34			\$1,267.76

** UN MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE PESOS 76/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 92

Suministro colocacion y mantenimiento durante la ejecucin de la obra de señal restrictiva reflejante de 86*86 cm. acabado scotch-lite alta intensidad, en lamina negra calibre 16, por unidad de obra terminada inciso n.ctr.car.1.07.016/00 de las normas de construccion de carr. de la s.c.t., incluye poste de p.t.r. de 2"*2" galvanizado. entregada a la secretaria de obras publicas al final de la obra.

Unidad : pza
Cantidad : 12.00
Precio Unitario : \$ 1,267.76
Total : \$ 15,213.12

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
SP 01		SEÑAL RESTRICTIVA REFLEJANTE DE 86X86 CM ACABADO SCOTCH-LITE ALTA INTENSIDAD, EN LAMINA NEGRA CALIBRE 16, INCLUYE: POSTE DE PTR DE 2X2" GALVANIZADO	PZA	1.00000	\$960.00	\$960.00
Total de Materiales						\$960.00
Herramienta						
PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta						\$0.00
Auxiliares						
+ BRIPIN		BRIGADA DE SEÑALAMIENTO	JOR	0.02124	\$5,500.12	\$116.82
Total de Auxiliares						\$116.82
Costo Directo		2	1,076.820000			\$1,076.82
Indirecto Admon Central	5.70%	2	1,076.82			\$61.38
Indirecto Admon CAMpo	6.44%	2	1,076.82			\$69.35
Financiamiento	0.44%	2	1,207.55			\$5.35
Utilidad	4.00%	2	1,212.90			\$48.52
Cargos Adicionales	0.50%	2	1,261.42/(1-.005)			\$6.34
Precio Unitario		2	1,076.82+61.38+69.35+5.35+48.52+6.34			\$1,267.76

** UN MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE PESOS 76/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 93

Suministro colocacion y mantenimiento de señal indicadora de obstaculos de 30x122 cm. acabado scotch- lite alta intensidad, p.u.o.t., inciso n.ctr.car.1.07.016/00 de las normas de construccion de carr. de la s.c.t., incluye poste de ptr de 2x2" galvanizado od-5 (indicador en obstaculos). entregandola a la secretaria de obras publicas al termino de la obra.

Unidad : pza
Cantidad : 5.00
Precio Unitario : \$ 573.14
Total : \$ 2,865.70

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	IO 30X122		SEÑAL INDICADORA DE OBSTACULOS DE 30X122 CM ACABADO SCOTCH-LITE ALTA INTENSIDAD, EN LAMINA NEGRA CALIBRE 16, INCLUYE POSTE DE PTR DE 2X2" GALVANIZADO	PZA	1.00000	\$370.00	\$370.00
Total de Materiales							\$370.00
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00
Auxiliares							
	+ BRIPIN		BRIGADA DE SEÑALAMIENTO	JOR	0.02124	\$5,500.12	\$116.82
Total de Auxiliares							\$116.82
Costos Adicionales							
	Costo Directo		2	486.820000			\$486.82
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	486.82			\$27.75
	Indirecto Admon C.Ampo	6.44%	2	486.82			\$31.35
	Financiamiento	0.44%	2	545.92			\$2.42
	Utilidad	4.00%	2	548.34			\$21.93
	Cargos Adicionales	0.50%	2	570.27/(1-.005)			\$2.87
	Precio Unitario		2	486.82+27.75+31.35+2.42+21.93+2.87			\$573.14

** QUINIENTOS SETENTA Y TRES PESOS 14/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 94

Suministro, colocacion y mantenimiento durante el tiempo de ejecucion de la obra, de señal informativa reflejante de 1 tableros de 180 * 40 cm. en acabado scotch lite alta intensidad, en lamina negra calibre 16, por unidad de obra terminada inciso n.ctr.car.1.07.016/00 de las normas de const. de carr. de la s.c.t., incluye postes de p.t.r. de 2" x 2" galvanizados. al final de la obra se entregara a la secretaria de obras publicas.

Unidad : pza
Cantidad : 7.00
Precio Unitario : \$ 1,609.17
Total : \$ 11,264.19

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
SI 1T 180X40		SEÑAL INFORMATIVA REFLEJANTE DE UN TABLERO DE 180X40 CM ACABADO SCOTCH-LITE ALTA INTENSIDAD, EN LAMINA NEGRA CALIBRE 16, INCLUYE PORTE DE PTR DE 2X2" GALVANIZADO	PZA	1.00000	\$1,250.00	\$1,250.00
Total de Materiales						\$1,250.00
Herramienta						
PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta						\$0.00
Auxiliares						
+ BRIPIN		BRIGADA DE SEÑALAMIENTO	JOR	0.02124	\$5,500.12	\$116.82
Total de Auxiliares						\$116.82
Costo Directo		2		1,366.820000		\$1,366.82
Indirecto Admon Central	5.70%	2		1,366.82		\$77.91
Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2		1,366.82		\$88.02
Financiamiento	0.44%	2		1,532.75		\$6.79
Utilidad	4.00%	2		1,539.54		\$61.58
Cargos Adicionales	0.50%	2		1,601.12/(1-.005)		\$8.05
Precio Unitario		2		1,366.82+77.91+88.02+6.79+61.58+8.05		\$1,609.17

** UN MIL SEISCIENTOS NUEVE PESOS 17/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 95

Suministro, colocacion y mantenimiento durante el tiempo de ejecucion de la obra, de señal informativa reflejante de proteccion de obra, de 1 tablero de 180 * 56 cm. en acabado scotch lite alta intensidad, en lamina negra calibre 16, por unidad de obra terminada inciso n.ctr.car.1.07.016/00 de las normas de construccion de carr. de la s.c.t., incluye postes de p.t.r. de 2" x 2" galvanizados. al final de la obra se entregara a la secretaria de obras publicas.

Unidad : pza
Cantidad : 6.00
Precio Unitario : \$ 1,879.95
Total : \$ 11,279.70

C	Clave	D	R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales								
	SI 180X56			SEÑAL INFORMATIVA REFLEJANTE DE PROTECCION DE OBRA, DE UN TABLERO DE 180X56 CM ACABADO SCOTCH-LITE ALTA INTENSIDAD, EN LAMINA NEGRA CALIBRE 16, INCLUYE PORTE DE PTR DE 2X2" GALVANIZADO	PZA	1.00000	\$1,480.00	\$1,480.00
Total de Materiales								\$1,480.00
Herramienta								
	PORCENT			HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta								\$0.00
Auxiliares								
	+ BRIPIN			BRIGADA DE SEÑALAMIENTO	JOR	0.02124	\$5,500.12	\$116.82
Total de Auxiliares								\$116.82
Costos Directos e Indirectos								
	Costo Directo		2	1,596.820000				\$1,596.82
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	1,596.82				\$91.02
	Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2	1,596.82				\$102.84
	Financiamiento	0.44%	2	1,790.68				\$7.93
	Utilidad	4.00%	2	1,798.61				\$71.94
	Cargos Adicionales	0.50%	2	1,870.55/(1-.005)				\$9.40
	Precio Unitario		2	1,596.82+91.02+102.84+7.93+71.94+9.40				\$1,879.95

** UN MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE PESOS 95/100 M.N. **



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 96

Suministro, colocacion y mantenimiento de tambo metalicos de 200 lts. pintados con franjas blancas y anaranjadas de proteccion de obra, p.u.o.t., inciso n.ctr.car.1.07.016/00 de las normas de const. de carr. de la s.c.t., con entrega a la secretaria de obras publicas al final de la obra.

Unidad : pza
Cantidad : 30.00
Precio Unitario : \$ 408.32
Total : \$ 12,249.60

C	Clave	Dz R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	TAMBO		TAMBO METALICO DE 200 LT, PINTADOS CON FRANJAS BLANCAS Y ANARANJADAS DE PROTECCION DE OBRA	PZA	1.00000	\$230.00	\$230.00
Total de Materiales							\$230.00
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00
Auxiliares							
	+ BRIPIN		BRIGADA DE SEÑALAMIENTO	JOR	0.02124	\$5,500.12	\$116.82
Total de Auxiliares							\$116.82
Costos Directos e Indirectos							
	Costo Directo		2	346.820000			\$346.82
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	346.82			\$19.77
	Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2	346.82			\$22.34
	Financiamiento	0.44%	2	388.93			\$1.72
	Utilidad	4.00%	2	390.65			\$15.63
	Cargos Adicionales	0.50%	2	406.28/(1-.005)			\$2.04
	Precio Unitario		2	346.82+19.77+22.34+1.72+15.6 3+2.04			\$408.32

** CUATROCIENTOS OCHO PESOS 32/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 97

Suministro, colocacion y mantenimiento durante el tiempo que dure la ejecucion de la obra, de barrera de proteccion de 2 tableros de 30 x 122 cms., p.u.o.t., inciso n.ctr.car.1.07.016/00 de las normas de const. de carr. de la s.c.t., entregandola a la secretaria de obras publicas al termino de la obra.

Unidad : pza
Cantidad : 4.00
Precio Unitario : \$ 1,197.11
Total : \$ 4,788.44

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	S BARRERA		SEÑAL BARRERA DE PROTECCION DE 2 TABLEROS DE 30X122 CM	PZA	1.00000	\$900.00	\$900.00
Total de Materiales							\$900.00
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00
Auxiliares							
	+ BRIPIN		BRIGADA DE SEÑALAMIENTO	JOR	0.02124	\$5,500.12	\$116.82
Total de Auxiliares							\$116.82
Costos Adicionales							
	Costo Directo		2	1,016.820000			\$1,016.82
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	1,016.82			\$57.96
	Indirecto Admon CAmo	6.44%	2	1,016.82			\$65.48
	Financiamiento	0.44%	2	1,140.26			\$5.05
	Utilidad	4.00%	2	1,145.31			\$45.81
	Cargos Adicionales	0.50%	2	1,191.12/(1-.005)			\$5.99
	Precio Unitario		2	1,016.82+57.96+65.48+5.05+45.81+5.99			\$1,197.11

** UN MIL CIENTO NOVENTA Y SIETE PESOS 11/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 98

Suministro, colocacion y mantenimiento durante la ejecucion de la obra de lamparas de destello en color ambar con lente de 20 cm. de diametro, incluye la base de proteccion y la bateria, p.u.o.t., inciso n.ctr.car.1.07.016/00 de las normas de const. de carr. de la s.c.t., con recuperacion para el contratista al termino de la obra.

Unidad : pza
Cantidad : 34.00
Precio Unitario : \$ 428.29
Total : \$ 14,561.86

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	L DESTELLO		LAMPARA DE DESTELLO EN COLOR AMBAR CON LENTE DE 20 CM, DE DIAMETRO, INCLUYE: LA BASE DE PROTECCION Y LA BATERIA	PZA	1.00000	\$320.00	\$320.00
Total de Materiales							\$320.00
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00
Auxiliares							
	+ BRIPIN		BRIGADA DE SEÑALAMIENTO	JOR	0.00796	\$5,500.12	\$43.78
Total de Auxiliares							\$43.78
Costos Directos e Indirectos							
	Costo Directo		2	363.780000			\$363.78
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	363.78			\$20.74
	Indirecto Admon CAmo	6.44%	2	363.78			\$23.43
	Financiamiento	0.44%	2	407.95			\$1.81
	Utilidad	4.00%	2	409.76			\$16.39
	Cargos Adicionales	0.50%	2	426.15/(1-.005)			\$2.14
	Precio Unitario		2	363.78+20.74+23.43+1.81+16.39+2.14			\$428.29

** CUATROCIENTOS VEINTIOCHO PESOS 29/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 99

Suministro, colocacion y mantenimiento de cinta en polietileno de 8 cm. de ancha, fabricados en plastico flexible reflejante de proteccion de obra, rollos de 300 mts., p.u.o.t., inciso n.ctr.car.1.07.016/00 de las normas de construccion de carr. de la s.c.t.

Unidad : pza
Cantidad : 15.00
Precio Unitario : \$ 175.66
Total : \$ 2,634.90

C	Clave	Dz R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	CINTA		CINTA EN POLIETILENO DE 8 CM DE ANCHA, FABRICADOS EN LASTICO FLEXIBLE REFLEJANTE DE PROTECCION DE OBRA, ROLLOS DE 300 M	ROLLO	1.00000	\$120.00	\$120.00
Total de Materiales							\$120.00
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00
Auxiliares							
	+ BRIPIN		BRIGADA DE SEÑALAMIENTO	JOR	0.00531	\$5,500.12	\$29.21
Total de Auxiliares							\$29.21
Costo Directo							
		2	149.210000				\$149.21
Indirecto Admon Central							
		5.70%	2	149.21			\$8.50
Indirecto Admon CAmo							
		6.44%	2	149.21			\$9.61
Financiamiento							
		0.44%	2	167.32			\$0.74
Utilidad							
		4.00%	2	168.06			\$6.72
Cargos Adicionales							
		0.50%	2	174.78/(1-.005)			\$0.88
Precio Unitario							
		2	149.21+8.50+9.61+0.74+6.72+0.88				\$175.66

** CIENTO SETENTA Y CINCO PESOS 66/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 107
Plantacion de especies vegetales mayores de 1.5 m de altura (p.u.o.t)

Unidad : pza
Cantidad : 200.00
Precio Unitario : \$ 284.86
Total : \$ 56,972.00

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	ESP		ESPECIES VEGETALES MAYORES DE 1.5 M DE ALTURA	PZA	1.00000	\$100.00	\$100.00
	ABONO		ABONO	M3	0.02500	\$150.00	\$3.75
Total de Materiales							\$103.75
Mano de Obra							
	AYUDANTE	X	AYUDANTE	jor	0.15000	\$550.87	\$82.63
Total de Mano de Obra							\$82.63
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$82.63	\$11.57
Total de Herramienta							\$11.57
Equipo							
	H RETRO 416		RETROEXCAVADORA 416	hora	0.05000	\$405.90	\$20.30
Total de Equipo							\$20.30
Auxiliares							
	+ AGUAP		AGUA EN PIPA	m3	0.50000	\$47.43	\$23.72
Total de Auxiliares							\$23.72
Costos Directos							
	Costo Directo	2	241.970000				\$241.97
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	241.97			\$13.79
	Indirecto Admon Campo	6.44%	2	241.97			\$15.58
	Financiamiento	0.44%	2	271.34			\$1.20
	Utilidad	4.00%	2	272.54			\$10.90
	Cargos Adicionales	0.50%	2	283.44/(1-.005)			\$1.42
	Precio Unitario	2	241.97+13.79+15.58+1.20+10.90+1.42				\$284.86

** DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO PESOS 86/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 108

Poda de arboles existentes de 5 mts. De altura promedio, cortando las ramas que invadiran cuando se amplie el camino. Incluye acarreo del material producto de la poda.

Unidad : pza
Cantidad : 43.00
Precio Unitario : \$ 1,409.70
Total : \$ 60,617.10

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra						
AYUDANTE	X	AYUDANTE	jor	1.55000	\$550.87	\$853.85
Total de Mano de Obra						\$853.85
Herramienta						
PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$853.85	\$119.54
Total de Herramienta						\$119.54
Equipo						
H CAMION VOLTEO		CAMION DE VOLTEO 14	hora	0.35000	\$640.00	\$224.00
Total de Equipo						\$224.00
Costo Directo		2		1,197.390000		\$1,197.39
Indirecto Admon Central		5.70%	2	1,197.39		\$68.25
Indirecto Admon CAmpo		6.44%	2	1,197.39		\$77.11
Financiamiento		0.44%	2	1,342.75		\$5.95
Utilidad		4.00%	2	1,348.70		\$53.95
Cargos Adicionales		0.50%	2	1,402.65/(1-.005)		\$7.05
Precio Unitario		2		1,197.39+68.25+77.11+5.95+53.95+7.05		\$1,409.70

** UN MIL CUATROCIENTOS NUEVE PESOS 70/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 109

Instalacion de sanitarios portatiles; incluye el mantenimiento, limpieza, uso adecuado y el retiro al concluir la obra

Unidad : pza
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 10,478.05
Total : \$ 10,478.05

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
SANITARIO		SANITARIOS PORTATILES: INCLUYE EL MANTENIMIENTO, LIMPIEZA	PZA	1.00000	\$8,900.00	\$8,900.00
Total de Materiales						\$8,900.00
Herramienta						
PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta						\$0.00
Costo Directo		2	8,900.000000			\$8,900.00
Indirecto Admon Central	5.70%	2	8,900.00			\$507.30
Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2	8,900.00			\$573.16
Financiamiento	0.44%	2	9,980.46			\$44.21
Utilidad	4.00%	2	10,024.67			\$400.99
Cargos Adicionales	0.50%	2	10,425.66/(1-.005)			\$52.39
Precio Unitario		2	8,900.00+507.30+573.16+44.21 +400.99+52.39			\$10,478.05

** DIEZ MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO PESOS 05/100 M.N. **



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 110

Tramite de autorizacion para utilizacion de aguas tratadas una vez iniciada la obra de construccion.

Unidad : INFORME
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 2,590.08
Total : \$ 2,590.08

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	TRAMITE		TRAMITE DE AUTORIZACION PARA UTILIZACION DE AGUAS TRATADAS UNA VEZ INICIADA LA OBRA DE CONSTRUCCION	TRAMITE	1.00000	\$2,200.00	\$2,200.00
Total de Materiales							\$2,200.00
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00
Costo Directo							
		2			2,200.000000		\$2,200.00
Indirecto Admon Central							
		5.70%	2		2,200.00		\$125.40
Indirecto Admon CAmpo							
		6.44%	2		2,200.00		\$141.68
Financiamiento							
		0.44%	2		2,467.08		\$10.93
Utilidad							
		4.00%	2		2,478.01		\$99.12
Cargos Adicionales							
		0.50%	2		2,577.13/(1-.005)		\$12.95
Precio Unitario							
			2		2,200.00+125.40+141.68+10.93+99.12+12.95		\$2,590.08

** DOS MIL QUINIENTOS NOVENTA PESOS 08/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 111

Asesoría, control y manejo de los sólidos domésticos, los cuales se depositarán en contenedores con tapa, que serán ubicados estratégicamente en las áreas donde se generen su disposición final. se realizará en forma periódica en el relleno sanitario "San Nicolás" PU

Unidad : INFORME
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 2,936.53
Total : \$ 2,936.53

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
BOTE N		BOTE PARA LA BASURA	PZA	3.00000	\$100.00	\$300.00
Total de Materiales						\$300.00
Mano de Obra						
AYUDANTE	X	AYUDANTE	jor	2.00000	\$550.87	\$1,101.74
Total de Mano de Obra						\$1,101.74
Herramienta						
PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$1,101.74	\$154.24
Total de Herramienta						\$154.24
Equipo						
H CAMIONETA 3T		CAMIONETA DE CARGA Y TRANSPORTE DE 3 TON O SIMILAR	hora	5.00000	\$187.66	\$938.30
Total de Equipo						\$938.30
Costo Directo		2	2,494.280000			\$2,494.28
Indirecto Admon Central	5.70%	2	2,494.28			\$142.17
Indirecto Admon Campo	6.44%	2	2,494.28			\$160.63
Financiamiento	0.44%	2	2,797.08			\$12.39
Utilidad	4.00%	2	2,809.47			\$112.38
Cargos Adicionales	0.50%	2	2,921.85/(1-.005)			\$14.68
Precio Unitario		2	2,494.28+142.17+160.63+12.39+112.38+14.68			\$2,936.53

** DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SEIS PESOS 53/100 M.N. **



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 112

Asesoría, control y manejo de los residuos tales como: botes y residuos de pintura, estopa, trapos y papeles impregnados de aceite o pintura, grasa, solventes y aceites gastados provenientes de la lubricación de equipos y maquinaria, serán considerados como residuos peligrosos.

Unidad : INFORME
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 2,108.53
Total : \$ 2,108.53

C	Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	LINF		LOS RESIDUOS TALES COMO: BOTES Y RESIDUOS DE PINTURA, ESTOPA, TRAPOS Y PAPELES IMPREGNADOS DE ACEITE O PINTURA, GRASA, SOLVENTES Y ACEITES GASTADOS PROVENIENTES DE LA LUBRICACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA, SEPARAN CONSIDERADOS COMO RESIDUOS PELIGROSOS	INFORME	1.00000	\$500.00	\$500.00
	BOTE N		BOTE PARA LA BASURA	PZA	1.00000	\$100.00	\$100.00
Total de Materiales							\$600.00
Mano de Obra							
	AYUDANTE	X	AYUDANTE	jor	1.00000	\$550.87	\$550.87
Total de Mano de Obra							\$550.87
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$550.87	\$77.12
Total de Herramienta							\$77.12
Equipo							
	H CAMIONETA 3T		CAMIONETA DE CARGA Y TRANSPORTE DE 3 TON O SIMILAR	hora	3.00000	\$187.66	\$562.98
Total de Equipo							\$562.98
Costo Directo							\$1,790.97
Indirecto Admon Central 5.70%							\$102.09
Indirecto Admon CAmpo 6.44%							\$115.34
Financiamiento 0.44%							\$8.90
Utilidad 4.00%							\$80.69
Cargos Adicionales 0.50%							\$10.54
Precio Unitario							\$2,108.53

** DOS MIL CIENTO OCHO PESOS 53/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 113

Elaborar y presentar un informe al inicio y una vez que sean concluidas las acciones de conservación, prevención y mitigación de impacto ambiental y de suelos en el que se manifiesten las condiciones finales del sitio, la ubicación en plano de las zonas forestales restauradas.

Unidad : INFORME
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 15,305.02
Total : \$ 15,305.02

C	Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	EINFORME		ELABORAR Y PRESENTAR UN INFORME, UNA VEZ QUE SEAN CONCLUIDAS LAS ACCIONES DE CONSERVACION Y MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE SUELOS EN EL QUE SE MANIFIESTEN LAS CONDICIONES FINALES DEL SITRIO, LA UBICACION EN PLANO DE LAS ZONAS FORESTALES RESTAURADAS	INFORME	1.00000	\$13,000.00	\$13,000.00
Total de Materiales							\$13,000.00
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00
Costos Adicionales							
	Costo Directo		2	13,000.000000			\$13,000.00
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	13,000.00			\$741.00
	Indirecto Admon CAMpo	6.44%	2	13,000.00			\$837.20
	Financiamiento	0.44%	2	14,578.20			\$64.58
	Utilidad	4.00%	2	14,642.78			\$585.71
	Cargos Adicionales	0.50%	2	15,228.49/(1-.005)			\$76.53
	Precio Unitario		2	13,000.00+741.00+837.20+64.58+585.71+76.53			\$15,305.02
** QUINCE MIL TRESCIENTOS CINCO PESOS 02/100 M.N. **							



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 114

Informe semestral del cumplimiento al IMAE y PROESPA, donde se incluyan evidencias del manejo de los residuos la señalización, el equipo de protección de los trabajadores, la instalación de sanitarios y demás condiciones después de haber iniciado los trabajos de construcción.

Unidad : INFORME
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 15,305.02
Total : \$ 15,305.02

C	Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	INF		INFORME SEMESTRAL DEL CUMPLIMIENTO AL IMAE Y PROESPA, DONDE SE INCLUIRAN EVIDENCIAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS, LA SEÑALIZACIÓN, EL EQUIPO DE PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES, LA INSTALACIÓN DE SANITARIOS Y DEMÁS CONDICIONANTES DESPUÉS DE HABER INICIADO LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN	INFORME	1.00000	\$13,000.00	\$13,000.00
Total de Materiales							\$13,000.00
Herramienta							
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00
Costo Directo			2	13,000.000000			\$13,000.00
Indirecto Admon Central			5.70%	2	13,000.00		\$741.00
Indirecto Admon CAmpo			6.44%	2	13,000.00		\$837.20
Financiamiento			0.44%	2	14,578.20		\$64.58
Utilidad			4.00%	2	14,642.78		\$585.71
Cargos Adicionales			0.50%	2	15,228.49/(1-.005)		\$76.53
Precio Unitario			2	13,000.00+741.00+837.20+64.58+585.71+76.53			\$15,305.02

** QUINCE MIL TRESCIENTOS CINCO PESOS 02/100 M.N. **



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 115

Pueba de carga a base. Colocación de camiones con capacidad de 30 m3 con una carga de 48.50 Ton. cada uno. Estos se colocaran de acuerdo al proyecto de prueba de cargas. Incluye: Tractocamiones con cvaja tipo gondola con un peso total con carga de 48.50 Ton.

Unidad : INFORME
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 40,970.35
Total : \$ 40,970.35

C	Clave	D	R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales								
	PERR			PRUEBA DE CARGA A BASE. COLOCACION DE CAMIONES CON CAPACIDAD DE 30 M3 CON CARGA DE 48.50 TON	INFORME	1.00000	\$34,800.00	\$34,800.00
Total de Materiales								\$34,800.00
Herramienta								
	PORCENT			HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta								\$0.00
Costo Directo								
		2					34,800.000000	\$34,800.00
	Indirecto Admon Central	5.70%	2				34,800.00	\$1,983.60
	Indirecto Admon CAmo	6.44%	2				34,800.00	\$2,241.12
	Financiamiento	0.44%	2				39,024.72	\$172.88
	Utilidad	4.00%	2				39,197.60	\$1,567.90
	Cargos Adicionales	0.50%	2				40,765.50/(1-.005)	\$204.85
	Precio Unitario		2				34,800.00+1,983.60+2,241.12+172.88+1,567.90+204.85	\$40,970.35

** CUARENTA MIL NOVECIENTOS SETENTA PESOS 35/100 M.N. **



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Explosión de Insumos de Presupuesto

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Monto	%
Materiales						
A-36	ACERO A-36 CON LIMETE ELASTICO DE F'Y=2530 KG/CM2	kg	15,211.50000	\$ 14.48	\$ 220,262.52	0.77
ABONO	ABONO	M3	15.50000	\$ 150.00	\$ 2,325.00	0.01
AC-20	CEMENTO ASFALTICO AC-20	TON	2.61002	\$ 8,055.59	\$ 21,025.25	0.07
ACERO A709	ACERO ESTRUCTURAL A-709 CON LIMETE ELASTICO F'Y=3515 KG/CM2	KG	591,488.12000	\$ 14.66	\$ 8'671,215.84	30.24
ACERO REF	ACERO DE REFUERZO PUESTO EN OBRA	KG	354,871.08732	\$ 12.05	\$ 4'276,196.60	14.91
ALAMBRE	ALAMBRE RECOCIDO	KG	18,304.20071	\$ 14.20	\$ 259,919.65	0.91
AMOD	ADQUISICION DE CEMENTO MODIFICADO 76-22	TON	4.11075	\$ 9,678.27	\$ 39,784.95	0.14
ANDAMIOS	ANDAMIOS	LOTE	170.26000	\$ 250.00	\$ 42,565.00	0.15
ARENA	ARENA	m3	0.00858	\$ 135.00	\$ 1.16	0.00
ASERSOR	ASERSOR PARA CURACRETO	PZA	3.45941	\$ 800.00	\$ 2,767.53	0.01
BANDEROLA	BANDEROLA PARA SEÑALIZACION	PZA	0.92880	\$ 65.00	\$ 60.37	0.00
BARRA	BARRA	PZA	0.49237	\$ 1,485.00	\$ 731.17	0.00
BOSTER	BOSTER	PZA	0.81375	\$ 46.00	\$ 37.43	0.00
BOTE N	BOTE PARA LA BASURA	PZA	4.00000	\$ 100.00	\$ 400.00	0.00
BROCA	BROCA	PZA	0.28018	\$ 1,244.10	\$ 348.57	0.00
BROQUE	BROQUERO	PZA	0.01442	\$ 3,605.00	\$ 51.98	0.00
C150	CONCRETO HIDRAULICO DE 150 KG/CM2	M3	56.16281	\$ 874.08	\$ 49,090.79	0.17
C250	CONCRETO HIDRAULICO DE 250 KG/CM2	M3	649.54085	\$ 994.28	\$ 645,825.48	2.25
C300	CONCRETO HIDRAULICO DE 300 KG/CM2	M3	1,142.45410	\$ 1,064.77	\$ 1'216,450.85	4.24
C350	CONCRETO HIDRAULICO DE 350 KG/CM2	M3	438.62400	\$ 1,158.26	\$ 508,040.63	1.77
CABEZAL	CABEZAL PARA ANDAMIO	LOTE	170.26000	\$ 150.00	\$ 25,539.00	0.09
CAL	CAL	KG	7.14960	\$ 1.20	\$ 8.58	0.00
CEMENTOEN'	CEMENTO PORTLAN TIPO I ENVASADO	TON	0.01430	\$ 1,350.00	\$ 19.31	0.00
CIMET	CIMBRA METALICA PARA GUARNICION	ML	432.10000	\$ 5.90	\$ 2,549.39	0.01
CINTA	CINTA EN POLIETILENO DE 8 CM DE ANCHA, FABRICADOS EN LASTICO FLEXIBLE REFLEJANTE DE PROTECCION DE OBRA, ROLLOS DE 300 M	ROLLO	15.36000	\$ 120.00	\$ 1,843.20	0.01
CLAVOS	CLAVOS	KG	3,614.10948	\$ 6.50	\$ 23,491.71	0.08
CON	CONECTOR TH	PZA	17.79944	\$ 2.50	\$ 44.50	0.00



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en ingeniería civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Explosión de Insumos de Presupuesto							
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario		Monto	%
CONO	CONO REFLEJANTE COLOR NARANJA	PZA	1.85761	\$	105.00	\$ 195.05	0.00
COPL	COPL	PZA	0.45735	\$	495.00	\$ 226.39	0.00
CURACRETO	CURACRETO-MEMBRANA DE CURADO	LT	3,563.19700	\$	27.90	\$ 99,413.20	0.35
CUÑA	CUÑA PARA MOÑO	PZA	340.52000	\$	11.50	\$ 3,915.98	0.01
DESMOLDAN	DESMOLDANTE PARA CIMBRAS.	LT	3,158.11547	\$	14.89	\$ 47,024.34	0.16
DINITRAMEX	BAJO EXPLOSIVO DINITRAMEX	KG	45.00126	\$	4.68	\$ 210.61	0.00
DONAS	DONAS O SEPARADORES	PZA	325.72500	\$	8.00	\$ 2,605.80	0.01
DREN	DREN A BASE DE TUBO Y COPL DE 3" DE PVC HID RD-26, INCLUYE COPL Y TRAMO DE TUBO DE 20 CM	PZA	90.00000	\$	20.00	\$ 1,800.00	0.01
EINFORME	ELABORAR Y PRESENTAR UN INFORME, UNA VEZ QUE SEAN CONCLUIDAS LAS ACCIONES DE CONSERVACION Y MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE SUELOS EN EL QUE SE MANIFIESTEN LAS CONDICIONES FINALES DEL SITRIO, LA UBICACION EN PLANO DE LAS ZONAS FORESTALES RESTAURADAS	INFORME	1.00000	\$	13,000.00	\$ 13,000.00	0.05
EMULGEL2X16	ALTO EXPLOSIVO EMULGEL 2X16"	KG	6.53882	\$	30.84	\$ 201.66	0.00
EMULGEL5X18	ALTO EXPLOSIVO EMULGEL 5X18"	KG	6.01144	\$	30.84	\$ 185.39	0.00
EMULSIONRL	EMULSION DE ROMPIMIENTO LENTO ECL-60	LT	543.00000	\$	5.30	\$ 2,877.90	0.01
EMULSIONRR	EMULSION ASFALTICA DE ROMPIMIENTO RAPIDO ECR-65	LT	1,000.20004	\$	5.50	\$ 5,501.10	0.02
ESP	ESPECIES VEGETALES MAYORES DE 1.5 M DE ALTURA	PZA	200.00000	\$	100.00	\$ 20,000.00	0.07
ESTOPA	ESTOPA BLANCA ASPERA	PZA	1,630.09184	\$	26.00	\$ 42,382.39	0.15
EZDET	EZDET	PZA	0.81375	\$	37.00	\$ 30.11	0.00
FLETE	FLETE DE CEMENTO ASFALTICO AC-20	KG	6,720.77000	\$	0.22	\$ 1,478.57	0.01
FLETE N	FLETE DE NEOPRENO	PZA	406.67000	\$	10.00	\$ 4,066.70	0.01
FULMINANTE	FULMINANTE	PZA	10.64669	\$	2.00	\$ 21.29	0.00
GEOTEXTIL	GEOTEXTIL Y NEOPRENO-JUNTAS	M2	127.74763	\$	5.00	\$ 638.74	0.00
HERRAJES	HERRAJES-ANCLAS, SEGUROS	M2	126.48280	\$	15.00	\$ 1,897.24	0.01
HILO	HILO CAÑAMO	ROLLO	0.14299	\$	40.00	\$ 5.72	0.00



Explosión de Insumos de Presupuesto

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Monto	%
INF	INFORME SEMESTRAL DEL CUMPLIMIENTO AL IMAE Y PROESPA, DONDE SE INCLUIRAN EVIDENCIAS DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS, LA SEÑALIZACION, EL EQUIPO DE PROTECCION DE LOS TRABAJADORES, LA INSTALACION DE SANITARIOS Y DEMAS CONDICIONANATES DESPUES DE HABER INICIADO LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION	INFORME	1.00000	\$ 13,000.00	\$ 13,000.00	0.05
IO 30X122	SEÑAL INDICADORA DE OBSTACULOS DE 30X122 CM ACABADO SCOTCH-LITE ALTA INTENSIDAD, EN LAMINA NEGRA CALIBRE 16, INCLUYE POSTE DE PTR DE 2X2" GALVANIZADO	PZA	5.00000	\$ 370.00	\$ 1,850.00	0.01
JUNTA C	JUNTA TIPO CIPEC WD60	ML	60.00000	\$ 4,000.00	\$ 240,000.00	0.84
JUNTA MET	JUNTA METALICA, DE PLACA ACERO ESTRUCTURAL CON VARILLA DE ANCLAJE SOLDADAS POR PUNTA A LA PLACA	KG	300.00000	\$ 17.00	\$ 5,100.00	0.02
L DESTELLO	LAMPARA DE DESTELLO EN COLOR AMBAR CON LENTE DE 20 CM, DE DIAMETRO, INCLUYE: LA BASE DE PROTECCION Y LA BATERIA	PZA	34.00000	\$ 320.00	\$ 10,880.00	0.04
LGALVADECK	LAMINA LOSACERO GALVADECK 25 CALIBRE 18	M2	14,083.20000	\$ 102.00	\$ 1'436,486.40	5.01
LIJA 220	LIJA 220	PZA	4,515.79495	\$ 3.50	\$ 15,805.28	0.06
LIJA 80	LIJA 80	PZA	2,672.76320	\$ 8.43	\$ 22,531.39	0.08
LINF	LOS RESIDUOS TALES COMO: BOTES Y RESIDUOS DE PINTURA, ESTOPA, TRAPOS Y PAPELES IMPREGNADOS DE ACEITE O PINTURA, GRASA, SOLVENTES Y ACEITES GASTADOS PROVINIENTES DE LA LUBRICACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA, SEPAN CONSIDERADOS COMO RESIDUOS PELIGROSOS	INFORME	1.00000	\$ 500.00	\$ 500.00	0.00
MADERA	MADERA DE 3A	PT	0.01144	\$ 6.50	\$ 0.07	0.00
MAT3/4C	MATERIAL TRITURADO PARA CONCETO HIDRAULICO LAB EN PLANTA	M3	0.00858	\$ 130.00	\$ 1.12	0.00
MICRO	MICROESFERA REFLEJANTE	KG	0.90000	\$ 10.00	\$ 9.00	0.00
MOLDE-ESC	MOLDE PARA MURO MECANICAMENTE	PZA	127.74763	\$ 10.00	\$ 1,277.48	0.00



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Explosión de Insumos de Presupuesto						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Monto	%
	ESTABILIZADO-ESCAMAS					
MOÑOS1	MOÑOS DE 1.40 M	PZA	851.30000	\$ 19.31	\$ 16,438.60	0.06
NEOPRENO1	NEOPRENO ASTM D2240 SHORE 60 DE 50X30X7.3 CM	DM3	406.67000	\$ 138.00	\$ 56,120.46	0.20
PAEROSOL	PINTURA EN AEROSOL	BOTE	0.28598	\$ 40.00	\$ 11.44	0.00
PARAPETO 34	PARAPETO METALICO T34.4.1	ML	180.00000	\$ 393.00	\$ 70,740.00	0.25
PERNOS N	PERNOS TIPO NELSON DE 3/4" DE 127 MM	PZA	1,936.00000	\$ 21.00	\$ 40,656.00	0.14
PERR	PRUEBA DE CARGA A BASE. COLOCACION DE CAMIONES CON CAPACIDAD DE 30 M3 CON CARGA DE 48.50 TON	INFORME	1.00000	\$ 34,800.00	\$ 34,800.00	0.12
PI-FON-SW	FONDO ANTICORROSIVO SERWIN	LT	6,210.59903	\$ 39.63	\$ 246,126.04	0.86
PIDESTRITU	PIEZAS DE DESGASTE EN TRITURADORA	M3	50.89500	\$ 5.00	\$ 254.48	0.00
PINO	MADERA DE PINO DE TERCERA	TABLON	23,488.92325	\$ 3.06	\$ 71,876.11	0.25
PRIMACORD	CORDON DETONANTE PRIMACORD	ML	126.88279	\$ 2.31	\$ 293.10	0.00
PRUEBA N	PRUEBA DE NEOPRENO	DM3	406.67000	\$ 14.00	\$ 5,693.38	0.02
REG-AGUA	REGALIAS DE AGUA	M3	467.53158	\$ 10.00	\$ 4,675.32	0.02
REGALIAS TE	REGALIAS DE MATERIAL PARA FORMACION DE TERRACERIAS	M3	2,288.76700	\$ 0.50	\$ 1,144.38	0.00
REGALIASTRI	REGALIAS DE BANCO DE MATERIAL TRITURADO	M3	206.01200	\$ 4.00	\$ 824.05	0.00
S BARRERA	SEÑAL BARRERA DE PROTECCION DE 2 TABLEROS DE 30X122 CM	PZA	4.00000	\$ 900.00	\$ 3,600.00	0.01
SANITARIO	SANITARIOS PORTATILES: INCLUYE EL MANTENIMIENTO, LIMPIEZA	PZA	1.00000	\$ 8,900.00	\$ 8,900.00	0.03
SI 180X56	SEÑAL INFORMATIVA REFLEJANTE DE PROTECCION DE OBRA, DE UN TABLERO DE 180X56 CM ACABADO SCOTH-LITE ALTA INTENSIDAD, EN LAMINA NEGRA CALIBRE 16, INCLUYE PORTE DE PTR DE 2X2" GALVANIZADO	PZA	6.00000	\$ 1,480.00	\$ 8,880.00	0.03
SI 1T 180X40	SEÑAL INFORMATIVA REFLEJANTE DE UN TABLERO DE 180X40 CM ACABADO SCOTH-LITE ALTA INTENSIDAD, EN LAMINA NEGRA CALIBRE 16, INCLUYE PORTE DE PTR DE 2X2" GALVANIZADO	PZA	7.00000	\$ 1,250.00	\$ 8,750.00	0.03
SOL-ARC	SOLDADURA DE ARCO	KG	9,020.94086	\$ 55.95	\$ 504,721.64	1.76



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Explosión de Insumos de Presupuesto							
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Monto	%	
	SUMERGIDO MAS FUNDENTE-SAW						
SOLT	SOLDADURA TIPO E-70XX	KG	12,136.92541	\$ 29.45	\$ 357,432.45	1.25	
SONOTUBO6	SONOTUBO DE 6" DE DIAMETRO	ML	540.00000	\$ 13.00	\$ 7,020.00	0.02	
SP 01	SEÑAL RESTRICTIVA REFLEJANTE DE 86X86 CM ACABADO SCOTCH-LITE ALTA INTENSIDAD, EN LAMINA NEGRA CALIBRE 16, INCLUYE: POSTE DE PTR DE 2X2" GALVANIZADO	PZA	12.00000	\$ 960.00	\$ 11,520.00	0.04	
SP 03	SEÑAL RESTRICTIVA REFLEJANTE DE 86X86 CM ACABADO SCOTCH-LITE ALTA INTENSIDAD, EN LAMINA NEGRA CALIBRE 16, INCLUYE: POSTE DE PTR DE 2X2" GALVANIZADO	PZA	25.00000	\$ 960.00	\$ 24,000.00	0.08	
TAMBO	TAMBO METALICO DE 200 LT, PINTADOS CON FRANJAS BLANCAS Y ANARANJADAS DE PROTECCION DE OBRA	PZA	30.00000	\$ 230.00	\$ 6,900.00	0.02	
TAR 1KM	TARIFA PRIMER KILOMETRO	M3	2,289.80050	\$ 5.44	\$ 12,456.51	0.04	
TAR KMS	TARIFA A KILOMETROS SUBSECUENTE	M3-KM	5,126.34000	\$ 2.72	\$ 13,943.64	0.05	
TARFGON	TARIFA PARA ACARREO EN GONDOLA	M3-KM	8,524.45000	\$ 0.70	\$ 5,967.12	0.02	
TERMA	TERMALITA	ML	9.62076	\$ 7.53	\$ 72.44	0.00	
THINER	THINER ESTANDAR	LT	4,762.72932	\$ 10.62	\$ 50,580.19	0.18	
TRAFICO	PINTURA DE TRAFICO PARA SEÑALAMIENTO HORIZONTAL	LT	1.20000	\$ 35.00	\$ 42.00	0.00	
TRAFITAMBO	TRAFITAMBOS FABRICADOS EN POLIETILENO DE MEDIA DENSIDAD CON FRANJAS BLANCAS Y ANARANJADAS DE PROTECCION DE OBRA, DE 90X60CM	PZA	20.00000	\$ 390.00	\$ 7,800.00	0.03	
TRAMITE	TRAMITE DE AUTORIZACION PARA UTILIZACION DE AGUAS TRATADAS UNA VEZ INICIADA LA OBRA DE CONSTRUCCION	TRAMITE	1.00000	\$ 2,200.00	\$ 2,200.00	0.01	
TRIPLAY	TRIPLAY 19MM UNA CARA	M2	1,204.58426	\$ 99.00	\$ 119,253.84	0.42	
VIGA	VIGA PARA ANDAMIO	LOTE	170.26000	\$ 150.00	\$ 25,539.00	0.09	
ZANCO	ZANCO	PZA	0.07210	\$ 1,584.00	\$ 114.21	0.00	
Total de Mater					\$ 19'735,061.78	68.82	
Mano de Obra							
ALBAÑIL	OFICIAL ALBAÑIL	jor	995.79789	\$ 524.44	\$ 522,236.25	1.82	



Explosión de Insumos de Presupuesto						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Monto	%
AYUDANTE	AYUDANTE	jor	4,671.49374	\$ 550.87	\$ 2'573,385.76	8.97
CABOSEÑAL	SOBRESTANTE DE SEÑALAMIENTO	jor	3.71520	\$ 550.67	\$ 2,045.85	0.01
CADENERO	CADENERO	jor	0.57197	\$ 365.38	\$ 208.99	0.00
CARPINTERO	OFICIAL CARPINTERO	jor	465.13976	\$ 514.60	\$ 239,360.92	0.83
ESTADALERO	ESTADALERO	jor	0.28598	\$ 365.38	\$ 104.49	0.00
FIERRERO	OFICIAL FIERRERO	jor	1,161.32109	\$ 506.40	\$ 588,093.00	2.05
PALERO	PALERO	jor	0.57977	\$ 365.38	\$ 211.84	0.00
PEON	PEON	jor	2,595.88393	\$ 346.65	\$ 899,863.16	3.14
PINTOR	OFICIAL PINTOR	jor	503.26001	\$ 836.34	\$ 420,896.48	1.47
POBLADOR	OFICIAL POBLADOR	jor	1.37410	\$ 550.67	\$ 756.68	0.00
RASTRILLERO	RASTRILLERO	jor	0.57977	\$ 365.38	\$ 211.84	0.00
SOLDADOR	OFICIAL SOLDADOR	jor	1,428.81889	\$ 517.88	\$ 739,956.73	2.58
TOPOGRAFO	TOPOGRAFO	jor	0.28598	\$ 550.67	\$ 157.48	0.00
TORNILLERO	TORNILLERO	jor	0.16123	\$ 365.38	\$ 58.91	0.00
Total de Mano					\$ 5'987,548.38	20.88
Herramienta						
PORCENT	HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$ 5'995,339.88	\$ 839,347.58	2.93
Total de Herra					\$ 839,347.58	2.93
Equipo						
BARREDORA	BARREDORA	hora	2.21288	\$ 336.81	\$ 745.32	0.00
BOMBA PLUM	BOMBA TIPO PLUMA PARA CONCRETO	hora	376.01850	\$ 785.62	\$ 295,407.65	1.03
CAMION ART	CAMION MUEVE TIERRA ARTICULADO	hora	1.71609	\$ 1,323.62	\$ 2,271.45	0.01
CAMION VOLT	CAMION DE VOLTEO 14	hora	15.05000	\$ 640.00	\$ 9,632.00	0.03
CAMIONETA 3	CAMIONETA DE CARGA Y TRANSPORTE DE 3 TON O SIMILAR	hora	37.72160	\$ 187.66	\$ 7,078.84	0.02
CARGADOR F	CARGADOR FRONTAL 938	hora	9.06180	\$ 767.31	\$ 6,953.21	0.02
COMPACTADOR	COMAPACTADOR MANUAL	hora	443.74804	\$ 35.33	\$ 15,677.62	0.05
COMPRESOR	COMPRESOR PORTATIL	hora	5.49434	\$ 261.38	\$ 1,436.11	0.01
EQUI-PIN	EQUIPO DE PINTURA CON AIRE COMPRIMIDO	hora	12,192.58707	\$ 3.46	\$ 42,186.35	0.15
EXCAVADOR/A	EXCAVADORA CAT 330	hora	45.57765	\$ 1,036.81	\$ 47,255.36	0.16
GENERADOR	GENERADOR ELECTRICO	hora	2.97365	\$ 755.95	\$ 2,247.93	0.01
GRUA 50	GRUA HIDRAULICA DE 50 TON	hora	316.85284	\$ 1,064.23	\$ 337,204.30	1.18
GRUA HIAB	GRUA HIAB	hora	121.16659	\$ 583.86	\$ 70,744.33	0.25
MAQUINA SOLD	MAQUINA DE SOLDAR	hora	879.62276	\$ 131.45	\$ 115,626.41	0.40



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en ingeniería civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Explosión de Insumos de Presupuesto							
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Monto	%	
	AUTOMATICA						
MOTO 140	MOTOCONFORMADORA 140	hora	17.61692	\$ 903.42	\$ 15,915.48	0.06	
NEUMATICO	COMACTADOR NEUMATICO	hora	3.66127	\$ 538.71	\$ 1,972.36	0.01	
PAVIMENTAD	PAVIMENTADORA DE ASFALTO	hora	0.64490	\$ 1,075.45	\$ 693.56	0.00	
PERFORADOR	PERFORADORA HIDRAULICA	hora	566.02319	\$ 1,289.74	\$ 730,022.75	2.55	
PETRA	CAMION PETROLIZADORA	hora	3.70243	\$ 708.59	\$ 2,623.50	0.01	
PINTA RAYAS	PINTA RAYAS MONTADA SOBRE CAMIONETA	hora	0.12000	\$ 259.78	\$ 31.17	0.00	
PIPA	PIPA PARA ACARREAR AGUA CON BOMBA DE 3"	hora	27.49969	\$ 636.27	\$ 17,497.23	0.06	
PLANTA ASFA	PLANTA DE ASFALTO	hora	0.55919	\$ 6,360.49	\$ 3,556.72	0.01	
RETRO 416	RETROEXCAVADORA 416	hora	520.79261	\$ 405.90	\$ 211,389.72	0.74	
RETRO 416 N	RETROEXCAVADORA 416 CON EQUIPO NEUMATICO	hora	26.05800	\$ 474.54	\$ 12,365.56	0.04	
TAMDEM	COMPACTADOR VIBRATORIO DOBLE RODILLO TAMDEM	hora	0.64490	\$ 529.05	\$ 341.18	0.00	
TOPOGRAFIA	EQUIPO DE TOPOGRAFIA	hora	2.28787	\$ 16.01	\$ 36.63	0.00	
TRACK DRILL	TRACK DRILL	hora	2.73584	\$ 251.13	\$ 687.05	0.00	
TRACTOCAMI	TRACTOCAMION FREIGHTLINER CON DOLLU HALCON	hora	133.32181	\$ 979.94	\$ 130,647.37	0.46	
TRACTOR D8	Tractor de Orugas Caterpillar D8T 310HP	hora	6.05294	\$ 1,267.35	\$ 7,671.19	0.03	
TRITURADOR	TRITURADOR SECUNDARIO	hora	0.85907	\$ 612.68	\$ 526.34	0.00	
TRITURADOR	TRITURADORA DE IMPACTO	hora	0.69837	\$ 702.69	\$ 490.74	0.00	
TRITURADOR	TRITURADORA PRIMARIO	hora	0.85907	\$ 948.16	\$ 814.54	0.00	
TUBO TREMIE	TUBO TREMIE DE 6" CON CONO	hora	124.86125	\$ 17.17	\$ 2,143.87	0.01	
VIBRO	COMPACTADOR VIBRATORIO	hora	43.82235	\$ 480.85	\$ 21,071.98	0.07	
Total de Equip					\$ 2'114,965.82	7.38	
TOTAL DEL R					\$ 28'676,923.56	100.00	



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Catálogo de Mano de Obra

Clave	Descripción	Unidad	Salario Nominal	Sal. Base M.N.	FSR	Salario
ALBAÑIL	OFICIAL ALBAÑIL	jor	4.33566	310.00	1.691740	524.44
AYUDANTE	AYUDANTE	jor	4.56112	326.12	1.689170	550.87
CABOSEÑAL	SOBRESTANTE DE SEÑALAMIENTO	jor	4.55944	326.00	1.689180	550.67
CADENERO	CADENERO	jor	2.97902	213.00	1.715410	365.38
CARPINTERO	OFICIAL CARPINTERO	jor	4.25175	304.00	1.692770	514.60
CHOFER	CHOFER CAMION DE CARGA	jor	4.57343	327.00	1.689040	552.32
ESTADALERO	ESTADALERO	jor	2.97902	213.00	1.715410	365.38
FIERRERO	OFICIAL FIERRERO	jor	4.18182	299.00	1.693650	506.40
OPER1A MAY	Operador de 1a. p/equipos mayores	jor	3.98601	285.00	1.696300	483.45
OPERADOR	OPERADOR DE EQUIPO MENOR	jor	4.68531	335.00	1.687860	565.43
OPERADOR M	OPERADOR DE EQUIPO MAYOR	jor	6.29371	450.00	1.675560	754.00
PALERO	PALERO	jor	2.97902	213.00	1.715410	365.38
PEON	PEON	jor	2.81874	201.54	1.719990	346.65
PINTOR	OFICIAL PINTOR	jor	6.99594	500.21	1.671970	836.34
POBLADOR	OFICIAL POBLADOR	jor	4.55944	326.00	1.689180	550.67
RASTRILLERO	RASTRILLERO	jor	2.97902	213.00	1.715410	365.38
SOLDADOR	OFICIAL SOLDADOR	jor	4.27972	306.00	1.692420	517.88
TOPOGRAFO	TOPOGRAFO	jor	4.55944	326.00	1.689180	550.67
TORNILLERO	TORNILLERO	jor	2.97902	213.00	1.715410	365.38



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Catálogo de Auxiliares

C	Clave	Dz R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
+	190		APLICACION DE FONDO ANTICORROSIVO Y PINTURA ESMALTE DE ACUERDO A NORMA N.CTR.CAR.1.02.012/00	KG			
+	FOND-ANT-SW		FONDO ANTICORROSIVO SHERWIN WILLIAMS	KG	1.00000	\$1.27	\$1.27
+	PIN-018		SUMINISTRO Y APLICACION D EPINTURA ESMALTE SECARO RAPIDO SHERWIN WILLIAMS O SIMILAR SOBRE ESTRUCTURA METALICA: INCLUYE, MANOS DE PINTURA SUFICIENTE PARA CUBRIR SATISFACTORIAMENTE LA SUPERFICIE, PROTECCION DE AREAS ADYACENTES, ACARREOS DENTRO DE LA OBRA, ELEVACIONES A CUALQUIER ALTURA, LIMPIEZAS	KG	0.42300	\$2.57	\$1.09
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
						Suma	\$2.36
+	ACER-PIL		ACERO VARILLA, HABILITADO DE ACERO Y SUMINISTRO PARA PILOTES	KG			
	ACERO REF		ACERO DE REFUERZO PUESTO EN OBRA	KG	1.00000	\$12.05	\$12.05
	ALAMBRE		ALAMBRE RECOCIDO	KG	0.03000	\$14.20	\$0.43
	FIERRERO		OFICIAL FIERRERO	jor	0.01429	\$506.40	\$7.24
	PEON		PEON	jor	0.01429	\$346.65	\$4.95
	AYUDANTE	X	AYUDANTE	jor	0.01429	\$550.87	\$7.87
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$20.06	\$2.81
						Suma	\$35.35
+	AGUAP		AGUA EN PIPA	m3			
	REG-AGUA		REGALIAS DE AGUA	M3	1.00000	\$10.00	\$10.00
H	PIPA	X	PIPA PARA ACARREAR AGUA CON BOMBA DE 3"	hora	0.05882	\$636.27	\$37.43
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
						Suma	\$47.43
+	AND-2MOD-TAR		TORRE DE ANDAMIO CON DOS MODULOS MAS TARIMA Y RUEDA	JOR			
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
	RUEDAAND		RUEDAS PARA ANDAMIO	JOR	0.50000	\$10.84	\$5.42
	TARIMA		TARIMA PARA ANDAMIO	JOR	0.50000	\$3.36	\$1.68
	ANDAMIO 2		ANDAMIO DE 2.00 M (2P+2T)	JOR	0.50000	\$8.34	\$4.17
						Suma	\$11.27
+	BRIPIN		BRIGADA DE SEÑALAMIENTO	JOR			
	CABOSEÑAL		SOBRESTANTE DE SEÑALAMIENTO	jor	1.00000	\$550.67	\$550.67
	AYUDANTE	X	AYUDANTE	jor	4.00000	\$550.87	\$2,203.48
	PEON		PEON	jor	2.00000	\$346.65	\$693.30
H	CAMIONETA 3T		CAMIONETA DE CARGA Y	hora	8.00000	\$187.66	\$1,501.28



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Catálogo de Auxiliares

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
			TRANSPORTE DE 3 TON O SIMILAR				
	CONO		CONO REFLEJANTE COLOR NARANJA	PZA	0.50000	\$105.00	\$52.50
	BANDEROLA		BANDEROLA PARA SEÑALIZACION	PZA	0.25000	\$65.00	\$16.25
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$3,447.45	\$482.64
			Suma				\$5,500.12
+	BTOPOGRAFIA		BRIGADA DE TOPOGRAFIA	JOR			
	TOPOGRAFO		TOPOGRAFO	jor	1.00000	\$550.67	\$550.67
	ESTADALERO		ESTADALERO	jor	1.00000	\$365.38	\$365.38
	CADENERO	X	CADENERO	jor	2.00000	\$365.38	\$730.76
H	TOPOGRAFIA		EQUIPO DE TOPOGRAFIA	hora	8.00000	\$16.01	\$128.08
	CAL		CAL	KG	25.00000	\$1.20	\$30.00
	ACERO REF		ACERO DE REFUERZO PUESTO EN OBRA	KG	9.00000	\$12.05	\$108.45
	MADERA		MADERA DE 3A	PT	0.04000	\$6.50	\$0.26
	HILO		HILO CAÑAMO	ROLLO	0.50000	\$40.00	\$20.00
	PAEROSOL		PINTURA EN AEROSOL	BOTE	1.00000	\$40.00	\$40.00
	CEMENTOENV		CEMENTO PORTLAN TIPO I ENVASADO	TON	0.05000	\$1,350.00	\$67.50
	MAT3/4C		MATERIAL TRITURADO PARA CONCETO HIDRAULICO LAB EN PLANTA	M3	0.03000	\$130.00	\$3.90
	REG-AGUA		REGALIAS DE AGUA	M3	0.03000	\$10.00	\$0.30
	ARENA		ARENA	m3	0.03000	\$135.00	\$4.05
	CLAVOS		CLAVOS	KG	1.50000	\$6.50	\$9.75
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$1,646.81	\$230.55
			Suma				\$2,289.65
+	CIMBRA		CIMBRA COMUN	M2			
	TRIPLAY		TRIPLAY 19MM UNA CARA	M2	0.16667	\$99.00	\$16.50
	PINO		MADERA DE PINO DE TERCERA	TABLON	3.25000	\$3.06	\$9.95
	ALAMBRE		ALAMBRE RECOCIDO	KG	1.50000	\$14.20	\$21.30
	DESMOLDANTE		DESMOLDANTE PARA CIMBRAS.	LT	0.25000	\$14.89	\$3.72
	CLAVOS		CLAVOS	KG	0.50000	\$6.50	\$3.25
	AYUDANTE	X	AYUDANTE	jor	0.06000	\$550.87	\$33.05
	PEON		PEON	jor	0.06000	\$346.65	\$20.80
	CARPINTERO		OFICIAL CARPINTERO	jor	0.06000	\$514.60	\$30.88
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$84.73	\$11.86
			Suma				\$151.31
+	COLOACEPIL		COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO EN PILAS DE CONCRETO	KG			
H	RETRO 416		RETROEXCAVADORA 416	hora	0.00500	\$405.90	\$2.03
	PEON	X	PEON	jor	0.00200	\$346.65	\$0.69
H	PERFORADORA H		PERFORADORA HIDRAULICA	hora	0.00546	\$1,289.74	\$7.04
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.69	\$0.10
			Suma				\$9.86
+	COLOCONPIL		COLOCACION DE CONCRETO PREMEZCLADO POR SISTEMA DE TREMIE	M3			

Catálogo de Auxiliares

C	Clave	Dz R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
H	TUBO TREMIE		TUBO TREMIE DE 6" CON CONO	hora	0.50000	\$17.17	\$8.59
	ALBAÑIL	X	OFICIAL ALBAÑIL	jor	0.10000	\$524.44	\$52.44
	AYUDANTE		AYUDANTE	jor	0.10000	\$550.87	\$55.09
	PEON		PEON	jor	0.10000	\$346.65	\$34.67
H	PERFORADORA H		PERFORADORA HIDRAULICA	hora	0.40000	\$1,289.74	\$515.90
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$142.20	\$19.91
Suma							\$686.60
+ CONCHEOBRA100							
	CEMENTOENV		CONCRETO HIDRAULICO F'c=100 KG/CM2 HECHO EN OBRA	M3			
			CEMENTO PORTLAN TIPO I ENVASADO	TON	0.27500	\$1,350.00	\$371.25
	ARENA		ARENA	m3	0.54460	\$135.00	\$73.52
	MAT3/4C		MATERIAL TRITURADO PARA CONCETO HIDRAULICO LAB EN PLANTA	M3	0.65910	\$130.00	\$85.68
+	AGUAP		AGUA EN PIPA	m3	0.26000	\$47.43	\$12.33
	PEON	X	PEON	jor	0.12500	\$346.65	\$43.33
H	REVOLVEDORA		revolvedora de 1 saco marca triunfo	hora	0.12500	\$74.22	\$9.28
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$43.33	\$6.07
Suma							\$601.46
+ CONCHEOBRA150							
	CEMENTOENV		CONCRETO HIDRAULICO F'c=150 KG/CM2 HECHO EN OBRA	M3			
			CEMENTO PORTLAN TIPO I ENVASADO	TON	0.32750	\$1,350.00	\$442.13
	ARENA		ARENA	m3	0.53820	\$135.00	\$72.66
	MAT3/4C		MATERIAL TRITURADO PARA CONCETO HIDRAULICO LAB EN PLANTA	M3	0.65270	\$130.00	\$84.85
+	AGUAP		AGUA EN PIPA	m3	0.30000	\$47.43	\$14.23
	PEON	X	PEON	jor	0.12500	\$346.65	\$43.33
H	REVOLVEDORA		revolvedora de 1 saco marca triunfo	hora	0.12500	\$74.22	\$9.28
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$43.33	\$6.07
Suma							\$672.55
+ CONCRETO							
	PEON	X	CONCRETO HIDRAULICO F'c=350 KG/CM2 PARA PILOTES	M3			
	C350-16		PEON	jor	0.33333	\$346.65	\$115.55
			CONCRETO HIDRAULICO DE 350 KG/CM2 REVENIMIENTO 16	M3	1.02000	\$1,205.10	\$1,229.20
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$115.55	\$16.18
Suma							\$1,360.93
+ DESCABECE							
	PEON	X	DESCABECE DE PILOTES	M3			
			PEON	jor	0.50000	\$346.65	\$173.33
H	RETRO 416 N		RETROEXCAVADORA 416 CON EQUIPO NEUMATICO	hora	1.00000	\$474.54	\$474.54
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$173.33	\$24.27
Suma							\$672.14
+ EXC-A							
			EXCAVACION EN MATERIAL 100-0-0	M3			

Catálogo de Auxiliares						
C	Clave	Dz R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
H	CARGADOR 966	CARGADOR FRONTAL 966	hora	0.00220	\$1,118.26	\$2.46
H	TRACTOR D8T	X Tractor de Orugas Caterpillar D8T 310HP	hora	0.00253	\$1,267.35	\$3.21
	PORCENT	HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
					Suma	\$5.67
+ EXC-B			EXCAVACION EN MATERIAL 0-100-0	M3		
H	CARGADOR 966	CARGADOR FRONTAL 966	hora	0.00333	\$1,118.26	\$3.72
H	TRACTOR D8T	X Tractor de Orugas Caterpillar D8T 310HP	hora	0.00667	\$1,267.35	\$8.45
	PORCENT	HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
					Suma	\$12.17
+ EXC-C			EXCAVACION EN MATERIAL 0-0-100	M3		
	EMULGEL2X16	ALTO EXPLOSIVO EMULGEL 2X16"	KG	0.03174	\$30.84	\$0.98
	EMULGEL5X18	ALTO EXPLOSIVO EMULGEL 5X18"	KG	0.02918	\$30.84	\$0.90
	DINITRAMEX	BAJO EXPLOSIVO DINITRAMEX	KG	0.21844	\$4.68	\$1.02
	PRIMACORD	CORDON DETONANTE	ML	0.61590	\$2.31	\$1.42
	FULMINANTE	PRIMACORD				
	EZDET	FULMINANTE	PZA	0.05168	\$2.00	\$0.10
	BOSTER	EZDET	PZA	0.00395	\$37.00	\$0.15
	ZANCO	BOSTER	PZA	0.00395	\$46.00	\$0.18
	COPL	ZANCO	PZA	0.00035	\$1,584.00	\$0.55
	BARRA	COPL	PZA	0.00222	\$495.00	\$1.10
	BROCA	BARRA	PZA	0.00239	\$1,485.00	\$3.55
	POBLADOR	BROCA	PZA	0.00136	\$1,244.10	\$1.69
	AYUDANTE	OFICIAL POBLADOR	jor	0.00667	\$550.67	\$3.67
H	TRACK DRILL	X AYUDANTE	jor	0.00667	\$550.87	\$3.67
H	COMPRESOR P	TRACK DRILL	hora	0.01328	\$251.13	\$3.34
H	EXCAVADORA 330	COMPRESOR PORTATIL	hora	0.02667	\$261.38	\$6.97
H	TRACTOR D8T	EXCAVADORA CAT 330	hora	0.00400	\$1,036.81	\$4.15
		Tractor de Orugas Caterpillar D8T 310HP	hora	0.00400	\$1,267.35	\$5.07
	BROQUE	BROQUERO	PZA	0.00007	\$3,605.00	\$0.25
	CON	CONECTOR TH	PZA	0.08640	\$2.50	\$0.22
	TERMA	TERMALITA	ML	0.04670	\$7.53	\$0.35
	PORCENT	HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$7.34	\$1.03
					Suma	\$40.36
+ EXTRA			EXTRACCION EN BANCO CON EXPLOSIVOS	M3		
	EMULGEL2X16	ALTO EXPLOSIVO EMULGEL 2X16"	KG	0.03174	\$30.84	\$0.98
	EMULGEL5X18	ALTO EXPLOSIVO EMULGEL 5X18"	KG	0.02918	\$30.84	\$0.90
	DINITRAMEX	BAJO EXPLOSIVO DINITRAMEX	KG	0.21844	\$4.68	\$1.02
	PRIMACORD	CORDON DETONANTE	ML	0.61590	\$2.31	\$1.42
	FULMINANTE	PRIMACORD				
	EZDET	FULMINANTE	PZA	0.05168	\$2.00	\$0.10
	BOSTER	EZDET	PZA	0.00395	\$37.00	\$0.15
	ZANCO	BOSTER	PZA	0.00395	\$46.00	\$0.18
	COPL	ZANCO	PZA	0.00035	\$1,584.00	\$0.55
		COPL	PZA	0.00222	\$495.00	\$1.10

Catálogo de Auxiliares

C	Clave	Dz R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
	BARRA		BARRA	PZA	0.00239	\$1,485.00	\$3.55
	BROCA		BROCA	PZA	0.00136	\$1,244.10	\$1.69
	POBLADOR		OFICIAL POBLADOR	jor	0.00667	\$550.67	\$3.67
	AYUDANTE	X	AYUDANTE	jor	0.00667	\$550.87	\$3.67
H	TRACK DRILL		TRACK DRILL	hora	0.01328	\$251.13	\$3.34
H	COMPRESOR P		COMPRESOR PORTATIL	hora	0.02667	\$261.38	\$6.97
H	EXCAVADORA 330		EXCAVADORA CAT 330	hora	0.00400	\$1,036.81	\$4.15
H	TRACTOR D8T		Tractor de Orugas Caterpillar D8T 310HP	hora	0.00400	\$1,267.35	\$5.07
	BROQUE		BROQUERO	PZA	0.00007	\$3,605.00	\$0.25
	CON		CONECTOR TH	PZA	0.08640	\$2.50	\$0.22
	TERMA		TERMALITA	ML	0.04670	\$7.53	\$0.35
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$7.34	\$1.03
						Suma	\$40.36
+	FAB-ESC		FABRICACION DE ESCAMAS DE CONCRETO HIDRAULICO	M2			
	ACERO REF		ACERO DE REFUERZO PUESTO EN OBRA	KG	20.00000	\$12.05	\$241.00
+	MEM		MEMBRANA DE CURADO CURACRETO	LT	0.50000	\$30.53	\$15.27
	MOLDE-ESC		MOLDE PARA MURO MECANICAMENTE ESTABILIZADO-ESCAMAS	PZA	1.00000	\$10.00	\$10.00
	ALBAÑIL		OFICIAL ALBAÑIL	jor	0.03000	\$524.44	\$15.73
	FIERRERO		OFICIAL FIERRERO	jor	0.02000	\$506.40	\$10.13
	AYUDANTE	X	AYUDANTE	jor	0.05000	\$550.87	\$27.54
	PEON		PEON	jor	0.05000	\$346.65	\$17.33
H	GRUA HIAB C250		GRUA HIAB	hora	0.02000	\$583.86	\$11.68
	PORCENT		CONCRETO HIDRAULICO DE 250 KG/CM2	M3	0.15750	\$994.28	\$156.60
			HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$70.73	\$9.90
						Suma	\$515.18
+	FLECHA S		FLECHA DIRECCIONAL SENCILLA DE 5 M DE LARGO CON PINTURA PARA TRANSITO BLANCA P.O.U.T INCLUYE MICROESFERA DE VIDRIO Y EQUIPO PARA SU TRAZO Y EJECUCION (FRENTE-VUELTA DERECHA, FRENTE-VUELTA IZQUIERDA)	PZA			
	TRAFICO		PINTURA DE TRAFICO PARA SEÑALAMIENTO HORIZONTAL	LT	1.30000	\$35.00	\$45.50
	MICRO		MICROESFERA REFLEJANTE	KG	0.84000	\$10.00	\$8.40
+	BRIPIN		BRIGADA DE SEÑALAMIENTO	JOR	0.00488	\$5,500.12	\$26.84
H	BARREDORA		BARREDORA	hora	0.02000	\$336.81	\$6.74
H	PINTA RAYAS	X	PINTA RAYAS MONTADA SOBRE CAMIONETA	hora	0.13631	\$259.78	\$35.41
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
						Suma	\$122.89
+	FMU-ESC		FORMACION DE MURO MECANICAMNETE ESTABILIZADO	M2			
+	FAB-ESC		FABRICACION DE ESCAMAS DE	M2	1.01000	\$515.18	\$520.33

Catálogo de Auxiliares

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
			CONCRETO HIDRAULICO				
	HERRAJES		HERRAJES-ANCLAS, SEGUROS	M2	1.00000	\$15.00	\$15.00
	GEOTEXTIL		GEOTEXTIL Y NEOPRENO- JUNTAS	M2	1.01000	\$5.00	\$5.05
H	GRUA HIAB		GRUA HIAB	hora	0.05000	\$583.86	\$29.19
	PEON	X	PEON	jor	0.03333	\$346.65	\$11.55
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$11.55	\$1.62
						Suma	\$582.74
+ FOND-ANT-SW			FONDO ANTICORROSIVO	KG			
	PI-FON-SW		SHERWIN WILLIAMS				
			FONDO ANTICORROSIVO SERWIN	LT	0.00652	\$39.63	\$0.26
H	EQUI-PIN	X	EQUIPO DE PINTURA CON AIRE COMPRIMIDO	hora	0.01280	\$3.46	\$0.04
	THINER		THINER ESTANDAR	LT	0.00500	\$10.62	\$0.05
	LIJA 220		LIJA 220	PZA	0.00615	\$3.50	\$0.02
	LIJA 80		LIJA 80	PZA	0.00364	\$8.43	\$0.03
	ESTOPA		ESTOPA BLANCA ASPERA	PZA	0.00222	\$26.00	\$0.06
	AYUDANTE		AYUDANTE	jor	0.00051	\$550.87	\$0.28
	PINTOR		OFICIAL PINTOR	jor	0.00051	\$836.34	\$0.43
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.71	\$0.10
						Suma	\$1.27
+ MAT PER DREN			MATERIAL PETRO PARA DRENES DE GRANULOMETRIA DE 1 1/2" A 1/4"	M3			
	REGALIASTRIT		REGALIAS DE BANCO DE MATERIAL TRITURADO	M3	1.00000	\$4.00	\$4.00
+ EXTRAE			EXTRACCION EN BANCO CON EXPLOSIVOS	M3	1.00000	\$40.36	\$40.36
H	TRITURADORA PRIMAF		TRITURADORA PRIMARIO	hora	0.00526	\$948.16	\$4.99
H	TRITURADOR SEC		TRITURADOR SECUNDARIO	hora	0.00526	\$612.68	\$3.22
H	GENERADOR		GENERADOR ELECTRICO	hora	0.01053	\$755.95	\$7.96
H	EXCAVADORA 330		EXCAVADORA CAT 330	hora	0.01053	\$1,036.81	\$10.92
H	CARGADOR F		CARGADOR FRONTAL 938	hora	0.01053	\$767.31	\$8.08
H	CAMION ART	X	CAMION MUEVE TIERRA ARTICULADO	hora	0.01053	\$1,323.62	\$13.94
	PIDESTRITU		PIEZAS DE DESGASTE EN TRITURADORA	M3	1.00000	\$5.00	\$5.00
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
						Suma	\$98.47
+ MATERIALTRIT1			MATERIAL TRITURADO DE 1 1/2" A FINOS	M3			
	REGALIASTRIT		REGALIAS DE BANCO DE MATERIAL TRITURADO	M3	1.00000	\$4.00	\$4.00
+ EXTRAE			EXTRACCION EN BANCO CON EXPLOSIVOS	M3	1.00000	\$40.36	\$40.36
H	TRITURADORA PRIMAF		TRITURADORA PRIMARIO	hora	0.00417	\$948.16	\$3.95
H	TRITURADOR SEC		TRITURADOR SECUNDARIO	hora	0.00417	\$612.68	\$2.55
H	GENERADOR		GENERADOR ELECTRICO	hora	0.00833	\$755.95	\$6.30
H	EXCAVADORA 330		EXCAVADORA CAT 330	hora	0.00833	\$1,036.81	\$8.64
H	CARGADOR F		CARGADOR FRONTAL 938	hora	0.00833	\$767.31	\$6.39
H	CAMION ART	X	CAMION MUEVE TIERRA ARTICULADO	hora	0.00833	\$1,323.62	\$11.03
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00

Catálogo de Auxiliares

C	Clave	Dz R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
			INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%				
						Suma	\$83.22
+	MCARP1/2		MEZCLA ASFALTICA TMA 3/4"	M3			
H	PLANTA ASFALTO		PLANTA DE ASFALTO	hora	0.00667	\$6,360.49	\$42.42
H	GENERADOR		GENERADOR ELECTRIC	hora	0.00667	\$755.95	\$5.04
H	CARGADOR F	X	CARGADOR FRONTAL 938	hora	0.00667	\$767.31	\$5.12
+	TRITURA1/2		MATERIAL TRITURADO DE 3/4" A FINOS PARA CARPETA	M3	1.00000	\$101.76	\$101.76
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
						Suma	\$154.34
+	MCARPSMA		MEZCLA ASFALTICA TIPO SMA	M3			
+	TRITURASMA		MATERIAL TRITURADO PARA MEZCLA ASFALTICA TIPO SMA	M3	1.00000	\$106.76	\$106.76
H	PLANTA ASFALTO		PLANTA DE ASFALTO	hora	0.00667	\$6,360.49	\$42.42
H	GENERADOR		GENERADOR ELECTRIC	hora	0.00667	\$755.95	\$5.04
H	CARGADOR F	X	CARGADOR FRONTAL 938	hora	0.00667	\$767.31	\$5.12
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
						Suma	\$159.34
+	MEM		MEMBRANA DE CURADO	LT			
	CURACRETO		CURACRETO-MEMBRANA DE CURADO	LT	1.03000	\$27.90	\$28.74
	PEON	X	PEON	jor	0.00250	\$346.65	\$0.87
	ASPERSOR		ASPERSOR PARA CURACRETO	PZA	0.00100	\$800.00	\$0.80
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.87	\$0.12
						Suma	\$30.53
+	MORTERO1:4		MORTERO-CEMENTO-ARENA 1:4	M3			
	CEMENTOENV		CEMENTO PORTLAN TIPO I ENVASADO	TON	0.43360	\$1,350.00	\$585.36
	ARENA		ARENA	m3	1.20800	\$135.00	\$163.08
+	AGUAP		AGUA EN PIPA	m3	0.32200	\$47.43	\$15.27
	PEON	X	PEON	jor	0.12500	\$346.65	\$43.33
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$43.33	\$6.07
						Suma	\$813.11
+	PBCO		PRESTAMO DE BANCO	M3			
	REGALIAS TERR		REGALIAS DE MATERIAL PARA FORMACION DE TERRACERIAS	M3	1.30000	\$0.50	\$0.65
H	CARGADOR F	X	CARGADOR FRONTAL 938	hora	0.00333	\$767.31	\$2.56
H	TRACTOR D8T		Tractor de Orugas Caterpillar D8T 310HP	hora	0.00286	\$1,267.35	\$3.62
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
						Suma	\$6.83
+	PEGA		PEGAMENTO EPOXICO PARA VIALETAS	KG			
	PEGAA		PEGAMENTO EPOXICO TIPO "A"	KG	0.50000	\$47.50	\$23.75
	PEGAB		PEGAMENTO EPOXICO TIPO "B"	KG	0.50000	\$46.00	\$23.00

Catálogo de Auxiliares

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
						Suma	\$46.75
+	PERIFORACION		PERFORACION PREVIA DE PILOTES DE 1.20 M	ML			
H	PERFORADORA H	X	PERFORADORA HIDRAULICA	hora	1.00000	\$1,289.74	\$1,289.74
	PEON		PEON	jor	0.10000	\$346.65	\$34.67
H	RETRO 416		RETROEXCAVADORA 416	hora	0.33333	\$405.90	\$135.30
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$34.67	\$4.85
						Suma	\$1,464.56
+	PIN-018		SUMINISTRO Y APLICACION D EPINTURA ESMALTE SECARO RAPIDO SHERWIN WILLIAMS O SIMILAR SOBRE ESTRUCTURA METALICA: INCLUYE, MANOS DE PINTURA SUFICIENTE PARA CUBRIR SATISFACTORIAMENTE LA SUPERFICIE, PROTECCION DE AREAS ADYACENTES, ACARREOS DENTRO DE LA OBRA, ELEVACIONES A CUALQUIER ALTURA, LIMPIEZAS	KG			
	PI-FON-SW		FONDO ANTICORROSIVO SERWIN	LT	0.01304	\$39.63	\$0.52
H	EQUI-PIN	X	EQUIPO DE PINTURA CON AIRE COMPRIMIDO	hora	0.02560	\$3.46	\$0.09
	THINER		THINER ESTANDAR	LT	0.01000	\$10.62	\$0.11
	LIJA 220		LIJA 220	PZA	0.00615	\$3.50	\$0.02
	LIJA 80		LIJA 80	PZA	0.00364	\$8.43	\$0.03
	ESTOPA		ESTOPA BLANCA ASPERA	PZA	0.00222	\$26.00	\$0.06
	AYUDANTE		AYUDANTE	jor	0.00110	\$550.87	\$0.61
	PINTOR		OFICIAL PINTOR	jor	0.00110	\$836.34	\$0.92
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$1.53	\$0.21
						Suma	\$2.57
+	RPINTURA 10		RECUBRIMIENTO DE PINTURA 100 MM	ML			
	TRAFICO		PINTURA DE TRAFICO PARA SEÑALAMIENTO HORIZONTAL	LT	0.04000	\$35.00	\$1.40
	MICRO		MICROESFERA REFLEJANTE	KG	0.03000	\$10.00	\$0.30
H	PINTA RAYAS	X	PINTA RAYAS MONTADA SOBRE CAMIONETA	hora	0.00400	\$259.78	\$1.04
+	BRIPIN		BRIGADA DE SEÑALAMIENTO	JOR	0.00012	\$5,500.12	\$0.66
H	BARREDORA		BARREDORA	hora	0.00050	\$336.81	\$0.17
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
						Suma	\$3.57
+	RPINTURA GUR		PINTURA EN GUARNICION	ML			
	TRAFICO		PINTURA DE TRAFICO PARA SEÑALAMIENTO HORIZONTAL	LT	0.11500	\$35.00	\$4.03
H	PINTA RAYAS	X	PINTA RAYAS MONTADA SOBRE CAMIONETA	hora	0.01365	\$259.78	\$3.55
+	BRIPIN		BRIGADA DE SEÑALAMIENTO	JOR	0.00041	\$5,500.12	\$2.26
	PORCENT		HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Catálogo de Auxiliares						
C	Clave	Dz R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
		INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%				
					Suma	\$9.84
+	SIMBOLO	RECUBRIMIENTO CON PINTURA POR M2	M2			
	TRAFICO	PINTURA DE TRAFICO PARA SEÑALAMIENTO HORIZONTAL	LT	1.03000	\$35.00	\$36.05
H	PINTA RAYAS	X PINTA RAYAS MONTADA SOBRE CAMIONETA	hora	0.02667	\$259.78	\$6.93
+	BRIPIN	BRIGADA DE SEÑALAMIENTO	JOR	0.00085	\$5,500.12	\$4.68
	MICRO	MICROESFERA REFLEJANTE	KG	0.40000	\$10.00	\$4.00
H	BARREDORA	BARREDORA	hora	0.00500	\$336.81	\$1.68
	PORCENT	HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
					Suma	\$53.34
+	TRITURA1/2	MATERIAL TRITURADO DE 3/4" A FINOS PARA CARPETA	M3			
H	GENERADOR	GENERADOR ELECTRICO	hora	0.00833	\$755.95	\$6.30
H	TRITURADORA IMPAC1	TRITURADORA DE IMPACTO	hora	0.00833	\$702.69	\$5.85
H	CARGADOR F	X CARGADOR FRONTAL 938	hora	0.00833	\$767.31	\$6.39
+	MATERIALTRIT1	MATERIAL TRITURADO DE 1 1/2" A FINOS	M3	1.00000	\$83.22	\$83.22
	PORCENT	HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
					Suma	\$101.76
+	TRITURASMA	MATERIAL TRITURADO PARA MEZCLA ASFALTICA TIPO SMA	M3			
	PIDESTRITU	PIEZAS DE DESGASTE EN TRITURADORA	M3	1.00000	\$5.00	\$5.00
H	GENERADOR	GENERADOR ELECTRICO	hora	0.00833	\$755.95	\$6.30
H	TRITURADORA IMPAC1	TRITURADORA DE IMPACTO	hora	0.00833	\$702.69	\$5.85
H	CARGADOR F	X CARGADOR FRONTAL 938	hora	0.00833	\$767.31	\$6.39
+	MATERIALTRIT1	MATERIAL TRITURADO DE 1 1/2" A FINOS	M3	1.00000	\$83.22	\$83.22
	PORCENT	HERRAMIENTA 3%, MANDOS INTERMEDIOS 10%, EQUIPO DE SEGURIDAD 1%	(%)mo	0.14000	\$0.00	\$0.00
					Suma	\$106.76



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en ingeniería civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: BARREDORA

BARREDORA

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	503884.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	75.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	23200.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	480684.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	96136.80 \$		
i = Tasa de interés =	4.76 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	12.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.50000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(480684.00 - 96136.80) / 10000.00 =$	\$38.45
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(480684.00 + 96136.80) / 2 * 2000.00] 0.047600 =$	\$6.86
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(480684.00 + 96136.80) / 2 * 2000.00] 0.030000 =$	\$4.33
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 38.45 =$	\$7.69
Total de Cargos Fijos			\$57.33
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$12.00000 * 14.35 =$	\$172.20
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.50000 * 50.00 =$	\$25.00
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$23200.00 / 2000.00 =$	\$11.60
Total de Consumos			\$208.80
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$335.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.68786			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$565.43			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OPERADOR	$Po = Sr / Ht =$	$565.43 / 8.00 =$	\$70.68
Total de Operación			\$70.68
Costo Horario			\$336.81



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en ingeniería civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: BOMBA PLUMA
BOMBA TIPO PLUMA PARA CONCRETO

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	3303926.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	42000.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	3261926.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	652385.20 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	20.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.17000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(3261926.00 - 652385.20) / 10000.00 =$	\$260.95
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(3261926.00 + 652385.20) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$43.64
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(3261926.00 + 652385.20) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$29.36
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 260.95 =$	\$52.19
Total de Cargos Fijos			\$386.14
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$20.00000 * 14.35 =$	\$287.00
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.17000 * 50.00 =$	\$8.50
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$42000.00 / 2000.00 =$	\$21.00
A TRANSMISION			\$1.11
A HIDRAULICO			\$1.09
Total de Consumos			\$318.70
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$335.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.68786			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$565.43			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 7.00			
OPERADOR	$Po = Sr / Ht =$	$565.43 / 7.00 =$	\$80.78
Total de Operación			\$80.78
Costo Horario			\$785.62



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: CAMION ART
CAMION MUEVE TIERRA ARTICULADO

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	5794800.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	457.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	171491.70 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	5623308.30 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	1124661.66 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	32.60000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.13200 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(5623308.30 - 1124661.66) / 10000.00 =$	\$449.86
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(5623308.30 + 1124661.66) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$75.24
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(5623308.30 + 1124661.66) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$50.61
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 449.86 =$	\$89.97
Total de Cargos Fijos			\$665.68
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$32.60000 * 14.35 =$	\$467.81
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.13200 * 50.00 =$	\$6.60
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$171491.70 / 2000.00 =$	\$85.75
A HIDRAULICO			\$0.61
A TRANSMISION			\$0.59
FILTROS			\$2.33
Total de Consumos			\$563.69
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$450.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.67556			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$754.00			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OPERADOR M	$Po = Sr / Ht =$	$754.00 / 8.00 =$	\$94.25
Total de Operación			\$94.25
Costo Horario			\$1,323.62



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: CAMION VOLTEO
CAMION DE VOLTEO 14

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	819309.80 \$	Pnom = Potencia nominal =	280.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	34099.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	785210.80 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	157042.16 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	30.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.34000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(785210.80 - 157042.16) / 10000.00 =$	\$62.82
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(785210.80 + 157042.16) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$10.51
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(785210.80 + 157042.16) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$7.07
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 62.82 =$	\$12.56
Total de Cargos Fijos			\$92.96
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$30.00000 * 14.35 =$	\$430.50
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.34000 * 50.00 =$	\$17.00
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$34099.00 / 2000.00 =$	\$17.05
A HIDRAULICO			\$1.57
A TRANSMISION			\$0.14
Total de Consumos			\$466.26
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$335.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.68786			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$565.43			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 7.00			
OPERADOR	$Po = Sr / Ht =$	$565.43 / 7.00 =$	\$80.78
Total de Operación			\$80.78
Costo Horario			\$640.00



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en ingeniería civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: CAMIONETA 3T

CAMIONETA DE CARGA Y TRANSPORTE DE 3 TON O SIMILAR

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	225000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	6000.00 \$	Tipo de combustible:	Gasolina
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	13.70 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	219000.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	43800.00 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	5.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.37000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(219000.00 - 43800.00) / 10000.00 =$	\$17.52
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(219000.00 + 43800.00) / 2 * 2000.00] 0.044600 =$	\$2.93
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(219000.00 + 43800.00) / 2 * 2000.00] 0.030000 =$	\$1.97
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 17.52 =$	\$3.50
Total de Cargos Fijos			\$25.92
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$5.00000 * 13.70 =$	\$68.50
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.37000 * 50.00 =$	\$18.50
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$6000.00 / 2000.00 =$	\$3.00
A TRANSMISION			\$1.06
Total de Consumos			\$91.06
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$335.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.68786			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$565.43			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OPERADOR	$Po = Sr / Ht =$	$565.43 / 8.00 =$	\$70.68
Total de Operación			\$70.68
Costo Horario			\$187.66



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: CARGADOR 966

CARGADOR FRONTAL 966

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	4944492.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	145.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	76420.88 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	4868071.12 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	973614.22 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	27.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.17200 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(4868071.12 - 973614.22) / 10000.00 =$	\$389.45
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(4868071.12 + 973614.22) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$65.13
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(4868071.12 + 973614.22) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$43.81
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 389.45 =$	\$77.89
Total de Cargos Fijos			\$576.28
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$27.00000 * 14.35 =$	\$387.45
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.17200 * 50.00 =$	\$8.60
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$76420.88 / 2000.00 =$	\$38.21
Total de Consumos			\$434.26
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$450.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.67556			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$754.00			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 7.00			
OPERADOR M	$Po = Sr / Ht =$	$754.00 / 7.00 =$	\$107.72
Total de Operación			\$107.72
Costo Horario			\$1,118.26



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: CARGADOR F

CARGADOR FRONTAL 938

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	2731984.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	180.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	23449.64 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	2708534.36 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	541706.87 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	22.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.10000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(2708534.36 - 541706.87) / 10000.00 =$	\$216.68
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(2708534.36 + 541706.87) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$36.24
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(2708534.36 + 541706.87) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$24.38
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 216.68 =$	\$43.34
		Total de Cargos Fijos	\$320.64
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$22.00000 * 14.35 =$	\$315.70
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.10000 * 50.00 =$	\$5.00
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$23449.64 / 2000.00 =$	\$11.72
		Total de Consumos	\$332.42
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$450.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.67556			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$754.00			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 6.60			
OPERADOR M	$Po = Sr / Ht =$	$754.00 / 6.60 =$	\$114.25
		Total de Operación	\$114.25
		Costo Horario	\$767.31



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: COMPACTADOR M
COMAPACTADOR MANUAL

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	47871.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Gasolina
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	13.70 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	47871.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	9574.20 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	1.80000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.10000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(47871.00 - 9574.20) / 10000.00 =$	\$3.83
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(47871.00 + 9574.20) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$0.64
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(47871.00 + 9574.20) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$0.43
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 3.83 =$	\$0.77
		Total de Cargos Fijos	\$5.67
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$1.80000 * 13.70 =$	\$24.66
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.10000 * 50.00 =$	\$5.00
		Total de Consumos	\$29.66
		Costo Horario	\$35.33



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en ingeniería civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: COMPRESOR P
COMPRESOR PORTATIL

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	683127.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	750.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	984.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	682143.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	136428.60 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	3000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	7.50000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.04000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(682143.00 - 136428.60) / 10000.00 =$	\$54.57
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(682143.00 + 136428.60) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$9.13
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(682143.00 + 136428.60) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$6.14
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 54.57 =$	\$10.91
Total de Cargos Fijos			\$80.75
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$7.50000 * 14.35 =$	\$107.63
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.04000 * 50.00 =$	\$2.00
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$984.00 / 3000.00 =$	\$0.32
Total de Consumos			\$109.95
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$335.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.68786			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$565.43			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OPERADOR	$Po = Sr / Ht =$	$565.43 / 8.00 =$	\$70.68
Total de Operación			\$70.68
Costo Horario			\$261.38



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: CORTADORA DISCO
CORTADORA DE DISCO

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	18500.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	12.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Gasolina
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	13.70 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	18500.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	3700.00 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	1.80000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.01000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(18500.00 - 3700.00) / 10000.00 =$	\$1.48
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(18500.00 + 3700.00) / 2 * 2000.00] 0.044600 =$	\$0.25
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(18500.00 + 3700.00) / 2 * 2000.00] 0.030000 =$	\$0.17
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 1.48 =$	\$0.30
Total de Cargos Fijos			\$2.20
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$1.80000 * 13.70 =$	\$24.66
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.01000 * 50.00 =$	\$0.50
DISCO CORT			\$15.00
Total de Consumos			\$40.16
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$335.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.68786			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$565.43			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OPERADOR	$Po = Sr / Ht =$	$565.43 / 8.00 =$	\$70.68
Total de Operación			\$70.68
Costo Horario			\$113.04



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: EQUI-PIN

EQUIPO DE PINTURA CON AIRE COMPRIMIDO

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	2000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	13.40000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de motor:	Eléctrico
Pa = Valor de piezas especiales =	49.00 \$	Pc = Precio de la energía =	1.50 \$ kw/hr
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	1951.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	390.20 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual		
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	5000.00 hrs	Gh = Cantidad de energía =	2.00000 kw/hr
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs		
Hea = Tiempo trabajado por año =	1000.00 hrs		

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(1951.00 - 390.20) / 5000.00 =$	\$0.31
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(1951.00 + 390.20) / 2 * 1000.00] * 0.044600 =$	\$0.05
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(1951.00 + 390.20) / 2 * 1000.00] * 0.030000 =$	\$0.04
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 0.31 =$	\$0.06
		Total de Cargos Fijos	\$0.46
Consumos			
ENERGIA	$Co = Gh * Pc =$	$2.00000 * 1.50 =$	\$3.00
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$49.00 / 0.00 =$	\$0.00
		Total de Consumos	\$3.00
		Costo Horario	\$3.46



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en ingeniería civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Costo Horario de Equipo			
Descripción			
Clave: EXCAVADORA 330 EXCAVADORA CAT 330		Unidad : hora	
Datos Generales			
Vad = Valor de adquisición =	3292662.50 \$	Pnom = Potencia nominal =	168.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	3292662.50 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	658532.50 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	39.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.13200 lts/hr
Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	D = (Vm-Vr)/Ve =	(3292662.50-658532.50)/10000.00 =	\$263.41
Inversión:	Im = [(Vm+Vr)/2Hea]i =	[(3292662.50+658532.50)/2*2000.00]]0.044600 =	\$44.06
Seguros:	Sm = [(Vm+Vr)/2Hea]s =	[(3292662.50+658532.50)/2*2000.00)]0.030000 =	\$29.63
Mantenimiento:	Mn = Ko*D =	0.20000*263.41 =	\$52.68
Total de Cargos Fijos			\$389.78
Consumos			
COMBUSTIBLES	Co = Gh*Pc =	39.00000*14.35 =	\$559.65
LUBRICANTES	Lb = Ah*Pac =	0.13200*50.00 =	\$6.60
Total de Consumos			\$566.25
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$335.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.68786			
Sr = Salario real de operación = Sn*Fsr = \$565.43			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 7.00			
OPERADOR	Po = Sr/Ht =	565.43/7.00 =	\$80.78
Total de Operación			\$80.78
Costo Horario			\$1,036.81



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: GENERADOR
GENERADOR ELECTRICO

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	506386.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	506386.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	101277.20 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	48.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.14400 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(506386.00 - 101277.20) / 10000.00 =$	\$40.51
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(506386.00 + 101277.20) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$6.78
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(506386.00 + 101277.20) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$4.56
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 40.51 =$	\$8.10
Total de Cargos Fijos			\$59.95
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$48.00000 * 14.35 =$	\$688.80
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.14400 * 50.00 =$	\$7.20
Total de Consumos			\$696.00
Costo Horario			\$755.95



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: GRUA 50
GRUA HIDRAULICA DE 50 TON

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	3689820.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	145.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	166552.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	3523268.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	704653.60 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	25.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.20000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(3523268.00 - 704653.60) / 10000.00 =$	\$281.86
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(3523268.00 + 704653.60) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$47.14
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(3523268.00 + 704653.60) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$31.71
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 281.86 =$	\$56.37
Total de Cargos Fijos			\$417.08
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$25.00000 * 14.35 =$	\$358.75
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.20000 * 50.00 =$	\$10.00
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$166552.00 / 2000.00 =$	\$83.28
A HIDRAULICO			\$0.61
A TRANSMISION			\$1.12
FILTROS			\$6.97
Total de Consumos			\$460.73
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$450.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.67556			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$754.00			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 7.00			
OPERADOR M	$Po = Sr / Ht =$	$754.00 / 7.00 =$	\$107.72
Sn = Salario tabulado = \$326.12			
Fsr = Factor de salario real = 1.68917			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$550.87			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 7.00			
AYUDANTE	$Po = Sr / Ht =$	$550.87 / 7.00 =$	\$78.70
Total de Operación			\$186.42
Costo Horario			\$1,064.23



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: GRUA HIAB
GRUA HIAB

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	867089.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	40000.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	827089.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	165417.80 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	25.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.16000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(827089.00 - 165417.80) / 10000.00 =$	\$66.17
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(827089.00 + 165417.80) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$11.07
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(827089.00 + 165417.80) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$7.44
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 66.17 =$	\$13.23
Total de Cargos Fijos			\$97.91
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$25.00000 * 14.35 =$	\$358.75
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.16000 * 50.00 =$	\$8.00
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$40000.00 / 2000.00 =$	\$20.00
A TRANSMISION			\$1.54
A HIDRAULICO			\$0.62
FILTROS			\$2.79
Total de Consumos			\$391.70
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$450.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.67556			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$754.00			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OPERADOR M	$Po = Sr / Ht =$	$754.00 / 8.00 =$	\$94.25
Total de Operación			\$94.25
Costo Horario			\$583.86



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: MAQUINA SOLDAR
MAQUINA DE SOLDAR AUTOMATICA

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	40000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	2900.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	37100.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	7420.00 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	3.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.05000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(37100.00 - 7420.00) / 10000.00 =$	\$2.97
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(37100.00 + 7420.00) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$0.50
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(37100.00 + 7420.00) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$0.33
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 2.97 =$	\$0.59
Total de Cargos Fijos			\$4.39
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$3.00000 * 14.35 =$	\$43.05
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.05000 * 50.00 =$	\$2.50
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$2900.00 / 4000.00 =$	\$0.73
Total de Consumos			\$46.28
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$335.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.68786			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$565.43			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 7.00			
OPERADOR	$Po = Sr / Ht =$	$565.43 / 7.00 =$	\$80.78
Total de Operación			\$80.78
Costo Horario			\$131.45



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: MOTO 140

MOTOCONFORMADORA 140

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	3521658.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	145.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	37098.18 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	3484559.82 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	696911.96 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	19.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.00400 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(3484559.82 - 696911.96) / 10000.00 =$	\$278.76
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(3484559.82 + 696911.96) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$46.62
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(3484559.82 + 696911.96) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$31.36
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 278.76 =$	\$55.75
Total de Cargos Fijos			\$412.49
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$19.00000 * 14.35 =$	\$272.65
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.00400 * 50.00 =$	\$0.20
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$37098.18 / 2000.00 =$	\$18.55
Total de Consumos			\$291.40
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$450.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.67556			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$754.00			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 7.00			
OPERADOR M	$Po = Sr / Ht =$	$754.00 / 7.00 =$	\$107.72
Sn = Salario tabulado = \$326.12			
Fsr = Factor de salario real = 1.68917			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$550.87			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 6.00			
AYUDANTE	$Po = Sr / Ht =$	$550.87 / 6.00 =$	\$91.81
Total de Operación			\$199.53
Costo Horario			\$903.42



Costo Horario de Equipo			
Descripción			
Clave: NEUMATICO COMAPACTADOR NEUMATICO			Unidad : hora
Datos Generales			
Vad = Valor de adquisición =	1619910.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	107.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	14350.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	1605560.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	321112.00 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	1000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	17.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.04000 lts/hr
Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(1605560.00 - 321112.00) / 10000.00 =$	\$128.44
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(1605560.00 + 321112.00) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$21.48
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(1605560.00 + 321112.00) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$14.45
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 128.44 =$	\$25.69
		Total de Cargos Fijos	\$190.06
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$17.00000 * 14.35 =$	\$243.95
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.04000 * 50.00 =$	\$2.00
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$14350.00 / 1000.00 =$	\$14.35
		Total de Consumos	\$260.30
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$335.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.68786			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$565.43			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 6.40			
OPERADOR	$Po = Sr / Ht =$	$565.43 / 6.40 =$	\$88.35
		Total de Operación	\$88.35
		Costo Horario	\$538.71



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en ingeniería civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: PAVIMENTADORA
PAVIMENTADORA DE ASFALTO

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	4723552.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	224.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	4723552.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	944710.40 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	30.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.10000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(4723552.00 - 944710.40) / 10000.00 =$	\$377.88
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(4723552.00 + 944710.40) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$63.20
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(4723552.00 + 944710.40) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$42.51
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 377.88 =$	\$75.58
Total de Cargos Fijos			\$559.17
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$30.00000 * 14.35 =$	\$430.50
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.10000 * 50.00 =$	\$5.00
Total de Consumos			\$435.50
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$335.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.68786			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$565.43			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 7.00			
OPERADOR	$Po = Sr / Ht =$	$565.43 / 7.00 =$	\$80.78
Total de Operación			\$80.78
Costo Horario			\$1,075.45



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: PERFORADORA H
PERFORADORA HIDRAULICA

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	4500000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	4500000.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	900000.00 \$		
i = Tasa de interés =	4.26 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	40.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.20000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(4500000.00 - 900000.00) / 10000.00 =$	\$360.00
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(4500000.00 + 900000.00) / 2 * 2000.00] * 0.042600 =$	\$57.51
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(4500000.00 + 900000.00) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$40.50
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 360.00 =$	\$72.00
Total de Cargos Fijos			\$530.01
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$40.00000 * 14.35 =$	\$574.00
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.20000 * 50.00 =$	\$10.00
A HIDRAULICO			\$0.60
A TRANSMISION			\$1.12
FILTROS			\$6.53
PUNTA			\$96.80
ROCKDRILL			\$0.00
Total de Consumos			\$689.05
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$335.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.68786			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$565.43			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OPERADOR	$Po = Sr / Ht =$	$565.43 / 8.00 =$	\$70.68
Total de Operación			\$70.68
Costo Horario			\$1,289.74



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: PETRA
CAMION PETROLIZADORA

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	1362481.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	207.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	24000.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	1338481.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	267696.20 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	31.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.25000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(1338481.00 - 267696.20) / 10000.00 =$	\$107.08
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(1338481.00 + 267696.20) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$17.91
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(1338481.00 + 267696.20) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$12.05
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 107.08 =$	\$21.42
		Total de Cargos Fijos	\$158.46
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$31.00000 * 14.35 =$	\$444.85
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.25000 * 50.00 =$	\$12.50
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$24000.00 / 2000.00 =$	\$12.00
		Total de Consumos	\$469.35
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$335.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.68786			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$565.43			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 7.00			
OPERADOR	$Po = Sr / Ht =$	$565.43 / 7.00 =$	\$80.78
		Total de Operación	\$80.78
		Costo Horario	\$708.59



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: PINTA RAYAS

PINTA RAYAS MONTADA SOBRE CAMIONETA

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	479400.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	4000.00 \$	Tipo de combustible:	Gasolina
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	13.70 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	475400.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	95080.00 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	8.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.20000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(475400.00 - 95080.00) / 10000.00 =$	\$38.03
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(475400.00 + 95080.00) / 2 * 2000.00] 0.044600 =$	\$6.36
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(475400.00 + 95080.00) / 2 * 2000.00] 0.030000 =$	\$4.28
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 38.03 =$	\$7.61
Total de Cargos Fijos			\$56.28
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$8.00000 * 13.70 =$	\$109.60
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.20000 * 50.00 =$	\$10.00
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$4000.00 / 2000.00 =$	\$2.00
A TRANSMISION			\$0.58
A HIDRAULICO			\$0.54
Total de Consumos			\$122.72
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$335.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.68786			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$565.43			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 7.00			
OPERADOR	$Po = Sr / Ht =$	$565.43 / 7.00 =$	\$80.78
Total de Operación			\$80.78
Costo Horario			\$259.78



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: PIPA
PIPA PARA ACARREAR AGUA CON BOMBA DE 3"

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	649721.30 \$	Pnom = Potencia nominal =	210.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	24000.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	625721.30 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	125144.26 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	31.50000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.25000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(625721.30 - 125144.26) / 10000.00 =$	\$50.06
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(625721.30 + 125144.26) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$8.37
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(625721.30 + 125144.26) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$5.63
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 50.06 =$	\$10.01
Total de Cargos Fijos			\$74.07
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$31.50000 * 14.35 =$	\$452.03
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.25000 * 50.00 =$	\$12.50
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$24000.00 / 2000.00 =$	\$12.00
Total de Consumos			\$476.53
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$335.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.68786			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$565.43			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 6.60			
OPERADOR	$Po = Sr / Ht =$	$565.43 / 6.60 =$	\$85.67
Total de Operación			\$85.67
Costo Horario			\$636.27



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: PLANTA ASFALTO
PLANTA DE ASFALTO

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	7823900.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	7823900.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	1564780.00 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	350.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.50000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(7823900.00 - 1564780.00) / 10000.00 =$	\$625.91
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(7823900.00 + 1564780.00) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$104.68
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(7823900.00 + 1564780.00) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$70.42
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 625.91 =$	\$125.18
Total de Cargos Fijos			\$926.19
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$350.00000 * 14.35 =$	\$5,022.50
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.50000 * 50.00 =$	\$25.00
Total de Consumos			\$5,047.50
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$450.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.67556			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$754.00			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 7.00			
OPERADOR M	$Po = Sr / Ht =$	$754.00 / 7.00 =$	\$107.72
Sn = Salario tabulado = \$335.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.68786			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$565.43			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 4.00			
OPERADOR	$Po = Sr / Ht =$	$565.43 / 4.00 =$	\$141.36
Sn = Salario tabulado = \$326.12			
Fsr = Factor de salario real = 1.68917			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$550.87			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 4.00			
AYUDANTE	$Po = Sr / Ht =$	$550.87 / 4.00 =$	\$137.72
Total de Operación			\$386.80
Costo Horario			\$6,360.49



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: RETRO 416
RETROEXCAVADORA 416

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	770445.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	74.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	148648.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	621797.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	124359.40 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	10.20000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.03200 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(621797.00 - 124359.40) / 10000.00 =$	\$49.74
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(621797.00 + 124359.40) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$8.32
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(621797.00 + 124359.40) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$5.60
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 49.74 =$	\$9.95
Total de Cargos Fijos			\$73.61
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$10.20000 * 14.35 =$	\$146.37
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.03200 * 50.00 =$	\$1.60
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$148648.00 / 2000.00 =$	\$74.32
A TRANSMISION			\$0.53
A HIDRAULICO			\$0.61
FILTROS			\$4.68
PUNTAS RET			\$9.93
Total de Consumos			\$238.04
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$450.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.67556			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$754.00			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OPERADOR M	$Po = Sr / Ht =$	$754.00 / 8.00 =$	\$94.25
Total de Operación			\$94.25
Costo Horario			\$405.90



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: RETRO 416 N
RETROEXCAVADORA 416 CON EQUIPO NEUMATICO

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	950000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	75.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	11335.90 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	938664.10 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	187732.82 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	17.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.25000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(938664.10 - 187732.82) / 10000.00 =$	\$75.09
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(938664.10 + 187732.82) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$12.56
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(938664.10 + 187732.82) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$8.45
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 75.09 =$	\$15.02
Total de Cargos Fijos			\$111.12
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$17.00000 * 14.35 =$	\$243.95
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.25000 * 50.00 =$	\$12.50
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$11335.90 / 2000.00 =$	\$5.67
A TRANSMISION			\$0.54
FILTROS			\$6.51
Total de Consumos			\$269.17
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$450.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.67556			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$754.00			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OPERADOR M	$Po = Sr / Ht =$	$754.00 / 8.00 =$	\$94.25
Total de Operación			\$94.25
Costo Horario			\$474.54



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: REVOLVEDORA
revolvedora de 1 saco marca triunfo

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	17500.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Gasolina
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	13.70 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	17500.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	3500.00 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.50000	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	2.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.02000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(17500.00 - 3500.00) / 10000.00 =$	\$1.40
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(17500.00 + 3500.00) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$0.23
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(17500.00 + 3500.00) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$0.16
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.50000 * 1.40 =$	\$0.70
		Total de Cargos Fijos	\$2.49
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$2.00000 * 13.70 =$	\$27.40
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.02000 * 50.00 =$	\$1.00
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$0.00 / 4000.00 =$	\$0.00
		Total de Consumos	\$28.40
Operación			
	$Sn = \text{Salario tabulado} = \$201.54$		
	$Fsr = \text{Factor de salario real} = 1.71999$		
	$Sr = \text{Salario real de operación} = Sn * Fsr = \$346.65$		
	$Ht = \text{Horas efectivas por turno de trabajo} = 8.00$		
PEON	$Po = Sr / Ht =$	$346.65 / 8.00 =$	\$43.33
		Total de Operación	\$43.33
		Costo Horario	\$74.22



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: TAMDEM

COMPACTADOR VIBRATORIO DOBLE RODILLO TAMDEM

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	1885944.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	145.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	1885944.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	377188.80 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	15.20000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.04000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(1885944.00 - 377188.80) / 10000.00 =$	\$150.88
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(1885944.00 + 377188.80) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$25.23
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(1885944.00 + 377188.80) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$16.97
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 150.88 =$	\$30.18
Total de Cargos Fijos			\$223.26
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$15.20000 * 14.35 =$	\$218.12
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.04000 * 50.00 =$	\$2.00
Total de Consumos			\$220.12
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$335.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.68786			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$565.43			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 6.60			
OPERADOR	$Po = Sr / Ht =$	$565.43 / 6.60 =$	\$85.67
Total de Operación			\$85.67
Costo Horario			\$529.05



Costo Horario de Equipo			
Descripción			
Clave: TOPOGRAFIA EQUIPO DE TOPOGRAFIA		Unidad : hora	
Datos Generales			
Vad = Valor de adquisición =	135200.00 \$	Tipo de motor:	Sin motor
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$		
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$		
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	135200.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	27040.00 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual		
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs		
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs		

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	D = (Vm-Vr)/Ve =	(135200.00-27040.00)/10000.00 =	\$10.82
Inversión:	Im = [(Vm+Vr)/2Hea]i =	[(135200.00+27040.00)/2*2000.00]0.044600 =	\$1.81
Seguros:	Sm = [(Vm+Vr)/2Hea]s =	[(135200.00+27040.00)/2*2000.00]0.030000 =	\$1.22
Mantenimiento:	Mn = Ko*D =	0.20000*10.82 =	\$2.16
Total de Cargos Fijos			\$16.01
Costo Horario			\$16.01



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: TRACK DRILL
TRACK DRILL

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	966000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	0.00 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	966000.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	193200.00 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	0.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	1.04760 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(966000.00 - 193200.00) / 10000.00 =$	\$77.28
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(966000.00 + 193200.00) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$12.93
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(966000.00 + 193200.00) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$8.69
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 77.28 =$	\$15.46
		Total de Cargos Fijos	\$114.36
Consumos			
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$1.04760 * 50.00 =$	\$52.38
		Total de Consumos	\$52.38
Operación			
	$Sn = \text{Salario tabulado} = \$335.00$		
	$Fsr = \text{Factor de salario real} = 1.68786$		
	$Sr = \text{Salario real de operación} = Sn * Fsr = \$565.43$		
	$Ht = \text{Horas efectivas por turno de trabajo} = 6.70$		
OPERADOR	$Po = Sr / Ht =$	$565.43 / 6.70 =$	\$84.39
		Total de Operación	\$84.39
		Costo Horario	\$251.13



Costo Horario de Equipo			
Descripción			
Clave: TRACTO COMPACTADOR TRACTO COMPACTADORES 815 F			Unidad : hora
Datos Generales			
Vad = Valor de adquisición =	3694932.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	240.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	3694932.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	738986.40 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	44.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.11600 lts/hr
Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(3694932.00 - 738986.40) / 10000.00 =$	\$295.59
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(3694932.00 + 738986.40) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$49.44
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(3694932.00 + 738986.40) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$33.25
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 295.59 =$	\$59.12
Total de Cargos Fijos			\$437.40
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$44.00000 * 14.35 =$	\$631.40
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.11600 * 50.00 =$	\$5.80
Total de Consumos			\$637.20
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$450.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.67556			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$754.00			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 7.00			
OPERADOR M	$Po = Sr / Ht =$	$754.00 / 7.00 =$	\$107.72
Total de Operación			\$107.72
Costo Horario			\$1,182.32



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: TRACTOCAMION F
TRACTOCAMION FREIGHTLINER CON DOLLU HALCON

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	1227850.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	450.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	80991.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	1146859.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	229371.80 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	45.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.54000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(1146859.00 - 229371.80) / 10000.00 =$	\$91.75
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(1146859.00 + 229371.80) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$15.34
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(1146859.00 + 229371.80) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$10.32
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 91.75 =$	\$18.35
Total de Cargos Fijos			\$135.76
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$45.00000 * 14.35 =$	\$645.75
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.54000 * 50.00 =$	\$27.00
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$80991.00 / 2000.00 =$	\$40.50
A TRANSMISION			\$0.58
FILTROS			\$4.68
Total de Consumos			\$718.51
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$450.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.67556			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$754.00			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 6.00			
OPERADOR M	$Po = Sr / Ht =$	$754.00 / 6.00 =$	\$125.67
Total de Operación			\$125.67
Costo Horario			\$979.94



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: TRACTOR D8T

Tractor de Orugas Caterpillar D8T 310HP

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	7848201.19 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	7848201.19 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	1569640.24 \$		
i = Tasa de interés =	10.00 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	16000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	1000.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	28.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.32600 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(7848201.19 - 1569640.24) / 16000.00 =$	\$392.41
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(7848201.19 + 1569640.24) / 2 * 2000.00] * 0.100000 =$	\$235.45
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(7848201.19 + 1569640.24) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$70.63
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 392.41 =$	\$78.48
Total de Cargos Fijos			\$776.97
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$28.00000 * 14.35 =$	\$401.80
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.32600 * 40.00 =$	\$13.04
Total de Consumos			\$414.84
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$285.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.69630			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$483.45			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 6.40			
OPER1A MAY	$Po = Sr / Ht =$	$483.45 / 6.40 =$	\$75.54
Total de Operación			\$75.54
Costo Horario			\$1,267.35



Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en ingenieria civil
Propuesta nuevo puente San Ignacio



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: TRITURADOR SEC
TRITURADOR SECUNDARIO

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	3356200.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	0.00 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	3356200.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	671240.00 \$		
i = Tasa de interés =	4.42 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	0.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.30000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(3356200.00 - 671240.00) / 10000.00 =$	\$268.50
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(3356200.00 + 671240.00) / 2 * 2000.00] * 0.044200 =$	\$44.50
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(3356200.00 + 671240.00) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$30.21
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 268.50 =$	\$53.70
Total de Cargos Fijos			\$396.91
Consumos			
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.30000 * 50.00 =$	\$15.00
PIDESTRITU			\$1.24
Total de Consumos			\$16.24
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$450.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.67556			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$754.00			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 7.00			
OPERADOR M	$Po = Sr / Ht =$	$754.00 / 7.00 =$	\$107.72
Sn = Salario tabulado = \$326.12			
Fsr = Factor de salario real = 1.68917			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$550.87			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 6.00			
AYUDANTE	$Po = Sr / Ht =$	$550.87 / 6.00 =$	\$91.81
Total de Operación			\$199.53
Costo Horario			\$612.68



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: TRITURADORA IMPACTO
TRITURADORA DE IMPACTO

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	3864330.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	0.00 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	3864330.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	772866.00 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	0.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	0.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.00000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(3864330.00 - 772866.00) / 10000.00 =$	\$309.15
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(3864330.00 + 772866.00) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$51.70
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(3864330.00 + 772866.00) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$34.78
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 309.15 =$	\$61.83
Total de Cargos Fijos			\$457.46
Consumos			
PIDESTRITU			\$1.34
Total de Consumos			\$1.34
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$450.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.67556			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$754.00			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OPERADOR M	Po = Sr / Ht =	754.00 / 8.00 =	\$94.25
Sn = Salario tabulado = \$326.12			
Fsr = Factor de salario real = 1.68917			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$550.87			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
AYUDANTE	Po = Sr / Ht =	550.87 / 8.00 =	\$68.86
Sn = Salario tabulado = \$335.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.68786			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$565.43			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 7.00			
OPERADOR	Po = Sr / Ht =	565.43 / 7.00 =	\$80.78
Total de Operación			\$243.89
Costo Horario			\$702.69



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: TRITURADORA PRIMARIO
TRITURADORA PRIMARIO

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	5337530.00 \$		
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de motor:	Sin motor
Pa = Valor de piezas especiales =	5.00 \$		
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	5337525.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	1067505.00 \$		
i = Tasa de interés =	4.43 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual		
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs		
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs		

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(5337525.00 - 1067505.00) / 10000.00 =$	\$427.00
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(5337525.00 + 1067505.00) / 2 * 2000.00] * 0.044300 =$	\$70.94
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(5337525.00 + 1067505.00) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$48.04
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 427.00 =$	\$85.40
Total de Cargos Fijos			\$631.38
Consumos			
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$5.00 / 0.00 =$	\$0.00
PIDESTRITU			\$1.73
Total de Consumos			\$1.73
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$450.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.67556			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$754.00			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 7.00			
OPERADOR M	$Po = Sr / Ht =$	$754.00 / 7.00 =$	\$107.72
Sn = Salario tabulado = \$335.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.68786			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$565.43			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 5.00			
OPERADOR	$Po = Sr / Ht =$	$565.43 / 5.00 =$	\$113.09
Sn = Salario tabulado = \$335.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.68786			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$565.43			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 6.00			
OPERADOR	$Po = Sr / Ht =$	$565.43 / 6.00 =$	\$94.24
Total de Operación			\$315.05
Costo Horario			\$948.16



Costo Horario de Equipo			
Descripción			
Clave: TUBO TREMIE TUBO TREMIE DE 6" CON CONO		Unidad : hora	
Datos Generales			
Vad = Valor de adquisición =	145000.00 \$	Tipo de motor:	Sin motor
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$		
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$		
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	145000.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	29000.00 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual		
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs		
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs		
Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	D = (Vm-Vr)/Ve =	(145000.00-29000.00)/10000.00 =	\$11.60
Inversión:	Im = [(Vm+Vr)/2Hea]i =	[(145000.00+29000.00)/2*2000.00]]0.044600 =	\$1.94
Seguros:	Sm = [(Vm+Vr)/2Hea]s =	[(145000.00+29000.00)/2*2000.00]]0.030000 =	\$1.31
Mantenimiento:	Mn = Ko*D =	0.20000*11.60 =	\$2.32
Total de Cargos Fijos			\$17.17
Costo Horario			\$17.17



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: VIBRO
COMPACTADOR VIBRATORIO

Unidad : hora

Datos Generales

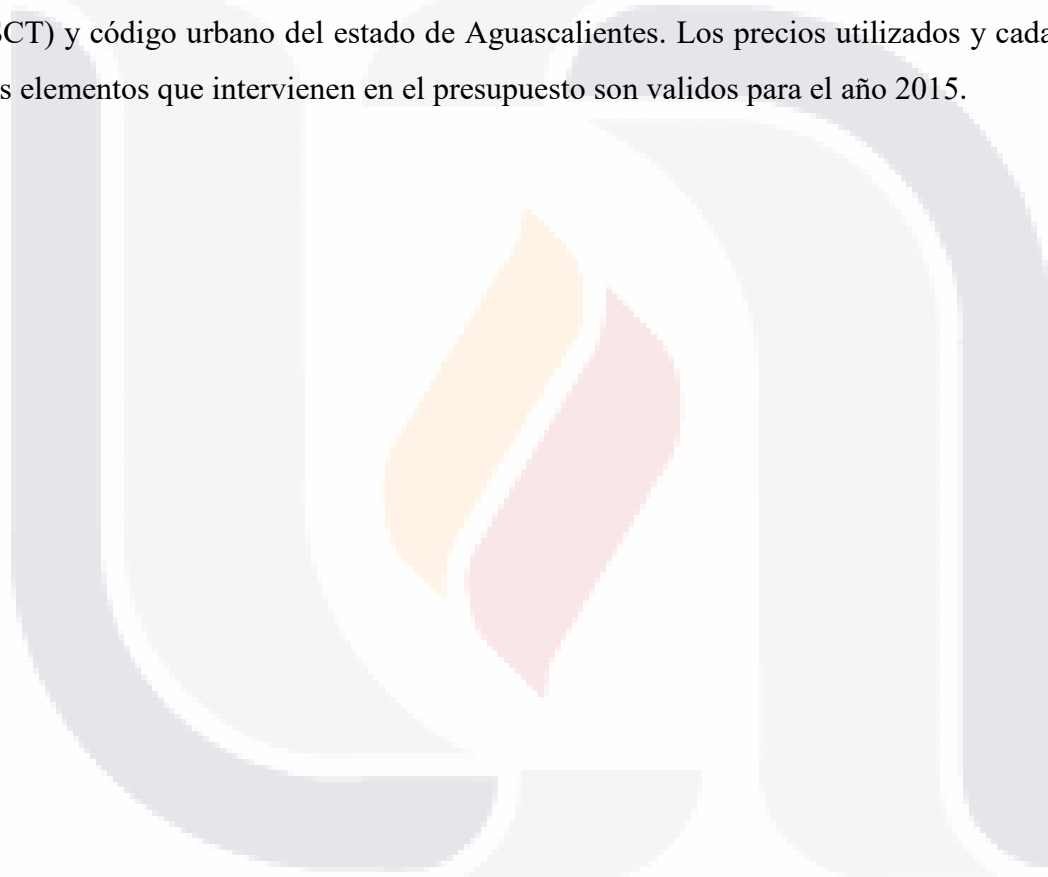
Vad = Valor de adquisición =	1408050.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	12.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	18137.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.35 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	1389913.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	277982.60 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	50.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	15.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.10000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(1389913.00 - 277982.60) / 10000.00 =$	\$111.19
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(1389913.00 + 277982.60) / 2 * 2000.00] * 0.044600 =$	\$18.60
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(1389913.00 + 277982.60) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$12.51
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 111.19 =$	\$22.24
Total de Cargos Fijos			\$164.54
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$15.00000 * 14.35 =$	\$215.25
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.10000 * 50.00 =$	\$5.00
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$18137.00 / 2000.00 =$	\$9.07
Total de Consumos			\$229.32
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$335.00			
Fsr = Factor de salario real = 1.68786			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$565.43			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 6.50			
OPERADOR	$Po = Sr / Ht =$	$565.43 / 6.50 =$	\$86.99
Total de Operación			\$86.99
Costo Horario			\$480.85

Anexo G

Se presentan a continuación el catalogo de conceptos y el desglose del mismo utilizado para el cálculo del monto de inversión del proyecto ejecutivo de la propuesta. Las consideraciones de trasmites y estudios que se incluyen son los solicitados por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para otorgar el permiso en la construcción de obras sobre ríos.

El presupuesto se apega a la normatividad de la Secretaria de Comunicaciones y Transporte (SCT) y código urbano del estado de Aguascalientes. Los precios utilizados y cada uno de los elementos que intervienen en el presupuesto son validos para el año 2015.





Presupuesto					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
	ELABORACION DE LOS ESTUDIOS Y PROYECTOS PARA LA CONSTRUCCION DEL PUENTE SOBRE EL RIO SAN PEDRO A LA ALTURA DEL ANTIGUO CAMINO A SAN IGNACIO Y AV. EUGENIO GARZA SADA, CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 90 MTS. EN EL MUNICIPIO DE AGUASCALIENTES, AGUASCALIENTES.				
	ESTUDIOS TOPOHIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS (Puente)				
I	ESTUDIO TOPOHIDRÁULICO (Puente)	TRAMITE	1.00	\$ 58,609.89	\$ 58,609.89
II	ESTUDIO HIDROLÓGICO (Puente)	ESTUDIO	1.00	\$ 38,626.30	\$ 38,626.30
III	INFORME GENERAL (Puente)	INFORME	1.00	\$ 14,953.09	\$ 14,953.09
	Total de ESTUDIOS TOPOHIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS (Puente)			\$	112,189.28
	ESTUDIOS GEOTÉCNICOS Y DE CIMENTACIÓN (Puente)				
B	ESTUDIOS GEOTÉCNICOS Y DE CIMENTACIÓN (Puente)	ESTUDIO	1.00	\$ 116,070.35	\$ 116,070.35
B.2	ESTUDIO GEOLOGICO-GEOFISICO	ESTUDIO	1.00	\$ 42,632.97	\$ 42,632.97
	Total de ESTUDIOS GEOTÉCNICOS Y DE CIMENTACIÓN (Puente)			\$	158,703.32
	TRABAJO DE CAMPO (Puente)				
C.1	ESTUDIO DE DRENAJE DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS	CARPETA	1.00	\$ 15,604.02	\$ 15,604.02
C.2	ESTUDIO DE SUBDRENAJE	CARPETA	1.00	\$ 18,292.74	\$ 18,292.74
C.3	ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE TALUDES	CARPETA	1.00	\$ 16,127.58	\$ 16,127.58
C.4	LEVANTAMIENTO E INVENTARIO DE OBRAS INDUCIDAS	CARPETA	1.00	\$ 12,182.71	\$ 12,182.71
	Total de TRABAJOS DE CAMPO (Puente)			\$	62,207.05
	TRABAJO DE GABINETE (Puente)				
D.1	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE TERRACERIAS	PROYECTO	1.00	\$ 13,584.99	\$ 13,584.99
D.2	ESTUDIO Y PROYECTO DE OBRAS INDUCIDAS	PROYECTO	1.00	\$ 14,129.03	\$ 14,129.03
D.3	CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA (PRESUPUESTO DE OBRA)	CATALOGO	1.00	\$ 11,415.20	\$ 11,415.20
D.4	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	INFORME	1.00	\$ 9,779.94	\$ 9,779.94
D.5	PROGRAMA DE EJECUCIÓN	PROGRAMA	1.00	\$ 9,245.40	\$ 9,245.40
	Total de TRABAJOS DE GABINETE (Puente)			\$	58,154.56
	PROYECTO EJECUTIVO				
E	PROYECTO CONSTRUCTIVO (Puente)	PROYECTO	1.00	\$ 82,626.55	\$ 82,626.55
F	PROYECTO DE SEÑALAMIENTO (Puente)	PROYECTO	1.00	\$ 17,390.05	\$ 17,390.05
G	PROYECTO DE AFECTACIONES (Puente)	PROYECTO	1.00	\$ 17,717.11	\$ 17,717.11



Univesidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en Ingenieria Civil
Presupuesto Proyecto Ejecutivo nuevo puente



Presupuesto					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
H	RESUMEN EJECUTIVO	INFORME	1.00	\$ 14,135.37	\$ 14,135.37
J	OBTENCION DEL PERMISO DE CONSTRUCCION ANTE CONAGUA	TRAMITE	1.00	\$ 16,855.53	\$ 16,855.53
Total de PROYECTO EJECUTIVO				\$	148,724.61
Total de ELABORACION DE LOS ESTUDIOS Y PROYECTOS PARA LA CONSTRUCCION DEL PUENTE SOBRE EL RIO SAN PEDRO A LA ALTURA DEL ANTIGUO CAMINO A SAN IGNACIO Y AV. EUGENIO GARZA SADA, CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 90 MTS. EN EL MUNICIPIO DE AGUASCALIENTES, AGUASCALIENTES.				\$	539,978.82
Total de Presupuesto				\$	539,978.82



Univesidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en Ingenieria Civil
Presupuesto Proyecto Ejecutivo nuevo puente



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: I

ESTUDIO TOPOHIDRÁULICO (Puente)

Unidad : TRAMITE
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 58,609.89
Total : \$ 58,609.89

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra						
001	X	ING. CIVIL	jor	5.00000	\$1,616.68	\$8,083.40
002		ING. AUXILIAR	jor	4.00000	\$1,218.41	\$4,873.64
Total de Mano de Obra						\$12,957.04
Herramienta						
HERR		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$12,957.04	\$388.71
MANDOS		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$12,957.04	\$1,295.70
EQUIPO SEG		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$12,957.04	\$129.57
Total de Herramienta						\$1,813.98
Equipo						
H 010		Vehículo tipo Pick Up	hora	5.00000	\$81.49	\$407.45
H 011		Vehículo tipo sedan	hora	4.50000	\$29.38	\$132.21
Total de Equipo						\$539.66
Auxiliares						
+ AU1		CUADRILLA DE TOPOGRAFIA	JOR	8.00000	\$4,309.03	\$34,472.24
Total de Auxiliares						\$34,472.24
Costo Directo						
		2		49,782.920000		\$49,782.92
Indirecto Admon Central						
	5.70%	2		49,782.92		\$2,837.63
Indirecto Admon CAmo						
	6.44%	2		49,782.92		\$3,206.02
Financiamiento						
	0.44%	2		55,826.57		\$247.31
Utilidad						
	4.00%	2		56,073.88		\$2,242.96
Cargos Adicionales						
	0.50%	2		58,316.84/(1-.005)		\$293.05
Precio Unitario						
		2		49,782.92+2,837.63+3,206.02+247.31+2,242.96+293.05		\$58,609.89
** CINCUENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS NUEVE PESOS 89/100 M.N. **						



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: II
ESTUDIO HIDROLÓGICO (Puente)

Unidad : ESTUDIO
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 38,626.30
Total : \$ 38,626.30

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra						
001	X	ING. CIVIL	jor	10.00000	\$1,616.68	\$16,166.80
002		ING. AUXILIAR	jor	10.00000	\$1,218.41	\$12,184.10
Total de Mano de Obra						\$28,350.90
Herramienta						
HERR		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$28,350.90	\$850.53
MANDOS		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$28,350.90	\$2,835.09
EQUIPO SEG		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$28,350.90	\$283.51
Total de Herramienta						\$3,969.13
Equipo						
H 010		Vehículo tipo Pick Up	hora	6.00000	\$81.49	\$488.94
Total de Equipo						\$488.94
Costo Directo						
		2		32,808.970000		\$32,808.97
Indirecto Admon Central	5.70%	2		32,808.97		\$1,870.11
Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2		32,808.97		\$2,112.90
Financiamiento	0.44%	2		36,791.98		\$162.99
Utilidad	4.00%	2		36,954.97		\$1,478.20
Cargos Adicionales	0.50%	2		38,433.17/(1-.005)		\$193.13
Precio Unitario		2		32,808.97+1,870.11+2,112.90+162.99+1,478.20+193.13		\$38,626.30

** TREINTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS VEINTISEIS PESOS 30/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: III
INFORME GENERAL (Puente)

Unidad : INFORME
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 14,953.09
Total : \$ 14,953.09

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra						
001	X	ING. CIVIL	jor	3.70000	\$1,616.68	\$5,981.72
002		ING. AUXILIAR	jor	4.00000	\$1,218.41	\$4,873.64
Total de Mano de Obra						\$10,855.36
Herramienta						
HERR		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$10,855.36	\$325.66
MANDOS		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$10,855.36	\$1,085.54
EQUIPO SEG		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$10,855.36	\$108.55
Total de Herramienta						\$1,519.75
Equipo						
H 010		Vehículo tipo Pick Up	hora	4.00000	\$81.49	\$325.96
Total de Equipo						\$325.96
Costo Directo						
		2		12,701.070000		\$12,701.07
Indirecto Admon Central						
	5.70%	2		12,701.07		\$723.96
Indirecto Admon CAmpo						
	6.44%	2		12,701.07		\$817.95
Financiamiento						
	0.44%	2		14,242.98		\$63.10
Utilidad						
	4.00%	2		14,306.08		\$572.24
Cargos Adicionales						
	0.50%	2		14,878.32/(1-.005)		\$74.77
Precio Unitario						\$14,953.09

0+572.24+74.77
** CATORCE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES PESOS 09/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: B
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS Y DE CIMENTACIÓN (Puente)

Unidad : ESTUDIO
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 116,070.35
Total : \$ 116,070.35

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
ESTUDIO GEO		ESTUDIO GEOTECTECNICO Y DE CIMENTACION PARA PUENTE	LOTE	1.00000	\$98,589.54	\$98,589.54
Total de Materiales						\$98,589.54
Herramienta						
HERR		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$0.00	\$0.00
MANDOS		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$0.00	\$0.00
EQUIPO SEG		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta						\$0.00
Costos Adicionales						
Costo Directo		2	98,589.540000			\$98,589.54
Indirecto Admon Central	5.70%	2	98,589.54			\$5,619.60
Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2	98,589.54			\$6,349.17
Financiamiento	0.44%	2	110,558.31			\$489.77
Utilidad	4.00%	2	111,048.08			\$4,441.92
Cargos Adicionales	0.50%	2	115,490.00/(1-.005)			\$580.35
Precio Unitario		2	98,589.54+5,619.60+6,349.17+489.77+4,441.92+580.35			\$116,070.35

** CIENTO DIECISEIS MIL SETENTA PESOS 35/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: B.2
ESTUDIO GEOLOGICO-GEOFISICO

Unidad : ESTUDIO
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 42,632.97
Total : \$ 42,632.97

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
EST GEOFISICO		ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOFISICO DE LA ZONA DEL PUEBLO	LOTE	1.00000	\$36,212.21	\$36,212.21
Total de Materiales						\$36,212.21
Herramienta						
HERR		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$0.00	\$0.00
MANDOS		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$0.00	\$0.00
EQUIPO SEG		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta						\$0.00
Costo Directo		2	36,212.210000			\$36,212.21
Indirecto Admon Central	5.70%	2	36,212.21			\$2,064.10
Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2	36,212.21			\$2,332.07
Financiamiento	0.44%	2	40,608.38			\$179.90
Utilidad	4.00%	2	40,788.28			\$1,631.53
Cargos Adicionales	0.50%	2	42,419.81/(1-.005)			\$213.16
Precio Unitario		2	36,212.21+2,064.10+2,332.07+179.90+1,631.53+213.16			\$42,632.97

** CUARENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS TREINTA Y DOS PESOS 97/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: C.1
ESTUDIO DE DRENAJE DE LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS

Unidad : CARPETA
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 15,604.02
Total : \$ 15,604.02

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra						
001	X	ING. CIVIL	jor	4.00000	\$1,616.68	\$6,466.72
002		ING. AUXILIAR	jor	4.00000	\$1,218.41	\$4,873.64
Total de Mano de Obra						\$11,340.36
Herramienta						
HERR		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$11,340.36	\$340.21
MANDOS		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$11,340.36	\$1,134.04
EQUIPO SEG		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$11,340.36	\$113.40
Total de Herramienta						\$1,587.65
Equipo						
H 010		Vehículo tipo Pick Up	hora	4.00000	\$81.49	\$325.96
Total de Equipo						\$325.96
Costo Directo						
		2		13,253.970000		\$13,253.97
Indirecto Admon Central	5.70%	2		13,253.97		\$755.48
Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2		13,253.97		\$853.56
Financiamiento	0.44%	2		14,863.01		\$65.84
Utilidad	4.00%	2		14,928.85		\$597.15
Cargos Adicionales	0.50%	2		15,526.00/(1-.005)		\$78.02
Precio Unitario		2		13,253.97+755.48+853.56+65.8		\$15,604.02

4+597.15+78.02
** QUINCE MIL SEISCIENTOS CUATRO PESOS 02/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: C.2
ESTUDIO DE SUBDRENAJE

Unidad : CARPETA
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 18,292.74
Total : \$ 18,292.74

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra						
001	X	ING. CIVIL	jor	5.00000	\$1,616.68	\$8,083.40
002		ING. AUXILIAR	jor	4.20000	\$1,218.41	\$5,117.32
Total de Mano de Obra						\$13,200.72
Herramienta						
HERR		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$13,200.72	\$396.02
MANDOS		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$13,200.72	\$1,320.07
EQUIPO SEG		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$13,200.72	\$132.01
Total de Herramienta						\$1,848.10
Equipo						
H 010		Vehículo tipo Pick Up	hora	6.00000	\$81.49	\$488.94
Total de Equipo						\$488.94
Costo Directo						
		2		15,537.760000		\$15,537.76
Indirecto Admon Central						
	5.70%	2		15,537.76		\$885.65
Indirecto Admon CAmpo						
	6.44%	2		15,537.76		\$1,000.63
Financiamiento						
	0.44%	2		17,424.04		\$77.19
Utilidad						
	4.00%	2		17,501.23		\$700.05
Cargos Adicionales						
	0.50%	2		18,201.28/(1-.005)		\$91.46
Precio Unitario						
		2		15,537.76+885.65+1,000.63+77.19+700.05+91.46		\$18,292.74

** DIECIOCHO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS PESOS 74/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: C.3
ESTUDIO DE ESTABILIDAD DE TALUDES

Unidad : CARPETA
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 16,127.58
Total : \$ 16,127.58

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra						
001	X	ING. CIVIL	jor	4.80000	\$1,616.68	\$7,760.06
002		ING. AUXILIAR	jor	3.20000	\$1,218.41	\$3,898.91
Total de Mano de Obra						\$11,658.97
Herramienta						
HERR		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$11,658.97	\$349.77
MANDOS		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$11,658.97	\$1,165.90
EQUIPO SEG		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$11,658.97	\$116.59
Total de Herramienta						\$1,632.26
Equipo						
H 010		Vehículo tipo Pick Up	hora	5.00000	\$81.49	\$407.45
Total de Equipo						\$407.45
Costo Directo						
		2		13,698.680000		\$13,698.68
Indirecto Admon Central	5.70%	2		13,698.68		\$780.82
Indirecto Admon CAmpo	6.44%	2		13,698.68		\$882.20
Financiamiento	0.44%	2		15,361.70		\$68.05
Utilidad	4.00%	2		15,429.75		\$617.19
Cargos Adicionales	0.50%	2		16,046.94/(1-.005)		\$80.64
Precio Unitario		2		13,698.68+780.82+882.20+68.0		\$16,127.58
				5+617.19+80.64		

** DIECISEIS MIL CIENTO VEINTISIETE PESOS 58/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: C.4
LEVANTAMIENTO E INVENTARIO DE OBRAS INDUCIDAS

Unidad : CARPETA
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 12,182.71
Total : \$ 12,182.71

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra						
001	X	ING. CIVIL	jor	3.00000	\$1,616.68	\$4,850.04
002		ING. AUXILIAR	jor	3.00000	\$1,218.41	\$3,655.23
Total de Mano de Obra						\$8,505.27
Herramienta						
HERR		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$8,505.27	\$255.16
MANDOS		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$8,505.27	\$850.53
EQUIPO SEG		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$8,505.27	\$85.05
Total de Herramienta						\$1,190.74
Equipo						
H 010		Vehículo tipo Pick Up	hora	8.00000	\$81.49	\$651.92
Total de Equipo						\$651.92
Costo Directo						
2 10,347.930000						\$10,347.93
Indirecto Admon Central 5.70% 2 10,347.93						\$589.83
Indirecto Admon CAmpo 6.44% 2 10,347.93						\$666.41
Financiamiento 0.44% 2 11,604.17						\$51.41
Utilidad 4.00% 2 11,655.58						\$466.22
Cargos Adicionales 0.50% 2 12,121.80/(1-.005)						\$60.91
Precio Unitario 2 10,347.93+589.83+666.41+51.4						\$12,182.71
1+466.22+60.91						

** DOCE MIL CIENTO OCHENTA Y DOS PESOS 71/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: D.1
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE TERRACERIAS

Unidad : PROYECTO
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 13,584.99
Total : \$ 13,584.99

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra						
001	X	ING. CIVIL	jor	4.00000	\$1,616.68	\$6,466.72
002		ING. AUXILIAR	jor	3.00000	\$1,218.41	\$3,655.23
Total de Mano de Obra						\$10,121.95
Herramienta						
HERR		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$10,121.95	\$303.66
MANDOS		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$10,121.95	\$1,012.20
EQUIPO SEG		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$10,121.95	\$101.22
Total de Herramienta						\$1,417.08
Costo Directo		2		11,539.030000		\$11,539.03
Indirecto Admon Central	5.70%	2		11,539.03		\$657.72
Indirecto Admon Campo	6.44%	2		11,539.03		\$743.11
Financiamiento	0.44%	2		12,939.86		\$57.32
Utilidad	4.00%	2		12,997.18		\$519.89
Cargos Adicionales	0.50%	2		13,517.07/(1-.005)		\$67.92
Precio Unitario		2		11,539.03+657.72+743.11+57.32+519.89+67.92		\$13,584.99
** TRECE MIL QUINIENTOS OCHENTA Y CUATRO PESOS 99/100 M.N. **						



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: D.2
ESTUDIO Y PROYECTO DE OBRAS INDUCIDAS

Unidad : PROYECTO
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 14,129.03
Total : \$ 14,129.03

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra						
001	X	ING. CIVIL	jor	4.10000	\$1,616.68	\$6,628.39
002		ING. AUXILIAR	jor	3.20000	\$1,218.41	\$3,898.91
Total de Mano de Obra						\$10,527.30
Herramienta						
HERR		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$10,527.30	\$315.82
MANDOS		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$10,527.30	\$1,052.73
EQUIPO SEG		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$10,527.30	\$105.27
Total de Herramienta						\$1,473.82
Costo Directo		2	12,001.120000			\$12,001.12
Indirecto Admon Central	5.70%	2	12,001.12			\$684.06
Indirecto Admon Campo	6.44%	2	12,001.12			\$772.87
Financiamiento	0.44%	2	13,458.05			\$59.62
Utilidad	4.00%	2	13,517.67			\$540.71
Cargos Adicionales	0.50%	2	14,058.38/(1-.005)			\$70.65
Precio Unitario		2	12,001.12+684.06+772.87+59.6			\$14,129.03
			2+540.71+70.65			
** CATORCE MIL CIENTO VEINTINUEVE PESOS 03/100 M.N. **						



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: D.3

CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA (PRESUPUESTO DE OBRA)

Unidad : CATALOGO

Cantidad : 1.00

Precio Unitario : \$ 11,415.20

Total : \$ 11,415.20

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra						
001	X	ING. CIVIL	jor	3.00000	\$1,616.68	\$4,850.04
002		ING. AUXILIAR	jor	3.00000	\$1,218.41	\$3,655.23
Total de Mano de Obra						\$8,505.27
Herramienta						
HERR		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$8,505.27	\$255.16
MANDOS		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$8,505.27	\$850.53
EQUIPO SEG		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$8,505.27	\$85.05
Total de Herramienta						\$1,190.74
Costos Adicionales						
Costo Directo		2	9,696.010000			\$9,696.01
Indirecto Admon Central	5.70%	2	9,696.01			\$552.67
Indirecto Admon Campo	6.44%	2	9,696.01			\$624.42
Financiamiento	0.44%	2	10,873.10			\$48.17
Utilidad	4.00%	2	10,921.27			\$436.85
Cargos Adicionales	0.50%	2	11,358.12/(1-.005)			\$57.08
Precio Unitario		2	9,696.01+552.67+624.42+48.17			\$11,415.20
			+436.85+57.08			
** ONCE MIL CUATROCIENTOS QUINCE PESOS 20/100 M.N. **						



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: D.4
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Unidad : INFORME
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 9,779.94
Total : \$ 9,779.94

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra						
001	X	ING. CIVIL	jor	3.00000	\$1,616.68	\$4,850.04
002		ING. AUXILIAR	jor	2.00000	\$1,218.41	\$2,436.82
Total de Mano de Obra						\$7,286.86
Herramienta						
HERR		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$7,286.86	\$218.61
MANDOS		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$7,286.86	\$728.69
EQUIPO SEG		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$7,286.86	\$72.87
Total de Herramienta						\$1,020.17
Costo Directo						
			2	8,307.030000		\$8,307.03
Indirecto Admon Central			5.70%	2	8,307.03	\$473.50
Indirecto Admon Campo			6.44%	2	8,307.03	\$534.97
Financiamiento			0.44%	2	9,315.50	\$41.27
Utilidad			4.00%	2	9,356.77	\$374.27
Cargos Adicionales			0.50%	2	9,731.04/(1-.005)	\$48.90
Precio Unitario			2	8,307.03+473.50+534.97+41.27 +374.27+48.90		\$9,779.94
** NUEVE MIL SETECIENTOS SETENTA Y NUEVE PESOS 94/100 M.N. **						



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: D.5
PROGRAMA DE EJECUCIÓN

Unidad : PROGRAMA
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 9,245.40
Total : \$ 9,245.40

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra						
001	X	ING. CIVIL	jor	2.00000	\$1,616.68	\$3,233.36
002		ING. AUXILIAR	jor	3.00000	\$1,218.41	\$3,655.23
Total de Mano de Obra						\$6,888.59
Herramienta						
HERR		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$6,888.59	\$206.66
MANDOS		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$6,888.59	\$688.86
EQUIPO SEG		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$6,888.59	\$68.89
Total de Herramienta						\$964.41
Costos Adicionales						
Costo Directo		2	7,853.000000			\$7,853.00
Indirecto Admon Central	5.70%	2	7,853.00			\$447.62
Indirecto Admon Campo	6.44%	2	7,853.00			\$505.73
Financiamiento	0.44%	2	8,806.35			\$39.01
Utilidad	4.00%	2	8,845.36			\$353.81
Cargos Adicionales	0.50%	2	9,199.17/(1-.005)			\$46.23
Precio Unitario		2	7,853.00+447.62+505.73+39.01+353.81+46.23			\$9,245.40
** NUEVE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO PESOS 40/100 M.N. **						



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: E
PROYECTO CONSTRUCTIVO (Puente)

Unidad : PROYECTO
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 82,626.55
Total : \$ 82,626.55

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra						
001	X	ING. CIVIL	jor	21.50000	\$1,616.68	\$34,758.62
002		ING. AUXILIAR	jor	22.00000	\$1,218.41	\$26,805.02
Total de Mano de Obra						\$61,563.64
Herramienta						
HERR		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$61,563.64	\$1,846.91
MANDOS		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$61,563.64	\$6,156.36
EQUIPO SEG		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$61,563.64	\$615.64
Total de Herramienta						\$8,618.91
Costos Adicionales						
Costo Directo		2	70,182.550000			\$70,182.55
Indirecto Admon Central	5.70%	2	70,182.55			\$4,000.41
Indirecto Admon Campo	6.44%	2	70,182.55			\$4,519.76
Financiamiento	0.44%	2	78,702.72			\$348.65
Utilidad	4.00%	2	79,051.37			\$3,162.05
Cargos Adicionales	0.50%	2	82,213.42/(1-.005)			\$413.13
Precio Unitario		2	70,182.55+4,000.41+4,519.76+348.65+3,162.05+413.13			\$82,626.55
** OCHENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS VEINTISEIS PESOS 55/100 M.N. **						



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: F
PROYECTO DE SEÑALAMIENTO (Puente)

Unidad : PROYECTO
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 17,390.05
Total : \$ 17,390.05

C	Clave	D:	R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra								
	001	X		ING. CIVIL	jor	5.00000	\$1,616.68	\$8,083.40
	002			ING. AUXILIAR	jor	4.00000	\$1,218.41	\$4,873.64
Total de Mano de Obra								\$12,957.04
Herramienta								
	HERR			HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$12,957.04	\$388.71
	MANDOS			MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$12,957.04	\$1,295.70
	EQUIPO SEG			EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$12,957.04	\$129.57
Total de Herramienta								\$1,813.98
Costos Adicionales								
	Costo Directo		2	14,771.020000				\$14,771.02
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	14,771.02				\$841.95
	Indirecto Admon Campo	6.44%	2	14,771.02				\$951.25
	Financiamiento	0.44%	2	16,564.22				\$73.38
	Utilidad	4.00%	2	16,637.60				\$665.50
	Cargos Adicionales	0.50%	2	17,303.10/(1-.005)				\$86.95
	Precio Unitario		2	14,771.02+841.95+951.25+73.38+665.50+86.95				\$17,390.05
** DIECISIETE MIL TRESCIENTOS NOVENTA PESOS 05/100 M.N. **								



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: G
PROYECTO DE AFECTACIONES (Puente)

Unidad : PROYECTO
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 17,717.11
Total : \$ 17,717.11

C	Clave	D	R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra								
	001	X		ING. CIVIL	jor	5.00000	\$1,616.68	\$8,083.40
	002			ING. AUXILIAR	jor	4.20000	\$1,218.41	\$5,117.32
Total de Mano de Obra								\$13,200.72
Herramienta								
	HERR			HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$13,200.72	\$396.02
	MANDOS			MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$13,200.72	\$1,320.07
	EQUIPO SEG			EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$13,200.72	\$132.01
Total de Herramienta								\$1,848.10
Costos Adicionales								
	Costo Directo		2	15,048.820000				\$15,048.82
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	15,048.82				\$857.78
	Indirecto Admon Campo	6.44%	2	15,048.82				\$969.14
	Financiamiento	0.44%	2	16,875.74				\$74.76
	Utilidad	4.00%	2	16,950.50				\$678.02
	Cargos Adicionales	0.50%	2	17,628.52/(1-.005)				\$88.59
	Precio Unitario		2	15,048.82+857.78+969.14+74.76+678.02+88.59				\$17,717.11
** DIECISIETE MIL SETECIENTOS DIECISIETE PESOS 11/100 M.N. **								



Univesidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en Ingenieria Civil
Presupuesto Proyecto Ejecutivo nuevo puente



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: H
RESUMEN EJECUTIVO

Unidad : INFORME
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 14,135.37
Total : \$ 14,135.37

C	Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra							
	001	X	ING. CIVIL	jor	3.50000	\$1,616.68	\$5,658.38
	002		ING. AUXILIAR	jor	4.00000	\$1,218.41	\$4,873.64
Total de Mano de Obra							\$10,532.02
Herramienta							
	HERR		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$10,532.02	\$315.96
	MANDOS		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$10,532.02	\$1,053.20
	EQUIPO SEG		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$10,532.02	\$105.32
Total de Herramienta							\$1,474.48
Costos Adicionales							
	Costo Directo		2	12,006.500000			\$12,006.50
	Indirecto Admon Central	5.70%	2	12,006.50			\$684.37
	Indirecto Admon Campo	6.44%	2	12,006.50			\$773.22
	Financiamiento	0.44%	2	13,464.09			\$59.65
	Utilidad	4.00%	2	13,523.74			\$540.95
	Cargos Adicionales	0.50%	2	14,064.69/(1-.005)			\$70.68
	Precio Unitario		2	12,006.50+684.37+773.22+59.65+540.95+70.68			\$14,135.37
** CATORCE MIL CIENTO TREINTA Y CINCO PESOS 37/100 M.N. **							



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: J
OBTENCION DEL PERMISO DE CONSTRUCCION ANTE CONAGUA

Unidad : TRAMITE
Cantidad : 1.00
Precio Unitario : \$ 16,855.53
Total : \$ 16,855.53

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra						
001	X	ING. CIVIL	jor	4.00000	\$1,616.68	\$6,466.72
002		ING. AUXILIAR	jor	5.00000	\$1,218.41	\$6,092.05
Total de Mano de Obra						\$12,558.77
Herramienta						
HERR		HERRAMIENTA	(%)mo	0.03000	\$12,558.77	\$376.76
MANDOS		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$12,558.77	\$1,255.88
EQUIPO SEG		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$12,558.77	\$125.59
Total de Herramienta						\$1,758.23
Costos Adicionales						
Costo Directo		2	14,317.000000			\$14,317.00
Indirecto Admon Central	5.70%	2	14,317.00			\$816.07
Indirecto Admon Campo	6.44%	2	14,317.00			\$922.01
Financiamiento	0.44%	2	16,055.08			\$71.12
Utilidad	4.00%	2	16,126.20			\$645.05
Cargos Adicionales	0.50%	2	16,771.25/(1-.005)			\$84.28
Precio Unitario		2	14,317.00+816.07+922.01+71.12+645.05+84.28			\$16,855.53

** DIECISEIS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CINCO PESOS 53/100 M.N. **



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto Proyecto Ejecutivo nuevo puente



Explosión de Insumos de Presupuesto						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Monto	%
Materiales						
ACERO	ACERO DE REFUERZO	kg	72.000	\$ 13.35	\$ 961.20	0.21
ARENA	ARENA	M3	0.240	\$ 135.20	\$ 32.45	0.01
CAL	CAL	kg	200.000	\$ 1.20	\$ 240.00	0.05
CEMENTO	CEMENTO PORTLAND	TON	0.400	\$ 1,350.50	\$ 540.20	0.12
CLAVOS	CLAVOS	KG	12.000	\$ 6.50	\$ 78.00	0.02
EST GEOFISICO	ESTUDIO GEOLOGICO Y GEOFISICO DE LA ZONA DEL PUENTE	LOTE	1.000	\$ 36,212.21	\$ 36,212.21	7.90
ESTUDIO GEO	ESTUDIO GEOTECTECNICO Y DE CIMENTACION PARA PUENTE	LOTE	1.000	\$ 98,589.54	\$ 98,589.54	21.50
HILO	HILO CAÑAMO	ROLLO	4.000	\$ 40.50	\$ 162.00	0.04
MADERA 3A	MADERA 3A	PT	0.320	\$ 6.66	\$ 2.13	0.00
PINTURA	PINTURA EN AEROSOL	BOTE	8.000	\$ 48.30	\$ 386.40	0.08
REGALIAS DE AGU	REGALIAS DE AGUA	M3	0.240	\$ 8.50	\$ 2.04	0.00
TRITURADO	MATERIAL TRITURADO PARA CONCRETO HIDRAULICO LAB EN PLANTA	M3	0.240	\$ 130.60	\$ 31.34	0.01
Total de Materiales					\$ 137,237.51	29.92
Mano de Obra						
001	ING. CIVIL	jor	90.600	\$ 1,616.68	\$ 146,471.21	31.93
002	ING. AUXILIAR	jor	85.800	\$ 1,218.41	\$ 104,539.58	22.79
006	BALICERO	jor	16.000	\$ 634.96	\$ 10,159.36	2.22
007	ING. TOPOGRAFO	jor	8.000	\$ 809.76	\$ 6,478.08	1.41
008	ESTADALERO	jor	16.000	\$ 634.96	\$ 10,159.36	2.22
Total de Mano de C					\$ 277,807.59	60.57
Herramienta						
EQUIPO SEG	EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.010	\$ 277,807.58	\$ 2,778.08	0.61
HERR	HERRAMIENTA	(%)mo	0.030	\$ 277,807.58	\$ 8,334.23	1.82
MANDOS	MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.100	\$ 277,807.58	\$ 27,780.76	6.06
Total de Herramienta					\$ 38,893.07	8.48
Equipo						
010	Vehículo tipo Pick Up	hora	38.000	\$ 81.49	\$ 3,096.62	0.68
011	Vehículo tipo sedan	hora	4.500	\$ 29.38	\$ 132.21	0.03
05	Estación total Sokkia	hora	56.000	\$ 25.53	\$ 1,429.68	0.31
07	Nivel automático Sokkia	hora	56.000	\$ 1.04	\$ 58.24	0.01
Total de Equipo					\$ 4,716.75	1.03
TOTAL DEL REPOF					\$ 458,654.92	100.00



Catálogo de Auxiliares

C	Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
+	AU1		CUADRILLA DE TOPOGRAFIA	JOR			
	008		ESTADALERO	jor	2.000	\$634.96	\$1,269.92
H	07		Nivel automático Sokkia	hora	7.000	\$1.04	\$7.28
H	05		Estación total Sokkia	hora	7.000	\$25.53	\$178.71
	TRITURADO		MATERIAL TRITURADO PARA CONCRETO HIDRAULICO LAB EN PLANTA	M3	0.030	\$130.60	\$3.92
	REGALIAS DE AGUA		REGALIAS DE AGUA	M3	0.030	\$8.50	\$0.26
	ARENA		ARENA	M3	0.030	\$135.20	\$4.06
	CLAVOS		CLAVOS	KG	1.500	\$6.50	\$9.75
	CAL		CAL	kg	25.000	\$1.20	\$30.00
	ACERO		ACERO DE REFUERZO	kg	9.000	\$13.35	\$120.15
	MADERA 3A		MADERA 3A	PT	0.040	\$6.66	\$0.27
	HILO		HILO CAÑAMO	ROLLO	0.500	\$40.50	\$20.25
	PINTURA		PINTURA EN AEROSOL	BOTE	1.000	\$48.30	\$48.30
	CEMENTO		CEMENTO PORTLAND	TON	0.050	\$1,350.50	\$67.53
	006	X	BALICERO	jor	2.000	\$634.96	\$1,269.92
	007		ING. TOPOGRAFO	jor	1.000	\$809.76	\$809.76
	HERR		HERRAMIENTA	(%)mo	0.030	\$3,349.60	\$100.49
	MANDOS		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.100	\$3,349.60	\$334.96
	EQUIPO SEG		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.010	\$3,349.60	\$33.50
						Suma	\$4,309.03



Univesidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en Ingenieria Civil
Presupuesto Proyecto Ejecutivo nuevo puente



Catálogo de Mano de Obra						
Clave	Descripción	Unidad	Salario Nominal	Sal. Base M.N.	FSR	Salario
001	ING. CIVIL	jor	18.61000	978.70	1.651860	1,616.68
002	ING. AUXILIAR	jor	13.99163	735.82	1.655860	1,218.41
006	BALICERO	jor	7.22571	380.00	1.670940	634.96
007	ING. TOPOGRAFO	jor	9.25271	486.60	1.664110	809.76
008	ESTADALERO	jor	7.22571	380.00	1.670940	634.96





Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: 010

Vehículo tipo Pick Up

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	220000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	175.000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Gasolina
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.38 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	220000.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.200		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	44000.00 \$		
i = Tasa de interés =	4.46 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	42.32 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	2.000	Vn = Vida económica de llantas =	7000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	1.500 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.052 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(220000.00 - 44000.00) / 10000.00 =$	\$17.60
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2] * i =$	$[(220000.00 + 44000.00) / 2] * 0.044600 =$	\$2.94
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2] * s =$	$[(220000.00 + 44000.00) / 2] * 0.030000 =$	\$1.98
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$2.000 * 17.60 =$	\$35.20
Total de Cargos Fijos			\$57.72
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$1.500 * 14.38 =$	\$21.57
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.052 * 42.32 =$	\$2.20
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$0.00 / 7000.00 =$	\$0.00
Total de Consumos			\$23.77
Costo Horario			\$81.49



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: 011

Vehículo tipo sedan

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	80000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	175.000 hp
Pn = Valor de llantas =	18000.00 \$	Tipo de combustible:	Gasolina
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.38 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	62000.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.300		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	18600.00 \$		
i = Tasa de interés =	7.74 % anual		
s = Prima de seguros =	1.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	42.32 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	2.400	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	22000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	1000.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	1.000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2200.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.052 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(62000.00 - 18600.00) / 22000.00 =$	\$1.97
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(62000.00 + 18600.00) / 2 * 2200.00] 0.077400 =$	\$1.42
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(62000.00 + 18600.00) / 2 * 2200.00] 0.010000 =$	\$0.18
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$2.400 * 1.97 =$	\$4.73
Total de Cargos Fijos			\$8.30
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$1.000 * 14.38 =$	\$14.38
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.052 * 42.32 =$	\$2.20
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$18000.00 / 4000.00 =$	\$4.50
Total de Consumos			\$21.08
Costo Horario			\$29.38



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: 05

Estación total Sokkia

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	87700.00 \$		
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de motor:	Sin motor
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$		
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	87700.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.200		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	17540.00 \$		
i = Tasa de interés =	7.74 % anual		
s = Prima de seguros =	1.00 % anual		
Ko = Factor de mantenimiento =	2.710	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	12000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	1000.00 hrs		
Hea = Tiempo trabajado por año =	1200.00 hrs		

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(87700.00 - 17540.00) / 12000.00 =$	\$5.85
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(87700.00 + 17540.00) / 2 * 1200.00] * 0.077400 =$	\$3.39
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(87700.00 + 17540.00) / 2 * 1200.00] * 0.010000 =$	\$0.44
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$2.710 * 5.85 =$	\$15.85
Total de Cargos Fijos			\$25.53
Costo Horario			\$25.53



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: 07

Nivel automático Sokkia

Unidad : hora

Datos Generales

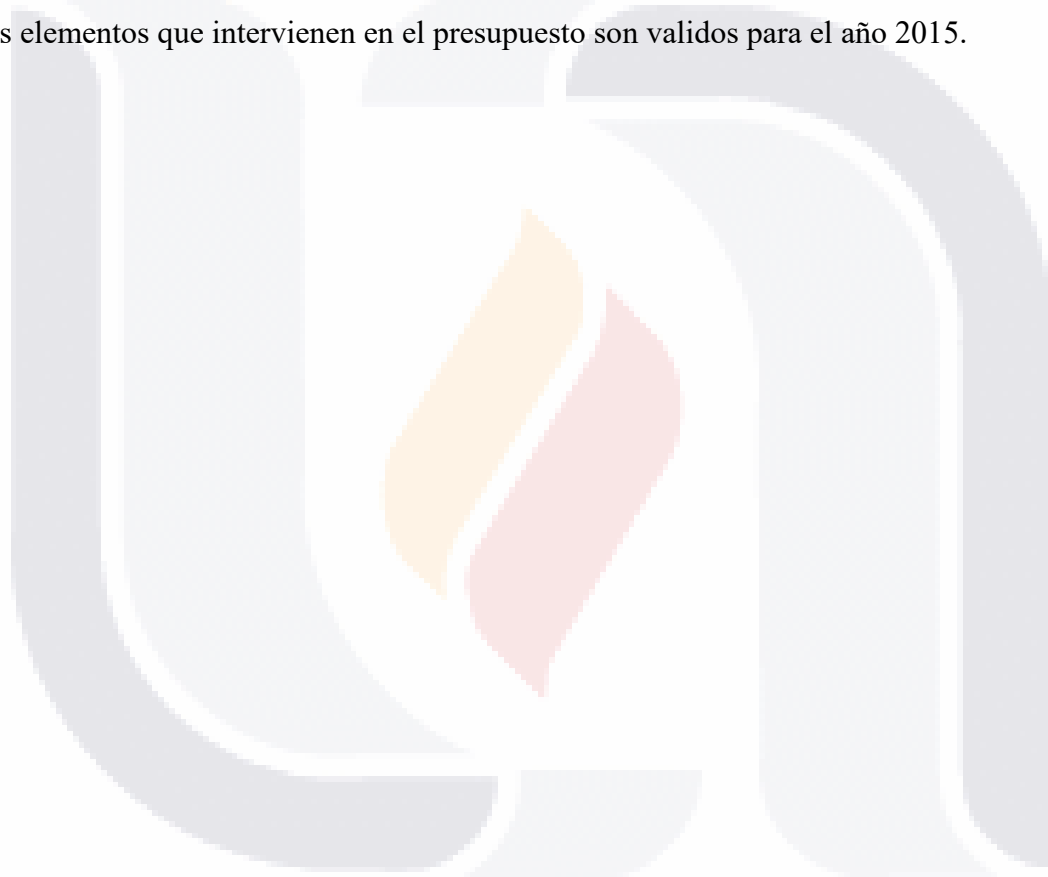
Vad = Valor de adquisición =	6200.00 \$		
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de motor:	Sin motor
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$		
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	6200.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.200		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	1240.00 \$		
i = Tasa de interés =	7.74 % anual		
s = Prima de seguros =	1.00 % anual		
Ko = Factor de mantenimiento =	1.500	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	15000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	1000.00 hrs		
Hea = Tiempo trabajado por año =	1500.00 hrs		

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(6200.00 - 1240.00) / 15000.00 =$	\$0.33
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2] * i =$	$[(6200.00 + 1240.00) / 2] * 0.077400 =$	\$0.19
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2] * s =$	$[(6200.00 + 1240.00) / 2] * 0.010000 =$	\$0.02
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$1.500 * 0.33 =$	\$0.50
Total de Cargos Fijos			\$1.04
Costo Horario			\$1.04

Anexo H

Se presentan a continuación el catalogo de conceptos y el desglose del mismo utilizado para el cálculo del monto de conservación y mantenimiento en un tramo de vialidad de un kilometro y un ancho de carril de 7m. Con este presupuesto de 1 km se obtiene el equivalente a la longitud de la propuesta del puente, es decir para una longitud de 120 m.

El presupuesto se apega a la normatividad de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT) y código urbano del estado de Aguascalientes. Los precios utilizados y cada uno de los elementos que intervienen en el presupuesto son validos para el año 2015.





Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carril de 7m



Presupuesto					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Conservacion Normal, sobrecarpeta, Reconstruccion Puente San ignacio- kilometro por carril 7m					
Conservacion normal					
1	Bacheo a base de mezcla asfáltica caliente, incluye: acarreo de asfalto, colocacion, limpieza, compactacion	m3	21.00	\$ 1,933.92	\$ 40,612.32
Total de Conservacion normal				\$	40,612.32
Sobre-Carpeta carril 7.0m					
2	Carpetas de concreto asfáltico de 3.0 cm. de espesor, mezcla en planta en caliente, granulometría densa, por unidad de obra terminada, compactada al noventa y cinco por ciento (95%) de la planta con tamaño nominal de 3/8" empleando cemento asfáltico grado PG (76-22), 100% triturada, para cualquier número de Ejes equivalentes, incluye riego de liga con emulsión asfáltica, cemento asfáltico y el acarreo.	m3	210.00	\$ 1,933.92	\$ 406,123.20
3	Emulsión asfáltica tipo cationica de rompimiento rápido eci-60, por unidad de obra terminada, inciso n.ctr.car.1.04.004/00 de las normas de construcción de carr. de la S.C.T. (elaborada a partir de cemento asfáltico ac-5), empleado en riego de liga.	m2	7,000.00	\$ 21.26	\$ 148,820.00
Total de Sobre-Carpeta carril 7.0m				\$	554,943.20
Reconstruccion carril 7.0m					
4.1	Prestamo de Banco P.U.O.T. de las normas de construcción de Carr de La SCT del banco que proponga el participante, el material debe cumplir las normas de calidad de la SCT para empleo de terraplen y subrasante, incluye ademas de lo indicado el acarreo del banco a la obra.	m3	2,100.00	\$ 36.27	\$ 76,167.00
4	Formación y compactación de la subrasante al cien por ciento (100%) P.U.O.T. con material seleccionado.	m3	2,100.00	\$ 19.73	\$ 41,433.00
5	Base hidráulica compactada al cien por ciento (100%) por unidad de obra terminada de la planta de trituración que proponga el participante, siempre y cuando cumpla con los Requisitos de Calidad para Bases, para menos de 1,000,000 de ejes equivalentes de 8.2 ton acumulados esperados en la vida útil del pavimento (trituración total al 100%de las particulas, con VRS MINIMO de 80, Equivalente de Arena Minimo de 40) y en Particulas Alargadas y Lajeadas, Max. 40 y desgaste maximo de 35), incluye acarreo.	m3	1,400.00	\$ 154.90	\$ 216,860.00
6	Emulsión asfáltica tipo cationica de rompimiento lento ECI-60, empleada en riego de impregnación por unidad de obra terminada elaborada a partir de cemento asfáltico AC-5.	m2	7,000.00	\$ 10.93	\$ 76,510.00
7	Carpetas de concreto asfáltico de 3.0 cm. de espesor, mezcla en planta en caliente, granulometría densa, por unidad de obra terminada, compactada al noventa y cinco por ciento (95%) de la planta con tamaño nominal de 3/8" empleando cemento asfáltico grado PG (76-22), 100% triturada, para cualquier número de Ejes equivalentes, incluye riego de liga con emulsión asfáltica, cemento asfáltico y el acarreo.	m3	210.00	\$ 1,933.92	\$ 406,123.20
Total de Reconstruccion carril 7.0m				\$	817,093.20
Total de Conservacion Normal, sobrecarpeta, Reconstruccion Puente San ignacio- kilometro por carril 7m				\$	1'412,648.72
Total de Presupuesto				\$	1'412,648.72



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carril de 7m



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 1

Bacheo a base de mezcla asfáltica caliente, incluye: acarreo de asfalto, colocación, limpieza, compactación

Unidad : m3
Cantidad : 21.00
Precio Unitario : \$ 1,933.92
Total : \$ 40,612.32

C	Clave	D	R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Herramienta								
				HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$0.00	\$0.00
				EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$0.00	\$0.00
				MANDOS INTERMEDIO	(%)mo	0.10000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta								\$0.00

Auxiliares

+ CARPETA DENSA 2.5								
				Carpeta de concreto asfáltico de 3 cm. de espesor, mezcla en planta en caliente, granulometría densa, por unidad de obra terminada, compactada al noventa y cinco por ciento (95%) de la planta que proponga el participante, con tamaño máximo del agregado de 3/8", 100% triturada	M3	1.05000	\$1,829.98	\$1,921.48
+ ACARREO SUBSECUENTE								
				ACARREO SUBSECUENTE	M3-KM	4.00000	\$3.11	\$12.44
Total de Auxiliares								\$1,933.92

Costo Directo	\$1,933.92
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$1,933.92
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$1,933.92
Utilidad (0.00%)	\$0.00
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$1,933.92
** UN MIL NOVECIENTOS TREINTA Y TRES PESOS 92/100 M.N. **



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carril de 7m



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 2

Carpetas de concreto asfáltico de 3.0 cm. de espesor, mezcla en planta en caliente, granulometría densa, por unidad de obra terminada, compactada al noventa y cinco por ciento (95%) de la planta con tamaño nominal de 3/8" empleando cemento asfáltico grado PG (76-22), 100% triturada, para cualquier número de Ejes equivalentes, incluye riego de liga con emulsión asfáltica, cemento asfáltico y el acarreo.

Unidad : m3
Cantidad : 210.00
Precio Unitario : \$ 1,933.92
Total : \$ 406,123.20

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Herramienta							
	HERRAMIENTA MENOR		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$0.00	\$0.00
	EQUIPO DE SEGURIDAD		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$0.00	\$0.00
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00
Auxiliares							
+	CARPETA DENSA 2.5		Carpetas de concreto asfáltico de 3 cm. de espesor, mezcla en planta en caliente, granulometría densa, por unidad de obra terminada, compactada al noventa y cinco por ciento (95%) de la planta que proponga el participante, con tamaño máximo del agregado de 3/8", 100% triturada	M3	1.05000	\$1,829.98	\$1,921.48
+	ACARREO SUBSECUENTE		ACARREO SUBSECUENTE	M3-KM	4.00000	\$3.11	\$12.44
Total de Auxiliares							\$1,933.92
						Costo Directo	\$1,933.92
						Indirectos (0.00%)	\$0.00
						Indirectos de Campo (0.00%)	\$0.00
						Subtotal	\$1,933.92
						Financiamiento (0.00%)	\$0.00
						Subtotal	\$1,933.92
						Utilidad (0.00%)	\$0.00
						Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00
						Precio Unitario	\$1,933.92
** UN MIL NOVECIENTOS TREINTA Y TRES PESOS 92/100 M.N. **							



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carril de 7m



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 3

Emulsión asfáltica tipo cationica de rompimiento rápido eci-60, por unidad de obra terminada, inciso n.ctr.car.1.04.004/00 de las normas de construcción de carr. de la S.C.T. (elaborada a partir de cemento asfáltico ac-5), empleado en riego de liga.

Unidad : m2
Cantidad : 7,000.00
Precio Unitario : \$ 21.26
Total : \$ 148,820.00

C	Clave	D	R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales								
	EMULSION ASF ECR-60			EMULSION ASFALTICA DE ROMPIMIENTO RAPIDO (ECR-60)	litro	0.50000	\$6.83	\$3.42
Total de Materiales								\$3.42
Herramienta								
	EQUIPO DE SEGURIDA			EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$0.00	\$0.00
	HERRAMIENTA MENOF			HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$0.00	\$0.00
	MANDOS INTERMEDIO			MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta								\$0.00
Equipo								
H	PETROLIZADORA SEAM	X		PETROLIZADORA SEAMMAN GUNNISON 1580 SR	hora	0.00500	\$458.79	\$2.29
Total de Equipo								\$2.29
Auxiliares								
+	ACARREO SUBSECUE			ACARREO SUBSECUENTE	M3-KM	5.00000	\$3.11	\$15.55
Total de Auxiliares								\$15.55

Costo Directo	\$21.26
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$21.26
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$21.26
Utilidad (0.00%)	\$0.00
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00
Precio Unitario	\$21.26

** VEINTIUN PESOS 26/100 M.N. **



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carril de 7m



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 4.1

Prestamo de Banco P.U.O.T. de las normas de construcción de Carr de La SCT del banco que proponga el participante, el material debe cumplir las normas de calidad de la SCT para empleo de terraplen y subrasante, incluye ademas de lo indicado el acarreo del banco a la obra.

Unidad : m3
Cantidad : 2,100.00
Precio Unitario : \$ 36.27
Total : \$ 76,167.00

C	Clave	Dz R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Herramienta							
	HERRAMIENTA MENOR		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$0.00	\$0.00
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$0.00	\$0.00
	EQUIPO DE SEGURIDA		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00
Auxiliares							
+	ACARREO SUBSECUE		ACARREO SUBSECUENTE	M3-KM	5.00000	\$3.11	\$15.55
+	TEPETATE EN OBRA		TEPETATE EN OBRA	M3	1.03000	\$20.12	\$20.72
Total de Auxiliares							\$36.27

Costo Directo	\$36.27
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$36.27
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$36.27
Utilidad (0.00%)	\$0.00
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00
Precio Unitario	\$36.27

**** TREINTA Y SEIS PESOS 27/100 M.N. ****



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carril de 7m



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 4

Formación y compactación de la subrasante al cien por ciento (100%) P.U.O.T. con material seleccionado.

Unidad : m3
Cantidad : 2,100.00
Precio Unitario : \$ 19.73
Total : \$ 41,433.00

C	Clave	Dz R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra							
	PEON		PEON	JOR	0.00086	\$313.80	\$0.27
Total de Mano de Obra							\$0.27
Herramienta							
	HERRAMIENTA MENOR		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$0.27	\$0.01
	EQUIPO DE SEGURIDAD		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$0.27	\$0.00
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$0.27	\$0.03
Total de Herramienta							\$0.04
Equipo							
H	MOTONIVELADORA		MOTONIVELADORA 14 H	HORA	0.01300	\$583.24	\$7.58
H	VIBROCOMPACTADOR	X	VIBROCOMPACTADOR	HORA	0.02200	\$334.51	\$7.36
Total de Equipo							\$14.94
Auxiliares							
+	AGUA EN PIPA		AGUA EN PIPA	M3	0.16700	\$26.82	\$4.48
Total de Auxiliares							\$4.48

Costo Directo	\$19.73
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$19.73
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$19.73
Utilidad (0.00%)	\$0.00
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00
Precio Unitario	\$19.73

**** DIECINUEVE PESOS 73/100 M.N. ****



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carril de 7m



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 5

Base hidráulica compactada al cien por ciento (100%) por unidad de obra terminada de la planta de trituración que proponga el participante, siempre y cuando cumpla con los Requisitos de Calidad para Bases, para menos de 1,000,000 de ejes equivalentes de 8.2 ton acumulados esperados en la vida útil del pavimento (trituración total al 100% de las partículas, con VRS MINIMO de 80, Equivalente de Arena Minimo de 40) y en Partículas Alargadas y Lajeadas, Max. 40 y desgaste maximo de 35), incluye acarreo.

Unidad : m3
Cantidad : 1,400.00
Precio Unitario : \$ 154.90
Total : \$ 216,860.00

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
BASE HIDRAULICA		Base hidráulica trituración al 75% de las partículas, con VRS MINIMO de 80, E.A. Minimo de 40 y en Partículas Alargadas y Lajeadas, Max. 40 LAB EN PLANTA	M3	1.30000	\$93.00	\$120.90
Total de Materiales						\$120.90
Mano de Obra						
PEON	X	PEON	JOR	0.00500	\$313.80	\$1.57
Total de Mano de Obra						\$1.57
Herramienta						
HERRAMIENTA MENOR		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$1.57	\$0.05
EQUIPO DE SEGURIDAD		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$1.57	\$0.02
MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$1.57	\$0.16
Total de Herramienta						\$0.23
Equipo						
H MOTONIVELADORA		MOTONIVELADORA 14 H	HORA	0.02000	\$583.24	\$11.66
H VIBROCOMPACTADOR		VIBROCOMPACTADOR	HORA	0.01250	\$334.51	\$4.18
H CAMION GONDOLA		CAMION CON GONDOLA	HORA	0.00400	\$797.68	\$3.19
Total de Equipo						\$19.03
Auxiliares						
+ ACARREO BASE SUBS		ACARREO BASE SUBSECUENTE	M3-KM	4.00000	\$2.22	\$8.88
+ AGUA EN PIPA		AGUA EN PIPA	M3	0.16000	\$26.82	\$4.29
Total de Auxiliares						\$13.17

Costo Directo	\$154.90
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$154.90
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$154.90
Utilidad (0.00%)	\$0.00
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$154.90

** CIENTO CINCUENTA Y CUATRO PESOS 90/100 M.N. **



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carril de 7m



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 6

Emulsión asfáltica tipo cationica de rompimiento lento ECI-60, empleada en riego de impregnación por unidad de obra terminada elaborada a partir de cemento asfáltico AC-5.

Unidad : m2
Cantidad : 7,000.00
Precio Unitario : \$ 10.93
Total : \$ 76,510.00

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	EMULSION LENTA		EMULSION ASFALTICA CATIONIA DE ROMPIMIENTO LENTO	LT	1.03000	\$8.00	\$8.24
	ALMACENAMIENTO FLETE AC-20		ALMACENAMIENTO FLETE AC-20 DE PLANTA A SITIO DE LA OBRA	LT	1.03000	\$0.02	\$0.02
				KG	1.03000	\$0.12	\$0.12
Total de Materiales							\$8.38
Mano de Obra							
	PEON		PEON	JOR	0.00050	\$313.80	\$0.16
Total de Mano de Obra							\$0.16
Herramienta							
	HERRAMIENTA MENOR		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$0.16	\$0.00
	EQUIPO DE SEGURIDA		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$0.16	\$0.00
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$0.16	\$0.02
Total de Herramienta							\$0.02
Equipo							
	H PETROLIZADORA	X	PETROLIZADORA	HORA	0.00500	\$474.87	\$2.37
Total de Equipo							\$2.37

Costo Directo	\$10.93
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$10.93
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$10.93
Utilidad (0.00%)	\$0.00
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00
Precio Unitario	\$10.93

**** DIEZ PESOS 93/100 M.N. ****



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carril de 7m



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 7

Carpetas de concreto asfáltico de 3.0 cm. de espesor, mezcla en planta en caliente, granulometría densa, por unidad de obra terminada, compactada al noventa y cinco por ciento (95%) de la planta con tamaño nominal de 3/8" empleando cemento asfáltico grado PG (76-22), 100% triturada, para cualquier número de Ejes equivalentes, incluye riego de liga con emulsión asfáltica, cemento asfáltico y el acarreo.

Unidad : m3
Cantidad : 210.00
Precio Unitario : \$ 1,933.92
Total : \$ 406,123.20

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Herramienta							
	HERRAMIENTA MENOR		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$0.00	\$0.00
	EQUIPO DE SEGURIDAD		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$0.00	\$0.00
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00
Auxiliares							
+	CARPETA DENSA 2.5		Carpetas de concreto asfáltico de 3 cm. de espesor, mezcla en planta en caliente, granulometría densa, por unidad de obra terminada, compactada al noventa y cinco por ciento (95%) de la planta que proponga el participante, con tamaño máximo del agregado de 3/8", 100% triturada	M3	1.05000	\$1,829.98	\$1,921.48
+	ACARREO SUBSECUENTE		ACARREO SUBSECUENTE	M3-KM	4.00000	\$3.11	\$12.44
Total de Auxiliares							\$1,933.92
							Costo Directo \$1,933.92
							Indirectos (0.00%) \$0.00
							Indirectos de Campo (0.00%) \$0.00
							Subtotal \$1,933.92
							Financiamiento (0.00%) \$0.00
							Subtotal \$1,933.92
							Utilidad (0.00%) \$0.00
							Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00
							Precio Unitario \$1,933.92
** UN MIL NOVECIENTOS TREINTA Y TRES PESOS 92/100 M.N. **							



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carril de 7m



Explosión de Insumos de Presupuesto						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Monto	%
Materiales						
ADITIVO ASFALTIC	ADITIVO ASFALTICO SURFAX AS300	KG	657.53100	\$ 17.58	\$ 11,559.39	0.82
ALMACENAMIENTC	ALMACENAMIENTO	LT	75,278.35000	\$ 0.02	\$ 1,505.57	0.11
ANFO ASA	ANFO ASA (AGENTE EXPLOSIVO)	KG	752.45625	\$ 7.52	\$ 5,658.47	0.40
BASE HIDRAULICA	Base hidráulica trituración al 75% de las partículas, con VRS MINIMO de 80, E.A. Minimo de 40 y en Partículas Alargadas y Lajeadas, Max. 40 LAB EN PLANTA	M3	1,820.00000	\$ 93.00	\$ 169,260.00	11.98
BOOSTER	BOOSTER	LB	15.04913	\$ 53.93	\$ 811.60	0.06
CEMENTO ASFALT	CEMENTO ASFALTICO MODIFICADO CON POLIMERO 3%	KG	68,068.35000	\$ 6.80	\$ 462,864.78	32.77
CORDON DETONA	CORDON DETONANTE E-CORD	ML	100.52816	\$ 4.20	\$ 422.22	0.03
EMULSION ASF EC	EMULSION ASFALTICA DE ROMPIMIENTO RAPIDO (ECR-60)	litro	3,500.00000	\$ 6.83	\$ 23,905.00	1.69
EMULSION LENTA	EMULSION ASFALTICA CATIONIA DE ROMPIMIENTO LENTO	LT	19,249.30000	\$ 8.00	\$ 153,994.40	10.90
FLETE AC-20	FLETE AC-20 DE PLANTA A SITIO DE LA OBRA	KG	87,317.65000	\$ 0.12	\$ 10,478.12	0.74
MECHA SWORD	MECHA SWORD	ML	100.52816	\$ 1.78	\$ 178.94	0.01
REGALIAS DE AGU	REGALIAS DE AGUA	M3	597.85250	\$ 8.00	\$ 4,782.82	0.34
REGALIAS DE PIE	REGALIAS DE PIEDRA	M3	601.96500	\$ 10.00	\$ 6,019.65	0.43
REGALIAS TEPETA	REGALIAS TEPETATE	M3	2,811.90000	\$ 5.00	\$ 14,059.50	1.00
Total de Materiales					\$ 865,500.46	61.27
Mano de Obra						
AYUDANTE GENE	AYUDANTE GENERAL	JOR	18.81170	\$ 313.80	\$ 5,903.11	0.42
PEON	PEON	JOR	57.65508	\$ 313.80	\$ 18,092.16	1.28
POBLADOR EXPLC	POBLADOR EXPLOSIVOS	JOR	9.02948	\$ 572.65	\$ 5,170.73	0.37
RASTRILLERO	RASTRILLERO	JOR	13.89150	\$ 374.19	\$ 5,198.06	0.37
TORNILLERO	TORNILLERO	JOR	13.89150	\$ 374.19	\$ 5,198.06	0.37
Total de Mano de C					\$ 39,562.12	2.80
Herramienta						
EQUIPO DE SEGU	EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$ 39,596.54	\$ 395.97	0.03
HERRAMIENTA ME	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$ 39,596.54	\$ 1,187.90	0.08
MANDOS INTERME	MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$ 39,596.54	\$ 3,959.65	0.28
Total de Herramien					\$ 5,543.52	0.39
Equipo						
BANDA TRANSPOF	BANDA TRANSPORTADORA DE 36"x80'	HORA	21.67074	\$ 185.87	\$ 4,027.94	0.29
BARREDORA	BARREDORA AUTOPROPULSADA	HORA	1.94481	\$ 240.79	\$ 468.29	0.03



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carril de 7m



Explosión de Insumos de Presupuesto						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Monto	%
CAMION DE VOLTI	CAMION VOLTEO	HORA	459.02692	\$ 373.28	\$ 171,345.57	12.13
CAMION GONDOLA	CAMION CON GONDOLA	HORA	21.16800	\$ 797.68	\$ 16,885.29	1.20
CARGADOR FRON	CARGADOR FRONTAL	HORA	31.02950	\$ 536.29	\$ 16,640.81	1.18
COMPACTADOR T	COMPACTADOR TANDEM	HORA	19.44810	\$ 338.84	\$ 6,589.79	0.47
COMPACTADOR_M	COMPACTADOR DE NEUMATICOS	HORA	19.44810	\$ 336.51	\$ 6,544.48	0.46
MOTOBOMBA	MOTOBOMBA DE 3"	HORA	29.89263	\$ 70.76	\$ 2,115.20	0.15
MOTONIVELADOR	MOTONIVELADORA 14 H	HORA	55.30000	\$ 583.24	\$ 32,253.17	2.28
PAVIMENTADORA	PAVIMENTADORA DE ASFALTO	HORA	19.44810	\$ 627.61	\$ 12,205.82	0.86
PETROLIZADORA	PETROLIZADORA	HORA	41.94575	\$ 474.87	\$ 19,918.78	1.41
PETROLIZADORA S	PETROLIZADORA SEAMMAN GUNNISON 1580 SR	hora	35.00000	\$ 458.79	\$ 16,057.65	1.14
PIPA	PIPA DE 10,000 LTS	HORA	19.13128	\$ 421.20	\$ 8,058.10	0.57
PLANTA DE ASFAL	PLANTA DE ASFALTO PORTATIL MCA ADN SERIE SPL110	HORA	9.26100	\$ 12,802.68	\$ 118,565.62	8.39
TRACK DRILL	TRACK DRILL (EQUIPO DE BARRENACION)	HORA	21.06878	\$ 557.87	\$ 11,753.64	0.83
TRACTOR BULDOZ	TRACTOR BULDOZER	HORA	14.42721	\$ 971.46	\$ 14,015.46	0.99
TRIT. PRIMARIA	TRITURADORA PRIMARIA DE QUIJADA PORTABLE DE 42"x14"	HORA	21.67074	\$ 527.62	\$ 11,433.92	0.81
TRIT. SECUNDARIA	TRIT. SECUNDARIA CONO 4¼" CON CRIBA VIBRATORIA	HORA	21.67074	\$ 546.33	\$ 11,839.38	0.84
VIBROCOMPACTAI	VIBROCOMPACTADOR	HORA	63.70000	\$ 334.51	\$ 21,308.29	1.51
Total de Equipo					\$ 502,027.20	35.54
TOTAL DEL REPOF					\$ 1'412,633.30	100.00

Catálogo de Auxiliares

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
+	ACARREO BASE SUBS		ACARREO BASE SUBSECUENTE	M3-KM			
H	CAMION GONDOLA	X	CAMION CON GONDOLA	HORA	0.00278	\$797.68	\$2.22
	HERRAMIENTA MENOF		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$0.00	\$0.00
	EQUIPO DE SEGURIDA		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$0.00	\$0.00
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$0.00	\$0.00
						Suma	\$2.22
+	ACARREO SUBSECUEN		ACARREO SUBSECUENTE	M3-KM			
H	CAMION DE VOLTEO	X	CAMION VOLTEO	HORA	0.00833	\$373.28	\$3.11
	HERRAMIENTA MENOF		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$0.00	\$0.00
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$0.00	\$0.00
	EQUIPO DE SEGURIDA		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$0.00	\$0.00
						Suma	\$3.11
+	AGUA EN PIPA		AGUA EN PIPA	M3			
H	PIPA		PIPA DE 10,000 LTS	HORA	0.03200	\$421.20	\$13.48
H	MOTOBOMBA		MOTOBOMBA DE 3"	HORA	0.05000	\$70.76	\$3.54
	AYUDANTE GENERAL	X	AYUDANTE GENERAL	JOR	0.00500	\$313.80	\$1.57
	REGALIAS DE AGUA		REGALIAS DE AGUA	M3	1.00000	\$8.00	\$8.00
	HERRAMIENTA MENOF		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$1.57	\$0.05
	EQUIPO DE SEGURIDA		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$1.57	\$0.02
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$1.57	\$0.16
						Suma	\$26.82
+	CARPETA DENSA 2.5		Carpetas de concreto asfáltico de 3 cm. de espesor, mezcla en planta en caliente, granulometría densa, por unidad de obra terminada, compactada al noventa y cinco por ciento (95%) de la planta que proponga el participante, con tamaño máximo del agregado de 3/8", 100% triturada	M3			
H	CAMION DE VOLTEO		CAMION VOLTEO	HORA	0.00800	\$373.28	\$2.99
	RASTRILLERO		RASTRILLERO	JOR	0.03000	\$374.19	\$11.23
	AYUDANTE GENERAL		AYUDANTE GENERAL	JOR	0.03000	\$313.80	\$9.41
	PEON	X	PEON	JOR	0.08000	\$313.80	\$25.10
	TORNILLERO		TORNILLERO	JOR	0.03000	\$374.19	\$11.23
+	MEZCLA ASFALTICA 2		MEXCLA ASFALTICA 2	M3	1.00000	\$1,488.07	\$1,488.07
H	COMPACTADOR TAND		COMPACTADOR TANDEM	HORA	0.04200	\$338.84	\$14.23
H	COMPACTADOR_NEUM		COMPACTADOR DE NEUMATICOS	HORA	0.04200	\$336.51	\$14.13
H	BARREDORA		BARREDORA	HORA	0.00420	\$240.79	\$1.01
	FLETE AC-20		AUTOPROPULSADA FLETE AC-20 DE PLANTA A SITIO DE LA OBRA	KG	26.00000	\$0.12	\$3.12
H	PAVIMENTADORA		PAVIMENTADORA DE ASFALTO	HORA	0.04200	\$627.61	\$26.36
H	PETROLIZADORA		PETROLIZADORA	HORA	0.01500	\$474.87	\$7.12
	EMULSION LENTA		EMULSION ASFALTICA CATIONIA DE ROMPIMIENTO LENTO	LT	26.00000	\$8.00	\$208.00
	HERRAMIENTA MENOF		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$56.97	\$1.71
	EQUIPO DE SEGURIDA		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$56.97	\$0.57
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$56.97	\$5.70
						Suma	\$1,829.98
+	MEZCLA ASFALTICA 2		MEXCLA ASFALTICA 2	M3			
H	PLANTA DE ASFALTO		PLANTA DE ASFALTO PORTATIL MCA ADN SERIE SPL110	HORA	0.02000	\$12,802.68	\$256.05
	CEMENTO ASFALTICO		CEMENTO ASFALTICO MODIFICADO CON POLIMERO 3%	KG	147.00000	\$6.80	\$999.60

Catálogo de Auxiliares

C	Clave	Dz R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
	ALMACENAMIENTO		ALMACENAMIENTO	LT	147.00000	\$0.02	\$2.94
	FLETE AC-20		FLETE AC-20 DE PLANTA A SITIO DE LA OBRA	KG	147.00000	\$0.12	\$17.64
H	CARGADOR FRONTAL		CARGADOR FRONTAL	HORA	0.01250	\$536.29	\$6.70
	AYUDANTE GENERAL	X	AYUDANTE GENERAL	JOR	0.00417	\$313.80	\$1.31
+	ACARREO SUBSECUENTE		ACARREO SUBSECUENTE	M3-KM	10.00000	\$3.11	\$31.10
+	AGUA EN PIPA		AGUA EN PIPA	M3	0.05000	\$26.82	\$1.34
+	TRITURADO 3/8-FINOS		MATERIAL PETREO TRITURADO 3/8-FINOS	M3	1.30000	\$112.50	\$146.25
	ADITIVO ASFALTICO		ADITIVO ASFALTICO SURFAX AS300	KG	1.42000	\$17.58	\$24.96
	HERRAMIENTA MENOR		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$1.31	\$0.04
	EQUIPO DE SEGURIDAD		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$1.31	\$0.01
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$1.31	\$0.13
						Suma	\$1,488.07
+	TEPETATE EN OBRA		TEPETATE EN OBRA	M3			
H	CAMION DE VOLTEO	X	CAMION VOLTEO	HORA	0.00667	\$373.28	\$2.49
H	TRACTOR BULDOZER		TRACTOR BULDOZER	HORA	0.00667	\$971.46	\$6.48
H	CARGADOR FRONTAL		CARGADOR FRONTAL	HORA	0.00833	\$536.29	\$4.47
	REGALIAS TEPETATE		REGALIAS TEPETATE	M3	1.30000	\$5.00	\$6.50
	PEON		PEON	JOR	0.00050	\$313.80	\$0.16
	HERRAMIENTA MENOR		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$0.16	\$0.00
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$0.16	\$0.02
	EQUIPO DE SEGURIDAD		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$0.16	\$0.00
						Suma	\$20.12
+	TRITURADO 3/8-FINOS		MATERIAL PETREO M3				
			TRITURADO 3/8-FINOS				
H	CAMION DE VOLTEO		CAMION VOLTEO	HORA	0.01431	\$373.28	\$5.34
H	TRIT. PRIMARIA		TRITURADORA PRIMARIA DE QUIJADA PORTABLE DE 42"x14"	HORA	0.03600	\$527.62	\$18.99
H	TRIT. SECUNDARIA		TRIT. SECUNDARIA CONO 4 1/4" CON CRIBA VIBRATORIA	HORA	0.03600	\$546.33	\$19.67
H	BANDA TRANSPORTADORA		BANDA TRANSPORTADORA DE 36"x80'	HORA	0.03600	\$185.87	\$6.69
H	TRACK DRILL		TRACK DRILL (EQUIPO DE BARRENACION)	HORA	0.03500	\$557.87	\$19.53
H	CARGADOR FRONTAL		CARGADOR FRONTAL	HORA	0.01200	\$536.29	\$6.44
	REGALIAS DE PIEDRA		REGALIAS DE PIEDRA	M3	1.00000	\$10.00	\$10.00
	ANFO ASA		ANFO ASA (AGENTE EXPLOSIVO)	KG	1.25000	\$7.52	\$9.40
	BOOSTER		BOOSTER	LB	0.02500	\$53.93	\$1.35
	CORDON DETONANTE		CORDON DETONANTE E-CORD	ML	0.16700	\$4.20	\$0.70
	MECHA SWORD		MECHA SWORD	ML	0.16700	\$1.78	\$0.30
	POBLADOR EXPLOSIVOS	X	POBLADOR EXPLOSIVOS	JOR	0.01500	\$572.65	\$8.59
	PEON		PEON	JOR	0.01200	\$313.80	\$3.77
	HERRAMIENTA MENOR		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.03000	\$12.36	\$0.37
	EQUIPO DE SEGURIDAD		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.01000	\$12.36	\$0.12
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.10000	\$12.36	\$1.24
						Suma	\$112.50



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carril de 7m



Catálogo de Mano de Obra						
Clave	Descripción	Unidad	Salario Nominal	Sal. Base M.N.	FSR	Salario
(CNSM #21) CHOF	CHOFER	jor	5.72067	300.85	1.679150	505.17
AYUDANTE DE ES	AYUDANTE DE ESPECIAL	jor	4.21259	221.54	1.693250	375.12
AYUDANTE GENE	AYUDANTE GENERAL	JOR	3.50143	184.14	1.704130	313.80
CHOFER	CHOFER M MAYOR	JOR	6.27249	329.87	1.675680	552.76
OP. EQUIPO MAY	OPERADOR DE EQUIPO MAYOR	JOR	6.43944	338.65	1.674750	567.15
OPERADOR TRAC	OPERADOR TRACK DRILL	JOR	6.03898	317.59	1.677080	532.62
PEON	PEON	JOR	3.50143	184.14	1.704130	313.80
POBLADOR EXPL	POBLADOR EXPLOSIVOS	JOR	6.50314	342.00	1.674420	572.65
RASTRILLERO	RASTRILLERO	JOR	4.20175	220.97	1.693400	374.19
TORNILLERO	TORNILLERO	JOR	4.20175	220.97	1.693400	374.19



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carrir de 7m



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: BANDA TRANSPORTADORA
BANDA TRANSPORTADORA DE 36"x80'

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	290111.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	5260.00 \$	Pc = Precio del combustible =	0.00 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	284851.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.00000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	0.00 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	22.46 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	1000.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	0.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.15000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(284851.00 - 0.00) / 10000.00 =$	\$28.49
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(284851.00 + 0.00) / 2 * 2000.00] 0.083000 =$	\$5.91
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(284851.00 + 0.00) / 2 * 2000.00] 0.030000 =$	\$2.14
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 28.49 =$	\$5.70
Total de Cargos Fijos			\$42.24
Consumos			
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.15000 * 22.46 =$	\$3.37
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$5260.00 / 1000.00 =$	\$5.26
LUZ ELECTRICA			\$135.00
Total de Consumos			\$143.63
Costo Horario			\$185.87



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carrir de 7m



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: BARREDORA
BARREDORA AUTOPROPULSADA

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	185000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	620.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	184380.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	36876.00 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	6000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	5.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	1200.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.20000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(184380.00 - 36876.00) / 6000.00 =$	\$24.58
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(184380.00 + 36876.00) / 2 * 1200.00] 0.083000 =$	\$7.65
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(184380.00 + 36876.00) / 2 * 1200.00] 0.030000 =$	\$2.77
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 24.58 =$	\$4.92
Total de Cargos Fijos			\$39.92
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$5.00000 * 14.50 =$	\$72.50
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.20000 * 40.00 =$	\$8.00
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$620.00 / 4000.00 =$	\$0.16
CEPILLOS BARREDORA			\$51.11
Total de Consumos			\$131.77
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$329.87			
Fsr = Factor de salario real = 1.67568			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$552.76			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
CHOFER	$Po = Sr / Ht =$	$552.76 / 8.00 =$	\$69.10
Total de Operación			\$69.10
Costo Horario			\$240.79

Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: CAMION DE VOLTEO
CAMION VOLTEO

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	715338.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	105.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	56000.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	220.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	659118.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	131823.60 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	200.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	9.87000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.31500 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(659118.00 - 131823.60) / 10000.00 =$	\$52.73
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(659118.00 + 131823.60) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$16.41
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(659118.00 + 131823.60) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$5.93
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 52.73 =$	\$10.55
Total de Cargos Fijos			\$85.62
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$9.87000 * 14.50 =$	\$143.12
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.31500 * 40.00 =$	\$12.60
ACEITE HIDRAULICO			\$13.50
ACEITE TRANSMISIC			\$13.50
GRASA GRAFITADA			\$6.74
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$56000.00 / 2000.00 =$	\$28.00
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$220.00 / 200.00 =$	\$1.10
Total de Consumos			\$218.56
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$329.87			
Fsr = Factor de salario real = 1.67568			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$552.76			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
CHOFER	$Po = Sr / Ht =$	$552.76 / 8.00 =$	\$69.10
Total de Operación			\$69.10
Costo Horario			\$373.28



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carrir de 7m



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: CAMION GONDOLA
CAMION CON GONDOLA

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	2850000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	123200.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	2726800.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	545360.00 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	7500.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	15.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	1500.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.20000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(2726800.00 - 545360.00) / 7500.00 =$	\$290.86
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(2726800.00 + 545360.00) / 2 * 1500.00] 0.083000 =$	\$90.53
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(2726800.00 + 545360.00) / 2 * 1500.00] 0.030000 =$	\$32.72
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 290.86 =$	\$58.17
Total de Cargos Fijos			\$472.28
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$15.00000 * 14.50 =$	\$217.50
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.20000 * 40.00 =$	\$8.00
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$123200.00 / 4000.00 =$	\$30.80
Total de Consumos			\$256.30
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$329.87			
Fsr = Factor de salario real = 1.67568			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$552.76			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
CHOFER	$Po = Sr / Ht =$	$552.76 / 8.00 =$	\$69.10
Total de Operación			\$69.10
Costo Horario			\$797.68

Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: CARGADOR FRONTAL
CARGADOR FRONTAL

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	1364644.80 \$	Pnom = Potencia nominal =	175.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	44000.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	220.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	1320424.80 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	264084.96 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	200.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	16.45000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.52500 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(1320424.80 - 264084.96) / 10000.00 =$	\$105.63
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(1320424.80 + 264084.96) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$32.88
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(1320424.80 + 264084.96) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$11.88
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 105.63 =$	\$21.13
Total de Cargos Fijos			\$171.52
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$16.45000 * 14.50 =$	\$238.53
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.52500 * 40.00 =$	\$21.00
ACEITE HIDRAULICO			\$4.50
ACEITE TRANSMISIC			\$4.50
GRASA GRAFITADA			\$2.25
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$44000.00 / 2000.00 =$	\$22.00
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$220.00 / 200.00 =$	\$1.10
Total de Consumos			\$293.88
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$338.65			
Fsr = Factor de salario real = 1.67475			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$567.15			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OP. EQUIPO MAYOR	$Po = Sr / Ht =$	$567.15 / 8.00 =$	\$70.89
Total de Operación			\$70.89
Costo Horario			\$536.29



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carrir de 7m



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: COMPACTADOR TANDEM
COMPACTADOR TANDEM

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	826490.52 \$	Pnom = Potencia nominal =	90.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	220.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	826270.52 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	165254.10 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	200.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	8.46000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.27000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(826270.52 - 165254.10) / 10000.00 =$	\$66.10
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(826270.52 + 165254.10) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$20.57
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(826270.52 + 165254.10) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$7.44
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 66.10 =$	\$13.22
Total de Cargos Fijos			\$107.33
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$8.46000 * 14.50 =$	\$122.67
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.27000 * 40.00 =$	\$10.80
ACEITE HIDRAULICO			\$14.80
ACEITE TRANSMISIC			\$9.00
GRASA GRAFITADA			\$2.25
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$220.00 / 200.00 =$	\$1.10
Total de Consumos			\$160.62
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$338.65			
Fsr = Factor de salario real = 1.67475			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$567.15			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OP. EQUIPO MAYOR	$Po = Sr / Ht =$	$567.15 / 8.00 =$	\$70.89
Total de Operación			\$70.89
Costo Horario			\$338.84



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: COMPACTADOR_NEUM
COMPACTADOR DE NEUMATICOS

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	620000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	120.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	1500.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	220.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	618280.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	123656.00 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	1000.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	11.28000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.36000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(618280.00 - 123656.00) / 10000.00 =$	\$49.46
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(618280.00 + 123656.00) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$15.40
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(618280.00 + 123656.00) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$5.56
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 49.46 =$	\$9.89
Total de Cargos Fijos			\$80.31
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$11.28000 * 14.50 =$	\$163.56
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.36000 * 40.00 =$	\$14.40
ACEITE HIDRAULICO			\$2.25
ACEITE TRANSMISIC			\$2.25
GRASA GRAFITADA			\$2.25
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$1500.00 / 4000.00 =$	\$0.38
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$220.00 / 1000.00 =$	\$0.22
Total de Consumos			\$185.31
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$338.65			
Fsr = Factor de salario real = 1.67475			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$567.15			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OP. EQUIPO MAYOR	$Po = Sr / Ht =$	$567.15 / 8.00 =$	\$70.89
Total de Operación			\$70.89
Costo Horario			\$336.51



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: MOTOBOMBA
MOTOBOMBA DE 3"

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	6750.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	8.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Gasolina
Pa = Valor de piezas especiales =	18.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.30 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	6732.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	1346.40 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.50000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	2000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	200.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	1.81680 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	1000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.02400 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(6732.00 - 1346.40) / 2000.00 =$	\$2.69
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(6732.00 + 1346.40) / 2 * 1000.00] 0.083000 =$	\$0.34
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(6732.00 + 1346.40) / 2 * 1000.00] 0.030000 =$	\$0.12
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.50000 * 2.69 =$	\$1.35
Total de Cargos Fijos			\$4.50
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$1.81680 * 14.30 =$	\$25.98
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.02400 * 40.00 =$	\$0.96
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$18.00 / 200.00 =$	\$0.09
Total de Consumos			\$27.03
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$184.14			
Fsr = Factor de salario real = 1.70413			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$313.80			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
AYUDANTE GENERAL	$Po = Sr / Ht =$	$313.80 / 8.00 =$	\$39.23
Total de Operación			\$39.23
Costo Horario			\$70.76



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carrir de 7m



Costo Horario de Equipo			
Descripción			
Clave: MOTONIVELADORA MOTONIVELADORA 14 H			Unidad : HORA
Datos Generales			
Vad = Valor de adquisición =	1600000.40 \$	Pnom = Potencia nominal =	180.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	132000.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	300.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	1467700.40 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	293540.08 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	200.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	16.92000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.54000 lts/hr
Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(1467700.40 - 293540.08) / 10000.00 =$	\$117.42
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(1467700.40 + 293540.08) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$36.55
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(1467700.40 + 293540.08) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$13.21
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 117.42 =$	\$23.48
Total de Cargos Fijos			\$190.66
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$16.92000 * 14.50 =$	\$245.34
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.54000 * 40.00 =$	\$21.60
ACEITE HIDRAULICO			\$9.00
ACEITE TRANSMISIC			\$9.00
GRASA GRAFITADA			\$2.25
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$132000.00 / 4000.00 =$	\$33.00
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$300.00 / 200.00 =$	\$1.50
Total de Consumos			\$321.69
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$338.65			
Fsr = Factor de salario real = 1.67475			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$567.15			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OP. EQUIPO MAYOR	$Po = Sr / Ht =$	$567.15 / 8.00 =$	\$70.89
Total de Operación			\$70.89
Costo Horario			\$583.24



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carrir de 7m



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: PAVIMENTADORA
PAVIMENTADORA DE ASFALTO

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	3400000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	70.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	3400000.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	680000.00 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	1000.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	6.58000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.21000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(3400000.00 - 680000.00) / 10000.00 =$	\$272.00
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(3400000.00 + 680000.00) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$84.66
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(3400000.00 + 680000.00) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$30.60
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 272.00 =$	\$54.40
Total de Cargos Fijos			\$441.66
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$6.58000 * 14.50 =$	\$95.41
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.21000 * 40.00 =$	\$8.40
ACEITE HIDRAULICO			\$4.50
ACEITE TRANSMISIC			\$4.50
GRASA GRAFITADA			\$2.25
Total de Consumos			\$115.06
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$338.65			
Fsr = Factor de salario real = 1.67475			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$567.15			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OP. EQUIPO MAYOR	Po = Sr / Ht =	$567.15 / 8.00 =$	\$70.89
Total de Operación			\$70.89
Costo Horario			\$627.61



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: PETROLIZADORA
PETROLIZADORA

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	1054001.80 \$	Pnom = Potencia nominal =	170.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	33600.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	300.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	1020101.80 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	204020.36 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	200.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	15.98000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.51000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(1020101.80 - 204020.36) / 10000.00 =$	\$81.61
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(1020101.80 + 204020.36) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$25.40
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(1020101.80 + 204020.36) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$9.18
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 81.61 =$	\$16.32
Total de Cargos Fijos			\$132.51
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$15.98000 * 14.50 =$	\$231.71
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.51000 * 40.00 =$	\$20.40
ACEITE HIDRAULICO			\$4.50
ACEITE TRANSMISIC			\$4.50
GRASA GRAFITADA			\$2.25
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$33600.00 / 4000.00 =$	\$8.40
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$300.00 / 200.00 =$	\$1.50
Total de Consumos			\$273.26
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$329.87			
Fsr = Factor de salario real = 1.67568			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$552.76			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
CHOFER	$Po = Sr / Ht =$	$552.76 / 8.00 =$	\$69.10
Total de Operación			\$69.10
Costo Horario			\$474.87



Costo Horario de Equipo			
Descripción			
Clave: PETROLIZADORA SEAMMA PETROLIZADORA SEAMMAN GUNNISON 1580 SR			Unidad : hora
Datos Generales			
Vad = Valor de adquisición =	750235.10 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	33600.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	716635.10 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	143327.02 \$		
i = Tasa de interés =	9.92 % anual		
s = Prima de seguros =	5.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.80000	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	9500.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	12.50000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	1900.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.15000 lts/hr
Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(716635.10 - 143327.02) / 9500.00 =$	\$60.35
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(716635.10 + 143327.02) / 2 * 1900.00] * 0.099200 =$	\$22.45
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(716635.10 + 143327.02) / 2 * 1900.00] * 0.050000 =$	\$11.32
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.80000 * 60.35 =$	\$48.28
Total de Cargos Fijos			\$142.40
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$12.50000 * 14.50 =$	\$181.25
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.15000 * 40.00 =$	\$6.00
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$33600.00 / 2000.00 =$	\$16.80
MAQ13GAS			\$2.30
Total de Consumos			\$206.35
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$300.85			
Fsr = Factor de salario real = 1.67915			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$505.17			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
(CNSM #21) CHOFEF	$Po = Sr / Ht =$	$505.17 / 8.00 =$	\$63.15
Sn = Salario tabulado = \$221.54			
Fsr = Factor de salario real = 1.69325			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$375.12			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
AYUDANTE DE ESPE	$Po = Sr / Ht =$	$375.12 / 8.00 =$	\$46.89
Total de Operación			\$110.04
Costo Horario			\$458.79



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carrir de 7m



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: PIPA
PIPA DE 10,000 LTS

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	643804.20 \$	Pnom = Potencia nominal =	170.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	33600.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	220.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	609984.20 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	121996.84 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	200.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	15.98000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.51000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(609984.20 - 121996.84) / 10000.00 =$	\$48.80
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(609984.20 + 121996.84) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$15.19
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(609984.20 + 121996.84) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$5.49
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 48.80 =$	\$9.76
Total de Cargos Fijos			\$79.24
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$15.98000 * 14.50 =$	\$231.71
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.51000 * 40.00 =$	\$20.40
ACEITE HIDRAULICO			\$4.50
ACEITE TRANSMISIC			\$4.50
GRASA GRAFITADA			\$2.25
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$33600.00 / 4000.00 =$	\$8.40
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$220.00 / 200.00 =$	\$1.10
Total de Consumos			\$272.86
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$329.87			
Fsr = Factor de salario real = 1.67568			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$552.76			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
CHOFER	$Po = Sr / Ht =$	$552.76 / 8.00 =$	\$69.10
Total de Operación			\$69.10
Costo Horario			\$421.20



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carril de 7m



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: PLANTA DE ASFALTO

PLANTA DE ASFALTO PORTATIL MCA ADN SERIE SPL110

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	3377000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	3377000.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	675400.00 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	810.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.30000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(3377000.00 - 675400.00) / 10000.00 =$	\$270.16
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(3377000.00 + 675400.00) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$84.09
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(3377000.00 + 675400.00) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$30.39
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 270.16 =$	\$54.03
Total de Cargos Fijos			\$438.67
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$810.00000 * 14.50 =$	\$11,745.00
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.30000 * 40.00 =$	\$12.00
ACEITE HIDRAULICO			\$13.50
ACEITE TRANSMISIC			\$13.50
ACEITE TERMICO			\$14.70
GAS LP			\$143.42
LUZ ELECTRICA			\$351.00
Total de Consumos			\$12,293.12
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$338.65			
Fsr = Factor de salario real = 1.67475			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$567.15			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OP. EQUIPO MAYOR	$Po = Sr / Ht =$	$567.15 / 8.00 =$	\$70.89
Total de Operación			\$70.89
Costo Horario			\$12,802.68



Costo Horario de Equipo			
Descripción			
Clave: TRACK DRILL TRACK DRILL (EQUIPO DE BARRENACION)			Unidad : HORA
Datos Generales			
Vad = Valor de adquisición =	791750.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	220.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	791530.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	158306.00 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	200.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	25.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.30000 lts/hr
Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(791530.00 - 158306.00) / 10000.00 =$	\$63.32
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(791530.00 + 158306.00) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$19.71
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(791530.00 + 158306.00) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$7.12
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 63.32 =$	\$12.66
Total de Cargos Fijos			\$102.81
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$25.00000 * 14.50 =$	\$362.50
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.30000 * 40.00 =$	\$12.00
ACEITE HIDRAULICO			\$4.50
ACEITE TRANSMISIC			\$4.50
GRASA GRAFITADA			\$2.25
ACERO DE BARREN.			\$1.11
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$220.00 / 200.00 =$	\$1.10
GRASA GRAFITADA			\$0.11
BROCA DE DIAMANT			\$0.41
Total de Consumos			\$388.48
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$317.59			
Fsr = Factor de salario real = 1.67708			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$532.62			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OPERADOR TRACK	$Po = Sr / Ht =$	$532.62 / 8.00 =$	\$66.58
Total de Operación			\$66.58
Costo Horario			\$557.87



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carrir de 7m



Costo Horario de Equipo			
Descripción			
Clave: TRACTOR BULDOZER TRACTOR BULDOZER		Unidad : HORA	
Datos Generales			
Vad = Valor de adquisición =	4479116.40 \$	Pnom = Potencia nominal =	165.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	220.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	4478896.40 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	895779.28 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	200.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	15.51000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.49500 lts/hr
Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	D = (Vm-Vr)/Ve =	(4478896.40-895779.28)/10000.00 =	\$358.31
Inversión:	Im = [(Vm+Vr)/2Hea]i =	[(4478896.40+895779.28)/(2*2000.00)]0.083000 =	\$111.52
Seguros:	Sm = [(Vm+Vr)/2Hea]s =	[(4478896.40+895779.28)/(2*2000.00)]0.030000 =	\$40.31
Mantenimiento:	Mn = Ko*D =	0.20000*358.31 =	\$71.66
Total de Cargos Fijos			\$581.80
Consumos			
COMBUSTIBLES	Co = Gh*Pc =	15.51000*14.50 =	\$224.90
LUBRICANTES	Lb = Ah*Pac =	0.49500*40.00 =	\$19.80
ACEITE TRANSMISIC			\$13.50
ACEITE HIDRAULICC			\$13.50
GRASA GRAFITADA			\$6.74
PIEZAS ESPECIALES	Ae = Pa/Va =	220.00/200.00 =	\$1.10
Total de Consumos			\$279.54
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$338.65			
Fsr = Factor de salario real = 1.67475			
Sr = Salario real de operación = Sn*Fsr = \$567.15			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OP. EQUIPO MAYOR	Po = Sr/Ht =	567.15/8.00 =	\$70.89
Sn = Salario tabulado = \$184.14			
Fsr = Factor de salario real = 1.70413			
Sr = Salario real de operación = Sn*Fsr = \$313.80			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
AYUDANTE GENERAL	Po = Sr/Ht =	313.80/8.00 =	\$39.23
Total de Operación			\$110.12
Costo Horario			\$971.46



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carrir de 7m



Costo Horario de Equipo			
Descripción			
Clave: TRIT. PRIMARIA TRITURADORA PRIMARIA DE QUIJADA PORTABLE DE 42"x14"			Unidad : HORA
Datos Generales			
Vad = Valor de adquisición =	1271802.64 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	5369.00 \$	Pc = Precio del combustible =	0.00 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	1266433.64 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	253286.73 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	45.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	1000.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	0.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.15000 lts/hr
Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(1266433.64 - 253286.73) / 10000.00 =$	\$101.31
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(1266433.64 + 253286.73) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$31.53
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(1266433.64 + 253286.73) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$11.40
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 101.31 =$	\$20.26
Total de Cargos Fijos			\$164.50
Consumos			
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.15000 * 45.00 =$	\$6.75
GRASA GRAFITADA			\$10.11
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$5369.00 / 1000.00 =$	\$5.37
LUZ ELECTRICA			\$270.00
Total de Consumos			\$292.23
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$338.65			
Fsr = Factor de salario real = 1.67475			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$567.15			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OP. EQUIPO MAYOR	$Po = Sr / Ht =$	$567.15 / 8.00 =$	\$70.89
Total de Operación			\$70.89
Costo Horario			\$527.62



Universidad Autónoma de Aguascalientes
Maestría en Ingeniería Civil
Presupuesto conservación para carril de 7m



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: TRIT. SECUNDARIA

TRIT. SECUNDARIA CONO 4¼" CON CRIBA VIBRATORIA

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	1415780.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	5369.00 \$	Pc = Precio del combustible =	0.00 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	1410411.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	282082.20 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	45.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	1000.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	0.00000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.15000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(1410411.00 - 282082.20) / 10000.00 =$	\$112.83
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(1410411.00 + 282082.20) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$35.12
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(1410411.00 + 282082.20) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$12.69
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 112.83 =$	\$22.57
Total de Cargos Fijos			\$183.21
Consumos			
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.15000 * 45.00 =$	\$6.75
GRASA GRAFITADA			\$10.11
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$5369.00 / 1000.00 =$	\$5.37
LUZ ELECTRICA			\$270.00
Total de Consumos			\$292.23
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$338.65			
Fsr = Factor de salario real = 1.67475			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$567.15			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OP. EQUIPO MAYOR	$Po = Sr / Ht =$	$567.15 / 8.00 =$	\$70.89
Total de Operación			\$70.89
Costo Horario			\$546.33

Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: VIBROCOMPACTADOR
VIBROCOMPACTADOR

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	820000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	90.00000 hp
Pn = Valor de llantas =	16000.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	300.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	803700.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.20000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	160740.00 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.20000	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	200.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	8.46000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.27000 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(803700.00 - 160740.00) / 10000.00 =$	\$64.30
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(803700.00 + 160740.00) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$20.01
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(803700.00 + 160740.00) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$7.23
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.20000 * 64.30 =$	\$12.86
Total de Cargos Fijos			\$104.40
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$8.46000 * 14.50 =$	\$122.67
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.27000 * 40.00 =$	\$10.80
ACEITE HIDRAULICO			\$9.00
ACEITE TRANSMISIC			\$9.00
GRASA GRAFITADA			\$2.25
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$16000.00 / 4000.00 =$	\$4.00
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$300.00 / 200.00 =$	\$1.50
Total de Consumos			\$159.22
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$338.65			
Fsr = Factor de salario real = 1.67475			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$567.15			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OP. EQUIPO MAYOR	$Po = Sr / Ht =$	$567.15 / 8.00 =$	\$70.89
Total de Operación			\$70.89
Costo Horario			\$334.51

Anexo I

Se presentan a continuación el catalogo de conceptos y el desglose del mismo utilizado para el cálculo del monto de conservación y mantenimiento en un tramo de vialidad de 1 kilometro y un ancho de carril de 3.85m.

El presupuesto se apega a la normatividad de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (SCT) y código urbano del estado de Aguascalientes. Los precios utilizados y cada uno de los elementos que intervienen en el presupuesto son validos para el año 2015.





Universidad Autonoma de Aguascalientes
Maestria en Ingenieria Civil
Presupuesto conservacion, vialidad 3.85m



Presupuesto					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
Conservación Normal, sobrecarpeta, Reconstrucción Puente San Ignacio- kilómetro por carril 3.85m					
Conservacion normal					
1	Bacheo a base de mezcla asfaltica caliente, incluye: acarreo de asfalto, colocacion, limpieza, compactacion	m3	15.00	\$ 1,932.18	\$ 28,982.70
Total de Conservacion normal					\$ 28,982.70
Sobre-Carpeta carril 3.85m					
2	Carpetas de concreto asfáltico de 3.0 cm. de espesor, mezcla en planta en caliente, granulometría densa, por unidad de obra terminada, compactada al noventa y cinco por ciento (95%) de la planta con tamaño nominal de 3/8" empleando cemento asfáltico grado PG (76-22), 100% triturada, para cualquier número de Ejes equivalentes, incluye riego de liga con emulsión asfáltica, cemento asfáltico y el acarreo.	m3	115.50	\$ 1,932.18	\$ 223,166.79
3	Emulsión asfáltica tipo cationica de rompimiento rápido eci-60, por unidad de obra terminada, inciso n.ctr.car.1.04.004/00 de las normas de construcción de carr. de la S.C.T. (elaborada a partir de cemento asfaltico ac-5), empleado en riego de liga.	m2	3,850.00	\$ 5.71	\$ 21,983.50
Total de Sobre-Carpeta carril 3.85m					\$ 245,150.29
Reconstruccion carril 3.85m					
4.1	Prestamo de Banco P.U.O.T. de las normas de construcción de Carr de La SCT del banco que proponga el participante, el material debe cumplir las normas de calidad de la SCT para empleo de terraplen y subrasante, incluye ademas de lo indicado el acarreo del banco a la obra.	m3	1,155.00	\$ 36.12	\$ 41,718.60
4	Formación y compactación de la subrasante al cien por ciento (100%) P.U.O.T. con material seleccionado, espesor de 30cm.	m3	1,155.00	\$ 20.02	\$ 23,123.10
5	Base hidráulica compactada al cien por ciento (100%) por unidad de obra terminada de la planta de trituración que proponga el participante, siempre y cuando cumpla con los Requisitos de Calidad para Bases, para menos de 1,000,000 de ejes equivalentes de 8.2 ton acumulados esperados en la vida util del pavimento (trituración total al 100%de las particulas, con VRS MINIMO de 80, Equivalente de Arena Minimo de 40) y en Particulas Alargadas y Lajeadas, Max. 40 y desgaste maximo de 35), incluye acarreo.	m3	962.50	\$ 156.09	\$ 150,236.63
6	Emulsión asfáltica tipo cationica de rompimiento lento ECI-60, empleada en riego de impregnación por unidad de obra terminada elaborada a partir de cemento asfáltico AC-5.	m2	3,850.00	\$ 11.12	\$ 42,812.00
7	Carpetas de concreto asfáltico de 3.0 cm. de espesor, mezcla en planta en caliente, granulometría densa, por unidad de obra terminada, compactada al noventa y cinco por ciento (95%) de la planta con tamaño nominal de 3/8" empleando cemento asfáltico grado PG (76-22), 100% triturada, para cualquier número de Ejes equivalentes, incluye riego de liga con emulsión asfáltica, cemento asfáltico y el acarreo.	m3	115.50	\$ 1,932.18	\$ 223,166.79
Total de Reconstruccion carril 3.85m					\$ 481,057.12
Total de Conservación Normal, sobrecarpeta, Reconstrucción Puente San Ignacio- kilómetro por carril 3.85m					\$ 755,190.11
Total de Presupuesto					\$ 755,190.11



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 1

Bacheo a base de mezcla asfáltica caliente, incluye: acarreo de asfalto, colocacion, limpieza, compactacion

Unidad : m3
Cantidad : 15.00
Precio Unitario : \$ 1,932.18
Total : \$ 28,982.70

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Herramienta							
	HERRAMIENTA MENOR		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.030	\$0.00	\$0.00
	EQUIPO DE SEGURIDAD		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.010	\$0.00	\$0.00
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.100	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00

Auxiliares

+	CARPETA DENSA 2.5		Carpetas de concreto asfáltico de 3 cm. de espesor, mezcla en planta en caliente, granulometría densa, por unidad de obra terminada, compactada al noventa y cinco por ciento (95%) de la planta que proponga el participante, con tamaño máximo del agregado de 3/8", 100% triturada	M3	1.050	\$1,828.78	\$1,920.22
+	ACARREO SUBSECUENTE		ACARREO SUBSECUENTE	M3-KM	4.000	\$2.99	\$11.96
Total de Auxiliares							\$1,932.18

Costo Directo	\$1,932.18
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$1,932.18
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$1,932.18
Utilidad (0.00%)	\$0.00
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$1,932.18

**** UN MIL NOVECIENTOS TREINTA Y DOS PESOS 18/100 M.N. ****



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 2

Carpetas de concreto asfáltico de 3.0 cm. de espesor, mezcla en planta en caliente, granulometría densa, por unidad de obra terminada, compactada al noventa y cinco por ciento (95%) de la planta con tamaño nominal de 3/8" empleando cemento asfáltico grado PG (76-22), 100% triturada, para cualquier número de Ejes equivalentes, incluye riego de liga con emulsión asfáltica, cemento asfáltico y el acarreo.

Unidad : m3

Cantidad : 115.50

Precio Unitario : \$ 1,932.18

Total : \$ 223,166.79

C Clave	D: R Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Herramienta					
HERRAMIENTA MENOR	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.030	\$0.00	\$0.00
EQUIPO DE SEGURIDAD	EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.010	\$0.00	\$0.00
MANDOS INTERMEDIO	MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.100	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta					\$0.00

Auxiliares

+ CARPETA DENSA 2.5	Carpetas de concreto asfáltico de 3 cm. de espesor, mezcla en planta en caliente, granulometría densa, por unidad de obra terminada, compactada al noventa y cinco por ciento (95%) de la planta que proponga el participante, con tamaño máximo del agregado de 3/8", 100% triturada	M3	1.050	\$1,828.78	\$1,920.22
+ ACARREO SUBSECUENTE	ACARREO SUBSECUENTE	M3-KM	4.000	\$2.99	\$11.96
Total de Auxiliares					\$1,932.18

Costo Directo	\$1,932.18
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$1,932.18
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$1,932.18
Utilidad (0.00%)	\$0.00
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$1,932.18

**** UN MIL NOVECIENTOS TREINTA Y DOS PESOS 18/100 M.N. ****



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 3

Emulsión asfáltica tipo cationica de rompimiento rápido eci-60, por unidad de obra terminada, inciso n.ctr.car.1.04.004/00 de las normas de construcción de carr. de la S.C.T. (elaborada a partir de cemento asfáltico ac-5), empleado en riego de liga.

Unidad : m2

Cantidad : 3,850.00

Precio Unitario : \$ 5.71

Total : \$ 21,983.50

C	Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	EMULSION ASF ECR-60		EMULSION ASFALTICA DE ROMPIMIENTO RAPIDO (ECR-60)	litro	0.500	\$6.83	\$3.42
Total de Materiales							\$3.42
Herramienta							
	EQUIPO DE SEGURIDA		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.010	\$0.00	\$0.00
	HERRAMIENTA MENOF		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.030	\$0.00	\$0.00
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.100	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00
Equipo							
H	PETROLIZADORA SEAM	X	PETROLIZADORA SEAMMAN GUNNISON 1580 SR	hora	0.005	\$458.79	\$2.29
Total de Equipo							\$2.29

Costo Directo	\$5.71
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$5.71
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$5.71
Utilidad (0.00%)	\$0.00
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00
Precio Unitario	\$5.71

**** CINCO PESOS 71/100 M.N. ****



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 4.1

Prestamo de Banco P.U.O.T. de las normas de construcción de Carr de La SCT del banco que proponga el participante, el material debe cumplir las normas de calidad de la SCT para empleo de terraplen y subrasante, incluye ademas de lo indicado el acarreo del banco a la obra.

Unidad : m3

Cantidad : 1,155.00

Precio Unitario : \$ 36.12

Total : \$ 41,718.60

C	Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Herramienta							
	HERRAMIENTA MENOR		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.030	\$0.00	\$0.00
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.100	\$0.00	\$0.00
	EQUIPO DE SEGURIDA		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.010	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta							\$0.00
Auxiliares							
+	ACARREO SUBSECUE		ACARREO SUBSECUENTE	M3-KM	5.000	\$2.99	\$14.95
+	TEPETATE EN OBRA		TEPETATE EN OBRA	M3	1.030	\$20.55	\$21.17
Total de Auxiliares							\$36.12

Costo Directo \$36.12

Indirectos (0.00%) \$0.00

Indirectos de Campo (0.00%) \$0.00

Subtotal \$36.12

Financiamiento (0.00%) \$0.00

Subtotal \$36.12

Utilidad (0.00%) \$0.00

Cargos Adicionales (0.00%) \$0.00

Precio Unitario \$36.12

**** TREINTA Y SEIS PESOS 12/100 M.N. ****



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 4

Formación y compactación de la subrasante al cien por ciento (100%) P.U.O.T. con material seleccionado, espesor de 30cm.

Unidad : m3

Cantidad : 1,155.00

Precio Unitario : \$ 20.02

Total : \$ 23,123.10

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Mano de Obra							
	PEON		PEON	JOR	0.001	\$313.80	\$0.31
Total de Mano de Obra							\$0.31
Herramienta							
	HERRAMIENTA MENOR		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.030	\$0.31	\$0.01
	EQUIPO DE SEGURIDAD		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.010	\$0.31	\$0.00
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.100	\$0.31	\$0.03
Total de Herramienta							\$0.04
Equipo							
H	MOTONIVELADORA		MOTONIVELADORA 14 H	HORA	0.013	\$594.24	\$7.73
H	VIBROCOMPACTADOR	X	VIBROCOMPACTADOR	HORA	0.022	\$338.51	\$7.45
Total de Equipo							\$15.18
Auxiliares							
+	AGUA EN PIPA		AGUA EN PIPA	M3	0.167	\$26.91	\$4.49
Total de Auxiliares							\$4.49

Costo Directo	\$20.02
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$20.02
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$20.02
Utilidad (0.00%)	\$0.00
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00
Precio Unitario	\$20.02

** VEINTE PESOS 02/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 5

Base hidráulica compactada al cien por ciento (100%) por unidad de obra terminada de la planta de trituración que proponga el participante, siempre y cuando cumpla con los Requisitos de Calidad para Bases, para menos de 1,000,000 de ejes equivalentes de 8.2 ton acumulados esperados en la vida útil del pavimento (trituración total al 100% de las partículas, con VRS MINIMO de 80, Equivalente de Arena Minimo de 40) y en Partículas Alargadas y Lajeadas, Max. 40 y desgaste maximo de 35), incluye acarreo.

Unidad : m3
Cantidad : 962.50
Precio Unitario : \$ 156.09
Total : \$ 150,236.63

C Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales						
BASE HIDRAULICA		Base hidráulica trituración al 75% de las partículas, con VRS MINIMO de 80, E.A. Minimo de 40 y en Partículas Alargadas y Lajeadas, Max. 40 LAB EN PLANTA	M3	1.300	\$93.00	\$120.90
Total de Materiales						\$120.90
Mano de Obra						
PEON	X	PEON	JOR	0.005	\$313.80	\$1.57
Total de Mano de Obra						\$1.57
Herramienta						
HERRAMIENTA MENOR		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.030	\$1.57	\$0.05
EQUIPO DE SEGURIDAD		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.010	\$1.57	\$0.02
MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.100	\$1.57	\$0.16
Total de Herramienta						\$0.23
Equipo						
H MOTONIVELADORA		MOTONIVELADORA 14 H	HORA	0.020	\$594.24	\$11.88
H VIBROCOMPACTADOR		VIBROCOMPACTADOR	HORA	0.013	\$338.51	\$4.40
H CAMION GONDOLA		CAMION CON GONDOLA	HORA	0.004	\$800.48	\$3.20
Total de Equipo						\$19.48
Auxiliares						
+ ACARREO BASE SUBS		ACARREO BASE SUBSECUENTE	M3-KM	4.000	\$2.40	\$9.60
+ AGUA EN PIPA		AGUA EN PIPA	M3	0.160	\$26.91	\$4.31
Total de Auxiliares						\$13.91

Costo Directo	\$156.09
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$156.09
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$156.09
Utilidad (0.00%)	\$0.00
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$156.09

** CIENTO CINCUENTA Y SEIS PESOS 09/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 6

Emulsión asfáltica tipo cationica de rompimiento lento ECI-60, empleada en riego de impregnación por unidad de obra terminada elaborada a partir de cemento asfáltico AC-5.

Unidad : m2

Cantidad : 3,850.00

Precio Unitario : \$ 11.12

Total : \$ 42,812.00

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Materiales							
	EMULSION LENTA		EMULSION ASFALTICA CATIONIA DE ROMPIMIENTO LENTO	LT	1.030	\$8.00	\$8.24
	ALMACENAMIENTO FLETE AC-20		ALMACENAMIENTO FLETE AC-20 DE PLANTA A SITIO DE LA OBRA	LT	1.030	\$0.02	\$0.02
				KG	1.030	\$0.12	\$0.12
Total de Materiales							\$8.38
Mano de Obra							
	PEON		PEON	JOR	0.001	\$313.80	\$0.31
Total de Mano de Obra							\$0.31
Herramienta							
	HERRAMIENTA MENOR		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.030	\$0.31	\$0.01
	EQUIPO DE SEGURIDA		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.010	\$0.31	\$0.00
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.100	\$0.31	\$0.03
Total de Herramienta							\$0.04
Equipo							
	H PETROLIZADORA	X	PETROLIZADORA	HORA	0.005	\$477.67	\$2.39
Total de Equipo							\$2.39

Costo Directo	\$11.12
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$11.12
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$11.12
Utilidad (0.00%)	\$0.00
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00
Precio Unitario	\$11.12

** ONCE PESOS 12/100 M.N. **



Análisis de Precio Unitario

Descripción

Clave: 7

Carpetas de concreto asfáltico de 3.0 cm. de espesor, mezcla en planta en caliente, granulometría densa, por unidad de obra terminada, compactada al noventa y cinco por ciento (95%) de la planta con tamaño nominal de 3/8" empleando cemento asfáltico grado PG (76-22), 100% triturada, para cualquier número de Ejes equivalentes, incluye riego de liga con emulsión asfáltica, cemento asfáltico y el acarreo.

Unidad : m3

Cantidad : 115.50

Precio Unitario : \$ 1,932.18

Total : \$ 223,166.79

C Clave	D: R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
Herramienta						
HERRAMIENTA MENOR		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.030	\$0.00	\$0.00
EQUIPO DE SEGURIDAD		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.010	\$0.00	\$0.00
MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.100	\$0.00	\$0.00
Total de Herramienta						\$0.00

Auxiliares

+ CARPETA DENSA 2.5		Carpetas de concreto asfáltico de 3 cm. de espesor, mezcla en planta en caliente, granulometría densa, por unidad de obra terminada, compactada al noventa y cinco por ciento (95%) de la planta que proponga el participante, con tamaño máximo del agregado de 3/8", 100% triturada	M3	1.050	\$1,828.78	\$1,920.22
+ ACARREO SUBSECUENTE		ACARREO SUBSECUENTE	M3-KM	4.000	\$2.99	\$11.96
Total de Auxiliares						\$1,932.18

Costo Directo	\$1,932.18
Indirectos (0.00%)	\$0.00
Indirectos de Campo (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$1,932.18
Financiamiento (0.00%)	\$0.00
Subtotal	\$1,932.18
Utilidad (0.00%)	\$0.00
Cargos Adicionales (0.00%)	\$0.00

Precio Unitario \$1,932.18

** UN MIL NOVECIENTOS TREINTA Y DOS PESOS 18/100 M.N. **



Explosión de Insumos de Presupuesto						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Monto	%
Materiales						
ADITIVO ASFALTIC	ADITIVO ASFALTICO SURFAX AS300	KG	366.787	\$ 17.58	\$ 6,448.12	0.85
ALMACENAMIENTC	ALMACENAMIENTO	LT	41,935.600	\$ 0.02	\$ 838.71	0.11
ANFO ASA	ANFO ASA (AGENTE EXPLOSIVO)	KG	419.738	\$ 7.52	\$ 3,156.43	0.42
BASE HIDRAULICA	Base hidráulica trituración al 75% de las partículas, con VRS MINIMO de 80, E.A. Minimo de 40 y en Partículas Alargadas y Lajeadas, Max. 40 LAB EN PLANTA	M3	1,251.250	\$ 93.00	\$ 116,366.25	15.41
BOOSTER	BOOSTER	LB	8.394	\$ 53.93	\$ 452.69	0.06
CEMENTO ASFALT	CEMENTO ASFALTICO MODIFICADO CON POLIMERO 3%	KG	37,970.100	\$ 6.80	\$ 258,196.68	34.19
CORDON DETONA	CORDON DETONANTE E-CORD	ML	56.077	\$ 4.20	\$ 235.52	0.03
EMULSION ASF EC	EMULSION ASFALTICA DE ROMPIMIENTO RAPIDO (ECR-60)	litro	1,925.000	\$ 6.83	\$ 13,147.75	1.74
EMULSION LENTA	EMULSION ASFALTICA CATIONIA DE ROMPIMIENTO LENTO	LT	10,681.300	\$ 8.00	\$ 85,450.40	11.31
FLETE AC-20	FLETE AC-20 DE PLANTA A SITIO DE LA OBRA	KG	48,651.400	\$ 0.12	\$ 5,838.17	0.77
MECHA SWORD	MECHA SWORD	ML	56.077	\$ 1.78	\$ 99.82	0.01
REGALIAS DE AGU	REGALIAS DE AGUA	M3	359.801	\$ 8.00	\$ 2,878.41	0.38
REGALIAS DE PIEC	REGALIAS DE PIEDRA	M3	335.791	\$ 10.00	\$ 3,357.91	0.44
REGALIAS TEPETA	REGALIAS TEPETATE	M3	1,546.545	\$ 5.00	\$ 7,732.73	1.02
Total de Materiales					\$ 504,199.59	66.76
Mano de Obra						
AYUDANTE GENE	AYUDANTE GENERAL	JOR	10.580	\$ 313.80	\$ 3,320.00	0.44
PEON	PEON	JOR	35.702	\$ 313.80	\$ 11,203.29	1.48
POBLADOR EXPLC	POBLADOR EXPLOSIVOS	JOR	5.037	\$ 572.65	\$ 2,884.44	0.38
RASTRILLERO	RASTRILLERO	JOR	7.749	\$ 374.19	\$ 2,899.60	0.38
TORNILLERO	TORNILLERO	JOR	7.749	\$ 374.19	\$ 2,899.60	0.38
Total de Mano de C					\$ 23,206.93	3.07
Herramienta						
EQUIPO DE SEGU	EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.010	\$ 23,187.55	\$ 231.88	0.03
HERRAMIENTA ME	HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.030	\$ 23,187.55	\$ 695.63	0.09
MANDOS INTERME	MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.100	\$ 23,187.55	\$ 2,318.76	0.31
Total de Herramien					\$ 3,246.27	0.43
Equipo						
BANDA TRANSPOF	BANDA TRANSPORTADORA DE 36"x80'	HORA	12.089	\$ 185.87	\$ 2,246.98	0.30
BARREDORA	BARREDORA AUTOPROPULSADA	HORA	1.033	\$ 240.28	\$ 248.21	0.03



Explosión de Insumos de Presupuesto							
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Monto	%	
CAMION DE VOLTEO	CAMION VOLTEO	HORA	89.831	\$ 373.28	\$ 33,532.12	4.44	
CAMION GONDOLA	CAMION CON GONDOLA	HORA	15.400	\$ 800.48	\$ 12,327.39	1.63	
CARGADOR FRONTAL	CARGADOR FRONTAL	HORA	16.906	\$ 536.29	\$ 9,066.52	1.20	
COMPACTADOR TANDEM	COMPACTADOR TANDEM	HORA	10.850	\$ 338.85	\$ 3,676.52	0.49	
COMPACTADOR DE NEUMATICOS	COMPACTADOR DE NEUMATICOS	HORA	10.850	\$ 336.13	\$ 3,647.01	0.48	
MOTOBOMBA DE 3"	MOTOBOMBA DE 3"	HORA	17.989	\$ 70.76	\$ 1,272.90	0.17	
MOTONIVELADORA 14 H	MOTONIVELADORA 14 H	HORA	34.265	\$ 594.24	\$ 20,361.63	2.70	
PAVIMENTADORA DE ASFALTO	PAVIMENTADORA DE ASFALTO	HORA	10.850	\$ 627.61	\$ 6,809.57	0.90	
PETROLIZADORA	PETROLIZADORA	HORA	23.124	\$ 477.67	\$ 11,045.64	1.46	
PETROLIZADORA SEAMMAN GUNNISON 1580 SR	PETROLIZADORA SEAMMAN GUNNISON 1580 SR	hora	19.250	\$ 458.79	\$ 8,831.71	1.17	
PIPA DE 10,000 LTS	PIPA DE 10,000 LTS	HORA	11.513	\$ 424.00	\$ 4,881.51	0.65	
PLANTA DE ASFALTO PORTATIL MCA ADN SERIE SPL110	PLANTA DE ASFALTO PORTATIL MCA ADN SERIE SPL110	HORA	5.167	\$ 12,802.68	\$ 66,151.45	8.76	
TRACK DRILL (EQUIPO DE BARRENACION)	TRACK DRILL (EQUIPO DE BARRENACION)	HORA	11.753	\$ 556.35	\$ 6,538.78	0.87	
TRACTOR BULDOZER	TRACTOR BULDOZER	HORA	8.328	\$ 971.46	\$ 8,090.32	1.07	
TRITURADORA PRIMARIA DE QUIJADA PORTABLE DE 42"x14"	TRITURADORA PRIMARIA DE QUIJADA PORTABLE DE 42"x14"	HORA	12.089	\$ 527.62	\$ 6,378.40	0.84	
TRITURADORA SECUNDARIA CONO 4¼" CON CRIBA VIBRATORIA	TRIT. SECUNDARIA CONO 4¼" CON CRIBA VIBRATORIA	HORA	12.089	\$ 546.33	\$ 6,604.58	0.87	
VIBROCOMPACTADOR	VIBROCOMPACTADOR	HORA	37.923	\$ 338.51	\$ 12,837.31	1.70	
Total de Equipo					\$ 224,548.55	29.73	
TOTAL DEL REPOSO					\$ 755,201.34	100.00	



Catálogo de Auxiliares

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
+	ACARREO BASE SUBS		ACARREO BASE SUBSECUENTE	M3-KM			
H	CAMION GONDOLA	X	CAMION CON GONDOLA	HORA	0.003	\$800.48	\$2.40
	HERRAMIENTA MENOF		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.030	\$0.00	\$0.00
	EQUIPO DE SEGURIDA		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.010	\$0.00	\$0.00
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.100	\$0.00	\$0.00
						Suma	\$2.40
+	ACARREO SUBSECUEN		ACARREO SUBSECUENTE	M3-KM			
H	CAMION DE VOLTEO	X	CAMION VOLTEO	HORA	0.008	\$373.28	\$2.99
	HERRAMIENTA MENOF		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.030	\$0.00	\$0.00
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.100	\$0.00	\$0.00
	EQUIPO DE SEGURIDA		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.010	\$0.00	\$0.00
						Suma	\$2.99
+	AGUA EN PIPA		AGUA EN PIPA	M3			
H	PIPA		PIPA DE 10,000 LTS	HORA	0.032	\$424.00	\$13.57
H	MOTOBOMBA		MOTOBOMBA DE 3"	HORA	0.050	\$70.76	\$3.54
	AYUDANTE GENERAL	X	AYUDANTE GENERAL	JOR	0.005	\$313.80	\$1.57
	REGALIAS DE AGUA		REGALIAS DE AGUA	M3	1.000	\$8.00	\$8.00
	HERRAMIENTA MENOF		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.030	\$1.57	\$0.05
	EQUIPO DE SEGURIDA		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.010	\$1.57	\$0.02
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.100	\$1.57	\$0.16
						Suma	\$26.91
+	CARPETA DENSA 2.5		Carpetas de concreto asfáltico de 3 cm. de espesor, mezcla en planta en caliente, granulometría densa, por unidad de obra terminada, compactada al noventa y cinco por ciento (95%) de la planta que proponga el participante, con tamaño máximo del agregado de 3/8", 100% triturada	M3			
H	CAMION DE VOLTEO		CAMION VOLTEO	HORA	0.008	\$373.28	\$2.99
	RASTRILLERO		RASTRILLERO	JOR	0.030	\$374.19	\$11.23
	AYUDANTE GENERAL		AYUDANTE GENERAL	JOR	0.030	\$313.80	\$9.41
	PEON	X	PEON	JOR	0.080	\$313.80	\$25.10
	TORNILLERO		TORNILLERO	JOR	0.030	\$374.19	\$11.23
+	MEZCLA ASFALTICA 2		MEXCLA ASFALTICA 2	M3	1.000	\$1,486.88	\$1,486.88
H	COMPACTADOR TAND		COMPACTADOR TANDEM	HORA	0.042	\$338.85	\$14.23
H	COMPACTADOR_NEUM		COMPACTADOR DE NEUMATICOS	HORA	0.042	\$336.13	\$14.12
H	BARREDORA		BARREDORA	HORA	0.004	\$240.28	\$0.96
	FLETE AC-20		AUTOPROPULSADA FLETE AC-20 DE PLANTA A SITIO DE LA OBRA	KG	26.000	\$0.12	\$3.12
H	PAVIMENTADORA		PAVIMENTADORA DE ASFALTO	HORA	0.042	\$627.61	\$26.36
H	PETROLIZADORA		PETROLIZADORA	HORA	0.015	\$477.67	\$7.17
	EMULSION LENTA		EMULSION ASFALTICA CATIONIA DE ROMPIMIENTO LENTO	LT	26.000	\$8.00	\$208.00
	HERRAMIENTA MENOF		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.030	\$56.97	\$1.71
	EQUIPO DE SEGURIDA		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.010	\$56.97	\$0.57
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.100	\$56.97	\$5.70
						Suma	\$1,828.78
+	MEZCLA ASFALTICA 2		MEXCLA ASFALTICA 2	M3			
H	PLANTA DE ASFALTO		PLANTA DE ASFALTO PORTATIL MCA ADN SERIE SPL110	HORA	0.020	\$12,802.68	\$256.05
	CEMENTO ASFALTICO		CEMENTO ASFALTICO MODIFICADO CON POLIMERO 3%	KG	147.000	\$6.80	\$999.60

Catálogo de Auxiliares

C	Clave	D R	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
	ALMACENAMIENTO		ALMACENAMIENTO	LT	147.000	\$0.02	\$2.94
	FLETE AC-20		FLETE AC-20 DE PLANTA A	KG	147.000	\$0.12	\$17.64
			SITIO DE LA OBRA				
H	CARGADOR FRONTAL		CARGADOR FRONTAL	HORA	0.013	\$536.29	\$6.97
	AYUDANTE GENERAL	X	AYUDANTE GENERAL	JOR	0.004	\$313.80	\$1.26
+	ACARREO SUBSECUENTE		ACARREO SUBSECUENTE	M3-KM	10.000	\$2.99	\$29.90
+	AGUA EN PIPA		AGUA EN PIPA	M3	0.050	\$26.91	\$1.35
+	TRITURADO 3/8-FINOS		MATERIAL PETREO TRITURADO 3/8-FINOS	M3	1.300	\$112.33	\$146.03
	ADITIVO ASFALTICO		ADITIVO ASFALTICO SURFAX AS300	KG	1.420	\$17.58	\$24.96
	HERRAMIENTA MENOR		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.030	\$1.26	\$0.04
	EQUIPO DE SEGURIDAD		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.010	\$1.26	\$0.01
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.100	\$1.26	\$0.13
						Suma	\$1,486.88
+	TEPETATE EN OBRA		TEPETATE EN OBRA	M3			
H	CAMION DE VOLTEO	X	CAMION VOLTEO	HORA	0.007	\$373.28	\$2.61
H	TRACTOR BULDOZER		TRACTOR BULDOZER	HORA	0.007	\$971.46	\$6.80
H	CARGADOR FRONTAL		CARGADOR FRONTAL	HORA	0.008	\$536.29	\$4.29
	REGALIAS TEPETATE		REGALIAS TEPETATE	M3	1.300	\$5.00	\$6.50
	PEON		PEON	JOR	0.001	\$313.80	\$0.31
	HERRAMIENTA MENOR		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.030	\$0.31	\$0.01
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.100	\$0.31	\$0.03
	EQUIPO DE SEGURIDAD		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.010	\$0.31	\$0.00
						Suma	\$20.55
+	TRITURADO 3/8-FINOS		MATERIAL PETREO M3				
			TRITURADO 3/8-FINOS				
H	CAMION DE VOLTEO		CAMION VOLTEO	HORA	0.014	\$373.28	\$5.23
H	TRIT. PRIMARIA		TRITURADORA PRIMARIA DE QUIJADA PORTABLE DE 42"x14"	HORA	0.036	\$527.62	\$18.99
H	TRIT. SECUNDARIA		TRIT. SECUNDARIA CONO 4 1/4" CON CRIBA VIBRATORIA	HORA	0.036	\$546.33	\$19.67
H	BANDA TRANSPORTADORA		BANDA TRANSPORTADORA DE 36"x80'	HORA	0.036	\$185.87	\$6.69
H	TRACK DRILL		TRACK DRILL (EQUIPO DE BARRENACION)	HORA	0.035	\$556.35	\$19.47
H	CARGADOR FRONTAL		CARGADOR FRONTAL	HORA	0.012	\$536.29	\$6.44
	REGALIAS DE PIEDRA		REGALIAS DE PIEDRA	M3	1.000	\$10.00	\$10.00
	ANFO ASA		ANFO ASA (AGENTE EXPLOSIVO)	KG	1.250	\$7.52	\$9.40
	BOOSTER		BOOSTER	LB	0.025	\$53.93	\$1.35
	CORDON DETONANTE		CORDON DETONANTE E-CORD	ML	0.167	\$4.20	\$0.70
	MECHA SWORD		MECHA SWORD	ML	0.167	\$1.78	\$0.30
	POBLADOR EXPLOSIVOS	X	POBLADOR EXPLOSIVOS	JOR	0.015	\$572.65	\$8.59
	PEON		PEON	JOR	0.012	\$313.80	\$3.77
	HERRAMIENTA MENOR		HERRAMIENTA MENOR	(%)mo	0.030	\$12.36	\$0.37
	EQUIPO DE SEGURIDAD		EQUIPO DE SEGURIDAD	(%)mo	0.010	\$12.36	\$0.12
	MANDOS INTERMEDIO		MANDOS INTERMEDIOS	(%)mo	0.100	\$12.36	\$1.24
						Suma	\$112.33



Catálogo de Mano de Obra						
Clave	Descripción	Unidad	Salario Nominal	Sal. Base M.N.	FSR	Salario
(CNSM #21) CHOF	CHOFER	jor	5.72067	300.85	1.679150	505.17
AYUDANTE DE ES	AYUDANTE DE ESPECIAL	jor	4.21259	221.54	1.693250	375.12
AYUDANTE GENE	AYUDANTE GENERAL	JOR	3.50143	184.14	1.704130	313.80
CHOFER	CHOFER M	JOR	6.27249	329.87	1.675680	552.76
OP. EQUIPO MAYC	OPERADOR DE EQUIPO MAYOR	JOR	6.43944	338.65	1.674750	567.15
OPERADOR TRAC	OPERADOR TRACK DRILL	JOR	6.03898	317.59	1.677080	532.62
PEON	PEON	JOR	3.50143	184.14	1.704130	313.80
POBLADOR EXPLC	POBLADOR EXPLOSIVOS	JOR	6.50314	342.00	1.674420	572.65
RASTRILLERO	RASTRILLERO	JOR	4.20175	220.97	1.693400	374.19
TORNILLERO	TORNILLERO	JOR	4.20175	220.97	1.693400	374.19



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: BANDA TRANSPORTADORA
BANDA TRANSPORTADORA DE 36"x80'

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	290111.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	5260.00 \$	Pc = Precio del combustible =	0.00 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	284851.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.000		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	0.00 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	22.46 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.200	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	1000.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	0.000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.150 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(284851.00 - 0.00) / 10000.00 =$	\$28.49
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(284851.00 + 0.00) / 2 * 2000.00] 0.083000 =$	\$5.91
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(284851.00 + 0.00) / 2 * 2000.00] 0.030000 =$	\$2.14
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.200 * 28.49 =$	\$5.70
Total de Cargos Fijos			\$42.24
Consumos			
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.150 * 22.46 =$	\$3.37
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$5260.00 / 1000.00 =$	\$5.26
LUZ ELECTRICA			\$135.00
Total de Consumos			\$143.63
Costo Horario			\$185.87



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: BARREDORA
BARREDORA AUTOPROPULSADA

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	185000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.000 hp
Pn = Valor de llantas =	620.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	184380.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.200		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	36876.00 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.200	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	6000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	5.000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	1200.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.200 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(184380.00 - 36876.00) / 6000.00 =$	\$24.58
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(184380.00 + 36876.00) / 2 * 1200.00] * 0.083000 =$	\$7.65
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(184380.00 + 36876.00) / 2 * 1200.00] * 0.030000 =$	\$2.77
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.200 * 24.58 =$	\$4.92
Total de Cargos Fijos			\$39.92
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$5.000 * 14.50 =$	\$72.50
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.200 * 40.00 =$	\$8.00
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$620.00 / 4000.00 =$	\$0.16
CEPILLOS BARREDOR			\$50.60
Total de Consumos			\$131.26
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$329.87			
Fsr = Factor de salario real = 1.676			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$552.76			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
CHOFER	$Po = Sr / Ht =$	$552.76 / 8.00 =$	\$69.10
Total de Operación			\$69.10
Costo Horario			\$240.28



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: CAMION DE VOLTEO
CAMION VOLTEO

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	715338.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	105.000 hp
Pn = Valor de llantas =	56000.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	220.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	659118.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.200		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	131823.60 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.200	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	200.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	9.870 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.315 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(659118.00 - 131823.60) / 10000.00 =$	\$52.73
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(659118.00 + 131823.60) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$16.41
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(659118.00 + 131823.60) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$5.93
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.200 * 52.73 =$	\$10.55
Total de Cargos Fijos			\$85.62
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$9.870 * 14.50 =$	\$143.12
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.315 * 40.00 =$	\$12.60
ACEITE HIDRAULICO			\$13.50
ACEITE TRANSMISIC			\$13.50
GRASA GRAFITADA			\$6.74
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$56000.00 / 2000.00 =$	\$28.00
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$220.00 / 200.00 =$	\$1.10
Total de Consumos			\$218.56
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$329.87			
Fsr = Factor de salario real = 1.676			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$552.76			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
CHOFER	$Po = Sr / Ht =$	$552.76 / 8.00 =$	\$69.10
Total de Operación			\$69.10
Costo Horario			\$373.28



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: CAMION GONDOLA
CAMION CON GONDOLA

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	2850000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.000 hp
Pn = Valor de llantas =	123200.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	2726800.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.200		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	545360.00 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.200	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	7500.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	15.000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	1500.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.200 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(2726800.00 - 545360.00) / 7500.00 =$	\$290.86
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(2726800.00 + 545360.00) / 2 * 1500.00] * 0.083000 =$	\$90.53
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(2726800.00 + 545360.00) / 2 * 1500.00] * 0.030000 =$	\$32.72
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.200 * 290.86 =$	\$58.17
Total de Cargos Fijos			\$472.28
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$15.000 * 14.50 =$	\$217.50
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.200 * 40.00 =$	\$8.00
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$123200.00 / 4000.00 =$	\$33.60
Total de Consumos			\$259.10
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$329.87			
Fsr = Factor de salario real = 1.676			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$552.76			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
CHOFER	$Po = Sr / Ht =$	$552.76 / 8.00 =$	\$69.10
Total de Operación			\$69.10
Costo Horario			\$800.48



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: CARGADOR FRONTAL
CARGADOR FRONTAL

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	1364644.80 \$	Pnom = Potencia nominal =	175.000 hp
Pn = Valor de llantas =	44000.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	220.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	1320424.80 \$		
r = Factor de rescate =	0.200		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	264084.96 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.200	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	200.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	16.450 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.525 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(1320424.80 - 264084.96) / 10000.00 =$	\$105.63
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(1320424.80 + 264084.96) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$32.88
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(1320424.80 + 264084.96) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$11.88
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.200 * 105.63 =$	\$21.13
Total de Cargos Fijos			\$171.52
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$16.450 * 14.50 =$	\$238.53
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.525 * 40.00 =$	\$21.00
ACEITE HIDRAULICO			\$4.50
ACEITE TRANSMISIC			\$4.50
GRASA GRAFITADA			\$2.25
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$44000.00 / 2000.00 =$	\$22.00
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$220.00 / 200.00 =$	\$1.10
Total de Consumos			\$293.88
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$338.65			
Fsr = Factor de salario real = 1.675			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$567.15			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OP. EQUIPO MAYOR	$Po = Sr / Ht =$	$567.15 / 8.00 =$	\$70.89
Total de Operación			\$70.89
Costo Horario			\$536.29



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: COMPACTADOR TANDEM
COMPACTADOR TANDEM

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	826490.52 \$	Pnom = Potencia nominal =	90.000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	220.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	826270.52 \$		
r = Factor de rescate =	0.200		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	165254.10 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.200	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	200.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	8.460 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.270 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(826270.52 - 165254.10) / 10000.00 =$	\$66.10
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(826270.52 + 165254.10) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$20.57
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(826270.52 + 165254.10) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$7.44
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.200 * 66.10 =$	\$13.22
Total de Cargos Fijos			\$107.33
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$8.460 * 14.50 =$	\$122.67
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.270 * 40.00 =$	\$10.80
ACEITE HIDRAULICO			\$14.81
ACEITE TRANSMISIC			\$9.00
GRASA GRAFITADA			\$2.25
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$220.00 / 200.00 =$	\$1.10
Total de Consumos			\$160.63
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$338.65			
Fsr = Factor de salario real = 1.675			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$567.15			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OP. EQUIPO MAYOR	$Po = Sr / Ht =$	$567.15 / 8.00 =$	\$70.89
Total de Operación			\$70.89
Costo Horario			\$338.85



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: COMPACTADOR_NEUM
COMPACTADOR DE NEUMATICOS

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	620000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	120.000 hp
Pn = Valor de llantas =	1500.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	220.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	618280.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.200		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	123656.00 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.200	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	1000.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	11.280 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.360 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(618280.00 - 123656.00) / 10000.00 =$	\$49.46
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(618280.00 + 123656.00) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$15.40
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(618280.00 + 123656.00) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$5.56
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.200 * 49.46 =$	\$9.89
Total de Cargos Fijos			\$80.31
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$11.280 * 14.50 =$	\$163.56
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.360 * 40.00 =$	\$14.40
ACEITE HIDRAULICO			\$2.25
ACEITE TRANSMISIC			\$2.25
GRASA GRAFITADA			\$2.25
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$1500.00 / 4000.00 =$	\$0.00
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$220.00 / 1000.00 =$	\$0.22
Total de Consumos			\$184.93
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$338.65			
Fsr = Factor de salario real = 1.675			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$567.15			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OP. EQUIPO MAYOR	$Po = Sr / Ht =$	$567.15 / 8.00 =$	\$70.89
Total de Operación			\$70.89
Costo Horario			\$336.13



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: MOTOBOMBA
MOTOBOMBA DE 3"

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	6750.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	8.000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Gasolina
Pa = Valor de piezas especiales =	18.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.30 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	6732.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.200		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	1346.40 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.500	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	2000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	200.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	1.817 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	1000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.024 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(6732.00 - 1346.40) / 2000.00 =$	\$2.69
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(6732.00 + 1346.40) / 2 * 1000.00] 0.083000 =$	\$0.34
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(6732.00 + 1346.40) / 2 * 1000.00] 0.030000 =$	\$0.12
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.500 * 2.69 =$	\$1.35
Total de Cargos Fijos			\$4.50
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$1.817 * 14.30 =$	\$25.98
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.024 * 40.00 =$	\$0.96
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$18.00 / 200.00 =$	\$0.09
Total de Consumos			\$27.03
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$184.14			
Fsr = Factor de salario real = 1.704			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$313.80			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
AYUDANTE GENERAL	$Po = Sr / Ht =$	$313.80 / 8.00 =$	\$39.23
Total de Operación			\$39.23
Costo Horario			\$70.76



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: MOTONIVELADORA
MOTONIVELADORA 14 H

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	1600000.40 \$	Pnom = Potencia nominal =	180.000 hp
Pn = Valor de llantas =	132000.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	300.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	1467700.40 \$		
r = Factor de rescate =	0.200		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	293540.08 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.200	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	200.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	16.920 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.540 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(1467700.40 - 293540.08) / 10000.00 =$	\$117.42
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(1467700.40 + 293540.08) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$36.55
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(1467700.40 + 293540.08) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$13.21
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.200 * 117.42 =$	\$23.48
Total de Cargos Fijos			\$190.66
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$16.920 * 14.50 =$	\$245.34
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.540 * 40.00 =$	\$21.60
ACEITE HIDRAULICO			\$9.00
ACEITE TRANSMISIC			\$9.00
GRASA GRAFITADA			\$2.25
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$132000.00 / 4000.00 =$	\$44.00
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$300.00 / 200.00 =$	\$1.50
Total de Consumos			\$332.69
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$338.65			
Fsr = Factor de salario real = 1.675			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$567.15			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OP. EQUIPO MAYOR	$Po = Sr / Ht =$	$567.15 / 8.00 =$	\$70.89
Total de Operación			\$70.89
Costo Horario			\$594.24



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: PAVIMENTADORA
PAVIMENTADORA DE ASFALTO

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	3400000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	70.000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	3400000.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.200		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	680000.00 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.200	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	1000.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	6.580 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.210 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(3400000.00 - 680000.00) / 10000.00 =$	\$272.00
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(3400000.00 + 680000.00) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$84.66
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(3400000.00 + 680000.00) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$30.60
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.200 * 272.00 =$	\$54.40
		Total de Cargos Fijos	\$441.66
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$6.580 * 14.50 =$	\$95.41
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.210 * 40.00 =$	\$8.40
ACEITE HIDRAULICO			\$4.50
ACEITE TRANSMISIC			\$4.50
GRASA GRAFITADA			\$2.25
		Total de Consumos	\$115.06
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$338.65			
Fsr = Factor de salario real = 1.675			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$567.15			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OP. EQUIPO MAYOR	$Po = Sr / Ht =$	$567.15 / 8.00 =$	\$70.89
		Total de Operación	\$70.89
		Costo Horario	\$627.61



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: PETROLIZADORA
PETROLIZADORA

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	1054001.80 \$	Pnom = Potencia nominal =	170.000 hp
Pn = Valor de llantas =	33600.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	300.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	1020101.80 \$		
r = Factor de rescate =	0.200		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	204020.36 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.200	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	200.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	15.980 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.510 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(1020101.80 - 204020.36) / 10000.00 =$	\$81.61
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(1020101.80 + 204020.36) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$25.40
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(1020101.80 + 204020.36) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$9.18
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.200 * 81.61 =$	\$16.32
Total de Cargos Fijos			\$132.51
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$15.980 * 14.50 =$	\$231.71
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.510 * 40.00 =$	\$20.40
ACEITE HIDRAULICO			\$4.50
ACEITE TRANSMISIC			\$4.50
GRASA GRAFITADA			\$2.25
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$33600.00 / 4000.00 =$	\$11.20
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$300.00 / 200.00 =$	\$1.50
Total de Consumos			\$276.06
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$329.87			
Fsr = Factor de salario real = 1.676			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$552.76			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
CHOFER	$Po = Sr / Ht =$	$552.76 / 8.00 =$	\$69.10
Total de Operación			\$69.10
Costo Horario			\$477.67



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: PETROLIZADORA SEAMMA

PETROLIZADORA SEAMMAN GUNNISON 1580 SR

Unidad : hora

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	750235.10 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.000 hp
Pn = Valor de llantas =	33600.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	716635.10 \$		
r = Factor de rescate =	0.200		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	143327.02 \$		
i = Tasa de interés =	9.92 % anual		
s = Prima de seguros =	5.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.800	Vn = Vida económica de llantas =	2000.00 hrs
Ve = Vida económica =	9500.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	12.500 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	1900.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.150 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(716635.10 - 143327.02) / 9500.00 =$	\$60.35
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(716635.10 + 143327.02) / 2 * 1900.00] * 0.099200 =$	\$22.45
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(716635.10 + 143327.02) / 2 * 1900.00] * 0.050000 =$	\$11.32
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.800 * 60.35 =$	\$48.28
Total de Cargos Fijos			\$142.40
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$12.500 * 14.50 =$	\$181.25
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.150 * 40.00 =$	\$6.00
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$33600.00 / 2000.00 =$	\$16.80
MAQ13GAS			\$2.30
Total de Consumos			\$206.35
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$300.85			
Fsr = Factor de salario real = 1.679			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$505.17			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
(CNSM #21) CHOFEE	$Po = Sr / Ht =$	$505.17 / 8.00 =$	\$63.15
Sn = Salario tabulado = \$221.54			
Fsr = Factor de salario real = 1.693			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$375.12			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
AYUDANTE DE ESPE	$Po = Sr / Ht =$	$375.12 / 8.00 =$	\$46.89
Total de Operación			\$110.04
Costo Horario			\$458.79



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: PIPA
PIPA DE 10,000 LTS

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	643804.20 \$	Pnom = Potencia nominal =	170.000 hp
Pn = Valor de llantas =	33600.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	220.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	609984.20 \$		
r = Factor de rescate =	0.200		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	121996.84 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.200	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	200.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	15.980 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.510 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(609984.20 - 121996.84) / 10000.00 =$	\$48.80
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(609984.20 + 121996.84) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$15.19
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(609984.20 + 121996.84) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$5.49
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.200 * 48.80 =$	\$9.76
Total de Cargos Fijos			\$79.24
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$15.980 * 14.50 =$	\$231.71
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.510 * 40.00 =$	\$20.40
ACEITE HIDRAULICO			\$4.50
ACEITE TRANSMISIC			\$4.50
GRASA GRAFITADA			\$2.25
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$33600.00 / 4000.00 =$	\$11.20
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$220.00 / 200.00 =$	\$1.10
Total de Consumos			\$275.66
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$329.87			
Fsr = Factor de salario real = 1.676			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$552.76			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
CHOFER	$Po = Sr / Ht =$	$552.76 / 8.00 =$	\$69.10
Total de Operación			\$69.10
Costo Horario			\$424.00



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: PLANTA DE ASFALTO

PLANTA DE ASFALTO PORTATIL MCA ADN SERIE SPL110

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	3377000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	0.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	3377000.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.200		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	675400.00 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.200	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	0.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	810.000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.300 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(3377000.00 - 675400.00) / 10000.00 =$	\$270.16
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(3377000.00 + 675400.00) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$84.09
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(3377000.00 + 675400.00) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$30.39
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.200 * 270.16 =$	\$54.03
Total de Cargos Fijos			\$438.67
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$810.000 * 14.50 =$	\$11,745.00
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.300 * 40.00 =$	\$12.00
ACEITE HIDRAULICO			\$13.50
ACEITE TRANSMISIC			\$13.50
ACEITE TERMICO			\$14.70
GAS LP			\$143.42
LUZ ELECTRICA			\$351.00
Total de Consumos			\$12,293.12
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$338.65			
Fsr = Factor de salario real = 1.675			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$567.15			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OP. EQUIPO MAYOR	$Po = Sr / Ht =$	$567.15 / 8.00 =$	\$70.89
Total de Operación			\$70.89
Costo Horario			\$12,802.68



Costo Horario de Equipo			
Descripción			
Clave: TRACK DRILL TRACK DRILL (EQUIPO DE BARRENACION)		Unidad : HORA	
Datos Generales			
Vad = Valor de adquisición =	791750.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	220.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	791530.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.200		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	158306.00 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.200	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	200.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	25.000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.300 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	D = (Vm-Vr)/Ve =	(791530.00-158306.00)/10000.00 =	\$63.32
Inversión:	Im = [(Vm+Vr)/2Hea]i =	[(791530.00+158306.00)/2*2000.00]0.083000 =	\$19.71
Seguros:	Sm = [(Vm+Vr)/2Hea]s =	[(791530.00+158306.00)/2*2000.00]0.030000 =	\$7.12
Mantenimiento:	Mn = Ko*D =	0.200*63.32 =	\$12.66
Total de Cargos Fijos			\$102.81
Consumos			
COMBUSTIBLES	Co = Gh*Pc =	25.000*14.50 =	\$362.50
LUBRICANTES	Lb = Ah*Pac =	0.300*40.00 =	\$12.00
ACEITE HIDRAULICO			\$4.50
ACEITE TRANSMISIO			\$4.50
GRASA GRAFITADA			\$2.25
ACERO DE BARREN.			\$0.00
PIEZAS ESPECIALES	Ae = Pa/Va =	220.00/200.00 =	\$1.10
GRASA GRAFITADA			\$0.11
BROCA DE DIAMANT			\$0.00
Total de Consumos			\$386.96
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$317.59			
Fsr = Factor de salario real = 1.677			
Sr = Salario real de operación = Sn*Fsr = \$532.62			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OPERADOR TRACK	Po = Sr/Ht =	532.62/8.00 =	\$66.58
Total de Operación			\$66.58
Costo Horario			\$556.35



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: TRACTOR BULDOZER
TRACTOR BULDOZER

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	4479116.40 \$	Pnom = Potencia nominal =	165.000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	220.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	4478896.40 \$		
r = Factor de rescate =	0.200		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	895779.28 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.200	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	200.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	15.510 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.495 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(4478896.40 - 895779.28) / 10000.00 =$	\$358.31
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(4478896.40 + 895779.28) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$111.52
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(4478896.40 + 895779.28) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$40.31
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.200 * 358.31 =$	\$71.66
Total de Cargos Fijos			\$581.80
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$15.510 * 14.50 =$	\$224.90
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.495 * 40.00 =$	\$19.80
ACEITE TRANSMISIC			\$13.50
ACEITE HIDRAULICC			\$13.50
GRASA GRAFITADA			\$6.74
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$220.00 / 200.00 =$	\$1.10
Total de Consumos			\$279.54
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$338.65			
Fsr = Factor de salario real = 1.675			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$567.15			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OP. EQUIPO MAYOR	$Po = Sr / Ht =$	$567.15 / 8.00 =$	\$70.89
Sn = Salario tabulado = \$184.14			
Fsr = Factor de salario real = 1.704			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$313.80			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
AYUDANTE GENERA	$Po = Sr / Ht =$	$313.80 / 8.00 =$	\$39.23
Total de Operación			\$110.12
Costo Horario			\$971.46



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: TRIT. PRIMARIA
TRITURADORA PRIMARIA DE QUIJADA PORTABLE DE 42"x14"

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	1271802.64 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	5369.00 \$	Pc = Precio del combustible =	0.00 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	1266433.64 \$		
r = Factor de rescate =	0.200		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	253286.73 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	45.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.200	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	1000.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	0.000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.150 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(1266433.64 - 253286.73) / 10000.00 =$	\$101.31
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(1266433.64 + 253286.73) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$31.53
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(1266433.64 + 253286.73) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$11.40
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.200 * 101.31 =$	\$20.26
Total de Cargos Fijos			\$164.50
Consumos			
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.150 * 45.00 =$	\$6.75
GRASA GRAFITADA			\$10.11
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$5369.00 / 1000.00 =$	\$5.37
LUZ ELECTRICA			\$270.00
Total de Consumos			\$292.23
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$338.65			
Fsr = Factor de salario real = 1.675			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$567.15			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OP. EQUIPO MAYOR	$Po = Sr / Ht =$	$567.15 / 8.00 =$	\$70.89
Total de Operación			\$70.89
Costo Horario			\$527.62



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: TRIT. SECUNDARIA
TRIT. SECUNDARIA CONO 4¼" CON CRIBA VIBRATORIA

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	1415780.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	0.000 hp
Pn = Valor de llantas =	0.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	5369.00 \$	Pc = Precio del combustible =	0.00 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	1410411.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.200		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	282082.20 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	45.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.200	Vn = Vida económica de llantas =	0.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	1000.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	0.000 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.150 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(1410411.00 - 282082.20) / 10000.00 =$	\$112.83
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(1410411.00 + 282082.20) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$35.12
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(1410411.00 + 282082.20) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$12.69
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.200 * 112.83 =$	\$22.57
Total de Cargos Fijos			\$183.21
Consumos			
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.150 * 45.00 =$	\$6.75
GRASA GRAFITADA			\$10.11
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$5369.00 / 1000.00 =$	\$5.37
LUZ ELECTRICA			\$270.00
Total de Consumos			\$292.23
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$338.65			
Fsr = Factor de salario real = 1.675			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$567.15			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OP. EQUIPO MAYOR	$Po = Sr / Ht =$	$567.15 / 8.00 =$	\$70.89
Total de Operación			\$70.89
Costo Horario			\$546.33



Costo Horario de Equipo

Descripción

Clave: VIBROCOMPACTADOR
VIBROCOMPACTADOR

Unidad : HORA

Datos Generales

Vad = Valor de adquisición =	820000.00 \$	Pnom = Potencia nominal =	90.000 hp
Pn = Valor de llantas =	16000.00 \$	Tipo de combustible:	Diesel
Pa = Valor de piezas especiales =	300.00 \$	Pc = Precio del combustible =	14.50 \$ litro
Vm = Valor neto = Vad-Pn-Pa =	803700.00 \$		
r = Factor de rescate =	0.200		
Vr = Valor de rescate = Vm*r =	160740.00 \$		
i = Tasa de interés =	8.30 % anual		
s = Prima de seguros =	3.00 % anual	Pac = Precio del aceite =	40.00 \$ litro
Ko = Factor de mantenimiento =	0.200	Vn = Vida económica de llantas =	4000.00 hrs
Ve = Vida económica =	10000.00 hrs		
Va = Vida económica de piezas especiales =	200.00 hrs	Gh = Cantidad de combustible =	8.460 lts/hr
Hea = Tiempo trabajado por año =	2000.00 hrs	Ah = Cantidad de aceite =	0.270 lts/hr

Clave	Fórmula	Operaciones	Total
Cargos Fijos			
Depreciación:	$D = (Vm - Vr) / Ve =$	$(803700.00 - 160740.00) / 10000.00 =$	\$64.30
Inversión:	$Im = [(Vm + Vr) / 2Hea]i =$	$[(803700.00 + 160740.00) / 2 * 2000.00] * 0.083000 =$	\$20.01
Seguros:	$Sm = [(Vm + Vr) / 2Hea]s =$	$[(803700.00 + 160740.00) / 2 * 2000.00] * 0.030000 =$	\$7.23
Mantenimiento:	$Mn = Ko * D =$	$0.200 * 64.30 =$	\$12.86
Total de Cargos Fijos			\$104.40
Consumos			
COMBUSTIBLES	$Co = Gh * Pc =$	$8.460 * 14.50 =$	\$122.67
LUBRICANTES	$Lb = Ah * Pac =$	$0.270 * 40.00 =$	\$10.80
ACEITE HIDRAULICO			\$9.00
ACEITE TRANSMISIC			\$9.00
GRASA GRAFITADA			\$2.25
LLANTAS	$N = Pn / Vn =$	$16000.00 / 4000.00 =$	\$8.00
PIEZAS ESPECIALES	$Ae = Pa / Va =$	$300.00 / 200.00 =$	\$1.50
Total de Consumos			\$163.22
Operación			
Sn = Salario tabulado = \$338.65			
Fsr = Factor de salario real = 1.675			
Sr = Salario real de operación = Sn * Fsr = \$567.15			
Ht = Horas efectivas por turno de trabajo = 8.00			
OP. EQUIPO MAYOR	$Po = Sr / Ht =$	$567.15 / 8.00 =$	\$70.89
Total de Operación			\$70.89
Costo Horario			\$338.51

Anexo J

Se presenta a continuación el oficio de publicación para la Tasa Social de Descuento a nivel nacional y correspondiente al año 2014, año en que se realizó una modificación, pasando el 12% al 10%.

La tasa es emitida por la Secretaria de Hacienda y Crédito Publico y emitida por Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos (CEPEP).



Oficio Circular No. 400.1.410.14.009

México, D. F. a 13 de enero de 2014.

**CC. OFICIALES MAYORES Y EQUIVALENTES
EN LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES DE LA
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL**

Presentes.

Por este conducto se informa que, y debido a la caída en las tasas de interés del ahorro interno y externo en México y con el fin de contribuir de manera significativa con el propósito del Gobierno Federal para fomentar la inversión pública en México, se consideró necesario recalcular la Tasa Social de Descuento (TSD) que actualmente es de 12%.

En consecuencia y de conformidad a lo previsto en el artículo 61, fracciones II y XII del Reglamento Interior de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y numeral 31 y Tercero Transitorio de los Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2013, se hace de su conocimiento que, a partir del 16 de enero de los corrientes, la TSD será de 10%.

Cabe mencionar que la TSD se recalculó de acuerdo a la metodología clásica internacionalmente aceptada, desarrollada por Arnold Harberger (1972), y con la consultoría y el apoyo del Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional.

Por lo anterior, sírvase tomar nota de la misma para efectos de la evaluación socioeconómica de los programas y proyectos de inversión por iniciar o bien de aquellos que modifiquen su alcance en los términos de los Lineamientos aplicables para tal efecto.

No se omite informar que, aquellos programas y proyectos de inversión registrados antes del 16 de enero del presente, continuarán con la TSD vigente al momento de su registro.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
LA TITULAR



ÚRSULA CARRENO COLORADO

MA

R

C.c.p.- Fernando Galindo Favela.-Subsecretario de Egresos.-SHCP.-Presente.
Alfonso Isaac Gamboa Lozano.-Titular de la Unidad de Política y Control Presupuestario.-SHCP.- Presente
Annie-Laure Mascle-Allemand.- Coordinadora del CEPEP.-SHCP.UI.-Presente.

Anexo K

Aumento de la inversión del 10%

BENEFICIOS (MILLONES \$)					
AÑO	INVERSION MILLONES \$	BENEFICIO NETO	VPN (MDP)	TIR (%)	TRI
0	(37.73)	(37.73)			
1		3.19	(\$34.83)	#¡NUM!	8.46%
2		3.50	(\$31.94)	#¡NUM!	9.28%
3		3.71	(\$29.15)	#¡NUM!	9.83%
4		3.83	(\$26.53)	#¡NUM!	10.15%
5		4.16	(\$23.95)	-19.39%	11.03%
6		4.41	(\$21.46)	-12.22%	11.68%
7		4.69	(\$19.06)	-6.97%	12.43%
8		5.07	(\$16.69)	-2.96%	13.43%
9		5.37	(\$14.42)	0.09%	14.23%
10		5.50	(\$12.30)	2.41%	14.57%
11		5.96	(\$10.21)	4.30%	15.80%
12		6.31	(\$8.20)	5.82%	16.73%
13		6.59	(\$6.29)	7.05%	17.46%
14		7.18	(\$4.40)	8.09%	19.04%
15		7.61	(\$2.57)	8.96%	20.16%
16		7.96	(\$0.84)	9.68%	21.09%
17		8.53	\$0.85	10.30%	22.61%
18		9.04	\$2.47	10.83%	23.95%
19		9.47	\$4.02	11.28%	25.10%
20		10.16	\$5.53	11.67%	26.93%
21		10.85	\$7.00	12.01%	28.76%
22		11.40	\$8.40	12.30%	30.20%
23		12.17	\$9.76	12.56%	32.26%
24		12.89	\$11.06	12.79%	34.16%
25		13.55	\$12.32	12.99%	35.92%
26		14.46	\$13.53	13.17%	38.31%
27		15.31	\$14.70	13.33%	40.57%
28		16.12	\$15.81	13.47%	42.71%
29		17.17	\$16.90	13.59%	45.51%
30		18.05	\$17.93	13.70%	47.84%

Los resultados de los indicadores de rentabilidad par un aumento del 10% en la inversión arrojan un VPN, TIR y TRI de \$ 17.93 Mdp, \$ 13.70 Mdp y 10.15% para el periodo 4.

Aumento de inversión 20%

BENEFICIOS (MILLONES \$)					
AÑO	INVERSION MILLONES \$	BENEFICIO NETO	VPN (MDP)	TIR (%)	TRI
0	(41.16)	(41.16)			
1		3.19	(\$38.26)	#¡NUM!	7.75%
2		3.50	(\$35.37)	#¡NUM!	8.51%
3		3.71	(\$32.58)	#¡NUM!	9.01%
4		3.83	(\$29.96)	#¡NUM!	9.31%
5		4.16	(\$27.38)	-21.34%	10.11%
6		4.41	(\$24.89)	-14.08%	10.70%
7		4.69	(\$22.49)	-8.72%	11.39%
8		5.07	(\$20.12)	-4.63%	12.31%
9		5.37	(\$17.85)	-1.49%	13.04%
10		5.50	(\$15.73)	0.90%	13.35%
11		5.96	(\$13.64)	2.86%	14.48%
12		6.31	(\$11.63)	4.44%	15.34%
13		6.59	(\$9.72)	5.72%	16.01%
14		7.18	(\$7.83)	6.81%	17.45%
15		7.61	(\$6.00)	7.73%	18.48%
16		7.96	(\$4.27)	8.49%	19.34%
17		8.53	(\$2.58)	9.14%	20.73%
18		9.04	(\$0.96)	9.70%	21.95%
19		9.47	\$0.59	10.18%	23.01%
20		10.16	\$2.10	10.59%	24.68%
21		10.85	\$3.57	10.96%	26.36%
22		11.40	\$4.97	11.28%	27.68%
23		12.17	\$6.33	11.56%	29.57%
24		12.89	\$7.63	11.81%	31.31%
25		13.55	\$8.88	12.02%	32.93%
26		14.46	\$10.10	12.22%	35.12%
27		15.31	\$11.27	12.39%	37.19%
28		16.12	\$12.38	12.54%	39.15%
29		17.17	\$13.47	12.68%	41.71%
30		18.05	\$14.50	12.80%	43.85%

Los resultados de los indicadores de rentabilidad por un aumento del 20% en la inversión arrojan un VPN, TIR y TRI de \$ 14.50 Mdp, \$ 12.80 Mdp y 10.11% para el periodo 5.

Aumento de inversión 30%

BENEFICIOS (MILLONES \$)					
AÑO	INVERSION MILLONES \$	BENEFICIO NETO	VPN (MDP)	TIR (%)	TRI
0	(44.59)	(44.59)			
1		3.19	(\$41.69)	#¡NUM!	7.16%
2		3.50	(\$38.80)	#¡NUM!	7.85%
3		3.71	(\$36.01)	#¡NUM!	8.32%
4		3.83	(\$33.39)	-33.34%	8.59%
5		4.16	(\$30.81)	-23.07%	9.33%
6		4.41	(\$28.32)	-15.72%	9.88%
7		4.69	(\$25.92)	-10.29%	10.51%
8		5.07	(\$23.55)	-6.11%	11.37%
9		5.37	(\$21.28)	-2.89%	12.04%
10		5.50	(\$19.16)	-0.44%	12.33%
11		5.96	(\$17.07)	1.58%	13.37%
12		6.31	(\$15.06)	3.21%	14.16%
13		6.59	(\$13.15)	4.54%	14.78%
14		7.18	(\$11.26)	5.68%	16.11%
15		7.61	(\$9.43)	6.63%	17.06%
16		7.96	(\$7.70)	7.43%	17.85%
17		8.53	(\$6.01)	8.11%	19.13%
18		9.04	(\$4.39)	8.70%	20.26%
19		9.47	(\$2.84)	9.20%	21.24%
20		10.16	(\$1.33)	9.65%	22.78%
21		10.85	\$0.14	10.03%	24.34%
22		11.40	\$1.54	10.37%	25.55%
23		12.17	\$2.90	10.67%	27.29%
24		12.89	\$4.20	10.94%	28.91%
25		13.55	\$5.45	11.17%	30.39%
26		14.46	\$6.67	11.38%	32.42%
27		15.31	\$7.84	11.56%	34.33%
28		16.12	\$8.95	11.73%	36.14%
29		17.17	\$10.04	11.88%	38.50%
30		18.05	\$11.07	12.01%	40.48%

Los resultados de los indicadores de rentabilidad por un aumento del 30% en la inversión arrojan un VPN, TIR y TRI de \$ 11.07 Mdp, \$ 12.01 Mdp y 10.51% para el periodo 7.

Aumento de inversión para VPN=0

BENEFICIOS (MILLONES \$)					
AÑO	INVERSION MILLONES \$	BENEFICIO NETO	VPN (MDP)	TIR (%)	TRI
0	(55.66)	(55.66)			
1		3.19	(\$52.76)	#¡NUM!	5.73%
2		3.50	(\$49.87)	#¡NUM!	6.29%
3		3.71	(\$47.08)	#¡NUM!	6.66%
4		3.83	(\$44.46)	#¡NUM!	6.88%
5		4.16	(\$41.88)	#¡NUM!	7.47%
6		4.41	(\$39.39)	-20.03%	7.92%
7		4.69	(\$36.99)	-14.38%	8.42%
8		5.07	(\$34.62)	-9.99%	9.11%
9		5.37	(\$32.35)	-6.58%	9.64%
10		5.50	(\$30.23)	-3.95%	9.87%
11		5.96	(\$28.14)	-1.77%	10.71%
12		6.31	(\$26.13)	0.01%	11.34%
13		6.59	(\$24.22)	1.47%	11.84%
14		7.18	(\$22.33)	2.72%	12.90%
15		7.61	(\$20.50)	3.78%	13.67%
16		7.96	(\$18.77)	4.67%	14.30%
17		8.53	(\$17.08)	5.44%	15.33%
18		9.04	(\$15.46)	6.11%	16.23%
19		9.47	(\$13.91)	6.69%	17.02%
20		10.16	(\$12.40)	7.19%	18.25%
21		10.85	(\$10.93)	7.65%	19.50%
22		11.40	(\$9.53)	8.04%	20.47%
23		12.17	(\$8.17)	8.39%	21.87%
24		12.89	(\$6.87)	8.70%	23.16%
25		13.55	(\$5.62)	8.98%	24.35%
26		14.46	(\$4.40)	9.23%	25.97%
27		15.31	(\$3.23)	9.45%	27.50%
28		16.12	(\$2.12)	9.65%	28.95%
29		17.17	(\$1.03)	9.84%	30.85%
30		18.05	\$0.00	10.00%	32.43%

Modificando la inversion hasta que el VPN es igual a cero arroja un valor de \$55.66 Mdp equivalente a un 62.27% de aumento en el valor original de la inversión.

Decremento TDPA 10%

BENEFICIOS (MILLONES \$)					
AÑO	INVERSION MILLONES \$	BENEFICIO NETO	VPN (MDP)	TIR (%)	TRI
0	(34.30)	(34.30)			
1		2.89	(\$31.67)	#¡NUM!	8.43%
2		3.18	(\$29.04)	#¡NUM!	9.28%
3		3.37	(\$26.51)	#¡NUM!	9.83%
4		3.47	(\$24.14)	#¡NUM!	10.12%
5		3.78	(\$21.79)	-19.42%	11.02%
6		4.00	(\$19.53)	-12.24%	11.68%
7		4.25	(\$17.35)	-6.99%	12.40%
8		4.61	(\$15.20)	-2.98%	13.43%
9		4.88	(\$13.13)	0.08%	14.23%
10		4.98	(\$11.21)	2.39%	14.53%
11		5.42	(\$9.31)	4.28%	15.80%
12		5.74	(\$7.48)	5.80%	16.73%
13		5.98	(\$5.74)	7.03%	17.43%
14		6.53	(\$4.03)	8.08%	19.04%
15		6.91	(\$2.37)	8.95%	20.16%
16		7.23	(\$0.80)	9.67%	21.07%
17		7.76	\$0.74	10.29%	22.61%
18		8.21	\$2.21	10.82%	23.95%
19		8.60	\$3.62	11.26%	25.08%
20		9.22	\$4.99	11.66%	26.89%
21		9.86	\$6.32	12.00%	28.76%
22		10.35	\$7.60	12.29%	30.17%
23		11.06	\$8.83	12.55%	32.26%
24		11.72	\$10.02	12.78%	34.16%
25		12.31	\$11.16	12.98%	35.89%
26		13.14	\$12.26	13.16%	38.31%
27		13.92	\$13.32	13.32%	40.57%
28		14.64	\$14.34	13.46%	42.68%
29		15.61	\$15.32	13.58%	45.50%
30		16.40	\$16.26	13.69%	47.80%

Los resultados de los indicadores de rentabilidad para un decremento del 10% en el TDPA arrojan un VPN, TIR y TRI de \$ 16.26 Mdp, 13.69% y 10.12% para el periodo 4.

Decremento TDPA 20%

BENEFICIOS (MILLONES \$)					
AÑO	INVERSIÓN MILLONES \$	BENEFICIO NETO	VPN (MDP)	TIR (%)	TRI
0	(34.30)	(34.30)			
1		2.64	(\$31.90)	#¡NUM!	7.70%
2		2.92	(\$29.49)	#¡NUM!	8.50%
3		3.09	(\$27.17)	#¡NUM!	9.01%
4		3.17	(\$25.00)	#¡NUM!	9.26%
5		3.47	(\$22.85)	-21.39%	10.10%
6		3.67	(\$20.77)	-14.11%	10.70%
7		3.89	(\$18.78)	-8.77%	11.34%
8		4.22	(\$16.81)	-4.66%	12.31%
9		4.47	(\$14.91)	-1.52%	13.04%
10		4.56	(\$13.15)	0.86%	13.29%
11		4.97	(\$11.41)	2.82%	14.48%
12		5.26	(\$9.74)	4.41%	15.34%
13		5.47	(\$8.15)	5.69%	15.96%
14		5.98	(\$6.58)	6.79%	17.45%
15		6.34	(\$5.06)	7.70%	18.48%
16		6.62	(\$3.62)	8.46%	19.29%
17		7.11	(\$2.21)	9.12%	20.73%
18		7.53	(\$0.86)	9.68%	21.95%
19		7.88	\$0.43	10.15%	22.96%
20		8.44	\$1.68	10.57%	24.61%
21		9.04	\$2.91	10.94%	26.36%
22		9.48	\$4.07	11.26%	27.63%
23		10.14	\$5.20	11.54%	29.57%
24		10.74	\$6.29	11.79%	31.31%
25		11.28	\$7.33	12.00%	32.88%
26		12.05	\$8.34	12.20%	35.12%
27		12.76	\$9.32	12.37%	37.19%
28		13.41	\$10.25	12.52%	39.10%
29		14.31	\$11.15	12.66%	41.71%
30		15.02	\$12.01	12.78%	43.79%

Los resultados de los indicadores de rentabilidad par un decremento del 20% en el TDPA arrojan un VPN, TIR y TRI de \$ 12.01 Mdp, 12.78% y 10.10% para el periodo 5.

Decremento TDPA 30%

BENEFICIOS (MILLONES \$)					
AÑO	INVERSIÓN MILLONES \$	BENEFICIO NETO	VPN (MDP)	TIR (%)	TRI
0	(34.30)	(34.30)			
1		2.43	(\$32.09)	#¡NUM!	7.09%
2		2.69	(\$29.87)	#¡NUM!	7.85%
3		2.85	(\$27.72)	#¡NUM!	8.31%
4		2.92	(\$25.73)	-33.45%	8.52%
5		3.20	(\$23.74)	-23.14%	9.33%
6		3.39	(\$21.83)	-15.78%	9.88%
7		3.58	(\$19.99)	-10.36%	10.45%
8		3.90	(\$18.17)	-6.16%	11.36%
9		4.13	(\$16.42)	-2.94%	12.03%
10		4.20	(\$14.80)	-0.50%	12.23%
11		4.58	(\$13.20)	1.53%	13.36%
12		4.86	(\$11.65)	3.17%	14.15%
13		5.04	(\$10.19)	4.50%	14.71%
14		5.52	(\$8.73)	5.64%	16.10%
15		5.85	(\$7.33)	6.59%	17.06%
16		6.10	(\$6.01)	7.39%	17.78%
17		6.56	(\$4.71)	8.08%	19.13%
18		6.95	(\$3.46)	8.67%	20.26%
19		7.26	(\$2.27)	9.17%	21.17%
20		7.78	(\$1.11)	9.61%	22.69%
21		8.35	\$0.01	10.00%	24.33%
22		8.74	\$1.09	10.34%	25.48%
23		9.36	\$2.13	10.64%	27.29%
24		9.91	\$3.14	10.91%	28.90%
25		10.40	\$4.10	11.14%	30.32%
26		11.12	\$5.03	11.35%	32.41%
27		11.77	\$5.93	11.54%	34.33%
28		12.37	\$6.79	11.70%	36.07%
29		13.21	\$7.62	11.85%	38.50%
30		13.85	\$8.41	11.99%	40.39%

Los resultados de los indicadores de rentabilidad por un aumento del 30% en el TDPA arrojan un VPN, TIR y TRI de \$ 8.41 Mdp, 11.99% y 10.45% para el periodo 7.

Decremento TDPA para VPN=0 61.94%

BENEFICIOS (MILLONES \$)					
AÑO	INVERSION MILLONES \$	BENEFICIO NETO	VPN (MDP)	TIR (%)	TRI
0	(34.30)	(34.30)			
1		1.94	(\$32.54)	#¡NUM!	5.65%
2		2.17	(\$30.75)	#¡NUM!	6.31%
3		2.29	(\$29.03)	#¡NUM!	6.69%
4		2.33	(\$27.43)	#¡NUM!	6.80%
5		2.57	(\$25.84)	#¡NUM!	7.50%
6		2.73	(\$24.30)	-20.04%	7.95%
7		2.86	(\$22.83)	-14.42%	8.35%
8		3.14	(\$21.36)	-10.01%	9.14%
9		3.32	(\$19.96)	-6.58%	9.68%
10		3.35	(\$18.66)	-3.98%	9.77%
11		3.69	(\$17.37)	-1.79%	10.75%
12		3.91	(\$16.13)	0.00%	11.39%
13		4.04	(\$14.95)	1.45%	11.78%
14		4.45	(\$13.78)	2.71%	12.96%
15		4.71	(\$12.66)	3.77%	13.73%
16		4.89	(\$11.59)	4.66%	14.25%
17		5.28	(\$10.55)	5.44%	15.40%
18		5.59	(\$9.54)	6.11%	16.31%
19		5.83	(\$8.59)	6.68%	16.98%
20		6.24	(\$7.66)	7.19%	18.19%
21		6.72	(\$6.76)	7.64%	19.58%
22		7.02	(\$5.89)	8.03%	20.46%
23		7.53	(\$5.05)	8.39%	21.96%
24		7.98	(\$4.24)	8.70%	23.26%
25		8.35	(\$3.47)	8.98%	24.35%
26		8.95	(\$2.72)	9.23%	26.09%
27		9.48	(\$2.00)	9.45%	27.63%
28		9.94	(\$1.31)	9.65%	28.98%
29		10.63	(\$0.64)	9.84%	30.99%
30		11.12	\$0.00	10.00%	32.43%

Modificando el TDPA hasta que el VPN es igual a cero, arroja un valor de 1206 vehículos equivalente a un 61.94% de reducción en el valor original del TDPA.

Aumento 10% mantenimiento

BENEFICIOS (MILLONES \$)					
AÑO	INVERSION MILLONES \$	BENEFICIO NETO	VPN (MDP)	TIR (%)	TRI
0	(34.30)	(34.30)			
1		3.18	(\$31.41)	#¡NUM!	9.27%
2		3.50	(\$28.52)	#¡NUM!	10.21%
3		3.71	(\$25.73)	#¡NUM!	10.81%
4		3.82	(\$23.12)	-27.28%	11.14%
5		4.16	(\$20.54)	-17.20%	12.13%
6		4.41	(\$18.05)	-10.13%	12.84%
7		4.68	(\$15.65)	-4.99%	13.64%
8		5.07	(\$13.29)	-1.09%	14.78%
9		5.37	(\$11.01)	1.87%	15.65%
10		5.48	(\$8.90)	4.10%	15.98%
11		5.96	(\$6.81)	5.92%	17.38%
12		6.31	(\$4.79)	7.38%	18.40%
13		6.58	(\$2.89)	8.54%	19.18%
14		7.18	(\$1.00)	9.54%	20.94%
15		7.61	\$0.82	10.36%	22.18%
16		7.95	\$2.55	11.04%	23.17%
17		8.53	\$4.24	11.62%	24.87%
18		9.04	\$5.87	12.11%	26.34%
19		9.46	\$7.41	12.52%	27.58%
20		10.15	\$8.92	12.89%	29.58%
21		10.85	\$10.39	13.20%	31.64%
22		11.38	\$11.79	13.47%	33.19%
23		12.17	\$13.14	13.71%	35.48%
24		12.89	\$14.45	13.92%	37.58%
25		13.54	\$15.70	14.10%	39.48%
26		14.46	\$16.92	14.26%	42.14%
27		15.31	\$18.08	14.40%	44.63%
28		16.10	\$19.20	14.53%	46.95%
29		17.17	\$20.28	14.64%	50.05%
30		18.04	\$21.32	14.74%	52.58%

Los resultados de los indicadores de rentabilidad para un incremento del 10% en el costo de mantenimiento y conservación arrojan un VPN, TIR y TRI de \$ 21.32 Mdp, 14.74% y 10.21% para el periodo 2.

Aumento 20% costos de conservación y mantenimiento

BENEFICIOS (MILLONES \$)					
AÑO	INVERSION MILLONES \$	BENEFICIO NETO	VPN (MDP)	TIR (%)	TRI
0	(34.30)	(34.30)			
1		3.17	(\$31.42)	#¡NUM!	9.24%
2		3.50	(\$28.53)	#¡NUM!	10.21%
3		3.71	(\$25.74)	#¡NUM!	10.81%
4		3.81	(\$23.14)	-27.32%	11.11%
5		4.16	(\$20.56)	-17.23%	12.12%
6		4.40	(\$18.07)	-10.15%	12.84%
7		4.67	(\$15.67)	-5.02%	13.61%
8		5.07	(\$13.31)	-1.11%	14.77%
9		5.37	(\$11.03)	1.86%	15.65%
10		5.47	(\$8.92)	4.08%	15.94%
11		5.96	(\$6.84)	5.90%	17.38%
12		6.31	(\$4.82)	7.36%	18.40%
13		6.57	(\$2.92)	8.53%	19.15%
14		7.18	(\$1.03)	9.52%	20.94%
15		7.61	\$0.79	10.34%	22.17%
16		7.94	\$2.52	11.02%	23.14%
17		8.53	\$4.21	11.60%	24.87%
18		9.03	\$5.83	12.10%	26.34%
19		9.45	\$7.38	12.51%	27.55%
20		10.13	\$8.88	12.87%	29.54%
21		10.85	\$10.35	13.19%	31.63%
22		11.37	\$11.74	13.46%	33.16%
23		12.17	\$13.10	13.70%	35.48%
24		12.89	\$14.41	13.91%	37.57%
25		13.53	\$15.66	14.09%	39.45%
26		14.45	\$16.87	14.25%	42.14%
27		15.31	\$18.04	14.39%	44.63%
28		16.09	\$19.16	14.52%	46.92%
29		17.17	\$20.24	14.63%	50.05%
30		18.02	\$21.27	14.73%	52.54%

Los resultados de los indicadores de rentabilidad para un incremento del 20% en el costo de mantenimiento y conservación arrojan un VPN, TIR y TRI de \$ 21.27 Mdp, 14.73% y 10.21% para el periodo 2.

Aumento 30% costos de conservación y mantenimiento

BENEFICIOS (MILLONES \$)					
AÑO	INVERSION MILLONES \$	BENEFICIO NETO	VPN (MDP)	TIR (%)	TRI
0	(34.30)	(34.30)			
1		3.16	(\$31.43)	#¡NUM!	9.21%
2		3.50	(\$28.54)	#¡NUM!	10.20%
3		3.71	(\$25.75)	#¡NUM!	10.81%
4		3.80	(\$23.16)	-27.36%	11.08%
5		4.16	(\$20.57)	-17.26%	12.12%
6		4.40	(\$18.09)	-10.17%	12.84%
7		4.66	(\$15.70)	-5.05%	13.58%
8		5.07	(\$13.33)	-1.13%	14.77%
9		5.37	(\$11.06)	1.84%	15.65%
10		5.45	(\$8.95)	4.06%	15.90%
11		5.96	(\$6.87)	5.88%	17.37%
12		6.31	(\$4.85)	7.34%	18.40%
13		6.56	(\$2.96)	8.51%	19.12%
14		7.18	(\$1.06)	9.50%	20.94%
15		7.61	\$0.76	10.33%	22.17%
16		7.93	\$2.48	11.01%	23.11%
17		8.53	\$4.17	11.59%	24.87%
18		9.03	\$5.79	12.08%	26.34%
19		9.44	\$7.34	12.50%	27.52%
20		10.12	\$8.84	12.86%	29.50%
21		10.85	\$10.31	13.18%	31.63%
22		11.36	\$11.70	13.45%	33.13%
23		12.17	\$13.06	13.69%	35.48%
24		12.89	\$14.37	13.90%	37.57%
25		13.52	\$15.62	14.08%	39.42%
26		14.45	\$16.83	14.24%	42.14%
27		15.31	\$18.00	14.38%	44.63%
28		16.08	\$19.12	14.51%	46.89%
29		17.17	\$20.20	14.62%	50.05%
30		18.01	\$21.23	14.72%	52.50%

Los resultados de los indicadores de rentabilidad para un incremento del 30% en el costo de mantenimiento y conservación arrojan un VPN, TIR y TRI de \$ 21.23 Mdp, 14.72% y 10.20% para el periodo 2.