

# Vía Rápida Tamaulipas – Propuesta de construcción

R. Rosales-Vieyra, E.Y. Caballero-Miranda, A.L. Figueroa-Ventre, S.A. Almazán-Nava, A. Román-Sanchar

Escuela de Ingeniería y Ciencias, Tec de Monterrey en Santa Fe, Av. Carlos Lazo No. 100, Delegación Álvaro Obregón, Ciudad de México, 01389, México. [A01783333@tec.mx](mailto:A01783333@tec.mx), [A01662658@tec.mx](mailto:A01662658@tec.mx), [A01656329@tec.mx](mailto:A01656329@tec.mx), [A01771216@tec.mx](mailto:A01771216@tec.mx), [a.roman@tec.mx](mailto:a.roman@tec.mx)

## ABSTRACT:

La congestión vial en las carreteras es un problema que afecta tanto a la calidad de vida de los ciudadanos. Este problema se debe a varios factores, incluyendo el rápido crecimiento de la población en zonas urbanas, así como la falta de infraestructura de transporte adecuada. Este proyecto busca postular varias propuestas para abordar la necesidad de movilidad entre Tula y Ciudad Victoria en el estado de Tamaulipas, mediante una nueva vialidad con un trazo y especificaciones que brinden mayor eficiencia, seguridad y menores impactos ambientales. La zona proyecta un rápido crecimiento de la demanda, con una tasa de crecimiento de la población de 14.66% anual, lo que resultará en una población estimada de aproximadamente 400,000 habitantes para el 2050. Para atender esta demanda, se propone la construcción de una carretera que reducirá las distancias totales significativamente y aumentará las velocidades máximas permitidas a 110 km/h para poder reducir los tiempos de trayecto entre ambas ciudades. Se estima que los ahorros de tiempo oscilarán entre 20 y 50 minutos, lo que no solo mejorará la eficiencia de 60% de los vehículos, sino que también contribuirá al desarrollo económico de la región al facilitar el flujo de bienes y servicios. Este proyecto de construcción de carreteras se presenta como una solución para satisfacer las crecientes necesidades de movilidad en la región y mejorar la conectividad entre Tula y Ciudad Victoria, con beneficios tanto económicos como sociales y ambientales en el estado de Tamaulipas.

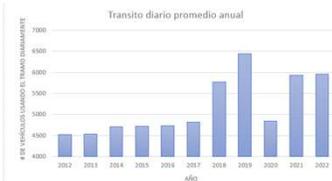
## 1. INTRODUCCIÓN

Dado que se busca reducir las emisiones de carbono en línea con el ODS 8 y 9 respecto al crecimiento de trabajo mediante la construcción de infraestructura innovadora, se consideró una vialidad lo suficientemente rápida y segura mediante su control de acceso para poder contender con la problemática identificada en el estado de Tamaulipas. En base a lo planteado en la clase de Diseño de vialidades, se consideró una autopista tipo ET, ya que esta cuenta con 3 factores clave que nos permitirán a satisfacer los ODS al reducir emisiones al incrementar la velocidad:

- Control.** Este tipo de carretera solo permite a vehículos y no tiene peatones.
- Seguridad.** Esta carretera cuenta con una normativa más estricta en cuanto a la protección de los pasajeros y protección del medioambiente.
- Velocidad.** Esta carretera cuenta con un límite de velocidad de 110 km/hora.

## 2. METODOLOGÍA

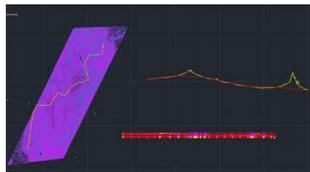
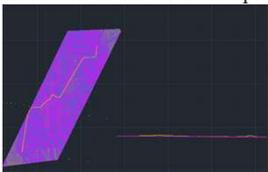
Usamos la Red Nacional de Caminos del Instituto Mexicano de Transporte y datos viales 2020 para determinar una zona que beneficiaría de una carretera basado en su cercanía a otras carreteras con alta demanda de Tránsito Diario.



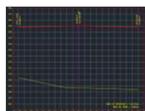
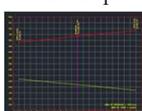
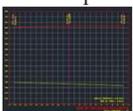
En base la localidad seleccionada, usamos software de GIS y Google Earth para determinar los puntos altimétricos de la zona para tener una representación de la topografía y también puntos clave de la región.



Importamos los datos a AutoCAD, y mediante el plugin de CivilCAD, generamos las curvas de nivel y en base a estas, generamos propuestas de ruta mediante la normativa de la SCT en cuanto a curvas horizontales y verticales, limitando la pendiente al 2% para que los usuarios se sientan más seguros y cómodos en el uso de la autopista.



Para cada ruta, se generan secciones transversales para contar con datos de clave como las elevaciones en distintos puntos de la carretera y cantidad de material requerido para excavar o rellenar para la construcción.



Con estos archivos, podemos estudiar los materiales de la zona, y con esta información y los datos de las elevaciones, podemos usar el método de Bruce para determinar la ruta óptima para usuarios.

RUTAS	PUNTOS	ABSCISAS	COTAS	Tramo	Longitud de camino	$\sum y$	$\sum y^2$	$\sum y^3$	Pendiente	k	Longitud de trazo (m)	Longitud resistente positiva (m)	Longitud resistente negativa (m)	Longitud resistente más desfavorable (m)
1	1	5500	1250.93	A1	5500	29.0324772	58.0324772	0	1.07%	44	104,500.00	151,633.87	173,050.77	173,050.77
2	2	11000	1138.88	B2	5500	26.0016268	78.0016268	0	3.42%					
3	3	16500	1164.52	C3	5500	26.9148201	78.9148201	0	0.57%					
4	4	22000	1480.00	D4	5500	118.0813537	118.0813537	0	2.09%					
5	5	27500	1588.83	E5	3400	108.8133781	108.8133781	0	3.20%					
6	6	25462.4	1389.34	F6	63.4	0.52230007	0.52230007	0	0.81%					
7	7	25477.46	1389.35	G7	15.08	0.21174507	0.21174507	0	3.40%					
8	8	25337.86	1389.86	H8	60.26	0.39011031	0.39011031	0	0.62%					
9	9	25670.31	1403.43	I9	332.39	12.4846343	12.4846343	0	3.81%					
10	10	25930.34	1403.76	J10	66.27	0.82601117	0.82601117	0	0.68%					
11	11	25945.31	1403.63	K11	15.07	0.2287313	0.2287313	0	-0.78%					
12	12	25960.78	1403.03	L12	15.07	-0.0174558	-0.0174558	0	-0.12%					
13	13	25966.1	1400.89	M13	29.32	-0.3134443	-0.3134443	0	-1.20%					

## 3. RESULTADOS

Al hacer dos rutas, ambas de aproximadamente 106 km, se pudo observar que las dos rutas eran radicalmente distintas. La primera ruta requiere la importación de 18 millones de m<sup>3</sup> de material y tiene una longitud resistente de 173 km, y la segunda desperdicia 12 millones de m<sup>3</sup> de material, con longitud resistente de 179 km.

También hicimos un estudio de factibilidad socioeconómico notamos que, si tomamos un periodo de retorno de inversión de 20 años y estimamos un costo por kilómetro igual al de la Autopista del Sol, si se cobra \$165 pesos de cuota, aun así la demanda permitiría ahorros promedios de \$147.63 pesos a comparación de la previa ruta

Costo de gas (Nueva ruta)	Costo de gas (vieja ruta)	Diferencia en costos	Costo Cuota (\$)	Ahorros (\$)
\$ 728.35	\$ 889.45	\$ 261.11	\$ 164.94	\$ 96.16
\$ 891.51	\$ 1,211.11	\$ 319.60	\$ 164.94	\$ 154.66
\$ 995.91	\$ 1,352.94	\$ 357.03	\$ 164.94	\$ 192.08
				\$ 147.63



## 4. CONCLUSIONES

Se puede apreciar el trabajo y tiempo que se toma en crear una ruta de vialidad con este proyecto. Desde los estudios de oferta-demanda en la zona, el uso de GIS, el plugin de CivilCAD, el apego a la normativa de la SCT, los análisis de longitudes resistentes y análisis de costo, se puede mejor apreciar el trabajo de los ingenieros de tránsito.

Se logró obtener las secciones transversales de las distintas estaciones, y con el estudio de factibilidad, el proyecto se entiende que puede recuperar sus costos mediante la cobranza de la cuota, y que la demanda proyectada de TDPA y población justifican la existencia de un proyecto de carreteras en la zona.

## Referencias

INEGI. (2000). *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*. Inegi. Retrieved November 18, 2023, from <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/#microdatos>  
 INEGI. (2010). *Presentación - Censo de Población y Vivienda 2010*. Inegi. Retrieved November 18, 2023, from <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/#microdatos>  
 INEGI. (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020*. Inegi. Retrieved November 18, 2023, from <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#microdatos>