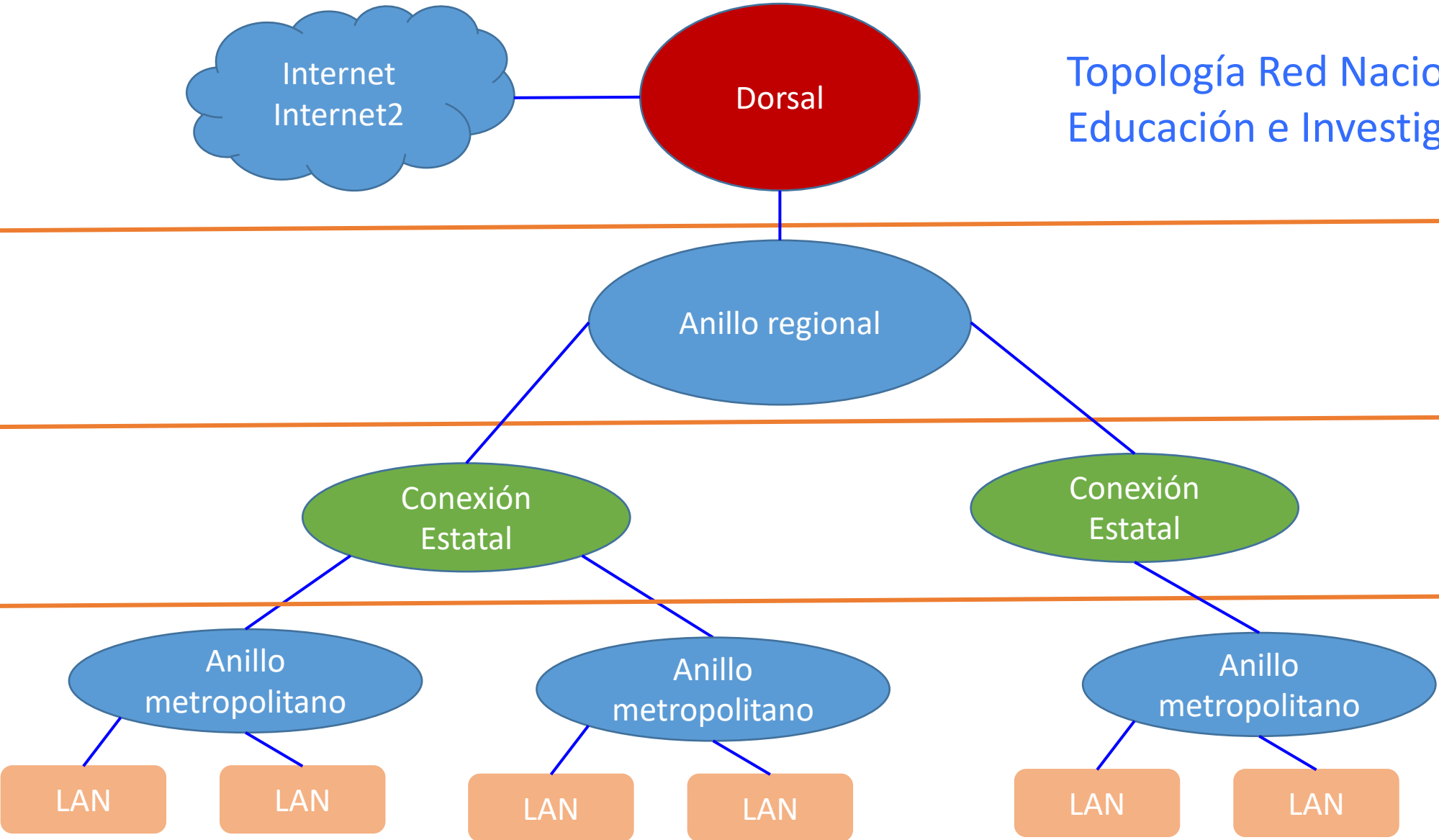
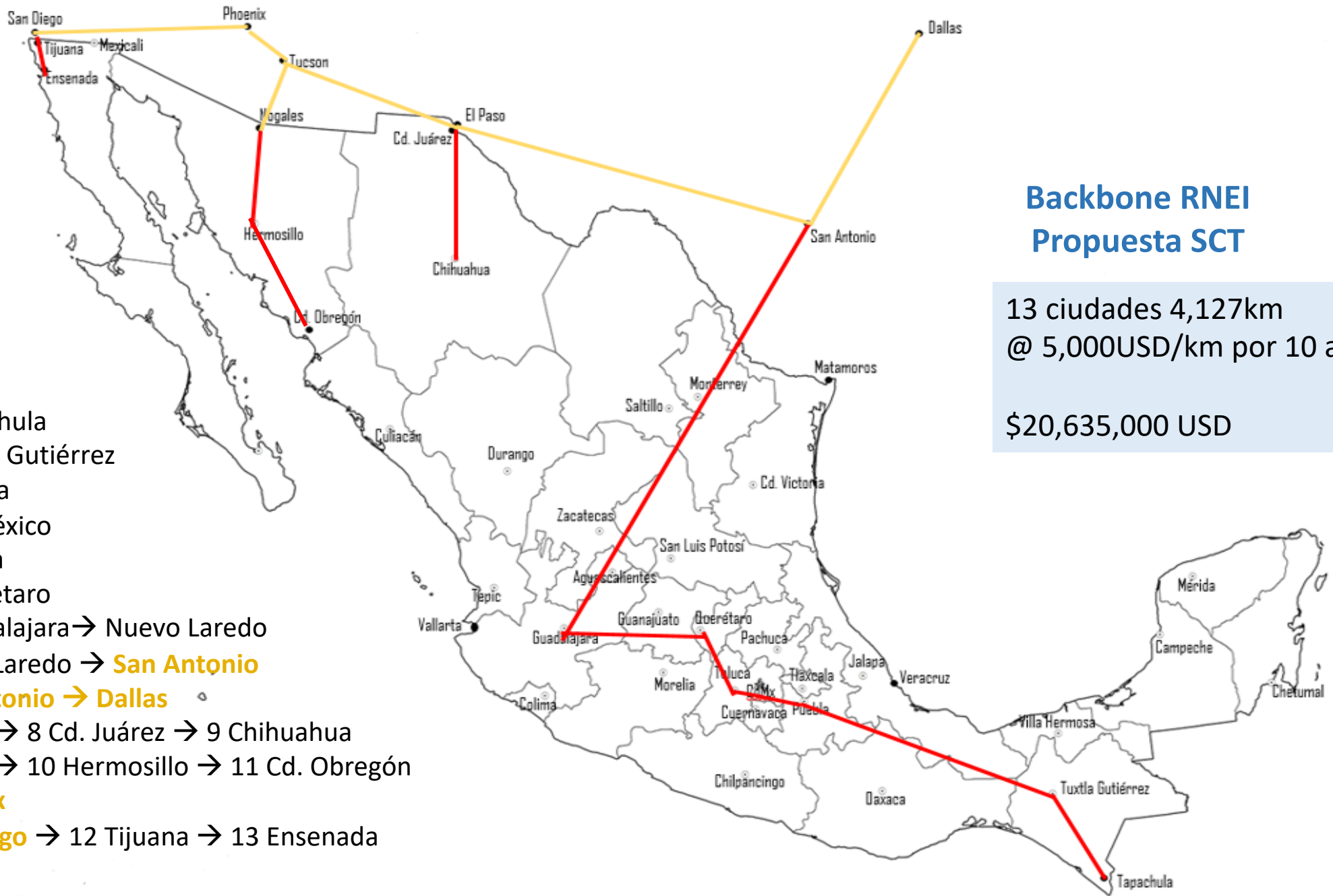


Topología Red Nacional de Educación e Investigación





**Backbone RNEI
Propuesta SCT**

13 ciudades 4,127km
@ 5,000USD/km por 10 años
\$20,635,000 USD

- 1 Tapachula
- 2 Tuxtla Gutiérrez
- 3 Puebla
- 4 Cd México
- 5 Toluca
- 6 Querétaro
- 7 Guadalajara → Nuevo Laredo
- Nuevo Laredo → **San Antonio**
- San Antonio → Dallas**
- El Paso** → 8 Cd. Juárez → 9 Chihuahua
- Tucson** → 10 Hermosillo → 11 Cd. Obregón
- Phoenix**
- San Diego** → 12 Tijuana → 13 Ensenada

- 1 Tapachula
- 2 Tuxtla Gutiérrez
- 3 Xalapa**
- 4 Puebla
- 5 Cuernavaca**
- 6 Cd México
- 7 Toluca
- 8 Morelia**
- 9 Querétaro
- 10 Guanajuato**
- 11 Guadalajara
- 12 Monterrey → San Antonio**
- San Antonio → Dallas**
- El Paso** → 13 Cd. Juárez → 14 Chihuahua
- Tucson** → 15 Hermosillo → 16 Cd. Obregón
- Phoenix**
- San Diego** → 17 Tijuana → 18 Ensenada



Backbone RNEI Propuesta CDR

1ª fase Troncal principal + anillos metropolitanos en proceso

5 ciudades adicionales: 4,411km.
@ 5,000USD/km por IRU a 10 años

\$22,055,000.00 USD

Backbone Principal propuesto por la SCT

- 1 Tapachula
- 2 Tuxtla Gutiérrez
- 3 Puebla
- 4 Cd México
- 5 Toluca
- 6 Querétaro
- 7 Guadalajara → **San Antonio**
- San Antonio** → **Dallas**
- El Paso** → 8 Cd. Juárez → 9 Chihuahua
- Tucson** → 10 Hermosillo → 11 Cd. Obregón
- Phoenix**
- San Diego** → 12 Tijuana → 13 Ensenada

Ventaja: 4,127 km

Desventajas:

- Sólo conecta 8 ciudades capitales.
- No hay conexión en el norte del país

Backbone Principal propuesto por el CDR

- 1 Tapachula
- 2 Tuxtla Gutiérrez
- 3 Xalapa**
- 4 Puebla
- 5 Cuernavaca**
- 6 Cd México
- 7 Toluca
- 8 Morelia**
- 9 Querétaro
- 10 Guanajuato**
- 11 Guadalajara
- 12 Monterrey** → **San Antonio**
- San Antonio** → **Dallas**
- El Paso** → 13 Cd. Juárez → 14 Chihuahua
- Tucson** → 15 Hermosillo → 16 Cd. Obregón
- Phoenix**
- San Diego** → 17 Tijuana → 18 Ensenada

Ventaja: Se conectan 13 ciudades capitales

Desventaja: Requiere 284 km de fibra adicionales (7%) más que la propuesta original.



Backbone RNEI Propuesta CDR

2ª fase 2020 Troncal pacífico +
Guadalajara → Tepic
Cd. Mx. → Monterrey
4,622 km
@ 5,000USD/km por IRU a 10 años
\$23,110,000.00 USD

- Tuxtla Gutiérrez
- 1 Oaxaca
- 2 Chilpancingo
- 3 Colima
- 4 Tepic → Guadalajara
- 5 Cualiacán → Cd. Obregón

2ª fase troncal pacífico

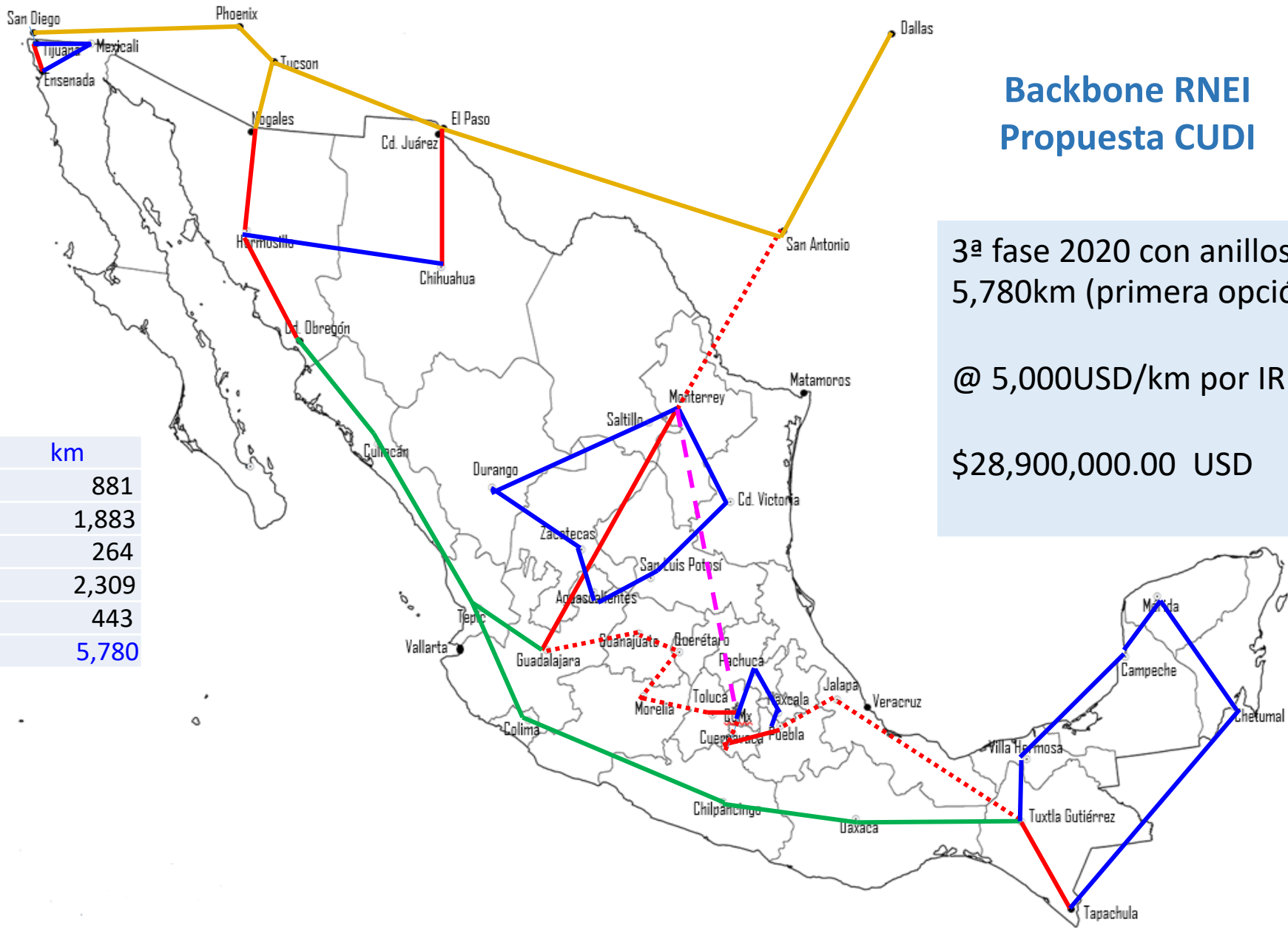
Ventajas

- Se construye la troncal a lo largo del pacífico hasta su conexión a Cd. Obregón
- Se conectan 5 ciudades capitales adicionales, sumando 23 conectadas.
- Se crean dos anillos nacionales al conectar Guadalajara con Tepic, lo que incrementa la disponibilidad del servicio por redundancia
- Se crea la delta CdMx-Guadalajara-Monterrey

Desventaja

- Requiere 4,622 km de fibra adicionales

Nota: la distancia en km se basó en la distancia de la principales carreteras que unen las ciudades capitales.



Backbone RNEI Propuesta CUDI

3ª fase 2020 con anillos regionales
5,780km (primera opción)

@ 5,000USD/km por IRU a 10 años

\$28,900,000.00 USD

Anillo	km
Noroeste	881
Noreste	1,883
Centro	264
Sureste	2,309
B California	443
TOTAL	5,780

3ª fase en 2020

Primera opción Anillos regionales

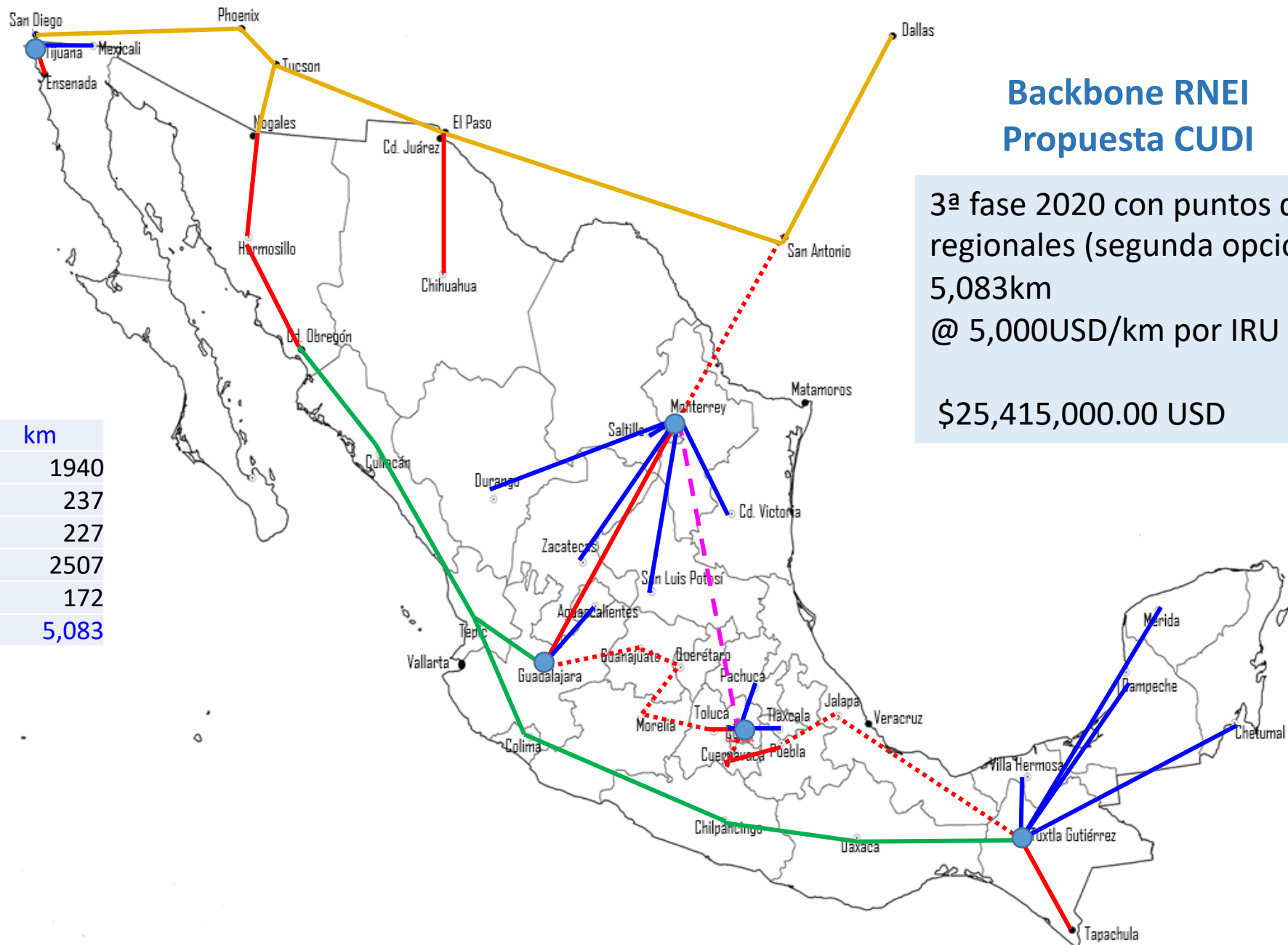
Ventajas

- Se construyen 5 anillos conectados a las troncales para dar redundancia a las 32 ciudades capitales del país.
- Se incrementa la disponibilidad y continuidad del servicio
- Infraestructura preparada para aumentar la cobertura estatal con menor inversión

Desventaja

- Requiere 5,780 km de fibra

Nota: la distancia en km se basó en la distancia de la principales carreteras que unen las ciudades capitales.



Backbone RNEI Propuesta CUDI

3ª fase 2020 con puntos de acceso regionales (segunda opción)
 5,083km
 @ 5,000USD/km por IRU a 10 años
 \$25,415,000.00 USD

Punto Acceso	km
Monterrey	1940
Guadalajara	237
CdMx	227
Tuxtla Gtz	2507
B. California	172
TOTAL	5,083

3ª fase en 2020

Segunda opción Puntos de Acceso regionales

Ventajas

- Menor cantidad de fibra que la construcción de anillos regionales, 697km; excepto para los anillos Noreste y Sureste.

Desventajas

- Requiere 5,083 km de fibra
- Se pierde la redundancia en las 14 ciudades capitales que no están en las troncales
- Tapachula, puerta de salida a Centroamérica, también pierde redundancia
- La falla en un punto de acceso afecta a todas las capitales conectadas a ese nodo

Conexión Estatal

75 zonas urbanas con 74% de matrícula nacional en educación superior

Aguascalientes, Ags.
Mexicali, B.C.
Ensenada, B.C.
Tijuana, B.C.
La Paz, B.C.S
Campeche, Camp.
Valle de México, CdMx
Tuxtla Gutiérrez, Chis.
Tapachula, Chis.
Chihuahua, Chih.
Cd Juárez, Chih.
Delicias, Chih.
Hidalgo del Parral, Chih.
Saltillo, Coah.
Monclova, Coah.
Piedras Negras, Coah.
Colima, Col.
Villa de Álvarez, Col.
Tecomán, Col.
Durango, Dgo
La Laguna (Gómez Palacio), Dgo
Guanajuato, Gto.
San Francisco del Rincón, Gto.
León, Gto.
Pénjamo, Gto.

Chilpancingo , Gro.
Acapulco, Gro.
Pachuca, Hgo.
Tula, Hgo.
Tulancingo , Hgo.
Guadalajara, Jal.
Puerto Vallarta, Jal.
Ocotlán, Jal.
Toluca, Méx.
Tianguistenco, Méx.
Morelia, Mich.
La Piedad, Mich.
Zamora, Mich.
Cuernavaca, Mor.
Tepic, Nay.
Monterrey, N.L.
Oaxaca, Oax.
Tehuantepec, Oax.
Puebla, Pue.
Tehuacán, Pue.
Teziutlán, Pue.
Querétaro, Qro.
Chetumal, Q. Roo.
Cancún, Q. Roo.
San Luis Potosí, S.L.P.

Soledad de Graciano, S.L.P.
Culiacán, Sin.
Mazatlán, Sin.
Hermosillo, Son.
Nogales, Son.
Guaymas, Son.
Cd. Obregón, Son.
Villa Hermosa, Tab.
Cd. Victoria, Tamps.
Matamoros, Tamps.
Nuevo Laredo, Tamps.
Reynosa, Tamps.
Tampico, Tamps.
Tlaxcala, Tlax.
Apizaco, Tlax.
Xalapa, Ver.
Poza Rica, Ver.
Veracruz, Ver.
Córdoba, Ver.
Orizaba, Ver.
Acajucan, Ver.
Coatzacoalcos, Ver.
Mérida, Yuc.
Zacatecas, Zac.
Guadalupe, Zac.

51% de zonas urbanas por conectar

Conexión Estatal

km de fibra por tipo de topología

Estado	1a opción anillos	2a opción Punto acceso
	km	km
BC/BC Sur (península)		
Chihuahua	521	307
Coahuila	868	625
Colima	104	52
Durango	243	243
Guanajuato	345	258
Guerrero	114	114
Hidalgo	268	138
Jalisco	832	419
México	30	30
Michoacán	399	344
Oaxaca	253	253
Puebla	520	284
Quintana Roo	379	379
Sonora	511	135
Tamaulipas	1,635	1,440
Veracruz	903	1,318
TOTAL km	7,925	6,339
COSTO Estimado	\$ 39,625,000.00	\$ 31,695,000.00

Red Nacional de Educación e Investigación

RNEI con anillos regionales		
	km	USD
Dorsal	9,033	\$ 45,165,000.00
Anillos Regionales	5,780	\$ 28,900,000.00
Anillos Estatales	7,925	\$ 39,625,000.00
Total	22,738	\$113,690,000.00

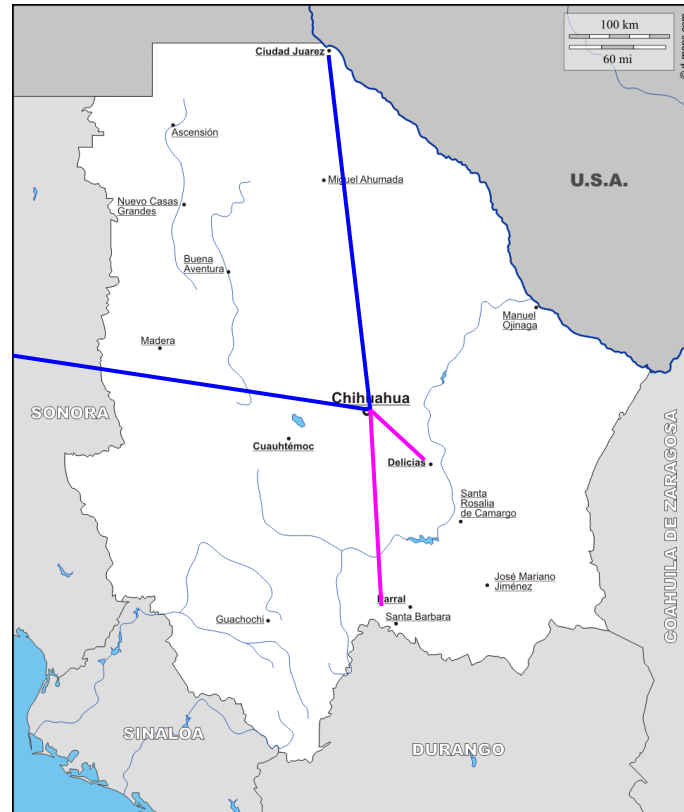
RNEI con puntos de acceso		
	km	USD
Dorsal	9,033	\$ 45,165,000.00
Puntos de Acceso regionales	5,083	\$ 25,415,000.00
Puntos de Acceso	6,339	\$ 31,695,000.00
Totales	20,455	\$ 102,275,000.00

Conexión Estatal Chihuahua

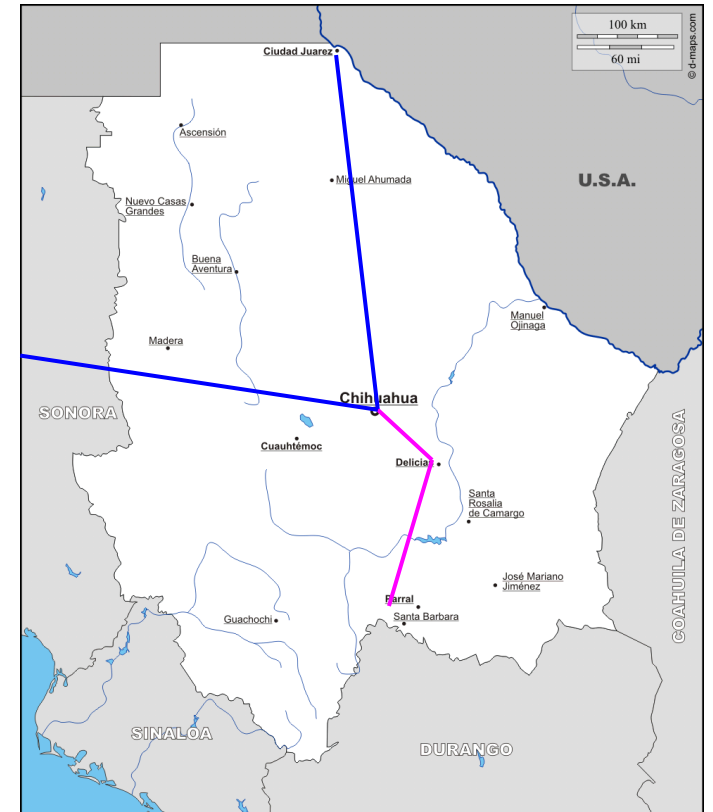
Cd. Juárez, Chihuahua, Delicias, Parral



Anillo 521 km



Punto de Acceso Chihuahua 307 km



Dorsal 299 km

Conexión Estatal Coahuila Saltillo, Monclova, Piedras Negras



Anillo 868 km



Punto de Acceso Saltillo 625 km

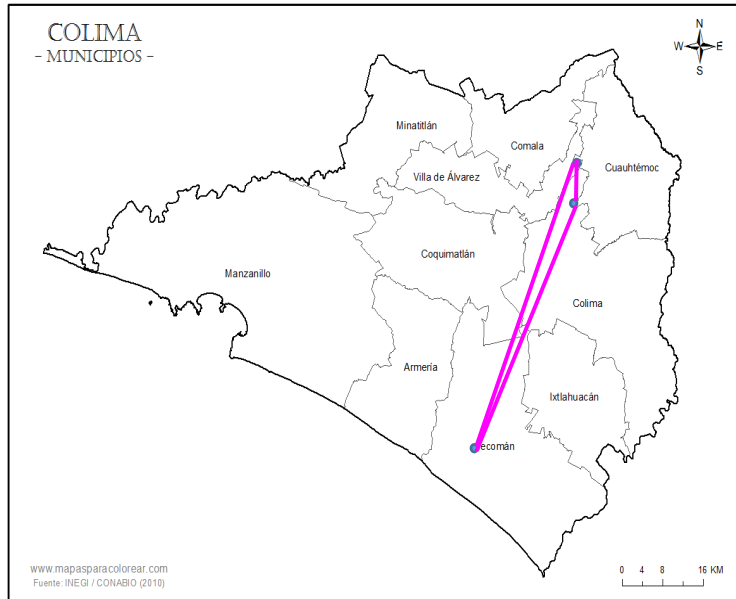


Dorsal 434 km

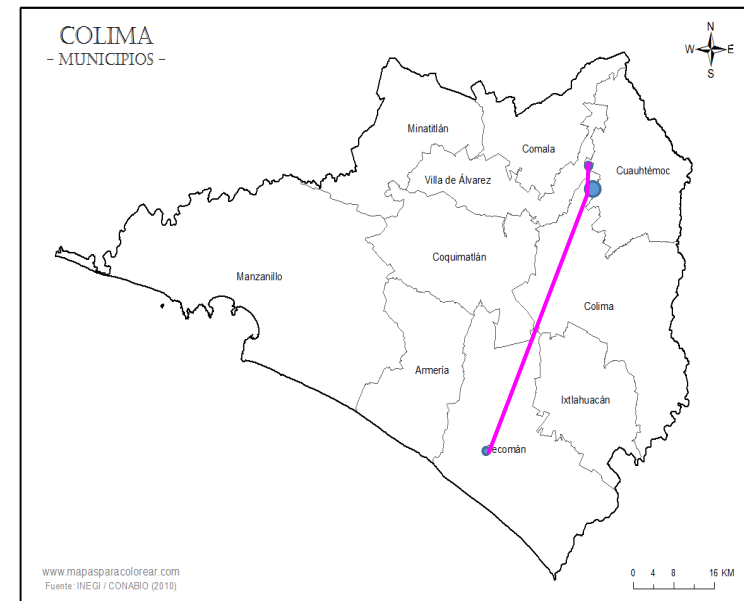
Conexión Estatal

Colima

Colima, Villa de Álvarez, Tecomán



Anillo 104km



Punto de Acceso Colima 52 km

Conexión Estatal

Durango

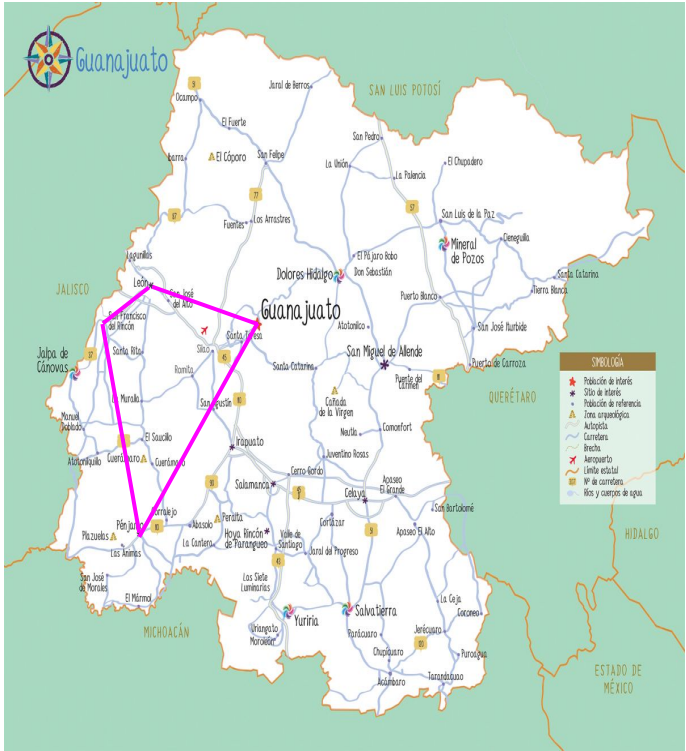
Durango, La Laguna (Gómez Palacio)



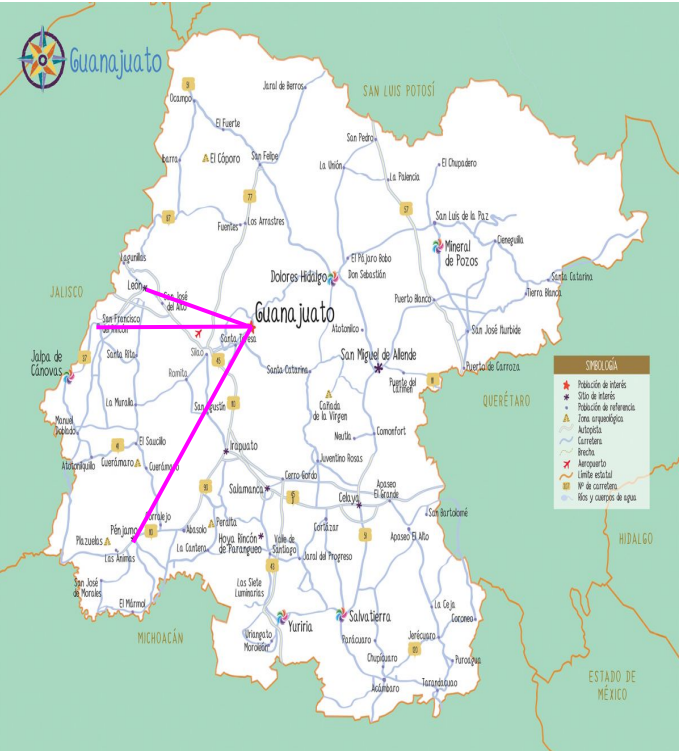
Dorsal 243 km

Conexión Estatal Guanajuato

Guanajuato, San Francisco del Rincón, León, Pénjamo



Anillo 345 km



Punto de Acceso Guanajuato
258 km



Dorsal 238 km

Conexión Estatal Guerrero Chilpancingo, Acapulco



Dorsal 114 km

Conexión Estatal Hidalgo Pachuca, Tula, Tulancingo



Anillo 268 km



Punto de Acceso Pachuca 138 km

Conexión Estatal

Jalisco

Guadalajara, Puerto Vallarta, Ocotlán



Anillo 832 km



Punto de acceso 419 km

Conexión Estatal Michoacán Morelia, Zamora, La Piedad



Anillo 399 km



Punto de acceso 344 km

Conexión Estatal Oaxaca Oaxaca, Tehuantepec



Dorsal 253 km

Conexión Estatal Puebla Puebla, Tehuacán, Teziutlán



Anillo 520 km



Punto de Acceso 284 km

Conexión Estatal Quintana Roo Chetumal, Cancún



Dorsal 379 km

Conexión Estatal

Sinaloa

Culiacán, Mazatlán



Dorsal 220 km

Conexión Estatal Sonora Hermosillo, Nogales, Guaymas, Cd. Obregón



Anillo 511 km



Dorsal 135 km

Conexión Estatal Tampico

Cd. Victoria, Nuevo Laredo, Reynosa, Matamoros, Tampico



Anillo 1,635 km



Punto de Acceso Cd. Victoria 1,440 km



Dorsal 1,088 km

Conexión Estatal Tlaxcala Tlaxcala, Apizaco



Dorsal 20 km

Conexión Estatal Veracruz

Poza Rica, Xalapa, Córdoba, Orizaba, Acayucan, Coatzacoalcos, Veracruz



Punto de Acceso Xalapa 1,504 km



Anillo 1,338 km



Dorsal: 1,021 km

Conexión Estatal

Zacatecas

Zacatecas, Guadalupe



Dorsal 11 km

Servicios propuestos

- Conexión a Redes Académicas Internacionales
- Conexión a Internet
- Conexión de Capa 2 (VLAN) entre mis propios planteles para tráfico propio.
- Conexión de Capa 2 (VLAN) hacia otra institución conectada a RedNICTé para intercambio de tráfico
- Conexión de Capa 2 hacia redes académicas internacionales para transferencia de tráfico.
- Monitoreo del desempeño de la Red (tiempos de latencia y jitter en las comunicaciones).
- Servicios de Nube (almacenamiento, respaldo en línea, procesamiento, recuperación de desastres, servicios de aplicación, cursos en línea, correo electrónico).
- Identidad Federada
- Servicio de movilidad académica eduroam
- Conexión al Punto de Intercambio de Tráfico en Internet (IXP)
- Seguridad (DoS/DDoS)
- Videoconferencia
- Direccionamiento IP
- Repositorios