

Ubicación geográfica y límites de la Zona Metropolitana.

La Zona Metropolitana Laja-Bajío (ZM Laja-Bajío), se conforma de nueve municipios ubicados al centro-este del Estado de Guanajuato, en conjunto ocupan un área de 3,238.6 km², cifra que representa el 10.7% del área total del Estado. El municipio con mayor extensión territorial es Celaya con 553.1 km², por lo que contribuye con el 17.1% de la superficie total de la zona metropolitana, por su ubicación y su configuración alargada (norte-sur) constituye el centro geográfico de dicha zona. Al norte de este municipio se encuentra el municipio de Comonfort, con 488.7 km² ocupa el segundo lugar en cuanto a extensión territorial; entre ambos municipios ocupan cerca una tercera parte de la superficie total de la ZM Laja-Bajío (ver tabla de superficie total y participación porcentual).

31

Tabla III.1. ZM Laja-Bajío. Superficie total y participación porcentual por municipio.

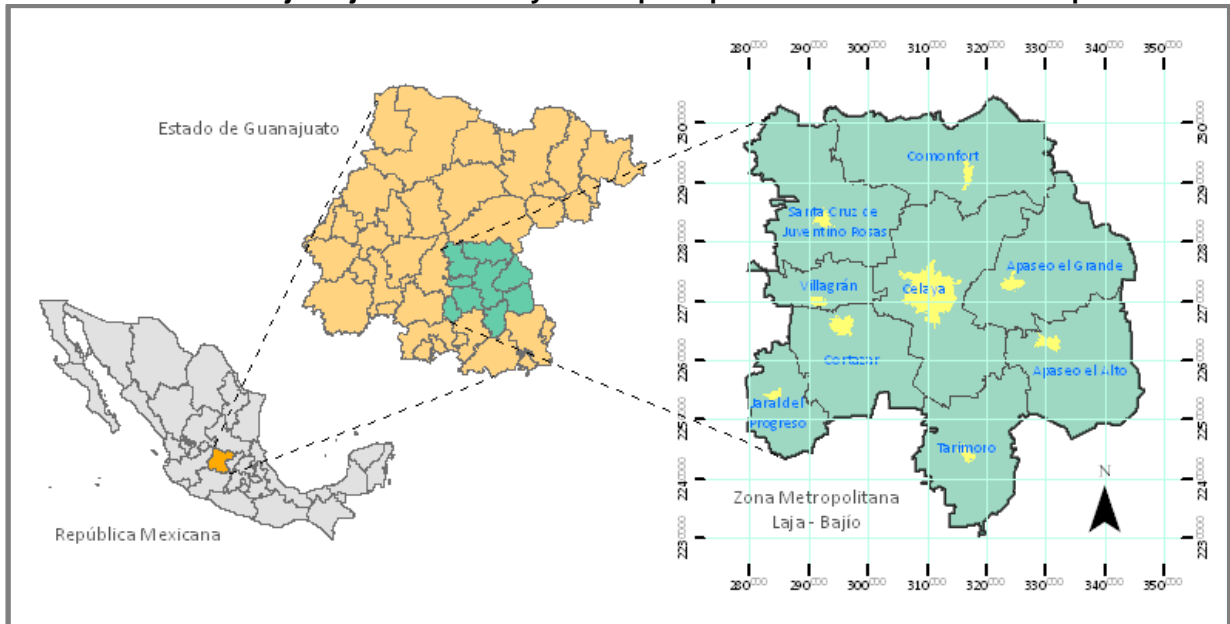
TERRITORIO DE LA ZONA METROPOLITANA	ÁREA EN Km ²	PORCENTAJE RESPECTO AL TOTAL	
		DEL ESTADO	DE LA ZM
Estado de Guanajuato	30,339.8	100	
Total ZM Laja-Bajío	3,238.6	10.7	100
Apaseo el Alto	373.8	1.2	11.5
Apaseo el Grande	420.4	1.4	13.0
Celaya	553.1	1.8	17.1
Comonfort	488.7	1.6	15.1
Cortazar	335.3	1.1	10.4
Jaral del Progreso	175.4	0.6	5.4
Santa Cruz de Juventino Rosas	429.2	1.4	13.3
Tarimoro	334.2	1.1	10.3
Villagrán	128.5	0.4	4.0

Fuente: Cálculos propios a partir de los datos vectorial del AGEM de INEGI, 2010a.

Los municipios de Santa Cruz de Juventino Rosas, Apaseo el Alto, Apaseo el Grande, Tarimoro y Cortazar ocupan extensiones algo similares, en promedio, cada municipio participa con el 11.7% de la superficie total de la zona metropolitana. Los municipios de menor extensión son Jaral del Progreso y Villagrán que ocupan 175.4 y 128.5 km², respectivamente, entre ambos contribuyen con el 9.4% del área total de la ZM Laja-Bajío.

En el siguiente gráfico se muestra la ubicación de la ZM Laja-Bajío, los puntos extremos de ubicación del territorio metropolitano son: al norte $100^{\circ}43'05''$ de longitud oeste y $20^{\circ}49'52''$ de latitud norte; al este $100^{\circ}28'07''$ de longitud oeste y $20^{\circ}23'02''$ de latitud norte; al sur $100^{\circ}44'01''$ de longitud oeste y $20^{\circ}09'41''$ de latitud norte; y, al oeste $101^{\circ}07'13''$ de longitud oeste y $20^{\circ}45'25''$ de latitud norte. Colinda, del lado este, con el Estado de Querétaro, en el límite sur con los municipios de Jerécuaro, Acámbaro, Salvatierra, Yuriria y Valle de Santiago; al oeste con el municipio de Salvatierra y al norte con el de San Miguel de Allende. En el contexto del Estado de Guanajuato, gran parte del territorio metropolitano comprende el límite este de la zona conocida como Bajío Guanajuatense, la cual inicia en el territorio de los municipios de San Francisco del Rincón y León y se extiende hasta los municipios de Apaseo el Grande y Apaseo el Alto.

Gráfico III.1. ZM Laja-Bajío. Ubicación y municipios que conforman la zona metropolitana.



Fuente: INEGI, 2010a.

III. Caracterización y diagnóstico territorial de la Zona Metropolitana Laja-Bajío.

III.1. Caracterización y diagnóstico del subsistema natural.

III.1.1. Caracterización del subsistema natural.

III.1.1.1. Geología.

El territorio de la ZM Laja-Bajío corresponde, en su porción centro-norte a la provincia fisiográfica de la Mesa o Altiplano Central y, en su límite sur a la Faja Volcánica Transmexicana o Sistema Neovolcánico Transmexicano (Nieto-Samaniego, et. al. 2012; Lugo-Hubp, 1990). En la porción del altiplano central, la actividad tectónica y volcánica ocurrida durante el Cretácico Superior y el Cuaternario, principalmente, condicionó la formación de extensas áreas montañosas como la Sierra de Codornices que se extiende al norte del municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas y la totalidad del territorio municipal de Comonfort (Nieto-Samaniego, et. al. 1992).

Eventos volcánicos ocurridos durante el Plioceno-Cuaternario dieron origen al Sistema Neovolcánico Transmexicano, cuyas manifestaciones actuales son los edificios volcánicos, los depósitos de tobas, los derrames y el material piroclástico de composición riolítica presentes al sur de la zona metropolitana, en los municipios de Apaseo el Alto, Tarimoro, Cortazar y Jaral del Progreso.

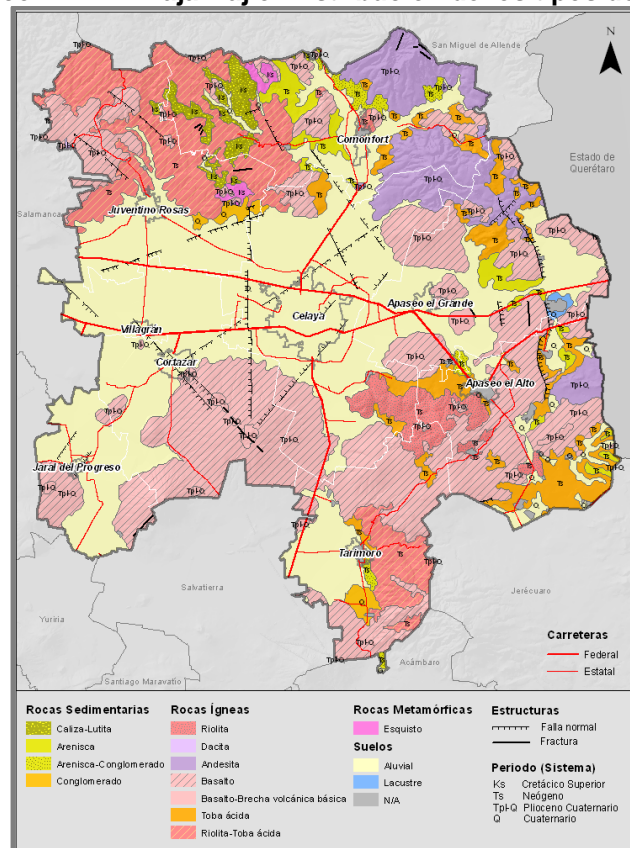
La porción central de la zona metropolitana correspondiente a la subprovincia denominada Bajío Guanajuatense (INEGI, 2013), constituye la entidad geológica más joven de la zona, conformada durante el Cuaternario, la cual forma parte de la cuenca endorreica Lerma-Chapala caracterizada ésta, en las partes bajas, por el predominio de planicies con suelo aluvial y lacustre (CONAGUA, 2002). De este modo, la porción central de la zona metropolitana está cubierta por suelo aluvial, de oeste a este abarca completamente el municipio de Villagrán, el sur de Santa Cruz de Juventino Rosas, gran parte del municipio de Jaral del Progreso, el nor-oeste de Cortazar, el centro y norte de Celaya y la porción sur del municipio de Apaseo el Grande.

Los procesos tectónicos y de actividad volcánica prolongada, sucedidos a lo largo del Cenozoico que originaron, entre otras estructuras geológicas, la actual Mesa Central, también se expresan por la presencia de fallas de tipo normal a lo largo del territorio metropolitano (Nieto-Samaniego, et. al. 1992; Lugo-Hubp, 1990). Las de mayor longitud se ubican en la referida subprovincia del Bajío Guanajuatense.

La falla más extensa, con orientación noreste-suroeste, se extiende desde la localidad San Juan de la Vega, cruza por el noroeste del área urbana de Celaya y llega hasta el centro del área urbana de Cortazar; la segunda en extensión, se localiza al sur de ésta en forma paralela cruza el sureste del área urbana de Celaya y llega hasta la cima del volcán La Gavia. La tercera, en cuanto a longitud, también es paralela a la de mayor longitud, se ubica al norte de ésta, se extiende, en dirección noreste-suroeste, al sur del municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas.

Otra falla de tipo normal y de gran longitud, atraviesa de norte a sur el Bajío Guanajuatense, se localiza al occidente de la ciudad de Celaya, desde el límite este del municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas hasta la cima del volcán La Gavia. Otras de menor longitud se ubican, de manera tangencial, al norte y sur de las tres primeras fallas mencionadas. Por otra parte, la Sierra de Codornices “está constituida de bloques” (Lugo Hubp, 1990:94), por lo que también se detectan fallas y fracturas, aunque de menor longitud que las fallas localizadas en el Bajío Guanajuatense (gráfico ZM Laja-Bajío, geología).

Gráfico III.2. ZM Laja-Bajío. Distribución de los tipos de roca.



Fuente: Elaboración propia con datos vectoriales, Geología, escala 1: 250 000, INEGI, Serie I.

El basamento geológico de la ZM Laja-Bajío es principalmente volcánico, lo que se refleja en la composición de su litología. Existe un predominio de rocas ígneas extrusivas, las cuales cubren el 55.7% del territorio metropolitano, las rocas sedimentarias sólo el 5.1% y, las menos representadas, las rocas metamórficas, apenas ocupan el 0.4% de la superficie metropolitana (tabla de distribución de los tipos de roca). El 38.3% de la zona está cubierta por suelo aluvial, resultado del desgaste de las rocas que componen las elevaciones volcánicas, cuyos materiales como grava, arena y arcillas, fueron depositados en las partes planas y en los valles formados entre dichas elevaciones, tal es el caso del río La Laja (CONAGUA, 2002).

Tabla III.2. ZM Laja-Bajío. Distribución de los principales tipos de roca.

CLASIFICACIÓN	TIPO	ÁREA	
		EN Km ²	EN %
Sedimentarias	Caliza-Lutita	52.66	1.63
	Arenisca	62.05	1.92
	Arenisca-Conglomerado	27.28	0.84
	Conglomerado	21.76	0.67
	Subtotal	163.75	5.06
Ígnea extrusiva (magma derramado)	Riolita	73.53	2.27
	Dacita	0.74	0.02
	Andesita	222.35	6.87
	Basalto	960.39	29.66
Ígnea extrusiva (origen explosivo)	Basalto-Brecha volcánica básica	25.88	0.80
	Toba ácida	169.04	5.22
	Riolita-Toba ácida	351.23	10.85
	Subtotal	1,803.16	55.68
Metamórfica	Esquisto	12.18	0.38
	Subtotal	12.18	0.38
Suelo	Aluvial	1,234.75	38.13
	Lacustre	4.23	0.13
	Subtotal	1,238.98	38.26
N/A		20.46	0.63
	Total	3,238.53	100

Fuente: Cálculos propios a partir de datos vectoriales de Geología, escala 1: 250 000, INEGI, Serie I.

La superficie correspondiente al grupo de rocas ígneas extrusivas está constituida principalmente por basalto, el cual está asociado a los edificios y lomeríos volcánicos ubicados, sobre todo, en la porción sur de la zona metropolitana, como el cerro El Culiacán, el cerro El Grande o La Gavia y los cerros o lomeríos bajos localizados en la porción sur-este como el cerro La Cruz, El Capulín, Las Mulas; en el centro-este el cerro El Jocoqui. Al norte, en los municipios de Comonfort y Santa Cruz de Juventino Rosas, también se encuentran, de manera dispersa, pequeñas superficies compuestas de basalto (ver gráfico de la ZM Laja-Bajío, geología).

Otro tipo de roca ígnea extrusiva, de importancia por la superficie que ocupa, es la andesita, la cual constituye las estructuras volcánicas del nor-este del territorio metropolitano correspondientes a los cerros Las Minas y San Pedro o Santa Rosa. La riolita, que lo mismo que el basalto y la andesita, consiste en flujos o derrames de lava que solidifican en la superficie, ocupan apenas el 6.9% del área metropolitana, y constituye la zona de lomeríos bajos situados en los límites de los municipios de Celaya y Apaseo el Alto. En este caso, representados por los cerros El Pelón, Las Minillas y la Tora; ubicado hacia el sur-sureste del municipio de Apaseo el Alto, el cerro El Ocotillal también está constituido de riolita.

Las rocas ígneas de origen explosivo, se hallan contiguas a las estructuras rocosas ya descritas, en total ocupan el 16.9% del territorio metropolitano. La masa rocosa de mayores dimensiones pertenece al tipo riolita-toba ácida, constituye las zonas de lomeríos localizados entre el límite de los municipios Santa Cruz de Juventino Rosas y Comonfort; en el municipio de Tarimoro, la Sierra de los Agustinos también se compone de riolita-toba ácida. El tipo toba-ácida conforma pequeñas superficies dispersas correspondientes a las partes más bajas de los edificios o lomeríos volcánicos ubicados en los municipios de Apaseo el Grande y Apaseo el Alto.

Las rocas sedimentarias están representadas por afloramientos de caliza-lutita, arenisca, arenisca-conglomerado y conglomerado. El tipo litológico que ocupa mayor superficie es la arenisca (ver tabla de distribución de los tipos de roca); las superficies compuestas de arenisca, arenisca- conglomerado y conglomerado, conforman pequeñas áreas distribuidas en las proximidades de las elevaciones, coincidentes con áreas de sedimentación fluvial, localizadas en la porción este del territorio metropolitano. El afloramiento de caliza-lutita se encuentra fragmentado entre los lomeríos bajos correspondientes a la Sierra de Codornices.

Las rocas metamórficas sólo están representadas por dos pequeños afloramientos, ubicados muy cerca de los afloramientos de caliza-lutita. Ambos tipos

litológicos registran una edad del Cretácico Superior, probablemente su manifestación en la superficie ha sido resultado de los movimientos tectónicos característicos de la Sierra de Codornices. Como se había mencionado, el 38.1% del territorio de la ZM Laja-Bajío se compone de suelo aluvial, el cual se asienta en las partes bajas del territorio metropolitano.

III.1.1.2. Relieve.

Como se hizo referencia en el apartado anterior, la configuración del relieve de la ZM Laja-Bajío está dominada, al centro y norte, por la provincia fisiográfica de la Mesa o Altiplano Central y, al sur, por el Sistema Neovolcánico Transmexicano. En términos generales, se trata de una planicie rodeada de sierras, volcanes y lomeríos, cuya altura sobre el nivel del mar oscila entre los 1700 y 2800 metros. A partir del análisis morfológico del relieve, realizado con base en la hipsometría y la inclinación de la pendiente del terreno, el territorio metropolitano se caracteriza por (gráficos de hipsometría y pendiente del terreno):

1. El predominio de superficies planas, sobre el piso altitudinal de 1700 a 1800 metros y una pendiente de 0° a 2°, abarca poco más de una tercera parte de la superficie total de la zona metropolitana (36.6%). Es la zona más baja, se extiende ampliamente al centro, algunas porciones se hallan intercaladas entre los terrenos de mayor elevación. Comprende en su totalidad al municipio de Villagrán, las superficies adyacentes a éste de los municipios de Santa Cruz de Juventino Rosas y Cortazar; ocupa la mayor parte de los municipios de Jaral del Progreso y Celaya; la porción occidental de Tarimoro, el centro de Comonfort y el sur de Apaseo el Grande (ver tabla de clasificación morfológica del relieve).

2. Superficies planas a ligeramente onduladas donde la pendiente varía entre los 0° y 6° de inclinación, se hallan en la parte oriental del territorio metropolitano, sobre el piso altitudinal de 1800 a 2000 metros y, al sureste, sobre el rango hipsográfico de 2000 a 2200 metros. Las superficies con una altitud de 1800 a 2000 msnm, corresponden a las partes más bajas de elevaciones tales como el cerro Las Minas, ubicado en el extremo nor-este del municipio de Comonfort; de los cerros San Pedro y Santa Rosa y otras elevaciones bajas como Los Dos Cerros, La Peña, El Picacho, El Jocoque y el Tecolote, ubicadas en el complejo orográfico conformado en los límites de los municipios de Comonfort, Celaya y Apaseo el Grande.

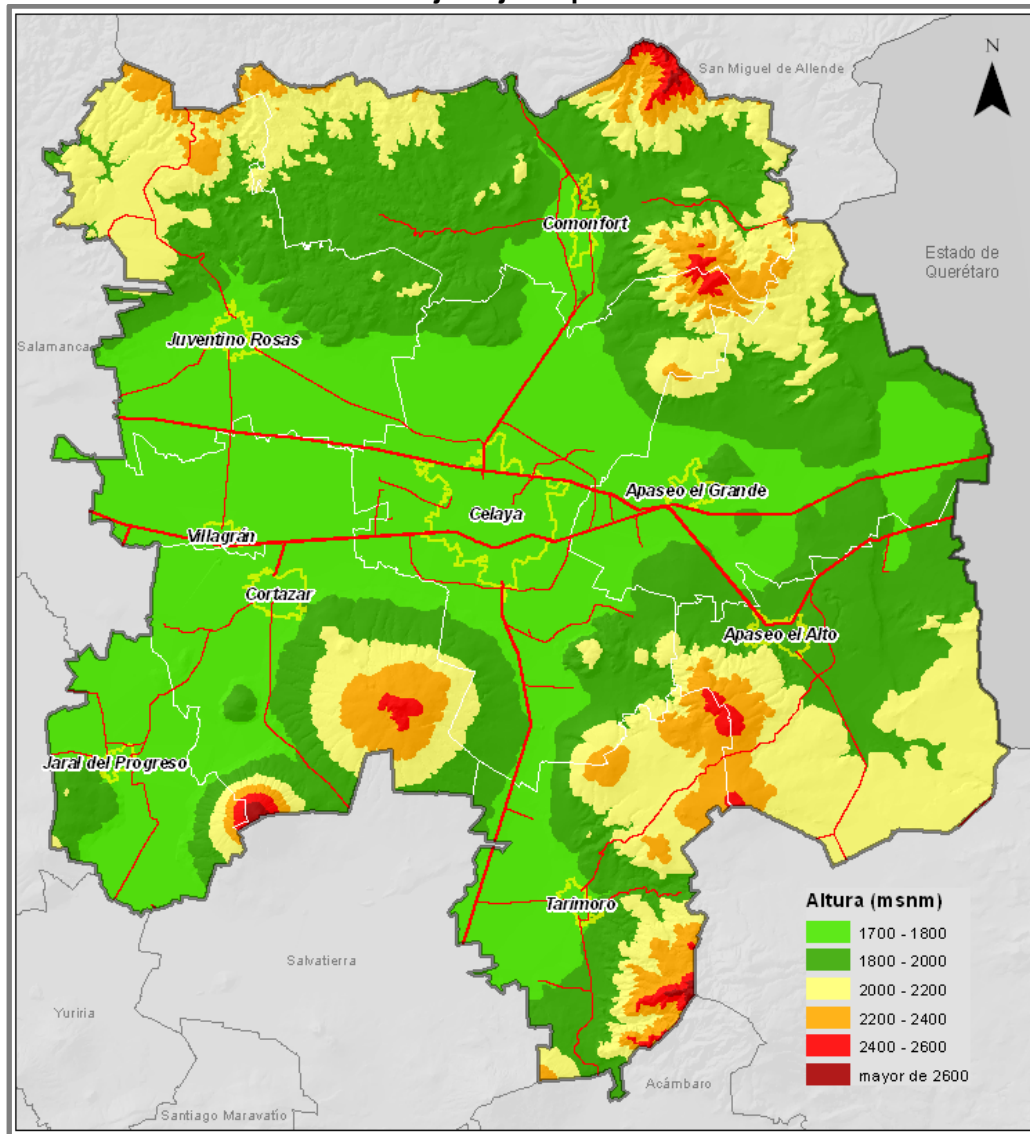
La superficie plana a ligeramente ondulada se continúa hacia el sur de la zona metropolitana, en las estribaciones de los cerros Las Minillas, La Torna y De En Medio, de hecho la mayor amplitud la alcanza al norte y nor-este de estas elevaciones, pues se extiende hasta el límite nor-este del municipio de Apaseo el

Grande. También las estribaciones de la Sierra de los Agustinos así como de los cerros Grande o La Gavia y El Culiacán presentan un relieve ligeramente ondulado sobre el piso altitudinal de 1800 a 2000 msnm.

La superficie ligeramente ondulada situada sobre el piso altitudinal de 2000 a 2200 metros, se ubica en la porción sur y este del municipio de Apaseo el Alto, se caracteriza por presentar una pendiente plana a muy ligeramente inclinada; en el límite con el rango hipsográfico de 1800 a 2000 es donde se observa una mayor ondulación del terreno, característica representada por pequeños y bajos cerros denominados El Chino, Muerto, El Chivato y La Campana.

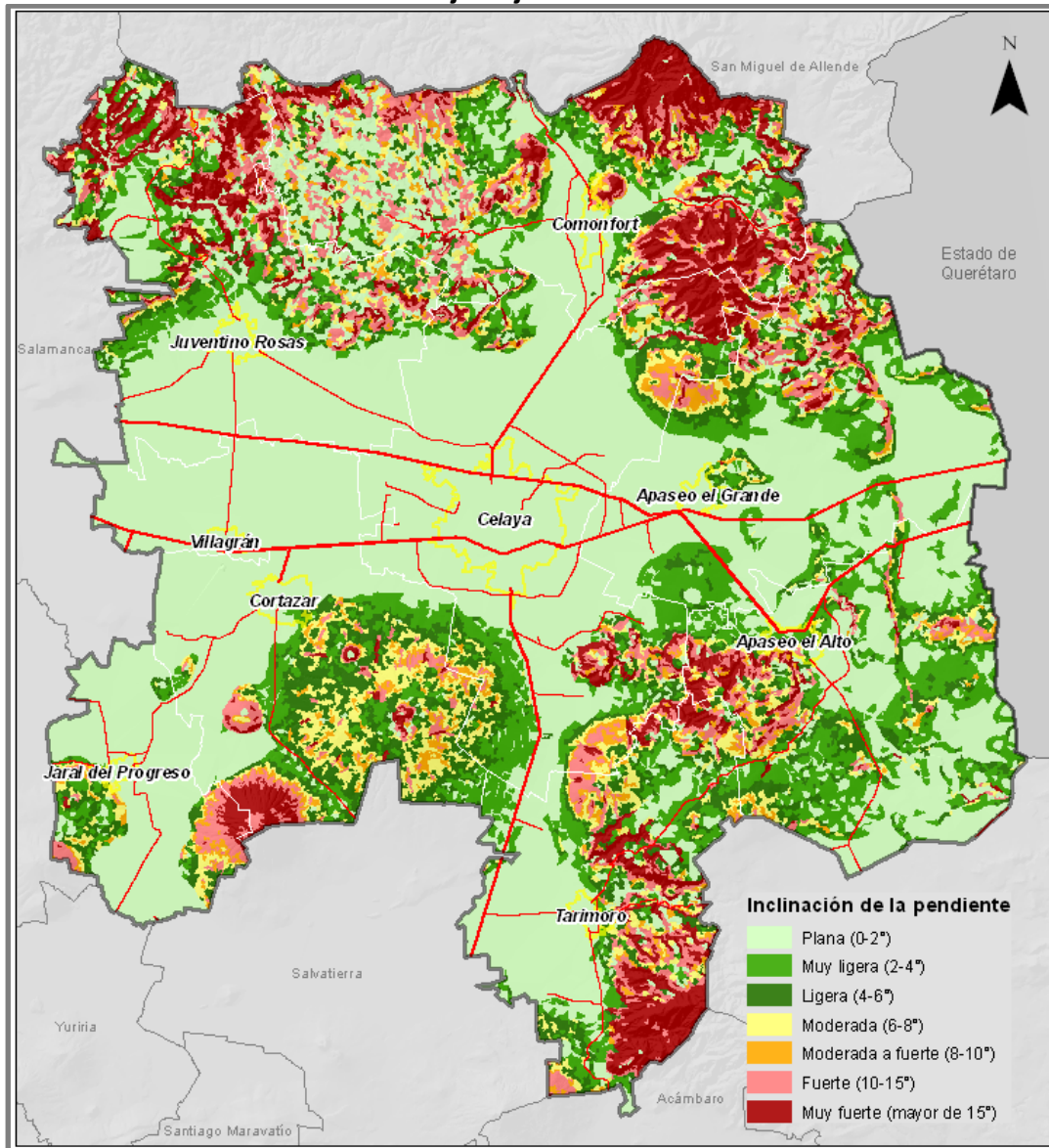
3. Zona de elevaciones bajas o lomeríos, es un área de 337.2 km² que abarca la porción central y occidental del municipio de Comonfort y el centro-oriental del municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas, sobre el piso altitudinal de 1800 a 2000 metros. Predominan las superficies planas y ligeramente inclinadas asociadas a valles escarpados, en éstos la inclinación de la pendiente varía entre moderada y fuerte. La mayoría de las elevaciones poseen cimas planas, en ocasiones, formando mesas como la del Mezquite del Gallo y la mesa El Patol.

Gráfico III.3. ZM Laja-Bajío. Hipsometría del terreno.



Fuente: Elaboración propia con base en: las curvas de nivel a cada 20 mts.: INEGI Escala 1: 50 000.

Gráfico III.4. ZM Laja-Bajío. Pendientes del terreno.



Fuente: Elaboración propia con base en: el Modelo Digital de Elevación generado a partir de las curvas de nivel a cada 20 mts., INEGI Escala 1: 50 000.

4. Las superficies de mayor elevación corresponden al rango altitudinal de montañas medias (Hernández, et. al., 2009), puesto que la altura máxima alcanzada es de poco más de 2600 metros sobre el nivel medio del mar. Ocupan 854.4 km², cantidad que representa el 26.4% de la superficie total de la zona metropolitana, en este caso, poco más de dos quintas partes, de los 854.4 km², presentan pendientes de moderadas a muy fuertemente inclinadas.

Tabla III.3. ZM Laja-Bajío. Clasificación morfológica del relieve según altitud y pendiente del terreno.

Rangos hipsométricos	INCLINACIÓN DE LA PENDIENTE							Total
	Plana (0° a 2°)	Muy ligera (2° a 4°)	Ligera (4° a 6°)	Moderada (6° a 8°)	Moderada a fuerte (8° a 10°)	Fuerte (10° a 15°)	Muy fuerte (mayor de 15°)	
1700 - 1800	1,184.6	56.6	17.4	6.5	2.9	2.7	0.7	1,271.4
	36.6	1.7	0.5	0.2	0.1	0.1	0.0	39.3
1800 - 2000	338.0	260.2	177.4	93.7	43.6	111.3	88.6	1,112.8
	10.4	8.0	5.5	2.9	1.3	3.4	2.7	34.4
2000 - 2200	142.9	99.8	84.3	61.1	34.3	82.3	123.2	628.0
	4.4	3.1	2.6	1.9	1.1	2.5	3.8	19.4
2200 - 2400	16.2	18.0	31.2	25.8	14.4	26.3	57.0	188.8
	0.5	0.6	1.0	0.8	0.4	0.8	1.8	5.8
2400 - 2600	1.5	0.8	2.9	1.8	1.3	4.7	19.7	32.6
	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.6	1.0
Mayor de 2600	0.1					1.1	3.9	5.0
	0.0					0.0	0.1	0.2
Total ZM Laja-Bajío	1,683.3	435.4	313.1	188.8	96.5	228.4	293.0	3,238.6
	52.0	13.4	9.7	5.8	3.0	7.1	9.0	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en: el Modelo Digital de Elevación generado a partir de las curvas de nivel a cada 20 mts., INEGI Escala 1: 50 000.

Se trata de las elevaciones derivadas de los movimientos tectónicos y la actividad volcánica ocurridos, principalmente, durante el cuaternario, cuyas manifestaciones se observan al norte de los municipios de Santa Cruz de Juventino Rosas y Comonfort, en la Sierra de Codornices, así como en el complejo orográfico situado en los límites de los municipios de Comonfort, Apaseo el Grande y Celaya, representado por los cerros El Picacho, San Pedro y Santa Rosa.

Al sur de la zona metropolitana, las superficies de mayor elevación consisten en un conjunto de volcanes aislados como el cerro La Tetilla ubicado al oeste del municipio de Jaral del Progreso; los cerros Culiacán y Grande o La Gavia, ambos en el municipio de Cortazar; la Sierra de los Agustinos en el municipio de Tarimoro; y las elevaciones bajas representadas por los cerros La Cruz, El Pelón y Cerro de En Medio, éstos situados en los límites municipales de Celaya, Apaseo el Alto y Tarimoro.

Con base en el análisis morfológico y su relación con la estructura geológica, fue posible identificar las principales unidades de relieve que conforman el territorio metropolitano. Para ello se realizó la valoración y generalización de las

combinaciones resultantes entre los rangos hipsográficos y los rangos de pendiente del terreno, posteriormente se asoció el mapa geológico para determinar los tipos de relieve conformados en la ZM Laja-Bajío. De este modo se identificaron las siguientes unidades de relieve (ver gráfico de unidades de relieve):

1. Altiplano volcánico. Es la unidad de relieve de mayor extensión, ocupa 1,213.5 km², sobre el piso altitudinal de 1700 a 1800 metros y una pendiente de 0° a 2° de inclinación; unidad compuesta de suelo aluvial y una pequeña porción de suelo lacustre.

2. Altiplano volcánico ondulado. Consiste en una superficie con dos niveles altitudinales, de 1800 a 2000 y de 2000 a 2200, en ambos niveles, poco más del 50% de la superficie es plana y en el resto, la pendiente varía entre 2° y 6° de inclinación. En el nivel altitudinal 1800 a 2000 metros así como en las superficies onduladas del nivel de 2000 a 2200 metros, la composición litológica predominante es de basalto; mientras que en la porción plana de este nivel altitudinal predomina la toba ácida con intercalaciones de suelo aluvial.

3. Lomeríos denudativo-acumulativos. Es una superficie con un nivel altitudinal de 1800 a 2000 metros, con gradientes de inclinación del terreno de 0° a 6°, se trata de una serie de elevaciones bajas de cimas planas u onduladas asociadas a valles con fuertes y muy fuertes pendientes. Es la unidad constituida por las tres clases de roca, aunque la estructura básica, poco más del 50% de esta superficie, se compone de toba ácida riolítica; de afloramientos de caliza-lutita y arenisca que ocupan el 11.3% y el 9.8%, respectivamente, respecto al total del área; de un pequeño afloramiento de esquisto que apenas representa el 1.9% del total; otro 14.1% del territorio se compone de basalto.

4. Estructuras volcánicas. Comprende los edificios volcánicos y las elevaciones conformadas por coladas basálticas y depósitos de toba ácida, cuya plataforma se encuentra a partir del nivel altitudinal de 1800 a 2000 metros y en algunos casos alcanza el nivel altitudinal más alto, mayor a 2600 metros; sin embargo el mayor volumen se encuentra entre los gradientes que van de los 1800 a los 2400 metros sobre el nivel del mar, ocupan el 90.6% de la superficie total de esta unidad. Las partes bajas, en el nivel altitudinal de 1800 a 2000 metros, los gradientes de pendiente varían de muy ligeras a moderadas (de 2° a 8°); en los niveles de mayor altitud las pendientes son superiores a los 8° de inclinación.

Unidades de relieve

- Altiplano volcánico
- Altiplano volcánico ondulado
- Lomeríos denudativo - acumulativos
- Estructuras volcánicas
- Montañas medias erosivo - denudativas

Simbología Base

Carreteras

- Federal
- Estatal

Otros elementos:

- Límite Municipal
- Asentamientos Humanos
- Cuerpos de Agua

5. Montañas medias erosivo-denudativas. Constituyen las superficies donde se registran los máximos valores altitudinales, la base parte desde el nivel de 170 a 1800 metros hasta alcanzar el nivel de más de 2600 metros de altitud, pero la mayor amplitud corresponde a los niveles comprendidos entre los 1800 y los 2200 metros sobre el nivel medio del mar. Si bien se presentan terrenos con pendientes planas a ligeramente inclinadas en el 41.3% de la unidad, entre éstos se encuentran intercalados valles o barrancas de profundidad considerable, donde predominan pendientes fuertes y muy fuertemente inclinadas. De los 644.4 km² que ocupa esta unidad, 199.6 están constituidos de andesita, 200 de basalto y 112.7 de toba ácida

riolítica; también aquí se hallan pequeños afloramientos de rocas sedimentarias (caliza-lutita, arenisca y arenisca-conglomerado) y de esquisto (roca metamórfica).

Tabla III.4. ZM Laja-Bajío. Características morfológicas de las unidades de relieve.

Unidades de relieve	RANGOS	INCLINACIÓN DE LA PENDIENTE (EN GRADOS)							Total ZM
	Hipsográficos	0 a 2	2 a 4	4 a 6	6 a 8	8 a 10	10 a 15	> de 15	
1. Altiplano volcánico	Subtotal	1,161.3	33.4	9.4	4.0	1.0	0.9	0.2	1,210.2
	1700 - 1800	1,134.0	24.2	5.7	1.7	0.6	0.8	0.2	1,167.3
	1800 - 2000	27.3	9.2	3.7	2.2	0.4	0.1	0.0	42.9
2. Altiplano volcánico ondulado	Subtotal	185.5	108.0	32.4	9.5	4.2	6.1	2.2	347.8
	1700 - 1800	8.7	2.6	0.4	0.0	0.0	0.0		11.7
	1800 - 2000	118.0	78.5	23.3	6.4	2.2	4.2	1.4	234.2
	2000 - 2200	58.8	26.9	8.7	3.0	1.9	1.8	0.8	101.9
3. Lomeríos denudativo-acumulativos	Subtotal	123.7	56.7	46.1	28.4	14.1	43.9	20.0	332.8
	1700 - 1800	24.7	10.2	2.6	0.4	0.2	0.1	0.0	38.1
	1800 - 2000	97.2	46.5	43.2	27.4	13.2	41.9	19.0	288.5
	2000 - 2200	1.8	0.0	0.4	0.6	0.6	1.9	0.9	6.2
4. Estructuras volcánicas	Subtotal	82.2	146.8	151.8	98.8	46.7	82.2	94.8	703.4
	1700 - 1800	9.7	16.8	8.7	4.3	2.1	1.8	0.5	43.8
	1800 - 2000	34.1	69.9	69.2	36.8	15.9	33.5	25.2	284.6
	2000 - 2200	30.1	44.2	45.7	34.0	16.2	28.0	36.1	234.3
	2200 - 2400	7.1	15.2	25.3	22.0	11.3	15.0	21.5	117.3
	2400 - 2600	1.3	0.8	2.9	1.7	1.3	2.9	9.3	20.3
	> de 2600						0.9	2.1	3.0
5. Montañas medias erosivo-denudativas	Subtotal	130.6	90.5	73.4	48.2	30.5	95.4	175.8	644.5
	1700 - 1800	7.5	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0		10.5
	1800 - 2000	61.5	56.0	38.0	20.8	11.9	31.5	42.9	262.6
	2000 - 2200	52.2	28.7	29.6	23.5	15.5	50.7	85.3	285.6
	2200 - 2400	9.1	2.9	5.8	3.8	3.1	11.3	35.5	71.5
	2400 - 2600	0.2			0.1	0.0	1.7	10.3	12.3
	> de 2600	0.1					0.1	1.7	2.0
	Total ZM	1,683.3	435.5	313.2	188.8	96.5	228.4	293.0	3,238.7

Fuente: Cálculos propios con base en los Datos vectoriales del mapa de hipsometría y el mapa de unidades de relieve.

III.1.1.3. Clima.

Dada la ubicación geográfica del Estado de Guanajuato, de 19°55' a los 21°51' de latitud norte y de 99°40' a 102°06' de longitud oeste, que lo coloca fuera de la influencia marítima, y además considerando la altitud en la que se halla, se presentan tres tipos de clima: “el semiárido, ubicado en el norte del estado; el semicálido, que predomina en las partes planas del centro y sur del estado, y una zona templada, que se extiende principalmente hacia las áreas de serranía del centro y sur del estado” (Quijano-Carranza, et. al., 2012).

En la ZM Laja-Bajío, están presentes los tres tipos de clima, sólo con ligeras variaciones según el régimen de humedad, variaciones que muestran una relación con la altitud del terreno. El clima semicálido subhúmedo ocupa el 53.1% del territorio metropolitano, se extiende ampliamente en la porción occidental, en mayor o menor medida se presenta en los nueve municipios que conforman la zona metropolitana. El clima semiárido-semicálido, se encuentra sobre la zona plana y de lomeríos en una franja alargada que se extiende de este a oeste, de la porción sur del municipio de Apaseo el Grande, a la porción central del municipio de Celaya y los extremos nor-este y sur-este de los municipios de Cortazar y Villagrán, respectivamente, esta área se halla rodeada por las superficies con clima semicálido subhúmedo (ver gráfico relativa al clima).

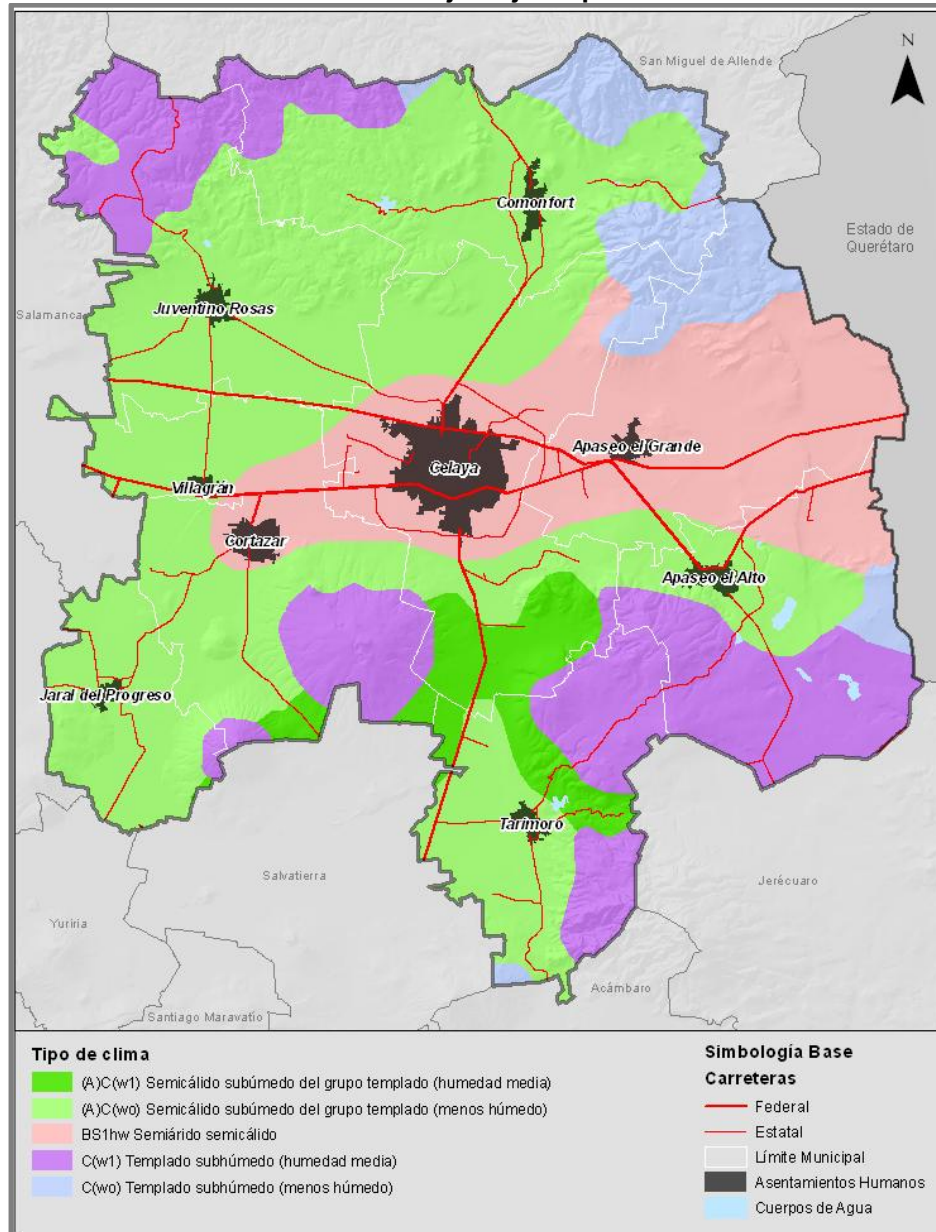
El clima templado subhúmedo se localiza en las partes altas del sur, norte y nor-este de la ZM Laja-Bajío. En las partes de mayor altitud, como en la Sierra de Codornices, al noroeste, la Sierra de los Agustinos y en los cerros Grande o La Gavia y El Culiacán, ubicados al sur, el régimen de humedad es más húmedo que en las partes de menor altura como en los cerros El Picacho, San Pedro y Santa Rosa, donde el clima es más seco.

En la tabla de tipos de clima se describen las características de cada tipo, las cuales indican que se trata de climas con un régimen de lluvias de verano, dado el porcentaje de lluvia invernal que en toda la zona metropolitana registra un valor del 5% al 10.2% de la precipitación anual. De acuerdo con el índice de precipitación, la mayor parte del territorio presenta una humedad baja, condición que se acentúa en las partes más bajas y planas, precisamente el área con clima semiárido-semicálido; como se ha mencionado, sólo en los extremos noroeste y sur y sureste, el índice de humedad es medio.

Los regímenes de temperatura y precipitación, a lo largo del año, se pueden observar en las gráficas que muestra los climogramas de ocho estaciones

meteorológicas, las cuales se hallan distribuidas en diferentes sitios de la zona metropolitana, puesto que cada estación corresponde a cada municipio metropolitano, excepto el municipio de Villagrán, del cual no se encontró registro en la fuente de datos consultada.

Gráfico III.6. ZM Laja-Bajío. Tipos de clima.



Fuente: Elaboración propia con base en: Datos vectoriales, clima, escala 1: 1 000 000, CONABIO, 1998.

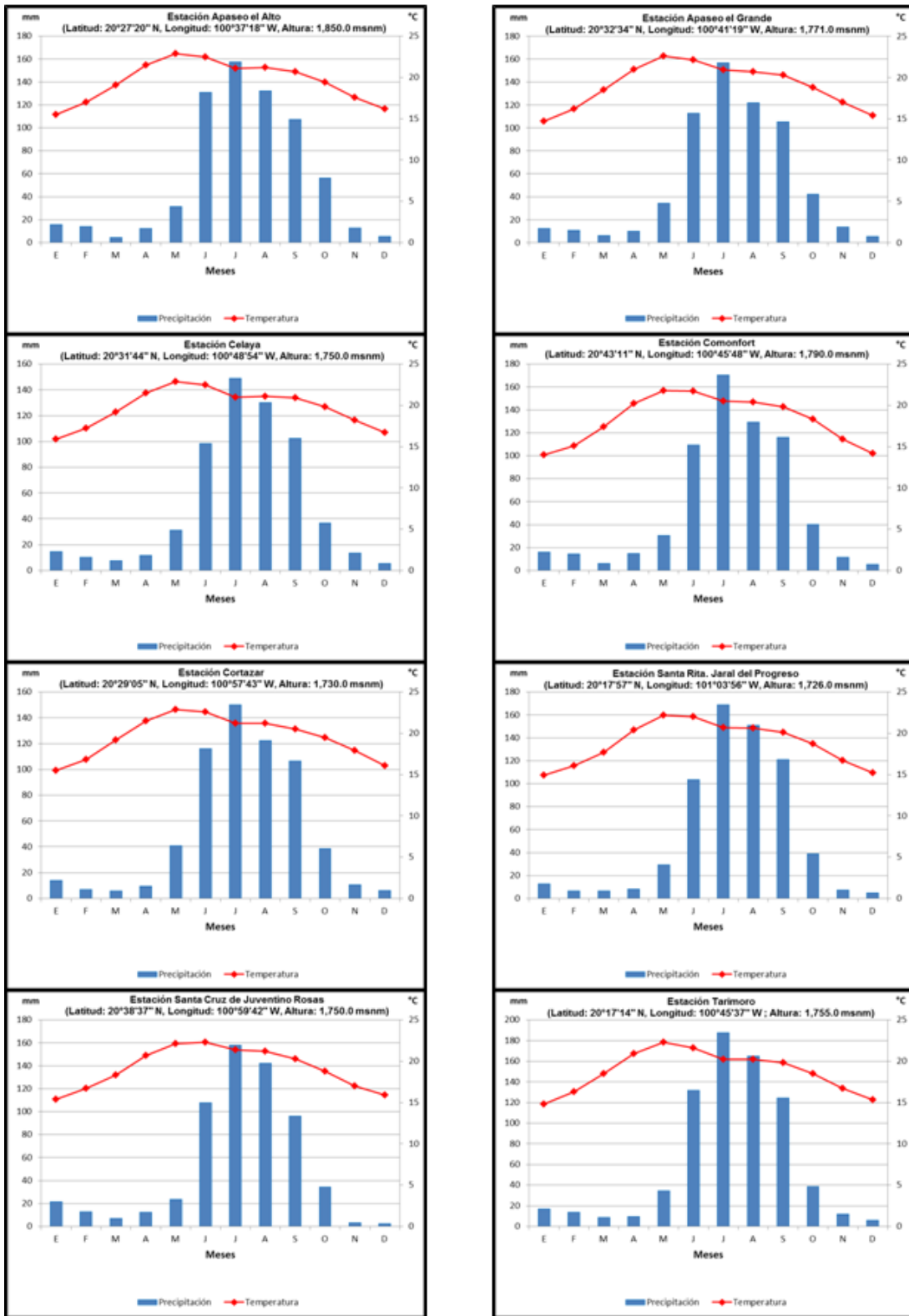
Tabla III.5. ZM Laja-Bajío. Tipos de clima y características principales.

(A)C(w1) subúmedo templado (humedad media)	Semicálido del grupo (humedad media)	Temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.
(A)C(wo) subúmedo templado (húmedo)	Semicálido del grupo (menos húmedo)	Temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor a 43.2, porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2 del total anual.
BS1hw semicálido	Semiárido	Temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal de 5 a 10.2 del total anual.
C(w1) subhúmedo (humedad media)	Templado (humedad media)	Temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C; con precipitación anual entre 200 y 1,800 mm y precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.55 y 55 y porcentaje de lluvia invernal de 5 a 10.2 del total anual.
C(wo) subhúmedo (húmedo)	Templado (menos húmedo)	Temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C; con precipitación anual entre 200 y 1,800 mm y precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2 del total anual.

Fuente: CONABIO, 1998.

Los datos representados corresponden al promedio mensual de temperatura y precipitación del periodo 1981-2010, por lo que son representativos de las condiciones generales del clima predominante en la zona metropolitana. Las estaciones se ubican en el rango altitudinal de 1700 a 1800 metros, sólo la estación de Apaseo el Alto, se halla por encima de los 1800 metros (ver gráficas de climogramas). Como se había mencionado, la mayor parte del territorio presenta condiciones climáticas semiáridas, por lo que los regímenes térmicos y de precipitación entre las estaciones representadas muestran un comportamiento muy similar:

- La distribución de las precipitaciones, entre el conjunto de estaciones meteorológicas, oscila desde los 140 a 180 mm en el mes más lluvioso que corresponde a julio, hasta los 5 ó 6 mm que en la mayoría de los casos se registra en el mes de diciembre. El periodo de lluvias es muy marcado y va de junio a septiembre.
- En las ocho estaciones analizadas, el promedio anual de temperatura es de alrededor de 19°C, los meses más calurosos son abril, mayo y junio; en julio se registra un ligero descenso de temperatura con un incremento similar en agosto, pero a partir de este mes y hasta enero las condiciones térmicas son más suaves o menos calurosas.



Fuente: Elaboración propia con base en: SMN, 2014.

c) En términos generales, los regímenes térmico y de precipitación anual que condicionan la prevalencia de condiciones climáticas semiáridas en la mayor parte del territorio de la ZM Laja-Bajío, revelan de manera contundente el papel controlador que ejercen en la vida silvestre, representada ésta por los tipos de vegetación natural dominantes en la zona.

III.1.1.4. Hidrología.

Desde el punto de visto hidrológico, el territorio de la ZM Laja-Bajío se encuentra comprendido en su totalidad en la región hidrográfica número 12 Lerma-Santiago, ésta se subdivide en 12 cuencas, dos de ellas corresponden a la zona metropolitana la cuenca del río Lerma-Salamanca y la cuenca del río Laja. La línea divisoria entre ambas cuencas separa las vertientes de las elevaciones correspondientes a la Sierra de Codornices, al noroeste de la zona metropolitana; de los volcanes y la Sierra de los Agustinos, elevaciones ubicadas al sur.

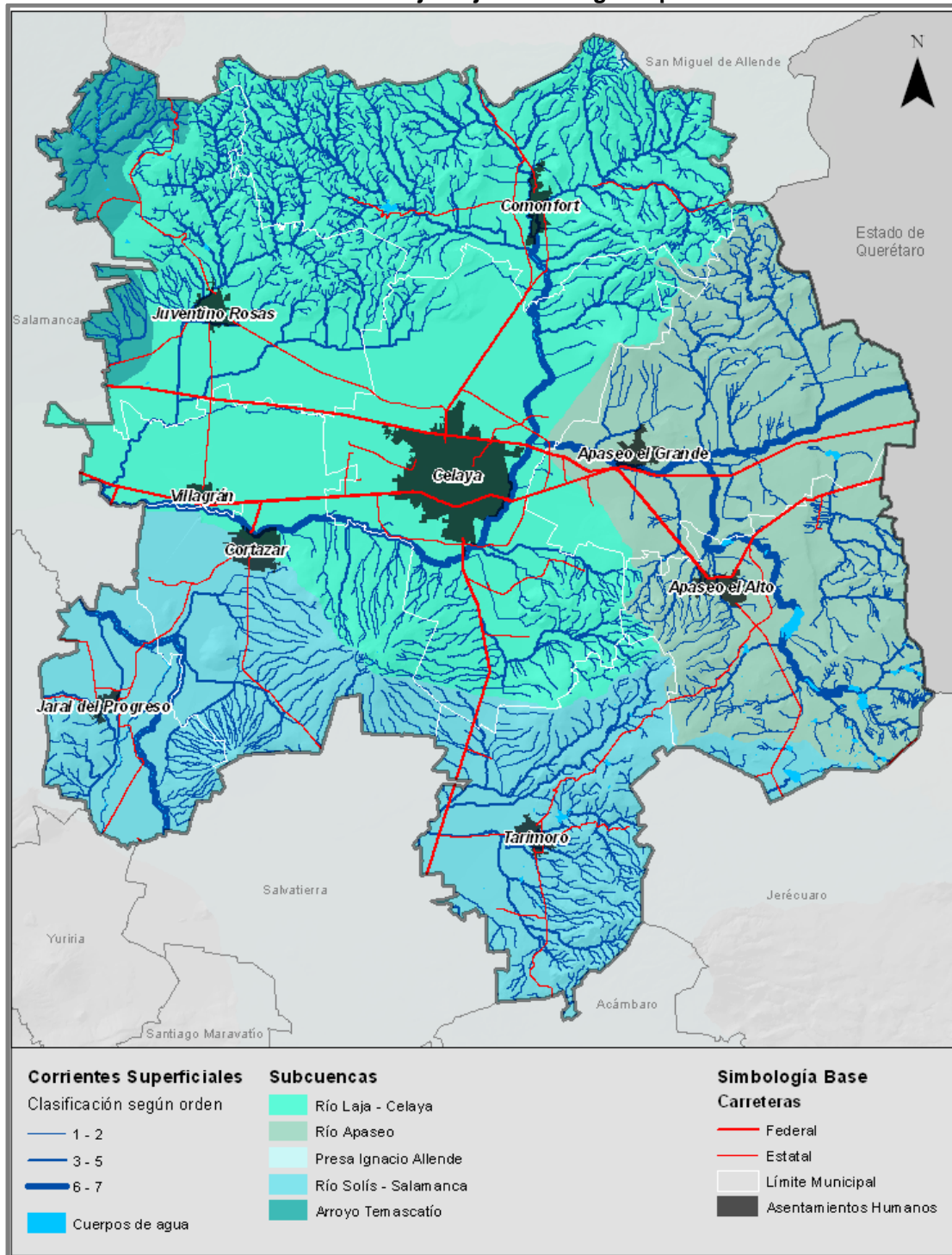
La cuenca del Río Laja tiene una superficie total de 12,093.8 km², sólo una quinta parte corresponde al territorio de la zona metropolitana sobre la porción central, norte y este (tabla de superficie por cuenca y subcuenca). Así los 2,369.5 km² que ocupa dentro de esta zona, se extienden desde la vertiente norte del cerro de La Gavia y las vertientes noroeste y noreste de la Sierra de los Agustinos hasta el norte y, desde la vertiente oriental y sur de la Sierra de Codornices hacia toda la parte este del territorio metropolitano (ver gráfico de hidrología superficial).

Tabla III.6. ZM Laja-Bajío. Superficie por cuenca y subcuencas.

CUENCA	Subcuenca	Área	
		en km ²	en %
RÍO LAJA	Presa de Ignacio Allende	1.21	0.04
	Río Laja- Celaya	1,626.23	50.22
	Río Apaseo	742.04	22.91
	Subtotal de la ZM	2,369.47	73.2
	Área total de la cuenca (% del subtotal respecto al total de la cuenca)	12,093.83	19.6
RÍO LERMA-SALAMANCA	Río Solís - Salamanca	763.77	23.59
	Arroyo Temascatio	105.05	3.24
	Subtotal de la ZM	868.82	26.8
	Área total de la cuenca (% del subtotal respecto al total de la cuenca)	12,892.29	6.7
	Área total de la ZM	3,238.3	

Fuente: Cálculos propios a partir de datos vectoriales de la Red Hidrográfica, escala 1: 50 000, INEGI, 2010b.

Gráfico III.7. ZM Laja-Bajío. Hidrología superficial.



Fuente: Elaboración propia con base en datos vectoriales de la Red Hidrográfica, escala 1: 50 000, INEGI, 2010b.

En cuanto a la cuenca río Lerma-Salamaca, sólo el 6.7% de su superficie total se halla dentro de la ZM Laja-Bajío, en las vertientes opuestas a la cuenca del río Laja. Ocupa dos áreas pequeñas al noroeste del territorio metropolitano, en el municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas y la franja sur, desde el sur de las áreas urbanas de Villagrán y Cortazar, se continúa por toda la vertiente sur del cerro de La Gavia y de la Sierra de los Agustinos hasta el sur del municipio de Apaseo el Alto.

Al interior de la zona metropolitana, las cuencas hidrográficas se subdividen según el comportamiento de los escurrimientos. La subcuenca de mayor extensión es la correspondiente al río Laja, ocupa poco más del 50% de la superficie metropolitana (1,626.2 km²). En efecto, en el cauce del río Laja confluyen las aguas de los escurrimientos provenientes de los cerros El Picacho, San Pedro y El Jocoque, ubicados en el noreste del territorio metropolitano; los escurrimientos de la vertiente sur de la Sierra de Codornices; de la vertiente nor-oriental del cerro Grande o La Gavia y de los lomeríos volcánicos ubicados en los límites municipales de Celaya, Apaseo el Grande y Apaseo el Alto.

En la subcuenca se observan dos patrones de drenaje, un patrón radial que corresponde a los cerros mencionados, que constituyen elevaciones separadas o aisladas entre sí, por lo que la red hidrográfica se caracteriza por la conformación de valles o canales paralelos y largos, originados desde el punto más alto de cada cerro, mientras que la corriente colectora se halla en la base de cada elevación. Por otro lado, en la Sierra de Codornices, en las partes más bajas predomina un relieve de lomeríos y mesetas, ahí el patrón de drenaje es dendrítico, la red se configura a manera de ramificación arborescente, en la que las corrientes tributarias, en este caso, las de primer a quinto orden, se unen a la corriente principal -las de sexto y séptimo orden- formando ángulos agudos (MMA, 2004). Las corrientes de primer y segundo orden suelen ser de longitud corta.

La subcuenca del río Apaseo, como parte de la cuenca río Laja, es la segunda en cuanto a extensión, ocupa 742 km² que representan el 22.9% de la superficie total de la zona metropolitana, se encuentra en la parte este, comprende, casi por completo, el territorio de los municipios de Apaseo el Grande y Apaseo el Alto. El río Apaseo, que atraviesa a la subcuenca en dirección oeste-este, recibe los principales aportes fluviales de la vertiente sur y sureste del complejo orográfico al que pertenecen los cerros San Pedro y el Jocoque.

También hacia el río Apaseo fluyen los cursos de arroyos y ríos provenientes de la vertiente oriental de los cerros El Capulín, La Cruz y Las Minillas, los cuales se

hallan alineados, a partir del cerro El Capulín, en dirección sur-norte; y de los flujos de lomeríos bajos como Las Mulas, El Cabero, Campana, El Chivatito, cerro Muerto, y el Chino, cuyas cimas también se hallan alineadas en dirección oeste-este. La red de drenaje, en la parte sur de la subcuenca es de tipo radial, aunque los cursos de los ríos o arroyos son cortos, lo que más bien obedece a la altura relativa de los cerros o lomeríos; al norte de la subcuenca, la red es algo más compleja, no se observa un patrón claramente definido de drenaje, debido a que se trata de una zona con presencia importante de fallas y fracturas, por lo que éstas parecen controlar la configuración del drenaje que en ocasiones adquiere formas rectangulares, sobre todo en las partes planas.

En cuanto a la cuenca Lerma-Salamanca, la subcuenca más extensa es la del río Solís-Salamanca, ocupa 763.8 km², cifra que representa el 23.6% del territorio total metropolitano. Se extiende a lo largo del límite sur de la zona metropolitana, comprende gran parte de los cerros La Tetilla, ubicado en el extremo suroeste del municipio de Jaral del Progreso, y El Culiacán; y la vertiente occidental y sur del cerro El Grande o La Gavia; así como la vertiente noroeste y norte de la Sierra de los Agustinos y de los lomeríos ubicados al norte de esta sierra.

En la subcuenca se presenta un patrón de drenaje radial en los edificios volcánicos La Tetilla, El Culiacán y el Grande o la Gavia. En la porción correspondiente a la Sierra de los Agustinos, el drenaje es más parecido al patrón de tipo dendrítico; mientras que en los lomeríos el drenaje presenta una configuración radial.

La subcuenca del arroyo Temascatío, ocupa 105 km² divididos en dos áreas, la de mayor tamaño se ubica en el extremo noroeste del municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas, es la parte más alta de toda la subcuenca, correspondiente a las estribaciones del suroeste de la Sierra de Codornices. La configuración del terreno está dominada por una serie de mesas alargadas y separadas por barrancas por las que fluyen las corrientes de agua. Todas las corrientes provenientes de esta parte de la Sierra de Codornices, confluyen en las partes más bajas situadas cerca de la localidad denominada Mesas de Acosta; de aquí se genera una corriente de quinto orden que se dirige terrenos abajo, hasta llegar al arroyo Temascatío.

La subcuenca del río Laja-Celaya tiene una extensión de 1,938.8 km², de los cuales el 83.9% están dentro de la ZM Laja-Bajío, además de ser la de mayor extensión y atendiendo a su función hidrológica, se puede decir que es la que contiene las tres zonas funcionales que caracterizan a una cuenca:

“a) el área de colecta o captación, dónde las aguas que se precipitan son captadas, infiltradas y posteriormente, concentradas transformándose en escorrentía, b) el área de almacenamiento hídrico, cuya capacidad variará en cantidad y duración dentro del sistema; esta zona es un área de funciones mixtas pues además de almacenar, también desaloja agua cuenca abajo. Finalmente, c) la zona de descarga, de salida o de emisión hídrica de la cuenca, que típicamente se presentará en forma de escorrentía” (Garrido, et. al., 2006).

Las áreas de las subcuencas restantes de la ZM Laja-Bajío, funcionalmente corresponden a las zonas de captación y de almacenamiento hídrico; sólo en la subcuenca del río Apaseo, la corriente principal que es, precisamente, este río, se halla dentro del territorio metropolitano; en las demás subcuencas las corrientes principales se hallan tierras abajo, fuera de la zona metropolitana.

Las corrientes principales al interior del territorio metropolitano son el río Laja y el río Apaseo, esto debido al caudal que pueden alcanzar en los meses lluviosos del año; sin embargo, sólo el segmento norte del río Laja, el que atraviesa el municipio de Comonfort, está registrado con presencia de agua permanente. Aunque en las partes altas de volcanes, sierras y lomeríos el clima presenta un mayor índice de humedad que en las partes planas, más del 95% de las corrientes superficiales son intermitentes.

Por lo anterior, que en 2010 se registraban 11 presas distribuidas, sobre todo, en las partes altas de la porción este de la zona metropolitana. También existen más de 100 canales en operación de distinta longitud, que sirven para captar y controlar el agua que se utiliza en la agricultura de riego.

Hidrología subterránea.

La mayor parte del territorio de la ZM Laja-Bajío se encuentra sobre el acuífero del Valle de Celaya. El acuífero se extiende desde la porción central del municipio de Jaral del Progreso, el sur de Cortazar, muy cerca del límite sur de Celaya y centro-sur de Apaseo el Alto, hasta el límite norte de los municipios de Santa Cruz de Juventino Rosas y Comonfort. La porción sur corresponde a tres acuíferos, el denominado Ciénega Prieta-Moroleón, localizado al sur de Jaral del Progreso; el acuífero Salvatierra-Acámbaro que comprende el extremo sur de los municipios de Cortazar y Celaya y la mayor parte de Tarimoro; y el acuífero Valle de la Cueva que abarca el sur del municipio de Apaseo el Alto.

Los cinco acuíferos mencionados se encuentran en estado de sobreexplotación, pero dada la extensión del acuífero del Valle de Celaya y considerando que es la principal fuente de abastecimiento de agua para la zona metropolitana, se dan a conocer las características geohidrológicas y las condiciones transmisividad del acuífero del Valle de Celaya, esto tomado del estudio realizado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2002).

a) El acuífero del Valle de Celaya está constituido por secuencias de basalto, que afloran en gran parte de la zona, cubiertas, a veces, por depósitos aluviales y lacustres de espesor reducido. Asimismo, se presentan los basaltos en las estribaciones de las sierras, donde forman grandes volcanes escudo y monogenéticos de lava; estas sierras se extienden alrededor de los valles intermontanos actuando como zonas de recarga.

b) Formación Soyatal-Mezcala, son rocas que se comportan como acuitardo con transmisividad de 1.2×10^{-4} m²/s. Asimismo, la Andesita Allende, se le considera acuífero “libre”, localizada en la porción nortoriental de la zona.

c) La riolita Chichíndara es una secuencia riolítica, considerada como zona de recarga.

d) La secuencia ignimbrítica del Oligoceno-Mioceno se comporta como acuífero “semiconfinado”, debido a las alternancias de tobas de baja permeabilidad, con transmisividad de 10^{-4} m²/s. También, las secuencias volcánicas del volcán Palo Huérfano y San Pedro actúan como zonas de recarga del acuífero regional.

e) Dentro de las rocas que son muy permeables se encuentran las rocas extrusivas de los volcanes monogenéticos, que presentan profundas fracturas; de igual manera, en las partes elevadas de las sierras, actúan como zonas de recarga, y, en las partes bajas, llegan a formar acuíferos en medio fracturado, con buen rendimiento. Tienen transmisividades del orden de 10^{-2} m²/s.

f) Los depósitos granulares que rellenan las fosas escalonadas del valle de Celaya, tienen espesores de unos cuantos metros hasta casi 200 m, que inicialmente se comportaban como acuífero “libre”, pero por la intensidad del bombeo, cuyos volúmenes rebasan a la recarga media anual que recibe, los niveles del agua subterránea han descendido peligrosamente, dando lugar a fallas regionales que seccionan a la ciudad de Celaya, y ha cambiado el comportamiento del acuífero,

pasando a “semiconfinado”. La transmisividad en este acuífero es de 4×10^{-4} a $1.65 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$.

Con base en datos piezométricos de 1956 hasta 1999, se obtuvieron las características que se describen brevemente a continuación:

a) La profundidad al nivel estático en la zona fluctúa de 15 a poco más de 120 m: en el municipio de Comonfort, junto al río La Laja, se encuentran los valores más bajos; mientras que en el municipio de Juventino Rosas, llegan a ser hasta de 125 m, ya que es un área topográficamente más alta. En general, predominan las profundidades de 50 m, que van aumentando hacia las partes más elevadas.

b) En el municipio de Villagrán, por el área de San Antonio, los niveles tienen valores de 100 m de profundidad y la temperatura del agua subterránea es muy elevada. En la porción occidental de la zona, en donde se encuentra la ciudad de Celaya, las profundidades al nivel estático rebasan los 100 metros, ocasionado por los 80 pozos profundos que utilizan para agua potable, y operan 24 horas, los 365 días del año.

c) Con relación a la configuración del flujo subterráneo, las curvas de igual elevación del nivel del agua, donde los valores oscilan entre 1,785 msnm, en la parte norte de la zona, y 1620 msnm, a la altura de Celaya. El flujo subterráneo presenta una orientación norte-sur, mientras que al norte de la localidad de Cortazar y la porción poniente de Celaya existen dos conos de abatimiento, ocasionados por el intenso bombeo.

Para el año 2002 del acuífero del Valle de Celaya se extraían anualmente 593 mm^3 , a través de 2,887 aprovechamientos de agua subterránea, de los cuales: 2,745 eran pozos profundos, 66 norias y 76 manantiales; la mayor parte de este volumen se utilizaba en la agricultura.

III.1.1.5. Edafología.

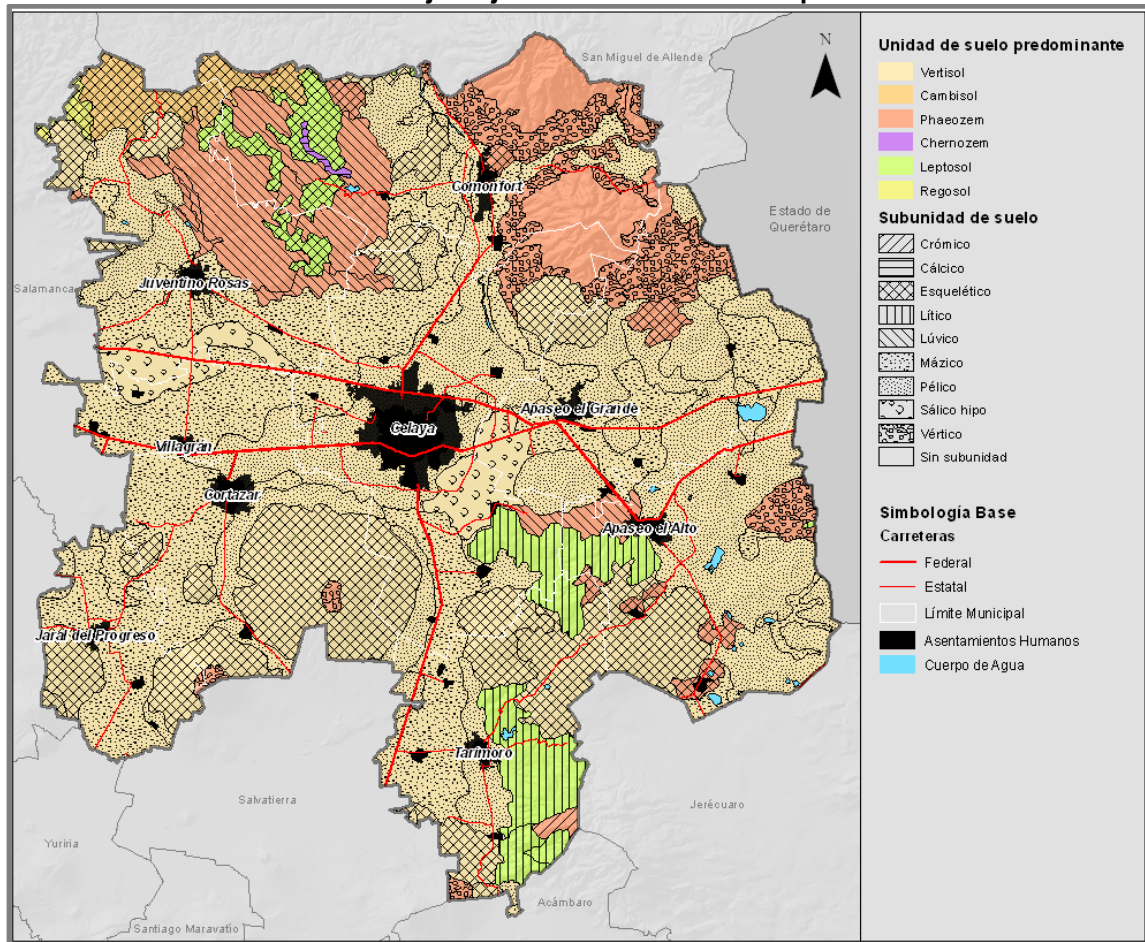
Si bien son varios los factores que intervienen en la formación y determinación de los tipos de suelo, las características edáficas en la ZM Laja-Bajío reflejan, sobre todo, la influencia de las condiciones climáticas semiáridas y áridas. Como se observa en el gráfico de distribución de los suelos, el suelo de tipo vertisol ocupa más de dos terceras partes de la superficie total de la zona metropolitana, sus características físico-químicas están influenciadas por el agua, son suelos sensibles a las condiciones de alternancia de saturación-sequía (FAO, 2007).

Los vertisoles son suelos asociados a climas con una marcada estación seca y otra lluviosa, originados a partir de la meteorización de rocas ígneas extrusivas, en este caso, de basalto y riolita, principalmente. Poseen una estructura masiva, debido a que son muy arcillosos, con una alta proporción de arcillas expandibles, cuando se secan forman grietas anchas y profundas, comúnmente son de color negro o gris (FAO, 2007; INEGI, 2004).

En la zona metropolitana ocupan el 71.1% de la superficie total (tabla con la superficie de unidades de suelo), porcentaje equivalente a 2,301.3 km², de los cuales 2,292.9 poseen una textura fina, lo que indica “que tienen mal drenaje, escasa porosidad, son por lo general duros al secarse, se inundan fácilmente y son menos favorables al laboreo” (INEGI, 2004). Se distribuyen a lo largo y ancho del territorio metropolitano, interrumpidos en su continuidad espacial por los otros tipos de suelo presentes (gráfico de distribución de los suelos). Por lo tanto, se halla en las zonas de altiplano, en los edificios volcánicos, lomeríos y, en menor proporción en las montañas medias; sin embargo, según el tipo de relieve ocupado presenta diferencias en las características relativas a la composición del perfil del suelo:

a) Vertisol esquelético. Cubre 531.4 km², que representan el 23.2% del área total con suelo vértico y el 16.4% de la superficie metropolitana, se caracteriza porque tiene entre 40% y 90%, en volumen, de gravas u otros fragmentos gruesos hasta una profundidad de 100 cm de la superficie del suelo, o hasta encontrarse con una capa cementada o endurecida (FAO, 2007). Al norte se encuentra en las estribaciones oriental y occidental de la Sierra de Codornices, en las elevaciones bajas, ya sean lomeríos o mesas. Por ejemplo, al occidente corresponde con la denominada mesa Alta y con otra porción situada entre las mesas el Amole y Naranjillo; al oriente de la Sierra corresponde con la superficie denominada mesa los Palacios y su continuidad hacia el sur hasta el cerro el Potrero; con otros lomeríos situados al noreste de esta superficie (al noreste de la localidad de Neutla). También abarca la totalidad del cerro el Jocoque.

Gráfico III.8. ZM Laja-Bajío. Distribución de los tipos de suelo.



Fuente: Elaboración propia con base en: de datos vectoriales, Edafología, escala 1: 250 000, INEGI, Serie II.

En el sur del territorio metropolitano, también cubre las partes elevadas, en relación con el altiplano, corresponde con el cerro La Tetilla, ubicado en el extremo suroeste, El Culiacán, el cerro Grande o La Gavia; los lomeríos localizados al norte y noreste de la Sierra de los Agustinos y el área contigua hacia el este, la cual corresponde a los cerros La Cruz, El Capulín, Las Mulas y cerro Prieto.

b) Vertisol pélico. Comprende 531.4 km², que representan el 37.8% del área total del suelo vértico y el 27% de la superficie metropolitana; son suelos de color oscuro, de porosidad baja o muy baja, por lo que con frecuencia presentan una condición pobremente drenada. Se localiza de manera preferencial en las laderas bajas de las elevaciones y se extiende ampliamente sobre las áreas adyacentes al plano de inundación del río la Laja. Se puede decir que se trata de suelos cuyo material parental ha sido transportado por corrientes superficiales de agua y que han sido

depositados en las áreas que actualmente ocupa esta subunidad de suelo (MMA, 2004).

Tabla III.7. ZM Laja-Bajío. Superficie de las unidades y subunidades de suelo según clase textural.

UNIDAD DE SUELO SUBUNIDAD DE SUELO	ÁREA				
	EN Km ²				EN %
	Clase textural			Total ZM	
	Media	Fina	No aplica		
Vertisol	8.4	2,292.9		2,301.3	71.1
Esquelético		531.4		531.4	16.4
Mázico		794.6		794.6	24.5
Pélico	8.4	865.7		874.1	27.0
Sálico hipo		101.2		101.2	3.1
Cambisol		66.4		66.4	2.1
Esquelético		66.4		66.4	2.1
Phaeozem	383.0	198.1		581.1	17.9
Crómico	5.9			5.9	0.2
Esquelético	42.5	4.7		47.2	1.5
Lúvico	206.3	13.7		220.0	6.8
Vértico		179.7		179.7	5.5
Sin subunidad	128.3			128.3	4.0
Chernozem	3.5			3.5	0.1
Cálcico	3.5			3.5	0.1
Leptosol	209.6			209.6	6.5
Esquelético	61.3			61.3	1.9
Lítico	148.3			148.3	4.6
Regosol	8.0			8.0	0.2
Esquelético	8.0			8.0	0.2
Asentamiento humano			59.1	59.1	1.8
Cuerpo de agua			9.4	9.4	0.3
Total ZM	612.5	2,557.5	68.5	3,238.5	100.0

Fuente: Cálculos propios a partir de datos vectoriales, Edafología, escala 1: 250 000, INEGI, Serie II.

Se encuentra al occidente y oriente de la Sierra de Codornices en las laderas bajas y zonas planas adyacentes, rodean las áreas con suelo vértico esquelético; en la porción este de la zona metropolitana ocupan las partes bajas del norte y noreste

del cerro San Pedro, del sur y sureste del cerro El Jocoque y del sur y sureste del cerro Santa Rosa. En la porción sur del territorio metropolitano, ocupan casi la totalidad del territorio identificado como altiplano volcánico ondulado, sobre los terrenos correspondientes a la mesa del Tepozan (que inicia en el municipio de Jerécuaro) y a los lomeríos bajos como El Cabero, Campana, El Chivatito, cerro Muerto, El Chino y cerro La Colmena.

También se halla en las partes bajas de la Sierra de los Agustinos y de los cerros Grande o La Gavia y El Culiacán. En cuanto a su ubicación en las áreas contiguas a al cauce del río Laja, sigue el curso de éste desde el angosto valle que separa a la Sierra de Codornices del cerro El Picacho, conforme avanza hacia el sur, la franja ocupada por el suelo vértico pélico se va ensanchando, alcanzando su mayor amplitud en los alrededores del área urbana de Celaya, continua en dirección oeste, donde se reduce hasta culminar en el área urbana de Villagrán.

c) Vertisol mázico. Comprende 794.6 km², equivalentes al 34.7% del área total con suelo vértico y el 24.5% de la superficie total metropolitana, esta subunidad presenta una estructura masiva y de consistencia dura o muy dura en los primeros 20 cm del horizonte superficial, lo que se traduce en problemas de laboreo (FAO, 2007). Se extiende sobre la unidad de relieve denominada altiplano volcánico, bordeando prácticamente al área ocupada por la subunidad de vertisol pélico.

d) Vertisol sálico hipo. El menos representado de los vertisoles, ocupa 101.2 km², cifra que representa el 4.4% del área total con suelo vértico y el 3.1% de la superficie total metropolitana. Dentro de los primeros 100 cm de la superficie del suelo presenta una costra de sales originada por el proceso de evaporación, característico de los climas áridos y semiáridos. Se localiza también en el altiplano volcánico, en las partes de menor altitud (entre los 1720 y 1740 msnm), una porción se ubica al este y sureste del área urbana de Celaya y otra, de forma alargada, se sitúa en la zona limítrofe de los municipios de Santa Cruz de Juventino Rosas y Villagrán.

La segunda unidad de suelo, por la superficie que ocupa, es la correspondiente a los suelos phaeozem que abarcan 581.1 km², cantidad que representa el 17.9% del área total de la ZM Laja-Bajío. Se caracterizan por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes; son muy parecidos a los Chernozems y Kastanozems pero están más intensamente lixiviados, son menos ricos en bases por lo que no presentan las capas de cal que estas unidades sí poseen (FAO, 2007; INEGI, 2004).

De los 581.1 km² que ocupan los suelos phaeozem, el 65.9% presenta una textura media, “comúnmente llamados francos, equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo” (INEGI, 2004). Mientras que el restante 34.1% posee una textura fina, esto implica un mal drenaje por lo que se inundan con facilidad y son menos favorables para laboreo. Se encuentran distribuidos de manera dispersa al norte y sur del territorio metropolitano, ocupando áreas de altitud media y alta. Presentan características diferenciales según su ubicación:

a) Phaeozem lúvico de textura media. Ocupa 206.3 km², dato equivalente al 35.5% del área total con suelo phaeozem y al 6.8% del total de la ZM Laja-Bajío. Se caracteriza por tener un horizonte subsuperficial que claramente tiene mayor contenido de arcilla que el horizonte supra yacente, generalmente son de color rojizo o pardo oscuro (FAO, 2007; INEGI, 2004).

Se encuentra en las laderas y lomeríos del lado este y sureste de la Sierra de Codornices, sobre los lomeríos y mesas situadas entre los 1800 y 2200 metros de altitud; se trata de una superficie dominada por barrancos y cañadas formadas por la gran cantidad de corrientes superficiales de agua. Otra porción se ubica al sur, en las partes bajas de las mesas y lomeríos correspondientes al cerro El Pelón, mesa El sastre, cerro Las Minillas y cerro La Torna, ubicados éstos entre los límites de los municipios de Celaya y Apaseo el Alto.

b) Phaeozem vértico de textura fina. Ocupa 179.7 km², cifra equivalente al 30.9% del total con suelo phaeozem y al 5.5% del área total metropolitana. Dentro de los primeros 100 cm a partir de la superficie del suelo, cuando están secos, presentan grietas notables en alguna parte del subsuelo. Son de fertilidad moderada a alta. Se distribuyen de manera dispersa al norte y sur del territorio metropolitano, se hallan contiguos o rodeados por las áreas con unidad de suelo vértico, como en las cimas de los cerros El Culiacán, El Grande o La Gavia y el cerro Prieto; también se halla en una pequeña porción en el límite este del municipio de Apaseo el Alto, en la superficie ocupada por los cerros Santiago y El Maguey.

En la porción noreste de la zona metropolitana se encuentran en las laderas bajas, bordeando el cerro El Picacho y el complejo orográfico al que pertenecen los cerros San Pedro y Santa Rosa.

c) Phaeozem de textura media. Comprende 128.3 km², que representan el 22.1% de la superficie total con suelo phaeozem y el 4% del área total metropolitana. No poseen características particulares distintas a las que describen la unidad. Cubren

completamente las laderas medias y altas de los cerros El Picacho, San Pedro, Santa Rosa y los lomeríos bajos denominados cerro Pelón y La Peña.

d) Phaeozem esquelético de textura media. Únicamente ocupa 42.5 km², cifra equivalente al 7.3% del total con suelo phaeozem y al 1.5% del área total metropolitana. Esta subunidad se caracteriza por tener entre 40% y 90%, en volumen, de gravas u otros fragmentos gruesos hasta una profundidad de 100 cm de la superficie del suelo, o hasta encontrarse con una capa cementada o endurecida (FAO, 2007). Ocupan pequeñas áreas que se distribuyen de manera dispersa en la porción este de la zona metropolitana, en áreas contiguas a las superficies ocupadas por la subunidad de suelo vertisol esquelético.

61

Como las áreas localizadas al norte y noreste de los lomeríos conformados por los cerros La Cruz, El Capulín, Las Mulas, cerro Prieto y el Ocotillal. Al noreste se encuentra sobre los lomeríos denominados Los Dos Cerros, situados éstos al suroeste del cerro El Picacho. Otra área de phaeozem esquelético se localiza en las partes bajas del al sur del cerro Santa Rosa.

e) Phaeozem crómico de textura media. Es la subunidad menos representada, ocupa 5.9 km² que representan el 1% del área total con suelo phaeozem y apenas el 0.2% del área total metropolitana. Se caracteriza por tener dentro de los primeros 150 cm de la superficie del suelo, una capa subsuperficial de color pardo o rojizo de 30 cm de espesor o más, en algunas ocasiones el color es amarillento. Son suelos de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas. Se localiza en la parte más alta de la Sierra de los Agustinos.

Los suelos de tipo leptosol con una superficie de 209.6 km², constituyen la tercera unidad de importancia, por superficie ocupada, dentro de la zona metropolitana. Son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos, son azonales y particularmente comunes en regiones montañosas (FAO, 2007).

a) De los 209.6 km², 148.3 presentan características líticas y son de textura media, esto significa que posee roca continua que comienza a los 10 cm de la superficie del suelo. Al sur de la ZM Laja-Bajío, esta subunidad de suelo, se localiza casi en la totalidad de la Sierra de los Agustinos, y en otra área ubicada al norte de ésta, en la superficie correspondiente al cerro El Pelón, mesa El Sastre, cerro La Minillas, cerro La Torna y el cerro De En medio.

b) Leptosol esquelético de textura media. Se presenta al norte de la zona metropolitana, ocupando apenas 61.3 km², se halla intercalado entre las superficies con suelo phaeozem lúvico, en la zona de lomeríos y mesas correspondientes a las estribaciones de la Sierra de Codornices.

Otras unidades de suelo presentes en el territorio metropolitano, que están poco representadas, dada la superficie que ocupan son:

a) Los **cambisoles** son suelos jóvenes, poco desarrollados, se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que constituyen vestigios del tipo de roca subyacente. La transformación del material parental es evidente por la formación de una estructura y decoloración principalmente parduzca, y por un incremento en el porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión (FAO, 2007; INEGI, 2004). En este caso, las características predominantes corresponden con la subunidad de suelo de tipo esquelético.

Ocupan un área de 66.4 km², que representan el 2.1% de la superficie total de la zona metropolitana, se encuentran en las laderas medias y altas de la Sierra de Codornices, al norte del municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas.

b) Los **regosoles** son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Se distribuyen en terrenos erosionados, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos. Sólo ocupan 8 km² dentro del territorio metropolitano, se localizan en el extremo noroste, contiguos a la superficie con suelos cambisoles.

c) Los **Chernozems** son suelos con una capa superficial gruesa, negra, rica en materia orgánica y nutrientes. Son suelos que sobrepasan comúnmente los 80 cm de profundidad con alta acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el subsuelo. En estado natural se consideran un poco más fértiles que los Castañozems. Son moderadamente susceptibles a la erosión. Ocupan 3.5 8 km² dentro del territorio metropolitano y se hallan en una zona de barranca en la superficie de lomeríos de la Sierra de Codornices.

Los suelos dominantes en la ZM Laja-Bajío son los vertisoles, y aunque presentan limitaciones para su uso, con la utilización de tecnología y fertilizantes así como la aplicación de prácticas de manejo adecuados, es posible obtener rendimientos elevados. Esto es muy factible porque este tipo de suelos se ubican en terrenos planos, lo que facilita su manejo. Los suelos de tipo phaeozem presentan una fertilidad natural elevada; sin embargo, son susceptibles a la erosión eólica e hídrica, por lo que es necesario aplicar técnicas de control para reducir la erosión, en este caso, esta condición se dificulta en los terrenos con pendientes moderadas o fuertes.

Los leptosoles presentan fuertes limitaciones por su escasa profundidad y alto contenido de calcio, además de ubicarse en terrenos con pendientes moderadas o fuertes. Lo mismo sucede con los regosoles, si se ubican en zonas montañosas son muy susceptibles a la erosión por lo que resulta mejor utilizarlos como soporte de bosque.

Los cambisoles y los chernozem generalmente tienen una fertilidad natural elevada, aunque en el caso de la zona metropolitana su presencia es reducida y además se localizan en terrenos elevados y escarpados, por lo que es recomendable dejarlos para el soporte de vegetación natural.

III.1.1.6. Vegetación y flora.

La vegetación es el elemento del medio natural que refleja, de manera evidente, las relaciones entre los componentes y los otros elementos del medio natural, “en áreas poco alteradas y con baja densidad de población, la vegetación corresponderá muchas veces al óptimo ecológico o reflejará fielmente las condiciones del lugar...” (MMA, 2004). En el caso de la ZM Laja-Bajío, prácticamente la totalidad de la vegetación original ha sido removida o alterada, debido a la diversidad de prácticas económicas que se han llevado a cabo dada la disponibilidad de agua, sobre todo subterránea; así como por el predominio de terrenos planos y suelos fértiles que han facilitado y sostenido durante siglos la práctica agrícola.

Como se observa en la tabla que contiene la superficie ocupada por tipos de vegetación y usos del suelo, de los 3,238.6 km² que comprende la zona metropolitana, el 78.2% han sido ocupados por algún uso del suelo, sólo el 21.5% del área total está cubierto por vegetación natural o primaria. Los principales tipos de vegetación presentes, por el área que abarcan, son el matorral subtropical, el matorral crasicaule y el bosque de encino con vegetación secundaria (ver tabla III.8).

El **matorral Subtropical**, es una comunidad vegetal formada por arbustos o árboles bajos, inermes o espinosos que se desarrolla en una amplia zona de transición ecológica entre la Selva Baja Caducifolia y los bosques templados (de Encino o Pino Encino) y matorrales de zonas áridas y semiáridas, principalmente en el Eje Neovolcánico y en la Sierra Madre del Sur. La mayor parte de las plantas que la constituyen pierden su follaje durante un periodo prolongado del año. Los principales componentes son: Ipomoea spp. (Cazahuates), Bursera spp. (Copales, Papelillos), Eysenhardtia polystachya (Vara dulce), Acacia pennatula (Tepame), Forestiera sp. (Acebuche), Erythrina spp. (Colorín), etcétera (INEGI, 2005).

Tabla III.8. ZM Laja-Bajío. Superficie ocupada por los tipos de vegetación y uso del suelo, 2009.

TIPOS DE VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO	ÁREA	
	KM ²	%
Bosque de encino	14.0	0.4
Bosque de encino con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	65.4	2.0
Bosque mixto de pino - encino (incluye encino - pino)	2.5	0.1
Selva baja caducifolia	2.3	0.1
Chaparral	8.7	0.3
Matorral subtropical	329.5	10.2
Matorral crasicaule	86.3	2.7
Matorral crasicaule con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	154.2	4.8
Pastizal natural (incluye pastizal - huizachal)	34.9	1.1
Área sin vegetación aparente	7.5	0.2
Pastizal inducido	307.1	9.5
Agricultura de temporal con cultivos anuales	863.4	26.7
Agricultura de riego (incluye riego eventual)	1,124.5	34.7
Cuerpo de agua	10.3	0.3
Asentamiento humano	227.9	7.0
Total ZM	3,238.6	100.0

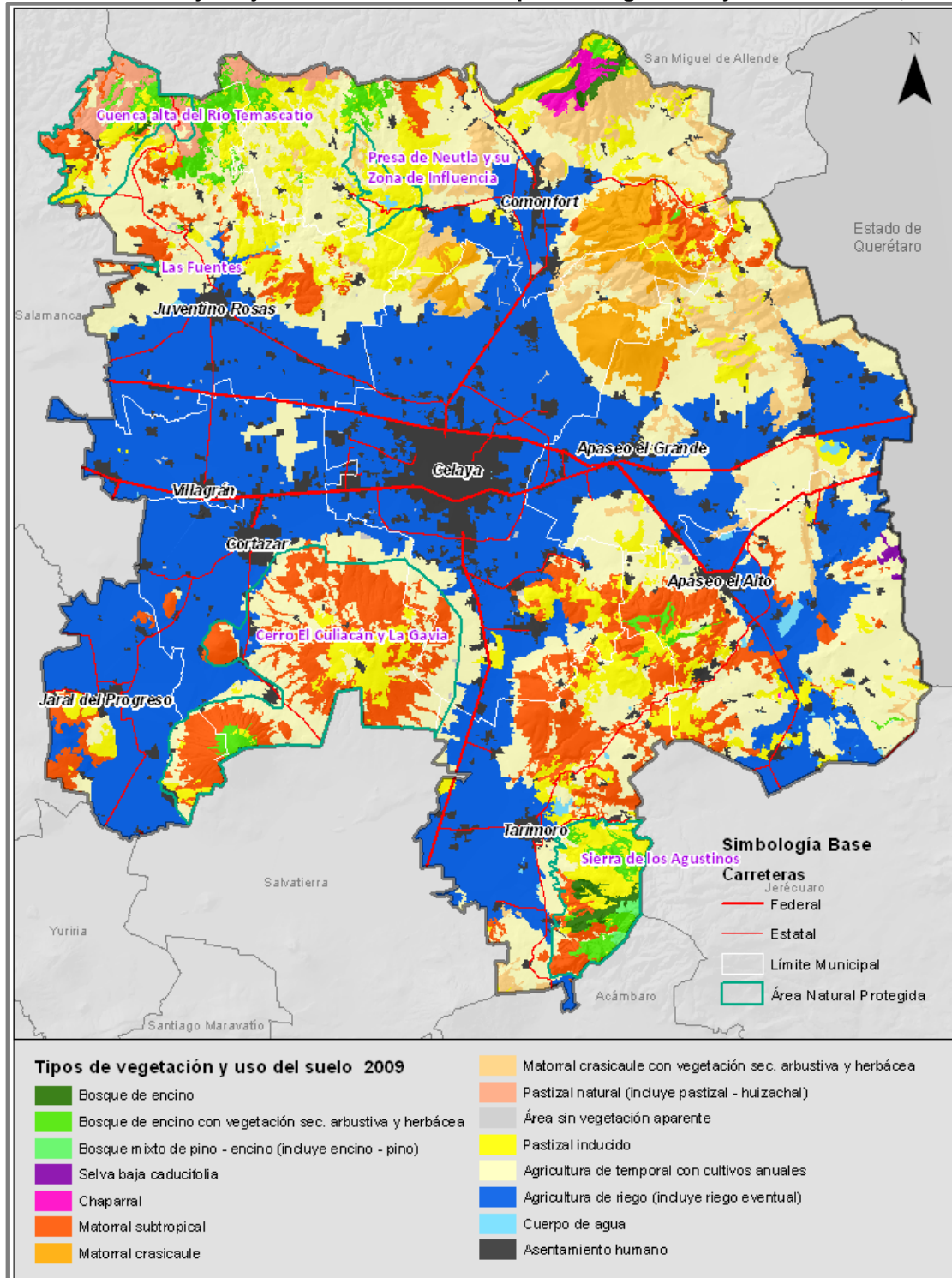
Fuente: Cálculos propios a partir de datos vectoriales, Usos del Suelo y Vegetación, escala 1: 50 000, INEGI, 2009.

En la zona metropolitana el matorral subtropical ocupa una superficie de 329.5 km² que representan el 10.2% de la superficie total metropolitana; se halla fragmentado, distribuido de manera dispersa principalmente al sur, ocupando las laderas o terrenos de pendientes fuertes y escarpadas. Se localiza ampliamente en los cerros El Culiacán y El Grande o La Gavia en las laderas comprendidas entre los

1800 y 2400 metros de altitud; en las laderas del cerro La Tetilla entre los 1800 y 2200 metros de altitud; en las laderas de la Sierra de los Agustinos, principalmente en el rango altitudinal de 2000 a 2200 metros; en las laderas y cañadas del conjunto de lomeríos volcánicos situados al norte y noreste de la Sierra de los Agustinos, desde la elevación sobre la que se ubica la localidad Llano Grande y más hacia el norte en el cerro Pelón, mesa El Sastre, cerro Las Minillas, La Torna, La Cruz y, al sur de éste, en el cerro El Capulín.

Al norte de la zona metropolitana el matorral subtropical se halla más fragmentado, localizado en las cañadas escarpadas, sobre todo, al oeste de la Sierra de Codornices; otro manchón se encuentra al este de dicha Sierra. También se localiza en las laderas del lado noreste del cerro San Pedro (ver gráfico de distribución de los tipos de vegetación).

Gráfico III.9. ZM Laja-Bajío. Distribución de los tipos de vegetación y usos del suelo, 2009.



Fuente: Cálculos propios a partir de datos vectoriales, Usos del Suelo y Vegetación, escala 1: 50 000, INEGI, 2009.

El **matorral crasicaule** ocupa un área de 240.5 km², equivalentes al 7.4% de la superficie total de la zona metropolitana (incluidas las áreas de matorral con vegetación secundaria). Es un tipo de vegetación dominada fisonómicamente por cactáceas grandes con tallos aplanados o cilíndricos que se desarrollan principalmente en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte del país. La altura de este matorral alcanza generalmente de 2 a 4 m, su densidad es variable, pudiendo alcanzar casi 100% de cobertura, y el matorral puede admitir la numerosa presencia de planta herbáceas (INEGI, 2005).

Esta comunidad se desarrolla preferentemente sobre suelos someros de laderas de cerros de naturaleza volcánica, aunque también desciende a suelos aluviales contiguos. Algunas especies comunes son: *Opuntia* spp., *Carnegiea gigantea*, *Pachycereus pringlei*, *Stenocereus thurberi*. Se incluyen las asociaciones conocidas como Nopaleras, Chollales, Cardonales, Tetecheras, etcétera. En Guanajuato se presentan como cubierta vegetal de *Opuntia*, siendo las principales especies dominantes de estas "nopaleras" *Opuntia streptacantha* y *Opuntia leucotricha*.

El matorral crasicaule se encuentra menos fragmentado que el matorral subtropical, cubre gran parte del complejo orográfico cuyas elevaciones representativas son los cerros San Pedro, Santa Rosa y El Jocoque; también se localiza en las laderas medias y bajas del cerro El Picacho; cubre los lomeríos denominados Los Dos Cerros y los lomeríos correspondientes a las estribaciones del lado este de la Sierra de Codornices.

El **bosque de Encino** ocupa apenas 65.4 km² equivalentes al 2% del área total metropolitana. Está formado por diferentes especies aproximadamente (más de 200 especies) de encinos o robles del género *Quercus*; estos bosques generalmente se encuentran como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas, pueden alcanzar desde los 4 hasta los 30 m de altura más o menos abiertos o muy densos; se desarrollan en muy diversas condiciones ecológicas desde casi el nivel del mar hasta los 3 000 m de altitud, salvo en las condiciones más áridas, y se les puede encontrar en casi todo el país.

En general este tipo de comunidad se encuentra muy relacionada con los de pino, formando una serie de mosaicos difíciles de cartografiar. Las especies más comunes de estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino nopis (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmilillo (*O. crassipes*), encino cuchara (*Q. urbanil*),

charrasquillo (Q. microphylla) , encino colorado (Q. castanea) , encino prieto (Q. laeta) , laurelillo (Q. mexicana), Q. glaucoides, Q. scytophylla y en zona tropicales Quercus oleoides.

Dentro de la ZM Laja- Bajío, tiene una ubicación muy específica, se localiza en las laderas de dos barrancas paralelas entre sí, formadas entre los 2200 y 2600 metros de altitud del cerro El Picacho.

III.1.1.7. Áreas Naturales Protegidas.

Como se mencionó en el apartado anterior, la vegetación natural de la zona metropolitana se concentra en las zonas más elevadas y aún en éstas se intercalan amplias áreas con algún tipo de uso. De hecho, la vegetación natural o sin presencia de vegetación secundaria ha sido muy alterada por la intensa y prolongada acción humana a la que durante siglo se ha sometido el territorio metropolitano, esto se observa, en parte, por el estado de fragmentación que presentan las comunidades vegetales.

En la actualidad, la ZM Laja-Bajío sostiene una dinámica socio-económica que implica la constante transformación del territorio, aún en las áreas con presencia de vegetación natural que están sujetas a alguna categoría de protección, en este caso de jurisdicción estatal, están orientadas al uso sustentable, cuyo objetivo es “producir bienes y servicios que respondan a las necesidades económicas, sociales y culturales de la población, con base en el aprovechamiento sustentable de usos compatibles” (Gobierno del Estado de Guanajuato, 2012).

En este sentido, las áreas consideradas como Áreas Naturales Protegidas (ANP) requieren de una mayor atención, ya que dentro de la zona metropolitana constituyen los sitios con vegetación en mejor estado de conservación con relación al resto del territorio, además de cumplir con funciones hidrológicas específicas y otros servicios ambientales; sin embargo, son áreas sujetas a una fuerte presión antrópica.

Por otra parte, los inventarios de flora y fauna más recientes corresponden a los reportados en los programas de manejo de las Áreas Naturales Protegidas, ya que su presencia en tales áreas es indicativa de que aún se conservan ciertas condiciones ambientales parecidas a las originales. Enseguida se mencionan las características principales de las áreas naturales así como las especies registradas dentro de cada una de ellas.

a) Cerros el Culiacán y la Gavia. Comprende una franja angosta en el límite suroeste del municipio Celaya, la porción centro y sur del municipio de Cortazar y el extremo sureste del municipio de Jaral del Progreso. Declarada como Área Natural Protegida en la categoría de Área de Uso Sustentable, el 30 de julio de 2002. Se considera que el área cumple una función en la recarga del sistema acuífero por la presencia de material altamente permeable constituido por basaltos fracturados a través de los cuales se originan flujos horizontales que alimentan los valles contiguos (Gobierno del Estado de Guanajuato, 2002).

De acuerdo con el programa de manejo correspondiente (IE, 2004), esta ANP registró: en total 92 especies; el bosque de encino está representado por cuatro especies del género *Quercus* y algunas especies de vegetación secundaria, principalmente de la familia *Asteraceae*. El matorral subtropical, en el programa identificado como bosque tropical caducifolio, está representado por árboles del género *Bursera* y otras especies como *Ipomoea spp.* y *Acacia spp.*

En el cerro El Culiacán se registraron especies con tallos suculentos, asociadas a especies de tipo espinoso, elementos herbáceos y algunas clases de pastos. En el cerro La Gavia, los géneros más representativos son *Opuntia* y *Myrtillocactus*, con elementos arbustivos de *Mimosa spp.*, *Acacia spp.*, e *Ipomoea spp.* También se registraron pequeñas áreas aisladas de izotal, formados por la especie *Yucca Treculeana*.

En cuanto a la fauna, se reportaron 31 especies de quelicerados, 128 de insectos, 10 de anfibios, 21 especies de reptiles, 107 aves y 46 mamíferos. De acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001, la salamandra tigre *Ambystoma tigrinum*, la rana *Rana montezumae*, las víboras de cascabel *Crotalus molussus* y *C. aquilus*, así como la tortuga de río *Kinosternon spp.* están sujetas a protección especial; las lagartijas *Barisia imbricata* y *Phrynosoma asio* y la serpiente coralillo *Micrurus fulvius* son consideradas como especies raras; y la falsa coralillo *Lampropeltis mexicana*, chirrionera *Masticophis flagellum*, alicante *Pituophis deppei* y las culebras de agua *Tamnophis eques*, *T. scalaris* y *T. scaliger* son consideradas como amenazadas.

Las especies de aves *Accipiter striatus*, *A. Cooperi*, *Ictinia mississippiensis*, *Falco columbarius*, *Buteogallus anthracinus*, *Bubo virginianus*, *Otus asio*, *Passerculus sandwichensis* y *Buteo jamaicensis* están sujetas a protección especial; *Colinus virginianus* se encuentra en peligro de extinción; y *Ardea herodias* es considerada como rara.

b) Sierra de los Agustinos. Abarca un área de 65.8 km² localizada en el extremo suroeste del municipio de Tarimoro (la mayor extensión corresponde a los municipios de Acámbaro y Jerécuaro). Declarada como Área Natural Protegida en la categoría de Área de Uso Sustentable, el 17 de septiembre de 2002. Se plantea que la Sierra de los Agustinos es de gran importancia, ya que ofrece un sin número de servicios ambientales entre los que destaca la recarga de los mantos acuíferos, captura de carbono y ruta migratoria de la mariposa monarca. Además, en ella se localiza el acuífero de los Agustinos, conformado principalmente por basalto y rocas volcánicas del Terciario, permeables y con un alto grado de fracturamiento (Gobierno del Estado de Guanajuato, 2002).

En las áreas ocupadas por bosque de encino las especies registradas son *Quercus texcocana*, *q. rugosa*, *q. mexicana* y *q. castanea*, en asociación con madroño *arbutus xalapensis*. En las cañadas se presenta el matorral subtropical (o bosque tropical caducifolio) con especies como palo dulce *Eysenhardtia polystachya*, tepehuaje *Senna polyantha*, chichote *Bursera spp.* entre otras, principalmente de la familia leguminoseae (IE, 2004a).

Las especies de fauna silvestre son, principalmente, mamíferos menores como la zorra gris *Urycyon cinereoargenteus*, lince *Lynx rufus*, armadillo *Dasypus novencintus* y comadreja *Mustela frenata*; entre otros. Se presentan varias especies de aves, reptiles e invertebrados como la mariposa monarca *Danaus plexippus*, sujeta a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001, catalogada como especie en riesgo (IE, 2004a).

c) Cuenca Alta del Río Temascalí. Ocupa 65.8 km² en el extremo noroeste del municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas (la mayor parte corresponde al municipio de Salamanca). Declarada como Área Natural Protegida en la categoría de Área de Uso Sustentable, el 6 de junio de 2000. Comprende importantes corrientes como el arroyo Potrerillos y el Bordo, que al unirse forman el río Temascalí, el cual cumple un sinnúmero de funciones como la recarga de agua a los acuíferos ubicados en el valle de Salamanca (Gobierno del Estado de Guanajuato, 2000).

De acuerdo con los registros del programa de manejo (IE, 2002), en la cuenca del río Temascalí las especies más frecuentes y que pudieran estar presentes en el territorio metropolitano, son las correspondientes al matorral, como el copal *Bursera spp.*, palo dulce *Eysenhardtia polystachia*, huizache *Acacia spp.*, colorín quemador *Erythrina spp.*, flor de hueso *Polianthes geminiflora*, biznaga *Mammillaria gigantea* y nopal *Opuntia spp.*, así como la biznaga *Mammillaria oteroi* catalogada como

endémica y amenazada de acuerdo con la NOM-059-ECOL-1994. Los pastizales que incluyen diferentes especies de gramíneas naturales, inducidas o cultivadas, como la cebadilla *Chloris virgata*, arroz de monte *Echinochloa spp.*, cola de zorra *Leptochloa spp.* y gusanillo *Setaria spp.*

La diversidad faunística consiste en quince especies de mamíferos 38 de aves, once de reptiles y cinco de anfibios; entre las que se encuentran la ardilla roja *Sclurus oculatus*, considerada como rara; el tlalcayote *Taxidea taxus*, especie amenazada; aguillita caminera *Buteo magnirostris* y halcón cola roja *Buteo jamaicensis*, sujetas a protección especial; garza morena *Ardea herodias*, catalogada como rara; víbora de cascabel *Crotalus polystictus*, sujeta a protección especial; víbora de monte *Thamnophis scalaris*, falso coralillo *Lampropeltis mexicana*, alicante *Pituophis deppei* y el camaleón *Phrynosoma orbiculare*, que se encuentran amenazadas; ranita *Rana neovolcanica*, también amenazada de acuerdo con la NOM-059-ECOL-1994.

d) Presa de Neutla y su área de influencia. Con una superficie total de 20.2 km², está completamente dentro del territorio metropolitano, se ubica al centro-oeste del municipio de Comonfort. Declarada como Área Natural Protegida en la categoría de Área de Restauración Ecológica, el 15 de septiembre de 2006. Zona que por la degradación de sus ecosistemas y por la importancia que representan sus recursos naturales, requiere acciones orientadas a su protección y restauración. En su zona de influencia habitan especies registradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001; la presa es abastecida por los arroyos Peña Prieta, Landín y Grande; se considera que es una zona de recarga para el acuífero del valle de Celaya (Gobierno del Estado de Guanajuato, 2006).

En el Área Natural Protegida "Presa de Neutla" y su zona de influencia se presenta predominantemente la vegetación secundaria, dentro de la cual se encuentra el matorral subinerme, matorral crasicaule en asociación con pastizal inducido, bosque de galería o ripario y vegetación secundaria de bosque de encino. Las especies representativas son el pochote, papelillo, copal, huizaches, acebuches, fresnos, pirúles, sauces y, en menor medida, los encinos (IE, 2009).

La fauna que habita en el Área Natural Protegida "Presa de Neutla" y su zona de influencia, está compuesta por más de 13 especies de mamíferos entre los cuales destacan la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus*, y el tejón *Taxidea taxus*. En relación a reptiles, entre otros, se registra el alicante *Phituophis deppei*, y el coralillo *Micrurus distans*, ambos catalogados como especies amenazadas de acuerdo con la

NOM-059-SEMARNAT-2001. Respecto a las aves se enlistan un total de 51 especies distribuidas en 8 géneros y 20 familias (IE, 2009).

III.1.2. Diagnóstico del subsistema natural.

III.1.2.1. Unidades de Paisaje Natural (o regionalización ecológica).

Las características de las formas actuales del relieve en la ZM Laja-Bajío, han sido el resultado de un largo proceso evolutivo de carácter geólogo-geomorfológico así como de la influencia de otros factores como la posición geográfica, el carácter continental y la altura sobre el nivel del mar. Esto se manifiesta en el tipo de paisajes predominantes, los cuales poseen propiedades distintivas y funciones ambientales específicas y que han determinado la disponibilidad de valiosos recursos naturales.

Por otra parte, los paisajes del territorio metropolitano reflejan la intensa y prolongada intervención de la acción humana, por el uso de recursos para el desarrollo de la agricultura y, en menor medida, para la ganadería; para la construcción de infraestructura económica así como por el constante crecimiento de los asentamientos humanos; todo ello ha significado un desplazamiento importante de los elementos bióticos originales.

La situación geográfica del territorio metropolitano, localizado al interior del país y la consecuente lejanía a la influencia del Golfo de México, lo que asociado al predominio de una amplia superficie plana entre los 1700 y 1800 metros de altitud, condicionan el predominio de un clima árido y semiárido; las áreas con mejores condiciones de humedad corresponden, precisamente, a las partes elevadas.

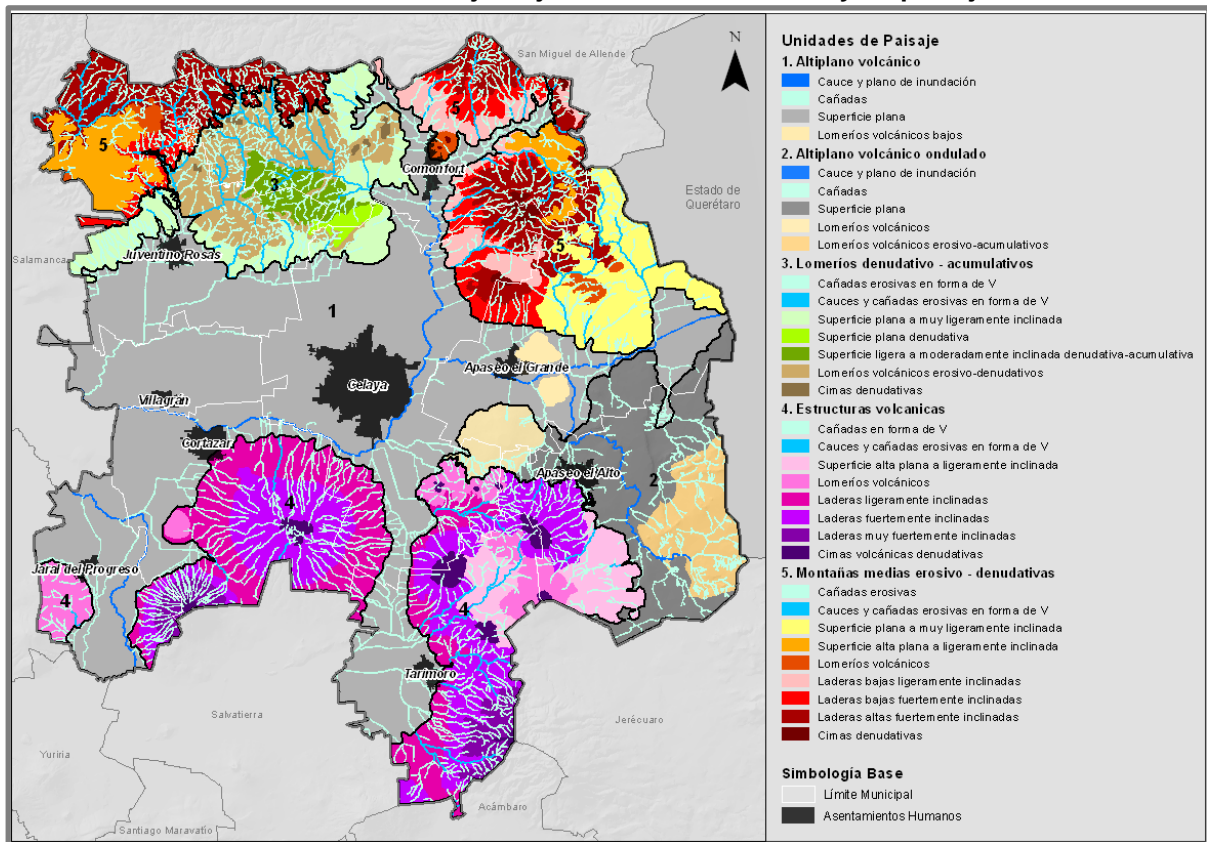
Se puede decir que en los paisajes de la zona metropolitana, predominan los terrenos planos circundados por sierras y lomeríos conformados por movimientos estructuro-tectónicos ocurridos en el transcurso del Terciario y Cuaternario, alternando con estructuras asociadas a la actividad volcánica más reciente. Bajo este contexto del medio natural, se llevó a cabo la identificación, clasificación y representación cartográfica de los paisajes o regionalización ecológica.

Se distinguieron cinco unidades superiores de paisajes, las denominadas unidades de relieve, ya referidas en la caracterización, que en su interior también poseen características diferenciadoras claramente identificables. En la figura de unidades de relieve y de paisajes de inmediato se observa el predominio del **altiplano volcánico**, ocupa poco más de una tercera parte de la superficie total (ver tabla de superficie de unidades y paisajes).

Esta unidad constituye una amplia franja que se extiende de oeste a este con incursiones laterales, también en forma de franjas, que separan a los paisajes elevados; en ella se diferenciaron cuatro subunidades, la principal corresponde al cauce y plano de inundación delineado éste por los ríos La Laja y Apaseo; y en el

extremo suroeste por una fracción del río Lerma. También destacan dos lomeríos bajos ubicados al este del área urbana de Apaseo el Grande, cuya composición litológica de basalto es diferente al resto del altiplano. Sobre el altiplano se asientan ocho de las nueve cabeceras municipales de oeste a este se encuentran Villagrán, Celaya, Apaseo el Grande, hacia el norte Comonfort, hacia el suroeste Jaral del Progreso y al sur Tarimoro.

Gráfico III.10. ZM Laja-Bajío. Unidades de relieve y de paisaje.



Fuente: Elaboración propia tomando como base: los mapas de hipsometría, pendientes, edafología e hidrología.

La otra unidad denominada **altiplano volcánico ondulado**, a diferencia de la unidad anterior, se halla a una altura mayor. Conforman dos mesetas amplias y escalonadas, la de mayor altitud va de los 2000 a los 2200 metros, ubicada en la porción sureste, y la más baja en el nivel de los 1800 a los 2000 metros de altitud. Ocupa el 10.7% de la superficie total metropolitana, en ella se diferenciaron cinco unidades de paisaje, la más baja es el cauce y plano de inundación del arroyo La Cañada que se inicia en la presa Gamboa, en su curso hacia las partes bajas se le asignan diferentes denominaciones, poco antes de entrar en contacto con el río Apaseo, del que es tributario, se denomina arroyo San Pedro.

La subunidad o unidad de paisaje de mayor extensión es la superficie plana, respecto al total de la unidad ocupa el 60.7%, en el límite sur de la zona metropolitana es más angosta, hacia el centro se va ensanchando, sobre todo, hacia el noreste; se halla limitada al noroeste y centro-este por elevaciones que conforman lomeríos bajos de origen volcánico, los que se localizan al centro-este muestran una mayor complejidad tanto por la configuración que muestran como por su composición litológica.

Tabla III.9. ZM Laja-Bajío. Superficie por unidades de relieve y de paisajes.

UNIDAD DE RELIEVE	UNIDADES DE PAISAJE	ÁREA		
		KM ²	% RESPECTO AL TOTAL DE LA ZM	% RESPECTO AL TOTAL DE LA UNIDAD DE RELIEVE
1. Altiplano volcánico	1.1 Cauce y plano de inundación	10.2	0.3	0.8
	1.2 Cañadas	30.5	0.9	2.5
	1.3 Superficie plana	1,152.6	35.6	95.2
	1.4 Lomeríos volcánicos bajos	16.9	0.5	1.4
	Subtotal	1,210.2	37.4	100.0
2. Altiplano volcánico ondulado	2.1 Cauce y plano de inundación	2.2	0.1	0.6
	2.2 Cañadas	14.8	0.5	4.3
	2.3 Superficie plana	211.1	6.5	60.7
	2.4 Lomerío volcánico	40.6	1.3	11.7
	2.5 Lomeríos volcánicos erosivo-acumulativos	79.1	2.4	22.7
	Subtotal	347.7	10.7	100.0
3. Lomeríos denudativo-acumulativos	3.1 Cañadas erosivas en forma de V	18.8	0.6	5.6
	3.2 Cauces y cañadas erosivas en forma de V	7.5	0.2	2.3
	3.3 Superficie plana a muy ligeramente inclinada	114.4	3.5	34.4
	3.4 Superficie plana denudativa	10.1	0.3	3.0
	3.5 Superficie ligera a moderadamente inclinada denudativa-acumulativa	38.5	1.2	11.6
	3.6 Lomeríos volcánicos erosivo-denudativos	139.8	4.3	42.0
	3.7 Cimas denudativas	3.8	0.1	1.2
	Subtotal	332.8	10.3	100.0
4. Estructuras volcánicas	4.1 Cañadas en forma de V	37.3	1.2	5.3
	4.2 Cauces y cañadas erosivas en forma de V	5.6	0.2	0.8
	4.3 Superficie alta plana a ligeramente inclinada	75.5	2.3	10.7
	4.4 Lomeríos volcánicos	80.4	2.5	11.4
	4.5 Laderas ligeramente inclinadas	202.0	6.2	28.7
	4.6 Laderas fuertemente inclinadas	236.3	7.3	33.6
	4.7 Laderas muy fuertemente inclinadas	39.8	1.2	5.7
	4.8 Cimas volcánicas denudativas	26.3	0.8	3.7
	Subtotal	703.3	21.7	100.0
5. Montañas medias erosivo-	5.1 Cañadas erosivas	30.8	1.0	4.8
	5.2 Cauces y cañadas erosivas en forma de V	9.6	0.3	1.5

denudativas	5.3 Superficie plana a muy ligeramente inclinada	118.0	3.6	18.3
	5.4 Superficie alta plana a ligeramente inclinada	76.9	2.4	11.9
	5.5 Lomeríos volcánicos	21.1	0.7	3.3
	5.6 Laderas bajas ligeramente inclinadas	70.5	2.2	10.9
	5.7 Laderas bajas fuertemente inclinadas	91.8	2.8	14.2
	5.8 Laderas altas fuertemente inclinadas	216.7	6.7	33.6
	5.9 Cimas denudativas	9.0	0.3	1.4
	Subtotal	644.4	19.9	100.0
TOTAL ZM LAJA-BAJÍO		3,238.5	100.0	

Fuente: Cálculos propios a partir de datos vectoriales, Unidades de relieve y de Paisaje.

Con 332.8 km², la unidad **lomeríos denudativo-acumulativos**, junto con la unidad antes descrita, es la de menor extensión, también contribuye con poco más del 10% del área total metropolitana. Se localiza al centro-norte de la zona metropolitana extendiéndose hacia el oeste, donde limita con la unidad de montañas medias. El paisaje dominante lo constituye, precisamente, el conjunto de lomeríos volcánicos en asociación con pendientes fuertemente inclinadas y una red fluvial dendrítica que genera una intensa disección vertical.

Entre el conjunto de lomeríos, en una faja conformada en dirección noroeste-sureste, se diferenciaron dos superficies planas, conformadas a manera de mesas, la de mayor extensión, presenta una pendiente del terreno de ligera a moderadamente inclinada; se caracteriza porque los efectos de disección de la red fluvial, que también presenta un patrón dendrítico, son menos evidentes que en el conjunto de lomeríos; de hecho, en la superficie plana denudativa no se ha conformado una red de drenaje como tal. Bordeando al conjunto de lomeríos y estas superficies planas, se identificó otra unidad de paisaje con pendiente plana a muy ligeramente inclinada, cuya composición litológica es distinta con relación a las dos unidades de paisaje referidas.

La unidad relativa a las **estructuras volcánicas**, se ubica en la porción sur del municipio, se encuentra fragmentada debido a que comprende edificios volcánicos separados entre sí, como el cerro La Tetilla que se ubica al extremo suroeste de la zona metropolitana, en el municipio de Jaral del Progreso, se halla separado, por la incursión del altiplano volcánico, de los edificios volcánicos correspondientes al cerro El Culiacán y el cerro Grande o La Gavia.

Del mismo modo, ambos cerros se encuentran separados de las elevaciones volcánicas representadas por la Sierra de los Agustinos. En este caso, el relieve es más complejo, la Sierra se localiza en la porción este del municipio de Tarimoro; al

norte de ésta se encuentran un conjunto de elevaciones que parecen constituir edificios volcánicos bajos monogenéticos, separados entre sí por barrancos profundos; entre este conjunto destaca el cerro El Capulín, cuya cima se localiza en los límites de los municipios de Tarimoro y Apaseo el Alto, se caracteriza por presentar laderas “extendidas” hacia el oeste y noroeste y hacia el este y noreste.

El resto de los edificios muestran formas parecidas a los cerros El Culiacán y la Gavia. Por lo tanto, esta unidad, en su totalidad, se diferenció por el carácter de las laderas que mostraron variaciones según la altitud y el grado de inclinación de la pendiente. La superficie total que ocupa es de 703.3 km², cifra equivalente al 21.7% del área total metropolitana.

La unidad de **montañas medias**, también está conformada de manera fragmentada. Al norte-noroeste de la zona metropolitana se halla un fragmento que corresponde a la Sierra de Codornices, se distingue por el predominio de un paisaje de laderas altas fuertemente inclinadas, donde se intercalan barrancos profundos y escarpados; al centro-oeste se identificó una superficie ligeramente inclinada con formación de cañadas hacia las partes más bajas.

Otra porción de esta unidad, corresponde a la ladera sur del cerro El Picacho, situado en el extremo noreste del municipio de Comonfort; la otra corresponde al complejo orográfico representado por los cerros San Pedro y Santa Rosa. Este complejo es el único que en su totalidad se encuentra al interior del territorio metropolitano y en él se representan los nueve tipos de paisaje identificados.

Caracterización de las unidades de paisaje natural.

1. ALTIPLANO VOLCÁNICO SEMICÁLIDO SUBHÚMEDO A SEMIÁRIDO-SEMICÁLIDO, CON RANGO ALTITUDINAL DE 1700-1800 Y PENDIENTE DEL TERRENO DE 0° A 2°.

1.1. Cauce y plano de inundación, sobre depósitos aluviales con suelo vertisol y agricultura de riego.

1.2. Cañadas, sobre depósitos aluviales con suelo vertisol y agricultura de riego y un poco de agricultura de temporal.

1.3. Superficie plana, sobre depósitos aluviales y pequeñas porciones de basalto con suelo vertisol y agricultura de riego, es el paisaje más urbanizado.

1.4. Lomeríos volcánicos bajos compuestos de basalto y brecha volcánica basáltica, con suelo vertisol, agricultura de temporal y restos de matorral crasicaule con vegetación secundaria.

2. ALTIPLANO VOLCÁNICO ONDULADO TEMPLADO SUBHÚMEDO A SEMICÁLIDO SUBHÚMEDO Y SEMIÁRIDO SEMICÁLIDO, CON DOS NIVELES ALTITUDINALES DE 1800 A 2200 Y PENDIENTE DEL TERRENO DE 2° A 6°.

2.1. Cauce y plano de inundación, sobre depósitos aluviales, basalto y toba ácida, con suelo vertisol, con matorral subtropical, agricultura de temporal y de riego; y cuerpos de agua correspondientes a presas construidas.

2.2. Cañadas, principalmente sobre toba ácida y basalto, en menor proporción sobre andesita y suelo aluvial; con suelo vertisol y cierta proporción de phaeozem, con agricultura de temporal y de riego.

2.3. Superficie plana, sobre basalto, toba ácida y, en menor proporción suelo aluvial y arenisca; con suelo vertisol y cierta proporción de phaeozem; con agricultura de riego y de temporal y áreas reducidas con pastizal inducido y matorral crasicaule con vegetación secundaria; paisaje parcialmente urbanizado.

2.4. Lomerío volcánico, sobre basalto y cierta proporción de toba ácida, con suelo vertisol y cierta proporción de phaeozem, predomina la agricultura de temporal y en pequeñas áreas el pastizal inducido y la agricultura de temporal; paisaje ligeramente urbanizado.

2.5. Lomeríos volcánicos erosivo-acumulativos, sobre basalto, andesita, toba ácida y pequeñas áreas sobre depósitos aluviales; con suelo vertisol y cierta proporción de phaeozem; principalmente con agricultura de temporal y pequeñas áreas con agricultura de riego y pastizal inducido.

3. LOMERÍOS DENUDATIVO-ACUMULATIVOS SEMICÁLIDO SUBHÚMEDOS, CON UN NIVEL ALTITUDINAL DE 1800 A 2000 Y PENDIENTES DEL TERRENO DE 0° A 6°.

3.1. Cañadas erosivas en forma de V, sobre toba ácida de composición riolítica, en menor proporción sobre caliza-lutita y sobre pequeñas áreas de arenisca y de basalto; principalmente con suelo phaeozem y en menor proporción vertisol y leptosol, con agricultura de temporal, pastizal inducido y pequeñas áreas con matorral subtropical y matorral crasicaule con vegetación secundaria.

3.2. Cauces y cañadas erosivas en forma de V, sobre toba ácida de composición riolítica y en menor proporción sobre depósitos aluviales y caliza-lutita; con suelo phaeozem y leptosol; con agricultura de temporal y pastizal inducido.

3.3. Superficie plana a muy ligeramente inclinada, principalmente sobre toba ácida de composición riolítica, en menor proporción sobre basalto, arenisca y conglomerado y

un área pequeña con esquistos; con suelo vertisol y phaeozem, con predominio de agricultura de temporal y en menor proporción agricultura de riego y pastizal inducido; también áreas reducidas con matorral subtropical y matorral crasicaule con vegetación secundaria; paisaje ligeramente urbanizado.

3.4. Superficie plana denudativa, sobre basalto y cierta proporción de toba ácida de composición riolítica, con suelo vertisol con pastizal inducido y matorral crasicaule y una pequeña proporción con agricultura de temporal.

3.5. Superficie ligera a moderadamente inclinada denudativa-acumulativa, principalmente sobre toba ácida de composición riolítica y en menor proporción sobre caliza-lutita, con suelo phaeozem y cierta proporción de leptosol, con pastizal inducido y agricultura de temporal.

3.6. Lomeríos volcánicos erosivo-denudativos, principalmente sobre toba ácida de composición riolítica y en menor proporción sobre caliza-lutita y basalto; con suelo phaeozem y cierta proporción de leptosol y vertisol, con agricultura de temporal, pastizal inducido y pequeñas porciones de matorral crasicaule con vegetación secundaria y matorral subtropical; paisaje ligeramente urbanizado.

3.7. Cimas denudativas, sobre basalto y una pequeña proporción de toba ácida de composición riolítica; con suelo vertisol y phaeozem; con matorral crasicaule con vegetación secundaria y pastizal inducido.

4. ESTRUCTURAS VOLCÁNICAS TEMPLADAS SUBHÚMEDAS A SEMICÁLIDAS SUBHÚMEDAS (DE HUMEDAD MEDIA Y MENOS HÚMEDO), CON NIVELES ALTITUDINALES QUE VAN DE LOS 1800 A LOS 2400 METROS Y PENDIENTES DEL TERRENO VARIABLES ENTRE LOS 2° Y 6°; EN LAS PARTES MÁS ELEVADAS LAS PENDIENTES SON SUPERIORES A LOS 8°.

4.1. Cañadas en forma de V, sobre basalto y pequeñas áreas de riolita y toba ácida de composición riolítica; con suelo vertisol y cierta proporción de superficie con leptosol; con matorral subtropical, agricultura de temporal y áreas pequeñas de pastizal inducido y bosque de encino con vegetación secundaria.

4.2. Cauces y cañadas erosivas en forma de V, sobre basalto y toba ácida de composición riolítica; con suelos vertisol y leptosol, con matorral subtropical, agricultura de temporal y áreas pequeñas de pastizal inducido.

4.3. Superficie alta plana a ligeramente inclinada, sobre basalto y toba ácida, con suelo vertisol y áreas reducidas de phaeozem; principalmente con agricultura de temporal y áreas más reducidas de matorral subtropical y pastizal inducido; paisaje ligeramente urbanizado.

4.4. Lomeríos volcánicos, sobre basalto y riolita, con suelo vertisol y leptosol, con matorral subtropical, pastizal inducido y agricultura de temporal.

4.5. Laderas ligeramente inclinadas, sobre basalto y reducidas áreas de conglomerado y toba ácida de composición riolítica; con suelo vertisol, con agricultura de temporal y áreas reducidas de agricultura de riego y matorral subtropical; paisaje parcialmente urbanizado.

4.6. Laderas fuertemente inclinadas, sobre basalto y reducidas áreas de riolita y toba ácida de composición riolítica; con suelo vertisol y una reducida proporción de leptosol, con matorral subtropical y áreas reducidas de agricultura de temporal y pastizal inducido; paisaje ligeramente urbanizado.

4.7. Laderas muy fuertemente inclinadas, sobre basalto y toba ácida de composición riolítica, con suelo vertisol y leptosol, con matorral subtropical, bosque de encino con vegetación secundaria y pastizal inducido.

4.8. Cimas volcánicas denudativas, sobre basalto y riolita, con suelo vertisol y phaeozem, con matorral subtropical, pastizal inducido y bosque de encino con vegetación secundaria.

5. MONTAÑAS MEDIAS EROSIVO-DENUDATIVAS TEMPLADAS SUBHÚMEDAS A SEMICÁLIDAS SUBHÚMEDAS (DE HUMEDAD MEDIA Y MENOS HÚMEDO) Y SEMIÁRIDO SEMICÁLIDO, CON NIVELES ALTITUDINALES QUE VAN DE LOS 1700 HASTA POCO MÁS DE LOS 2600 METROS Y PREDOMINIO DE PENDIENTES DEL TERRENO DE SUPERIORES A LOS 6° DE INCLINACIÓN.

5.1. Cañadas erosivas, sobre andesita y toba ácida de composición riolítica y áreas reducidas de basalto; son suelos phaeozem y vertisol con agricultura de temporal, pastizal inducido, matorral crasicaule y matorral crasicaule con vegetación secundaria y bosque de encino con vegetación secundaria.

5.2. Cauces y cañadas erosivas en forma de V, sobre andesita, toba ácida de composición riolítica y áreas reducidas de toba ácida y depósitos aluviales; con suelo phaeozem y pequeñas áreas con vertisol y cambisol, con agricultura de temporal y matorral crasicaule con vegetación secundaria y áreas pequeñas con pastizal inducido, pastizal natural y matorral crasicaule.

5.3. Superficie plana a muy ligeramente inclinada, sobre basalto, andesita y toba ácida y pequeñas porciones de arenisca y depósitos aluviales; con suelo vertisol y phaeozem, principalmente con agricultura de temporal y matorral crasicaule con vegetación secundaria y áreas reducidas de agricultura de riego y pastizal inducido; paisaje ligeramente urbanizado.

5.4. Superficie alta plana a ligeramente inclinada, sobre basalto y áreas reducidas de toba ácida y andesita, con suelo vertisol y en menor proporción phaeozem, con agricultura de temporal, pastizal inducido y matorral subtropical.

5.5. Lomeríos volcánicos, sobre basalto, toba ácida y toba ácida de composición riolítica; con suelos phaeozem y vertisol, con matorral crasicaule con vegetación secundaria, pastizal natural, agricultura de temporal y pastizal inducido.

5.6. Laderas bajas ligeramente inclinadas, sobre andesita, basalto y arenisca-conglomerado; con suelos phaeozem y vertisol, con agricultura de temporal y reducidas áreas de pastizal inducido, matorral crasicaule con vegetación secundaria y matorral crasicuale sin registro de vegetación secundaria.

5.7. Laderas bajas fuertemente inclinadas, sobre andesita, basalto y toba ácida de composición riolítica; con suelos phaeozem y vertisol, con agricultura de temporal, matorral crasicuale sin registro de vegetación secundaria y matorral crasicaule con vegetación secundaria y pequeñas porciones de pastizal inducido y matorral subtropical.

5.8. Laderas altas fuertemente inclinadas, sobre andesita, toba ácida de composición riolítica y basalto; con suelos phaeozem, cambisol y vertisol, con agricultura de temporal, pastizal inducido, matorral crasicuale sin registro de vegetación secundaria y matorral crasicaule con vegetación secundaria, pastizal natural y bosque de encino con vegetación secundaria.

5.9. Cimas denudativas, sobre andesita y basalto, con suelo phaeozem, matorral crasicuale sin registro de vegetación secundaria y matorral crasicaule con vegetación secundaria y pastizal inducido.

III.1.2.2. Evaluación de la aptitud del territorio.

La evaluación consiste en la selección de criterios y parámetros relativos al estado de equilibrio que mantienen los elementos del medio natural con relación a las condiciones del terreno en las que se encuentren (unidades de relieve y de paisaje). En este caso, la evaluación consiste en el abordaje de aquellos atributos o cualidades que reflejen los potenciales y limitantes de uso de los recursos naturales, así la valoración resultante muestra, a manera de síntesis, las capacidades de la naturaleza para satisfacer los requerimientos de uso de la sociedad, pero al mismo tiempo refleja las alteraciones que ésta ha causado y continúa causando sobre los componentes naturales y los procesos ecológicos asociados.

El potencial o aptitud que se asume para el presente trabajo, se concibe como: “La capacidad productiva, informativa y regulativa de los paisajes según la asociación de determinadas posibilidades y condiciones actuales para diferentes tipos de utilización, con el objetivo de satisfacer las necesidades de la sociedad” (Salinas, 1991). Refleja la posible capacidad del paisaje para desempeñar determinadas funciones socioeconómicas que a él se asignan en dependencia de sus propiedades

naturales. Por ejemplo, potencial de regulación biótica, potencial hídrico, potenciales productivos y de descontaminación, potencial agrícola y forestal, potencial turístico, constructivo y otros.

Por lo tanto, el potencial o aptitud del paisaje según esta concepción se fundamenta en tres aspectos esenciales (Falqué, 1972; Tricart y Killian, 1982):

- a) La unidad orgánica entre el potencial del paisaje y el desarrollo socioeconómico de la sociedad, lo que implica la armonía entre la ecología y la economía y por tanto el establecimiento del beneficio social sobre cualquier otro.
- b) La prioridad a la conservación del potencial reproductivo del paisaje para el futuro. El llamado capital natural.
- c) El desarrollo del concepto de potenciales o aptitudes naturales es, sin duda, una posible evaluación más precisa de la capacidad de una unidad natural bajo las condiciones actuales y futuras de utilización.

El potencial o aptitud como categoría científica pasa a la categoría de recursos naturales realmente utilizados, controlados por la capacidad tecnológica y el desarrollo socioeconómico de la sociedad, de ahí que se considera que la aptitud del territorio depende tanto de las relaciones sinérgicas (las relaciones entre sus componentes), como de las relaciones con los paisajes vecinos. Esto significa, que el potencial está condicionado no solo por las características locales, sino que incluye además la influencia regional.

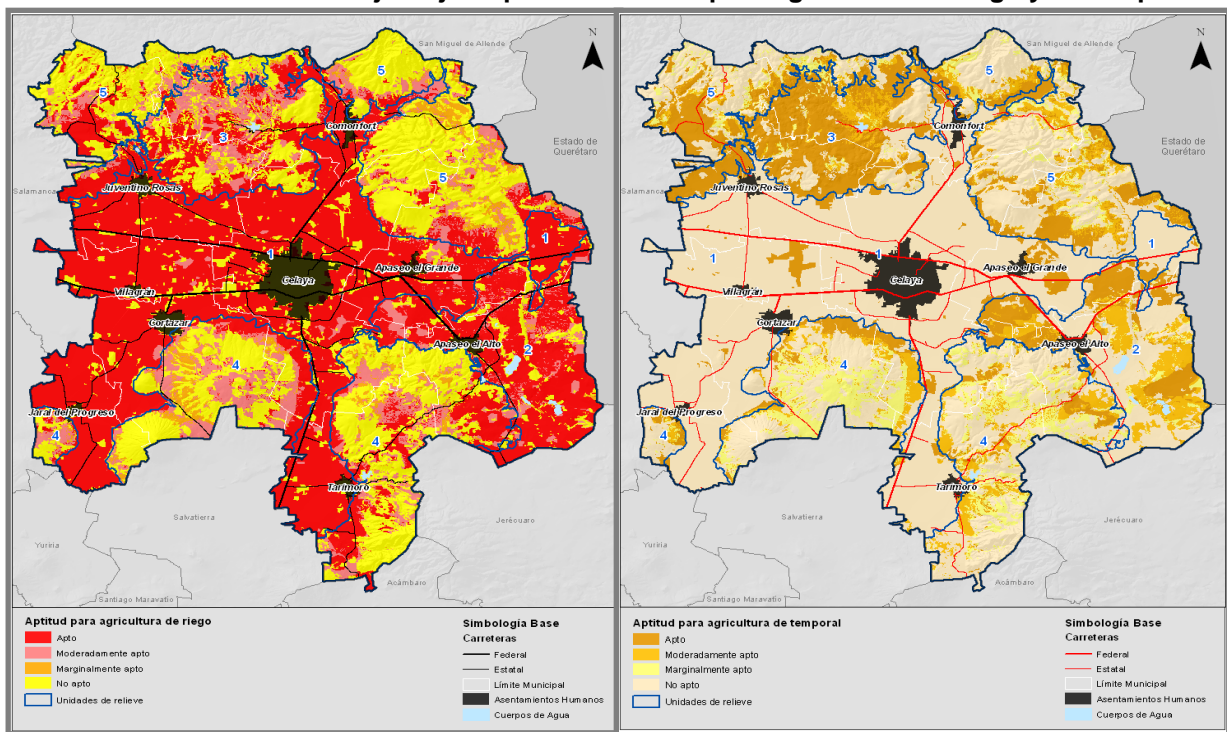
Por otra parte, esta concepción de aptitud del territorio es acorde con la que establece el Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico, donde se define como la “capacidad del territorio para el desarrollo de actividades humanas” (art. 3, fracción III). Además menciona que el análisis de aptitud es el “procedimiento que involucra la selección de alternativas de uso del territorio, entre los que se incluyen el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y los servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, a partir de los atributos ambientales en el área de estudio” (art. 3, fracción II).

Dichas concepciones orientan la aplicación de **la aptitud** en los estudios de planeación territorial, tal es el caso del presente estudio, en los cuales, mediante el análisis de aptitud, se pretende utilizar de manera óptima cada fracción del territorio sin que éste experimente alteraciones en sus propiedades y funciones ecológicas o ambientales.

De acuerdo con el estudio del programa referido, la definición de los sectores de actividad para los que se aplicó el análisis de aptitud, se realizó a partir de diferentes reuniones interdisciplinarias y de un taller de participación pública, en ellos se destacaron diez actividades económicas: agricultura de riego, agricultura de temporal, ganadería extensiva y ganadería intensiva, aprovechamiento forestal, ecoturismo, minería, industria, turismo y asentamientos humanos.

En el gráfico relativo a la aptitud para agricultura de riego y de temporal se muestra, precisamente, el análisis del terreno para soportar tales actividades. Como se puede apreciar, las unidades de relieve altiplano volcánico (1) y altiplano volcánico ondulado (2) fueron las que presentaron las condiciones más apropiadas para el desarrollo de la agricultura de riego. Según la metodología utilizada, el aspecto o atributo de mayor relevancia para determinar este tipo de aptitud fue la disponibilidad de agua así como la existencia de la infraestructura necesaria para el aprovechamiento de ésta.

Gráfico III.11. ZM Laja-Bajío. Aptitud territorial para agricultura de riego y de temporal.



Fuente: Elaboración con información proporcionada por IPLANEG.

Gran parte del territorio metropolitano coincide con el área que ocupa el acuífero Valle de Celaya, cuyas profundidades han permitido y aún permiten la

extracción de agua. Además la precipitación anual ligeramente superior a los 600 mm, permite el aprovechamiento del agua superficial, aunque en este caso, dicho aprovechamiento depende, en gran parte, de la construcción de obras de infraestructura para la captación y almacenamiento del agua. En ambas unidades de relieve predominan los terrenos con pendiente menor a 2° de inclinación; en el altiplano volcánico ondulado donde se presentan algunos lomeríos, aún en éstos predominan las superficies con pendiente de 2° a 4° de inclinación; también en las dos unidades de relieve el suelo dominante es el vertisol mázico y vertisol pélico de textura fina, lo que indica dificultades para el laboreo, pero la condición plana de terreno facilita la utilización de tecnología para reducir esta limitante.

Aunque en las restantes unidades de relieve las superficies planas y ligeramente inclinadas resultaron con aptitud para la agricultura de riego, por el hecho de ubicarse a una mayor altitud, la accesibilidad resultaría en un atributo más a considerar para determinar si se lleva a cabo la agricultura de riego, por lo que más bien significaría una limitante respecto a las áreas aptas del altiplano. La misma situación se presenta en las áreas con aptitud moderada.

Como se observa en la figura de aptitud para la agricultura, en las unidades de relieve lomeríos denudativo-acumulativos (3), estructuras volcánicas (4) y montañas medias (5), las áreas que resultaron con aptitud moderada para agricultura de riego coinciden de manera significativa con las áreas que resultaron óptimas para la agricultura de temporal. En el análisis para evaluar la aptitud de este tipo de agricultura, no se consideró la infraestructura relacionada con el aprovechamiento del agua, sólo se tomó en cuenta la precipitación anual; además de la fertilidad del suelo, la pendiente del terreno y la accesibilidad.

La unidad de lomeríos denudativo-acumulativos, es la que presenta una mayor superficie con aptitud para el desarrollo de la agricultura de temporal, la condición más favorable se debe al tipo de suelo phaeozem lúvico, el cual predomina, precisamente, en los paisajes de lomeríos y mesas situados en la parte central de esta unidad de relieve. En las porciones noreste y suroeste, también se detectaron condiciones óptimas para la agricultura de temporal, en este caso, el tipo de suelo presente es el vertisol pélico sobre terrenos planos (pendiente menor a 2°).

En cuanto a la precipitación, condicionada por un clima semicálido subúmedo, el menos húmedo del grupo templado en el territorio metropolitano, en la zona de lomeríos y mesas la precipitación anual rebasa ligeramente los 600 mm, lo que

asociado a estas formas del relieve genera una red de drenaje vigorosa durante los meses más lluviosos (de junio a septiembre).

En la unidad de relieve de montañas medias erosivo-denudativas (5), en la porción oeste-suroeste de la Sierra de Codornices, el paisaje denominado superficie alta plana a ligeramente inclinada también resultó apta para el desarrollo de la agricultura de temporal, además de la condición favorable debida a la pendiente del terreno, el tipo de suelo presente es vertisol pélico y la precipitación anual es mayor que en la unidad de relieve de lomeríos. En las otras porciones correspondientes a la unidad de relieve de montañas medias, las áreas con aptitud para agricultura de temporal se localizan en las laderas bajas del cerro El Picacho y en las partes bajas y planas al este y sur del complejo orográfico representado por los cerros San Pedro y Santa Rosa; en ambos casos el suelo predominante es vertisol pélico y la precipitación anual es mayor de 600 mm.

84

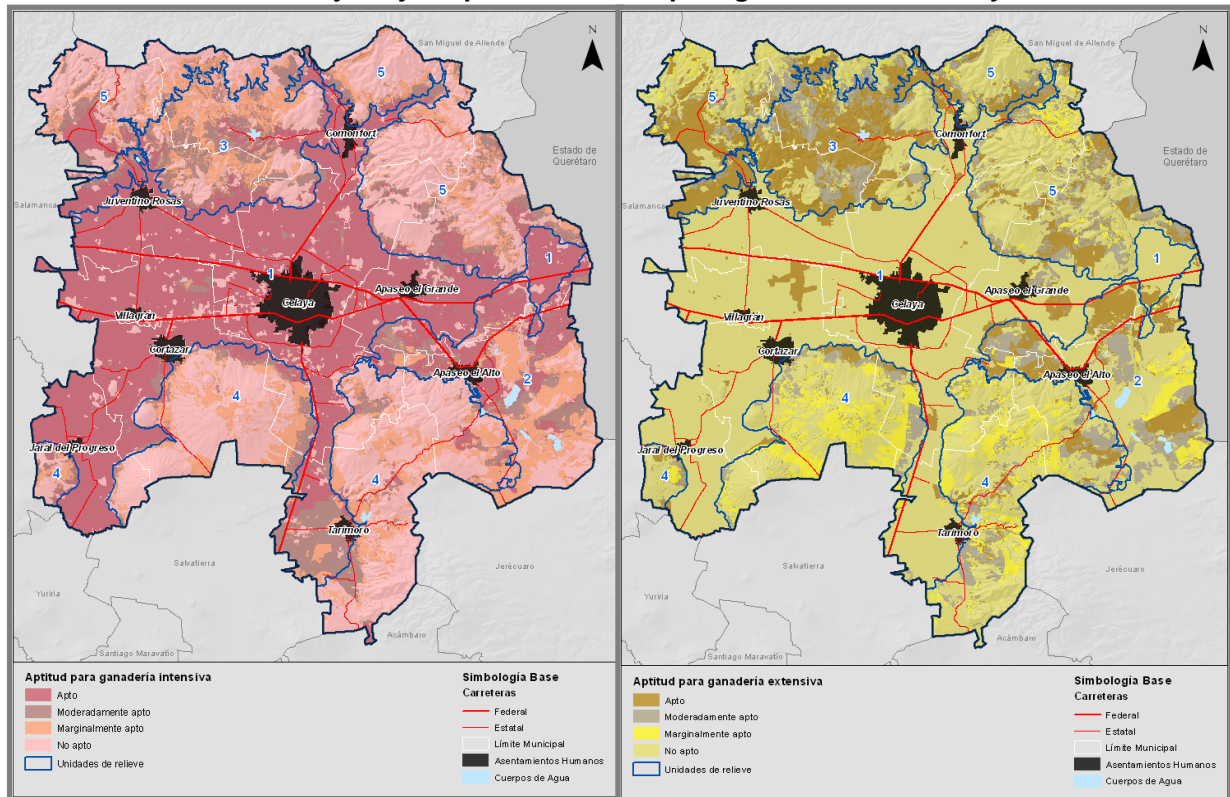
En la unidad de relieve de estructuras volcánicas, la aptitud para agricultura de temporal se presenta en las partes más bajas de las laderas ligeramente inclinadas de los cerros La Tetilla y La Gavia; en pequeñas áreas dispersas en las partes bajas de la Sierra de los Agustinos y en la parte baja situada entre el cerro Las Mulas y el cerro Prieto. En estos casos, las condiciones favorables están condicionadas, sobre todo, por el tipo de suelo que es vertisol pélico en asociación con la pendiente del terreno.

En cuanto al análisis del terreno para determinar **la aptitud** para el desarrollo de la **actividad ganadera**, en la figura referente a esta actividad, se aprecia que el patrón territorial de las categorías de aptitud es muy similar al patrón identificado para la actividad agrícola. Así, la imagen que muestra la aptitud para la ganadería intensiva coincide con el comportamiento mostrado por las categorías de aptitud de la agricultura de riego.

Si bien las condiciones naturales del altiplano volcánico permiten el desarrollo óptimo de la ganadería intensiva, al integrar en el análisis atributos relacionados con las prácticas de manejo o con la existencia de infraestructura para el mayor aprovechamiento de los recursos naturales prioritarios para la actividad, se incrementa la capacidad de esta superficie para soportar el desarrollo de la ganadería intensiva. En este sentido, las áreas donde no se ha llevado a cabo este tipo de actividad, resultan con una condición de aptitud menos favorable, de ahí que la aptitud óptima casi se restrinja a esta unidad de relieve.

El análisis de aptitud del territorio para la ganadería extensiva, refleja un comportamiento territorial similar al de las categorías de aptitud de la agricultura de temporal, aunque cabe destacar que las áreas con condiciones propicias para este tipo de ganadería son menores en extensión respecto a las de agricultura de temporal. Los atributos considerados para determinar la aptitud de ganadería extensiva fueron, en orden de importancia, los tipos de vegetación y uso del suelo (clasificados), disponibilidad de agua para abrevadero (valorados según distancia), accesibilidad y pendiente del terreno.

Gráfico III.12. ZM Laja-Bajío. Aptitud territorial para ganadería intensiva y extensiva.



Fuente: Elaboración con información proporcionada por IPLANEG.

La mayor superficie con aptitud para la ganadería extensiva se localiza en la unidad de relieve de lomeríos denudativo-acumulativos. Si se consideran las superficies con aptitud moderada, cerca del 90% de la unidad presenta condiciones apropiadas para este tipo de ganadería, lo cual se debe a que en dichas superficies los usos del suelo predominantes son la agricultura de temporal y el pastizal inducido, categorías calificadas como las más propicias para el pastoreo del ganado; además también se cuenta con cuerpos de agua como bordos o presas que

aseguran la disponibilidad del recurso y donde el ganado no tendrá que desplazarse más de tres kilómetros para llegar al sitio de abrevadero.

Las condiciones de accesibilidad también son favorables para el desarrollo de la ganadería extensiva, lo que está asociado, en gran medida, con la pendiente del terreno, aunque predomina un paisaje de lomeríos éstos son bajos y se caracterizan por presentar cimas planas o ligeramente inclinadas y en algunos casos laderas ligeramente inclinadas, lo que en sí constituye un factor propicio para esta modalidad de ganadería.

En la unidad de relieve de montañas medias erosivo-denudativas, en la porción correspondiente a la Sierra de Codornices, al suroeste de ésta la superficie es plana a ligeramente inclinada con uso agrícola de temporal y con presencia de bordos de agua, por lo que se considera como área apta para la ganadería extensiva. En el resto del territorio metropolitano, sobre todo en la porción este, se identificaron áreas de menores dimensiones con aptitud para la ganadería extensiva, distribuidas de manera dispersa en las partes bajas de los cerros y lomeríos.

Respecto a la **aptitud forestal y de ecoturismo**, en la ZM Laja-Bajío el medio físico natural presenta pocos espacios para llevar a cabo estas actividades de manera óptima o sustentable. Como se hizo referencia en la fase de caracterización de este estudio, en la zona metropolitana gran parte de la vegetación original ha sido eliminada y los ecosistemas presentes en la actualidad en alguna medida están alterados y sometidos a fuertes presiones por la dinámica de uso del territorio. Esto se refleja en las figuras que muestran la aptitud para uso forestal maderable y ecoturismo.

Para evaluar la **aptitud del territorio para uso forestal** maderable se consideró, como principal atributo, el tipo de vegetación natural o con presencia de vegetación secundaria. Los ecosistemas con mayor potencial son los que ofrecen recursos maderables como el bosque de pino, el bosque de encino o el bosque mixto de pino-encino; otros ecosistemas con potencial maderable medio o moderado y que están presentes en la zona metropolitana son el chaparral y la selva baja caducifolia. Además se valoró la accesibilidad y la pendiente del terreno.

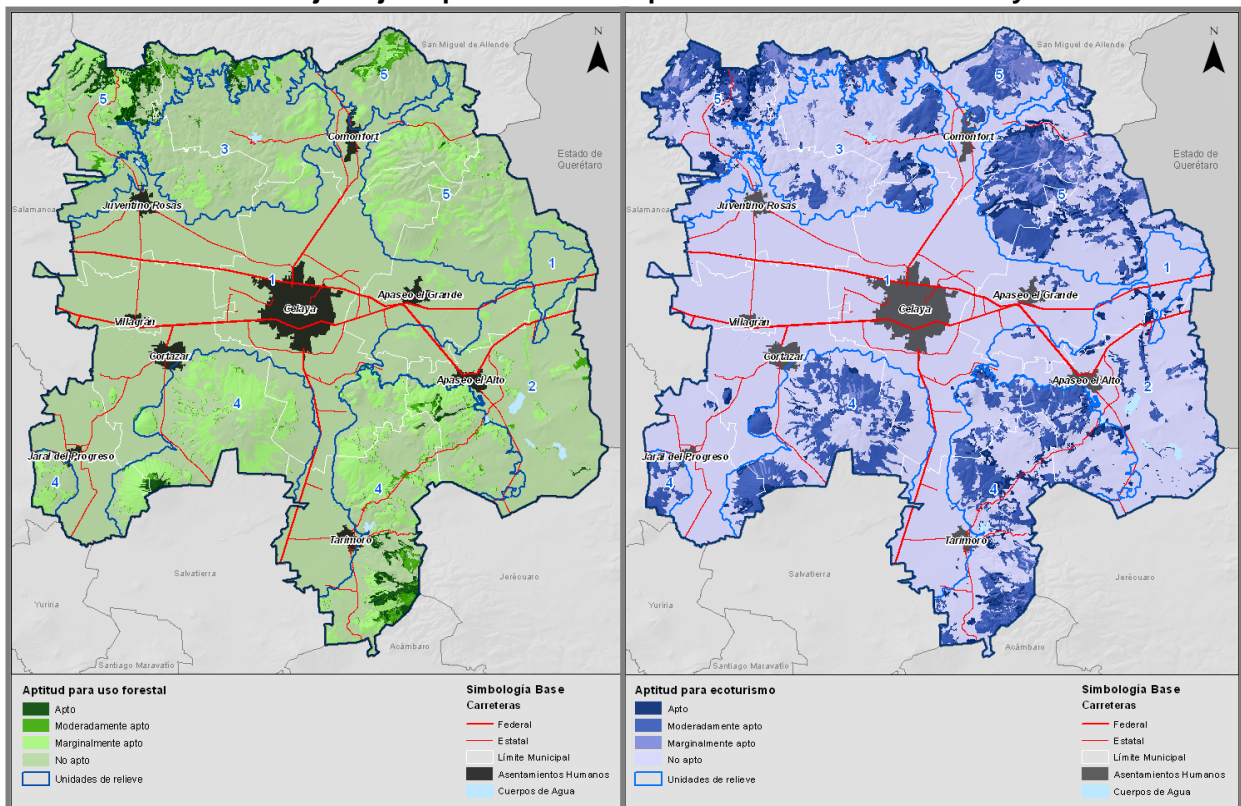
En la figura que muestra la aptitud forestal, se aprecia la poca representación de los terrenos con potencial óptimo para este tipo de actividad, si se consideran las áreas con potencial moderado, la superficie ocupada es de 93 km², apenas el 2.9% respecto a la superficie total de la zona metropolitana. El atributo determinante fue la presencia de los tipos de vegetación con la valoración más alta, de esta manera las

áreas aptas y con aptitud moderada para uso forestal maderable se distribuyen de manera dispersa y restringida al norte y sur del territorio metropolitano.

Al norte de la zona metropolitana, las áreas con aptitud óptima y moderada para uso forestal se localizan en las laderas altas fuertemente inclinadas de la unidad de relieve de montañas medias (5), el tipo de vegetación presente es bosque de encino con vegetación secundaria; otras áreas se hallan también en las laderas altas fuertemente inclinadas del cerro El Picacho, ahí se registra bosque de encino en estado natural y bosque de encino con vegetación secundaria.

Al sur, las áreas con condiciones propicias para el uso forestal maderable corresponden a la cima y parte de las laderas fuertemente inclinadas del cerro El Culiacán, donde la cubierta vegetal es de bosque de encino con vegetación secundaria. Otra área de dimensiones relativamente considerables se localiza en las laderas muy fuertemente inclinadas de la Sierra de los Agustinos, donde están presentes dos tipos de bosque templado, el bosque de encino con y sin vegetación secundaria y el bosque mixto de pino-encino en estado natural (sin registro de vegetación secundaria).

Gráfico III.13. ZM Laja-Bajío. Aptitud territorial para uso forestal maderable y ecoturismo.



Fuente: Elaboración con información proporcionada por IPLANEG.

Para el análisis de **la aptitud para uso ecoturístico**, el tipo de vegetación se consideró como el atributo de mayor prioridad, aunque también el factor de accesibilidad tomó un papel significativo en la determinación de este tipo de aptitud. Como se observa en la figura que muestra las categorías de aptitud de la actividad en cuestión, las áreas óptimas están menos representadas que las áreas óptimas para uso forestal maderable, son áreas de poca dimensión, dispersas principalmente en las partes bajas de los cerros y lomeríos correspondientes a las unidades de relieve de estructuras volcánicas (4) y de montañas medias (5).

En este caso, los terrenos con aptitud moderada están más representados. Al norte de la zona metropolitana corresponden con las laderas bajas y las laderas altas fuertemente inclinadas de la Sierra de Codornices, cubiertas principalmente con pastizal natural y bosque de encino con vegetación secundaria; también en las laderas bajas y altas fuertemente inclinadas del cerro El Picacho con chaparral y matorral crasicaule con vegetación secundaria.

En el complejo orográfico al que pertenecen los cerros San Pedro y Santa Rosa y un conjunto de lomeríos bajos, las áreas con aptitud moderada también correspondieron a las laderas bajas y las laderas altas fuertemente inclinadas, tanto de los cerros como de los lomeríos. La ladera occidental cubierta con matorral crasicaule en estado natural y una porción de matorral crasicaule con vegetación secundaria; en las laderas situadas al oriente en las áreas cubiertas con matorral subtropical; y los lomeríos bajos situados al este del cerro El Jocoque, que están cubiertos con matorral crasicaule con vegetación secundaria.

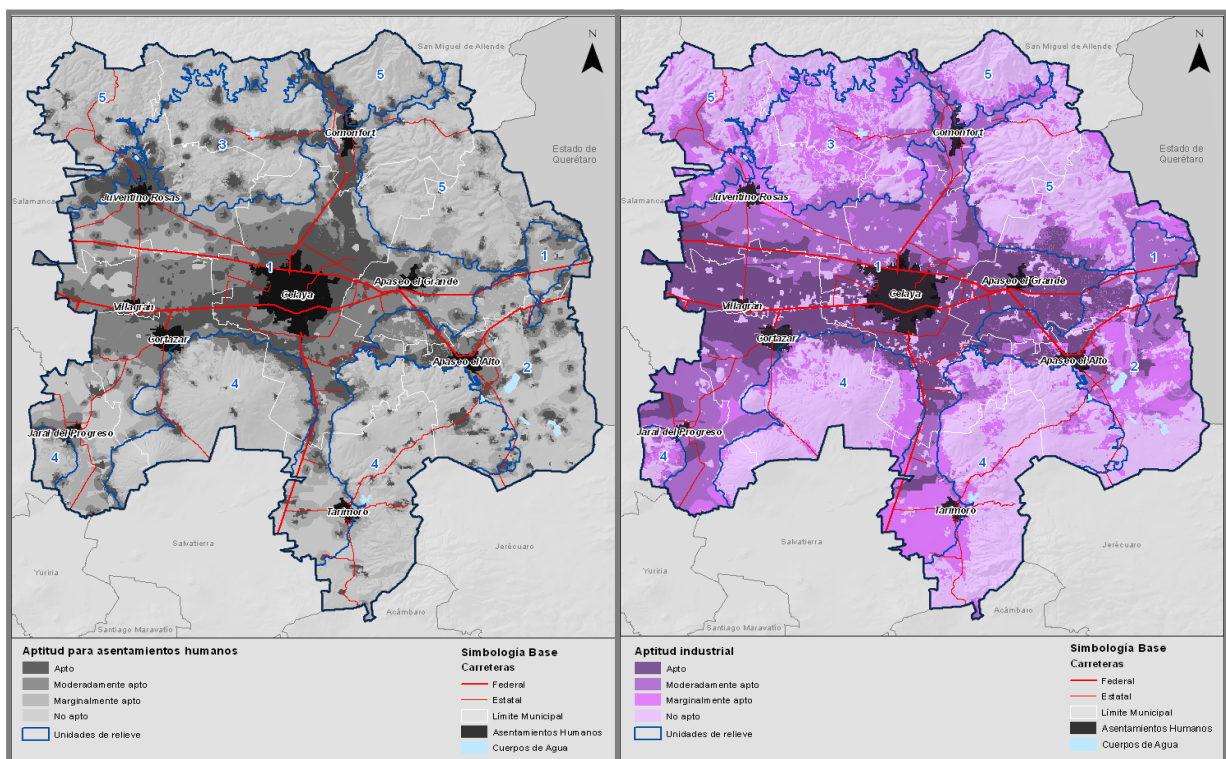
En la unidad de relieve de estructuras volcánicas (4), al sur del territorio metropolitano, las laderas cubiertas con matorral subtropical de los cerros La Tetilla, El Culiacán, El Grande o La Gavia y el lomerío cerro Gordo presentan una aptitud moderada para el desarrollo del ecoturismo. En la Sierra de los Agustinos los terrenos con aptitud moderada corresponden a las laderas con bosque de encino, bosque de encino con vegetación secundaria, bosque mixto de pino-encino y matorral subtropical; así como en las laderas con matorral subtropical de los lomeríos situados al norte y noreste de la Sierra de los Agustinos.

La aptitud del territorio para el desarrollo de **asentamientos humanos y de la actividad industrial** se puede calificar como alta, no sólo por el área que ocupan los terrenos que poseen una categoría óptima para ambos rubros, sino porque se trata de un territorio con espacios urbanos consolidados y paisajes rurales completamente adaptados a los requerimientos de la producción agrícola.

De acuerdo con los atributos considerados en el análisis de aptitud, lo anterior se hizo evidente en el comportamiento de las categorías resultantes. Para el caso de la aptitud para asentamientos humanos se tomó en cuenta: a) el área de influencia de los asentamientos humanos existentes, según el tamaño de éstos por número de habitantes se determinó y clasificó la extensión del área de influencia; b) la vocación económica del suelo y del tipo de roca para construcción; y, c) la accesibilidad.

En la figura que muestra la aptitud para asentamientos humanos, se observa como la mayor parte de la superficie con condiciones apropiadas se halla en la unidad de relieve altiplano volcánico, en los alrededores, precisamente, de los polígonos correspondientes a los asentamientos humanos existentes. El área de mayor extensión comprende la superficie del altiplano situada al norte del área urbana de Comonfort, continúa hacia el sur en los alrededores de Celaya, luego hacia el oeste, en forma de franja más angosta, pasa al norte del área urbana de Cortazar y culmina al sur de la ciudad de Villagrán.

Gráfico III.14. ZM Laja-Bajío. Aptitud territorial para asentamientos humanos y la actividad industrial.



Fuente: Elaboración con información proporcionada por IPLANEG.

Las otras áreas con aptitud óptima para el desarrollo de asentamientos humanos, corresponden a las áreas de influencia inmediatas a los asentamientos humanos de 100 o más habitantes, cuya extensión varía según el tamaño poblacional de los asentamientos. Las áreas con aptitud moderada, se hallan contiguas a las áreas de aptitud óptima, así considerando estas dos categorías, poco más de tres cuartas partes de la superficie total de la unidad de relieve del altiplano volcánico poseen condiciones propicias para la expansión de los asentamientos poblacionales.

En la unidad de relieve de lomeríos denudativo-acumulativos, los asentamientos ubicados en las superficies con pendiente plana a ligeramente inclinada poseen aptitud moderada y óptima, las cuales conforman áreas de dimensiones considerables, como la que se extiende al norte y noroeste de la ciudad de Juventino Rosas; otra que se ubica en la parte más alta conformada con las áreas de influencia de las localidades Delgado de Arriba, Delgado de Abajo, Cañada del Agua y Don Diego; hacia el este de esta área se conforma otro corredor, a partir de la localidad Presa de Nuetla, de ahí se extiende hasta los límites de la unidad de relieve, muy cerca del área urbana de Comonfort.

En los territorios de las unidades de relieve altiplano volcánico ondulado, estructuras volcánicas y montañas medias, las áreas de aptitud moderada y óptima para asentamientos humanos son muy reducidas, acorde con el tamaño de los asentamientos existentes por lo que también siguen el patrón de distribución disperso de éstas.

Respecto a la aptitud para el desarrollo de la industria, de acuerdo con los atributos con los que se valoró el territorio que, en orden de importancia, fueron: a) la distancia de los sitios donde se ubica la infraestructura económica (líneas eléctricas, ductos de gas natural, vías férreas y vías carreteras de cuatro o más carriles); b) la accesibilidad; c) la disponibilidad de mano de obra (según la distancia a las localidades de 25,000 o más habitantes); y, d) la pendiente del terreno.

En este caso, las variables que determinaron la aptitud que deben poseer los terrenos para favorecer el desarrollo industrial, son aquellas relacionadas con la existencia de factores humanos, por lo que nuevamente, es la unidad de relieve altiplano volcánico la que resulta con aptitud óptima y moderada para el desarrollo industrial. En la figura que muestra este tipo de aptitud, se aprecia el corredor o franja con aptitud óptima, que sigue el comportamiento de las carreteras que cruzan

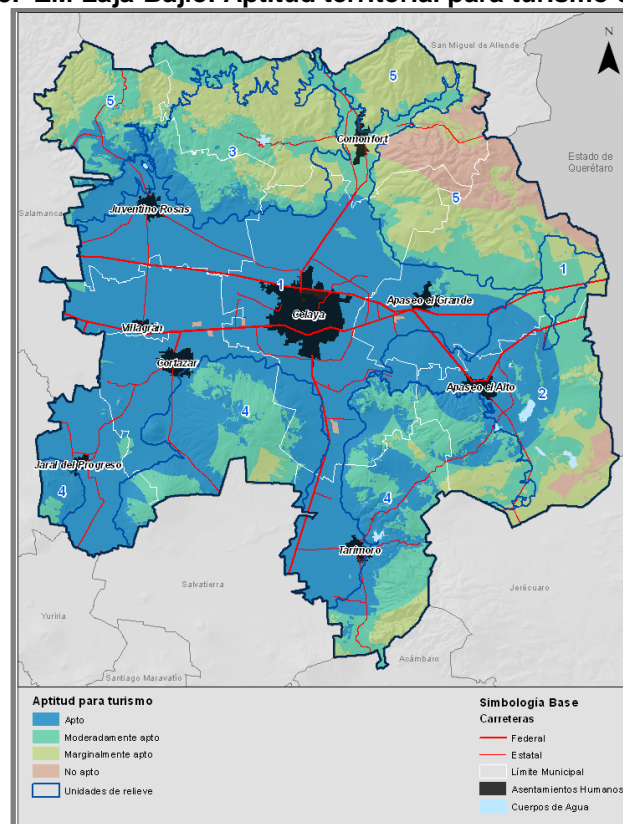
el territorio metropolitano de este a oeste; y donde se encuentra la ciudad de Celaya alrededor de la cual se articula gran parte de la infraestructura económica.

El mismo principio aplica para la identificación de las **áreas con aptitud para el turismo convencional**. Los atributos de mayor prioridad que requiere para su adecuado funcionamiento son la existencia de sitios que cuenten atractivos turísticos, esto asociado a la distancia a localidades que se considera que cuentan con la infraestructura o instalaciones para prestar los servicios que requiere el turista (localidades de 25,000 habitantes).

91

En la figura donde se muestra la aptitud para llevar a cabo el turismo convencional, se aprecia que gran parte del territorio de la unidad de relieve altiplano volcánico posee una condición óptima para desarrollar esta actividad, así como las partes de las laderas bajas de las elevaciones contiguas al altiplano, tanto al norte como al sur de la zona metropolitana.

Gráfico III.15. ZM Laja-Bajío. Aptitud territorial para turismo convencional.



Fuente: Elaboración con información proporcionada por IPLANEG.

III.2. Caracterización y diagnóstico del subsistema social y humano.

III.2.1. Caracterización del subsistema social y humano.

III.2.1.1. Distribución de la población.

En el marco del Sistema Estatal de Planeación de Guanajuato, la Zona Metropolitana Laja-Bajío corresponde a la subregión del mismo nombre, la que a su vez forma parte de la región centro de la entidad, donde se ubican tres subregiones metropolitanas (IPLANEG, 2012). En el año 2010, en la zona metropolitana Laja-Bajío se registraron 991,563 habitantes, cifra que representaba el 18.1% de la población total del estado; de las diez subregiones fue la segunda con la mayor concentración de población, sólo superada por la subregión metropolitana de León; respecto a las tres subregiones metropolitanas, que en total concentraban 3,630,259 habitantes, el 27.3% se encontraba en los municipios de la subregión metropolitana Laja-Bajío.

Al interior de la zona metropolitana, la distribución de la población por municipio resultó muy contrastante entre el municipio de Celaya y los ocho municipios restantes, ya que, en 2010, Celaya concentraba al 47.2% de la población total (ver tabla de índice de dispersión). Los municipios de Tarimoro y Jaral del Progreso eran los que contenían el menor número de habitantes, 35,571 y 36,584 respectivamente, cada uno contribuía, en promedio, con el 3.6% de la población total metropolitana. Después de Celaya, los municipios con la mayor cantidad de población eran Cortazar, Apaseo el Grande, Santa Cruz de Juventino Rosas y Comonfort, en conjunto contribuían con una tercera parte de la población total de la zona metropolitana.

Tabla III.10. ZM Laja-Bajío. Dispersión de la población según número de localidades y población, por municipio, 2010.

Municipios	Población total		Total de localidades		Núm. de localidades Loc. < a 2 500 habs.	Población en:	Índice de dispersión
	Absoluta	%	Absolutos	%			
Apaseo el Alto	64,433	6.5	132	10.5	129	28,932	57.9
Apaseo el Grande	85,319	8.6	165	13.1	156	33,185	60.7
Celaya	468,469	47.2	300	23.8	286	62,469	38.1
Comonfort	77,794	7.8	148	11.7	145	36,930	68.8
Cortazar	88,397	8.9	107	8.5	105	23,324	27.7
Jaral del Progreso	36,584	3.7	45	3.6	42	9,559	11.0
Santa Cruz de Juventino Rosas	79,214	8.0	170	13.5	166	25,124	52.6
Tarimoro	35,571	3.6	85	6.7	83	19,006	44.3
Villagrán	55,782	5.6	111	8.8	107	14,914	28.6
Total de la ZM	991,563	100.0	1,263	100.0			

Fuente: Cálculos propios con base en: INEGI, 2011.

En cuanto al número de localidades, en el 2010, en la zona metropolitana se registraron un total de 1,263, nuevamente el municipio de Celaya, donde se hallaban 300 localidades fue el que concentró la mayor proporción, el 23.8% del total; le siguió Santa Cruz de Juventino Rosas con 170 y Apaseo el Grande con 165, en estos tres municipios se encontraba el 50.3% de las localidades. Los municipios con el menor registro de localidades fueron Jaral del Progreso con 45 y Tarimoro con 85. De este modo, tanto la población como las localidades se han concentrado de manera preferencial en los municipios cuyos territorios se localizan en el altiplano.

Sin embargo, para tener una mejor aproximación al patrón de distribución de la población en cada uno de los municipios, se aplicó el índice de dispersión. El índice relaciona la población y el número de localidades consideradas dispersas entre la población total de cada municipio. Se consideraron como localidades dispersas aquellas menores a 2,500 habitantes. De este modo, el índice permite valorar el grado de dispersión de la población, según la tendencia de ésta a distribuirse en un mayor o menor número de localidades.

De acuerdo con los resultados del índice, aquellos municipios con valores mayores a 50 son los que presentaban un patrón de distribución disperso. En este caso, el municipio de Comonfort presentó la máxima dispersión de la población, ya que los 36,930 habitantes que residían en localidades menores a 2,500 habitantes equivalían al 47.5% de la población total del municipio, distribuidos en 145 localidades, lo que se interpreta como un poblamiento disperso.

Le siguió Apaseo el Grande con un valor del índice de dispersión de 60.7, donde la población que residía en localidades dispersas (menores a 2,500 habitantes), representaba el 39% de la población total del municipio. Apaseo el Alto presentó un valor de dispersión menor que Apaseo el Grande, de 57.9, esto a pesar de que el porcentaje de población que residía en localidades dispersas fue mayor (45%), pero al reportar menor número de localidades en las que se distribuía el nivel de dispersión resultó menor.

En Santa Cruz de Juventino Rosas los 25,124 residentes en localidades menores a 2,500 habitantes equivalían al 31.7% de la población total municipal, pero se distribuían en un mayor número de localidades en comparación con los tres municipios antes referidos; en este caso, territorialmente la población se hallaba más dispersa.

El municipio de Tarimoro con un índice de 44.3, presentaba una condición de dispersión moderada. Aunque fue el municipio con el porcentaje más alto de población residente en localidades dispersas, 53.4%, ésta se distribuía en un menor número de localidades, por lo que territorialmente el grado de dispersión fue menor que en los casos anteriores. En este sentido, el municipio con la mayor intensidad de dispersión territorial fue Celaya, ya que la población residente en localidades menores a 2,500 apenas representaba el 13.3% del total municipal, sin embargo, se distribuían en 286 localidades; de ahí que, a pesar de la concentración de una mayor proporción de población en pocas localidades, resultó con una condición de dispersión moderada.

Los municipios de Cortazar y Villagrán resultaron con una condición de dispersión similar entre sí, en ambos casos, la población residente en localidades menores a 2,500 habitantes representaba, en promedio, el 26% de la población total y se distribuía en poco más de 100 localidades en cada municipio, por lo que el valor del índice, de 27.7 para Cortazar y 28.6 para Villagrán, indica una dispersión moderada debida principalmente a la dispersión territorial de la población.

El municipio con la menor intensidad de dispersión fue Jaral del Progreso. Los 9,559 residentes en localidades dispersas representaban el 26.1% de la población total del municipio, distribuidos en 42 localidades. A pesar de que esta proporción fue similar a la de los municipios de Cortazar y Villagrán, la población se repartió en un menor número de localidades, lo que significó una baja dispersión territorial.

Los resultados del índice de dispersión suponen diferentes grados de concentración de la población en todos los municipios que conforman la zona metropolitana. Por otro lado, la magnitud de concentración de la población en una localidad se utiliza para asignar la categoría rural o urbana a dicha localidad, de este modo, como complemento al índice de dispersión se calculó el índice de concentración o urbanización.

El índice de urbanización es la proporción de población que reside en las localidades consideradas urbanas según un criterio numérico, en este caso, se aplicó el criterio establecido por el INEGI, que considera urbana una localidad igual o mayor a 2,500 habitantes. El porcentaje de población urbana se pondera según el tamaño de la localidad urbana, así el valor resultante refleja la intensidad de la concentración de población y la importancia de la misma de acuerdo al tamaño de la concentración (localidad).

El municipio de Celaya resultó con la máxima concentración entre los nueve municipios que conforman la zona metropolitana. En 2010 el 86.7% de la población se localizaba en las localidades urbanas, en términos absolutos esta población urbana ascendía a 406,000 personas, de las cuales el 83.8% se concentraba en una sola localidad, el restante 16.2% se distribuía en 13 localidades urbanas pequeñas (de 2,500 a 14,999 habitantes).

Como se observa en la tabla relativa al índice de urbanización, el municipio de Celaya obtuvo el valor más alto de urbanización 75.5, el cual indica, por un lado, que aún no alcanza la máxima concentración de su población, como ya lo había revelado el índice de dispersión; y, por otro, muestra un grado de urbanización superior al resto de los municipios metropolitanos, con una diferencia significativa entre los municipios que le siguen en cuanto a la proporción de población urbana.

Tabla III.11. ZM Laja-Bajío. Población urbana por tamaño de localidad e índice de urbanización por municipio, 2010.

Municipio	Población		Población urbana por tamaño de localidad					% de población urbana	Índice de urbanización
	Total	Urbana	2,500-14,999	15,000-29,999	30,000-49,999	50,000-99,999	250,000-499,999		
Apaseo el Alto	64,433	35,501	7,510	27,991				55.1	19.7
Apaseo el Grande	85,319	52,134	26,013	26,121				61.1	18.3
Celaya	468,469	406,000	65,613				340,387	86.7	75.5
Comonfort	77,794	40,864	17,181	23,683				52.5	16.6
Cortazar	88,397	65,073	3,415			61,658		73.6	56.6
Jaral del Progreso	36,584	27,025	6,568	20,457				73.9	26.0
Santa Cruz de Juventino Rosas	79,214	54,090	11,826		42,264			68.3	35.0
Tarimoro	35,571	16,565	16,565					46.6	9.3
Villagrán	55,782	40,868	13,789	27,079				73.3	24.4

Fuente: Cálculos propios con base en: INEGI, 2011.

Esta diferencia se debe a la dimensión alcanzada por la localidad donde se concentra el 83.8% de la población urbana de Celaya, porcentaje equivalente a 340,387 habitantes, es decir, un tamaño de localidad de 250,000 a 499,999 habitantes. Por otra parte, tan sólo la población urbana de Celaya que reside en las localidades urbanas pequeñas (65,613), es mayor a la cantidad de población urbana alcanzada en cualquiera de los municipios restantes. Con esto se confirma la preponderancia del municipio de Celaya, como territorio preferencial de concentración de la población.

En los municipios de Jaral del Progreso, Cortazar y Villagrán la población urbana representaba poco más del 73%; sin embargo, el índice de concentración resaltó diferencias importantes entre ellos. Jaral del Progreso alcanzó un porcentaje de población urbana ligeramente superior que Cortazar y Villagrán, pero el índice de urbanización lo colocó muy por debajo del índice obtenido por el municipio de Cortazar y ligeramente por encima de Villagrán. Esto indica que el grado de urbanización de Cortazar es mayor, puesto que la localidad donde se concentraba la mayor proporción de su población urbana era más grande que la correspondiente a la del municipio de Jaral del Progreso y que la de Villagrán (ver tabla del índice de urbanización).

En estos dos últimos municipios, la localidad con la mayor concentración de población urbana tenía un tamaño de 15,000 a 29,999 habitantes; pero Jaral del Progreso resultó con un grado de urbanización o concentración mayor, puesto que de los 27,025 habitantes urbanos, el 75.7% se concentró en la localidad del tamaño referido, mientras que en Villagrán, de los 40,868 habitantes urbanos, el 66.3% se concentró en una localidad del mismo tamaño. Cabe recordar que el municipio de Jaral del Progreso fue el que resultó con el índice de dispersión más bajo.

En Santa Cruz de Juventino Rosas, la población urbana representaba el 68.3% de la población total municipal, una proporción menor que la alcanzada por Jaral del Progreso y Villagrán, sin embargo registró un grado de urbanización mayor que estos dos municipios. Esto debido a que de los 54,090 residentes urbanos, el 78.1%, se concentraba en una localidad con un tamaño de 30,000 a 49,000 habitantes, es decir, de un tamaño mayor que la localidad de mayor concentración poblacional de Jaral del Progreso y Villagrán.

En el municipio de Apaseo el Grande la población urbana representaba el 61.1% de la población total municipal, porcentaje que en términos absolutos equivalía a 52,134 habitantes, la mitad distribuidos en ocho localidades de 2,500 a 14,999 habitantes y la otra mitad en una localidad de 15,000 a 29,999 habitantes, es decir, que el 50% de la población urbana se distribuía de manera dispersa. Debido a esto, aunque el municipio de Apaseo el Alto registró un porcentaje menor de población urbana (55.1%), alcanzó un grado de urbanización mayor; de los 35,501 residentes urbanos, el 78.8% se concentró en una sola localidad de 15,000 a 29,999 habitantes, el restante 21.2% se distribuyó en dos localidades urbanas pequeñas (de 2,500 a 14,999 habitantes).

El municipio de Comonfort que obtuvo el índice de dispersión más alto (de 68.8), con un índice de urbanización de 16.6, confirmó este patrón de distribución poblacional disperso, ya que de los 40,864 habitantes en localidades urbanas, el 58% se concentraba en una localidad de 15,000 a 29,999 habitantes, y el 42% se distribuía en dos localidades urbanas pequeñas; un patrón similar al del municipio de Apaseo el Grande. En cuanto al grado de urbanización sólo superó al municipio de Tarimoro.

Por su parte, el municipio de Tarimoro registró el índice de urbanización más bajo, de 9.3, ya que el 100% de su población urbana se distribuía en dos localidades de 2,500 a 14,999 habitantes; precisamente el grado más bajo de urbanización o concentración se debió al tamaño de las localidades donde se localizó la población urbana.

De acuerdo con el comportamiento revelado por los índices de dispersión y de concentración, en términos generales, el patrón de distribución de la población en la ZM Laja-Bajío se caracteriza por una población concentrada de manera desproporcionada en pocas localidades y un poblamiento territorial disperso, dada la cantidad de localidades menores a 2,500 habitantes. En la figura relativa al patrón de distribución de la población se observa la alta concentración, precisamente, en la localidad de mayor tamaño, la ciudad de Celaya, y la diferencia de ésta con el resto de las localidades urbanas en cuanto al grado de concentración poblacional (que se distingue según el tamaño de las localidades).

También se aprecia que la distribución de la población se estructura a partir de la ciudad de Celaya; dentro del propio municipio la mayoría de las localidades menores a 5,000 habitantes se localizan en los alrededores cercanos a dicha ciudad, y las que se encuentran más alejadas se dispersan en forma lineal hacia el norte y hacia el sur de Celaya sobre la carretera federal 51, Celaya-Dolores Hidalgo y Celaya-Salvatierra.

Fuera del municipio, todas las localidades mayores a 10,000 habitantes, excepto Jaral del Progreso y Tarimoro que están más alejadas, gravitan en torno a la ciudad de Celaya. De hecho, un gran número de localidades menores a 2,500 habitantes correspondientes a los municipios de Cortazar, Villagrán, Santa Cruz de Juventino Rosas y Apaseo el Grande se ubican en los límites contiguos del municipio de Celaya. Por lo tanto, es sobre el altiplano volcánico, que garantiza un desplazamiento fácil, donde se presenta la mayor concentración de población así como de un gran número de localidades menores a 2,500 habitantes.

Por otra parte, en los municipios con el grado más alto de dispersión, efectivamente se observa una mayor dispersión de las localidades más pequeñas, ya que algunas se hallan alejadas tanto de las localidades urbanas como de las carreteras federales o estatales. En los municipios con grado de dispersión media o moderada, las localidades pequeñas tienden a ubicarse, preferentemente, sobre las carreteras federales, como la 45D que cruza de este a oeste a la zona metropolitana, la cual pasa al norte del área urbana de Celaya; y la carretera federal 45 libre (Querétaro-Irapuato), que a partir de Apaseo el Grande corre en forma paralela a la 45D y pasa al sur del área urbana de Celaya, llega a Villagrán y continúa hacia Salamanca.

Esta diferencia se debe a la dimensión alcanzada por la localidad donde se concentra el 83.8% de la población urbana de Celaya, porcentaje equivalente a 340,387 habitantes, es decir, un tamaño de localidad de 250,000 a 499,999 habitantes. Por otra parte, tan sólo la población urbana de Celaya que reside en las localidades urbanas pequeñas (65,613), es mayor a la cantidad de población urbana alcanzada en cualquiera de los municipios restantes. Con esto se confirma la preponderancia del municipio de Celaya, como territorio preferencial de concentración de la población.

En los municipios de Jaral del Progreso, Cortazar y Villagrán la población urbana representaba poco más del 73%; sin embargo, el índice de concentración resaltó diferencias importantes entre ellos. Jaral del Progreso alcanzó un porcentaje de población urbana ligeramente superior que Cortazar y Villagrán, pero el índice de urbanización lo colocó muy por debajo del índice obtenido por el municipio de Cortazar y ligeramente por encima de Villagrán. Esto indica que el grado de urbanización de Cortazar es mayor, puesto que la localidad donde se concentraba la mayor proporción de su población urbana era más grande que la correspondiente a la del municipio de Jaral del Progreso y que la de Villagrán (ver tabla del índice de urbanización).

En estos dos últimos municipios, la localidad con la mayor concentración de población urbana tenía un tamaño de 15,000 a 29,999 habitantes; pero Jaral del Progreso resultó con un grado de urbanización o concentración mayor, puesto que de los 27,025 habitantes urbanos, el 75.7% se concentró en la localidad del tamaño referido, mientras que en Villagrán, de los 40,868 habitantes urbanos, el 66.3% se concentró en una localidad del mismo tamaño. Cabe recordar que el municipio de Jaral del Progreso fue el que resultó con el índice de dispersión más bajo.

En Santa Cruz de Juventino Rosas, la población urbana representaba el 68.3% de la población total municipal, una proporción menor que la alcanzada por Jaral del Progreso y Villagrán, sin embargo registró un grado de urbanización mayor que estos dos municipios. Esto debido a que de los 54,090 residentes urbanos, el 78.1%, se concentraba en una localidad con un tamaño de 30,000 a 49,000 habitantes, es decir, de un tamaño mayor que la localidad de mayor concentración poblacional de Jaral del Progreso y Villagrán.

En el municipio de Apaseo el Grande la población urbana representaba el 61.1% de la población total municipal, porcentaje que en términos absolutos equivalía a 52,134 habitantes, la mitad distribuidos en ocho localidades de 2,500 a 14,999 habitantes y la otra mitad en una localidad de 15,000 a 29,999 habitantes, es decir, que el 50% de la población urbana se distribuía de manera dispersa. Debido a esto, aunque el municipio de Apaseo el Alto registró un porcentaje menor de población urbana (55.1%), alcanzó un grado de urbanización mayor; de los 35,501 residentes urbanos, el 78.8% se concentró en una sola localidad de 15,000 a 29,999 habitantes, el restante 21.2% se distribuyó en dos localidades urbanas pequeñas (de 2,500 a 14,999 habitantes).

El municipio de Comonfort que obtuvo el índice de dispersión más alto (de 68.8), con un índice de urbanización de 16.6, confirmó este patrón de distribución poblacional disperso, ya que de los 40,864 habitantes en localidades urbanas, el 58% se concentraba en una localidad de 15,000 a 29,999 habitantes, y el 42% se distribuía en dos localidades urbanas pequeñas; un patrón similar al del municipio de Apaseo el Grande. En cuanto al grado de urbanización sólo superó al municipio de Tarimoro.

Por su parte, el municipio de Tarimoro registró el índice de urbanización más bajo, de 9.3, ya que el 100% de su población urbana se distribuía en dos localidades de 2,500 a 14,999 habitantes; precisamente el grado más bajo de urbanización o concentración se debió al tamaño de las localidades donde se localizó la población urbana.

De acuerdo con el comportamiento revelado por los índices de dispersión y de concentración, en términos generales, el patrón de distribución de la población en la ZM Laja-Bajío se caracteriza por una población concentrada de manera desproporcionada en pocas localidades y un poblamiento territorial disperso, dada la cantidad de localidades menores a 2,500 habitantes. En la figura relativa al patrón de distribución de la población se observa la alta concentración, precisamente, en la

localidad de mayor tamaño, la ciudad de Celaya, y la diferencia de ésta con el resto de las localidades urbanas en cuanto al grado de concentración poblacional (que se distingue según el tamaño de las localidades).

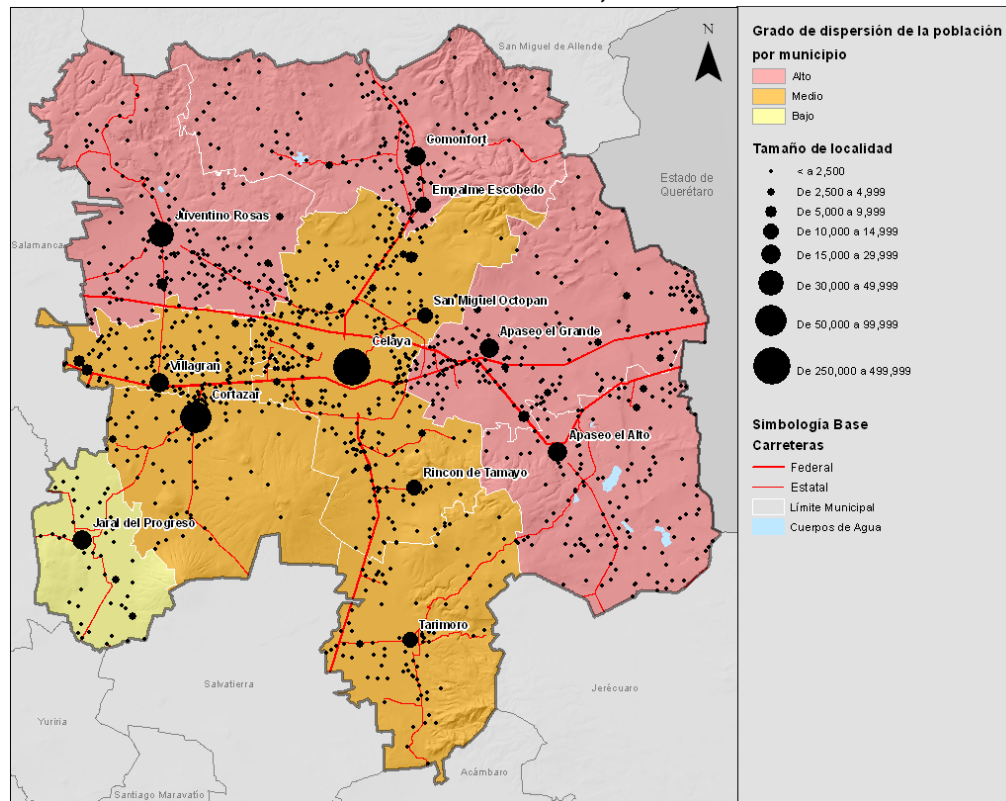
También se aprecia que la distribución de la población se estructura a partir de la ciudad de Celaya; dentro del propio municipio la mayoría de las localidades menores a 5,000 habitantes se localizan en los alrededores cercanos a dicha ciudad, y las que se encuentran más alejadas se dispersan en forma lineal hacia el norte y hacia el sur de Celaya sobre la carretera federal 51, Celaya-Dolores Hidalgo y Celaya-Salvatierra.

100

Fuera del municipio, todas las localidades mayores a 10,000 habitantes, excepto Jaral del Progreso y Tarimoro que están más alejadas, gravitan en torno a la ciudad de Celaya. De hecho, un gran número de localidades menores a 2,500 habitantes correspondientes a los municipios de Cortazar, Villagrán, Santa Cruz de Juventino Rosas y Apaseo el Grande se ubican en los límites contiguos del municipio de Celaya. Por lo tanto, es sobre el altiplano volcánico, que garantiza un desplazamiento fácil, donde se presenta la mayor concentración de población así como de un gran número de localidades menores a 2,500 habitantes.

Por otra parte, en los municipios con el grado más alto de dispersión, efectivamente se observa una mayor dispersión de las localidades más pequeñas, ya que algunas se hallan alejadas tanto de las localidades urbanas como de las carreteras federales o estatales. En los municipios con grado de dispersión media o moderada, las localidades pequeñas tienden a ubicarse, preferentemente, sobre las carreteras federales, como la 45D que cruza de este a oeste a la zona metropolitana, la cual pasa al norte del área urbana de Celaya; y la carretera federal 45 libre (Querétaro-Irapuato), que a partir de Apaseo el Grande corre en forma paralela a la 45D y pasa al sur del área urbana de Celaya, llega a Villagrán y continúa hacia Salamanca.

Gráfico III.12. ZM Laja-Bajío. Distribución territorial de la población según grado de dispersión y tamaño de localidad, 2010.



Fuente: Cálculos propios con base en: INEGI, 2011.

III.2.1.2. Dinámica temporal de la población.

En el año 2010 el Estado de Guanajuato contaba con 5,486,372 habitantes, de los cuales el 18.1% se distribuía en los municipios que conforman la ZM Laja-Bajío. Desde 1990 estos municipios han mantenido su contribución porcentual en 18%, aunque en los años analizados no se observa un incremento en la participación porcentual, de 1990 a 2010 la población total de la zona metropolitana aumentó en 276,766 habitantes, lo que significó un incremento de casi dos quintas partes de la población registrada en 1990 -38.7%- (ver tabla de participación porcentual de la población).

Tabla III.12. ZM Laja-Bajío. Participación porcentual de la población de la ZM, distribución y variación porcentual de la población por municipio y por quinquenio, 1990-2010.

Entidad municipio	Población total					Variación porcentual				
	1990	1995	2000	2005	2010	1990-1995	1995-2000	2000-2005	2005-2010	1990-2010
Guanajuato	3,982,593	4,406,568	4,663,032	4,893,812	5,486,372	10.6	5.8	4.9	12.1	37.8
ZM Laja-Bajío	714,797	786,815	838,155	885,808	991,563	10.1	6.5	5.7	11.9	38.7
	17.9%	17.9%	18.0%	18.1%	18.1%					
Apaseo el Alto	48,455	54,364	56,817	57,942	64,433	12.2	4.5	2.0	11.2	33.0
	6.8%	6.9%	6.8%	6.5%	6.5					
Apaseo el Grande	61,594	62,848	68,738	73,863	85,319	2.0	9.4	7.5	15.5	38.5
	8.6%	8.0%	8.2%	8.3%	8.6%					
Celaya	310,569	354,473	382,958	415,869	468,469	14.1	8.0	8.6	12.6	50.8
	43.4%	45.1%	45.7%	46.9%	47.2%					
Comonfort	56,592	61,986	67,642	70,189	77,794	9.5	9.1	3.8	10.8	37.5
	7.9%	7.9%	8.1%	7.9%	7.8%					
Cortazar	74,383	80,185	81,359	83,175	88,397	7.8	1.5	2.2	6.3	18.8
	10.4%	10.2%	9.7%	9.4%	8.9%					
Jarlal del Progreso	29,764	31,070	31,803	31,780	36,584	4.4	2.4	-0.1	15.1	22.9
	4.2%	3.9%	3.8%	3.6%	3.7%					
Santa Cruz de Juventino Rosas	56,166	61,945	65,479	70,323	79,214	10.3	5.7	7.4	12.6	41.0
	7.9%	7.9%	7.8%	7.9%	8.0%					
Tarimoro	38,594	37,291	37,418	33,014	35,571	-3.4	0.3	-11.8	7.7	-7.8
	5.4%	4.7%	4.5%	3.7%	3.6%					
Villagrán	38,680	42,653	45,941	49,653	55,782	10.3	7.7	8.1	12.3	44.2
	5.4%	5.4%	5.5%	5.6%	5.6%					

Fuente: Cálculos propios con base en: INEGI, 1991; INEGI, 1996; INEGI, 2001; INEGI, 2006 e INEGI, 2011.

En 1990 en la zona metropolitana había 714,797 habitantes, el 43.4% se concentraba en el municipio de Celaya, porcentaje que fue aumentando en los años siguientes hasta alcanzar en 2010 una participación de 47.2%; Celaya ha sido el único municipio que elevó su participación a lo largo del periodo analizado. También experimentó variaciones en el aumento absoluto de la población, en el primer quinquenio registró un incremento porcentual de 14.1, el más alto entre los municipios metropolitanos, en los quinquenios intermedios se reduce el volumen de crecimiento poblacional, y en último quinquenio alcanza un incremento porcentual mayor.

En términos relativos el incremento de 12.6%, registrado en el último quinquenio, fue menor que el alcanzado entre 1990-1995, sin embargo, en términos absolutos, la cantidad de población que se sumó entre un año y otro fue mayor. En el primer quinquenio el incremento de 14.1% representó un aumento de 43,904 personas, mientras que en el quinquenio 2005-2010, el 12.6% equivalió a 52,600 habitantes, cifra muy cercana a la población que contenía el municipio de Villagrán en 2010. De este modo, en los 20 años del periodo analizado, el municipio de Celaya aumentó en 50.8% su población (ver tabla de participación porcentual de la población).

El municipio de Cortazar, mostró un comportamiento contrario al municipio de Celaya, en cuanto a que a lo largo del periodo la participación porcentual de su población fue disminuyendo de manera paulatina. En 1990 con 74,383 habitantes contribuía con el 10.4% de la población total de la zona metropolitana, para el año 2010, su contribución se redujo 1.5 puntos porcentuales.

Esto también se reflejó en el comportamiento del cambio absoluto de su población, en el primer quinquenio había experimentado un incremento porcentual de 7.8, es decir, de 1990 a 1995 se sumaron 5,802 personas, para el siguiente quinquenio, sólo se adicionaron 1,174, cantidad que significó un incremento poblacional de 1.5% entre 1995 y 2000. Aunque en el último quinquenio registró un incremento porcentual de 6.3%, muy cercano al alcanzado entre 1990-1995, en términos absolutos el aumento fue ligeramente inferior, de 5,222 personas contra las 5,802 registradas en el primer quinquenio.

Así, entre 1990 y el año 2010, la población de Cortazar se incrementó en 18.8%, con este porcentaje fue el municipio con el incremento más bajo, sólo superó al municipio de Tarimoro. Este comportamiento resulta relevante, por el hecho de que el municipio de Cortazar en los años analizados, se ha mantenido como el segundo, después de Celaya, con la mayor participación porcentual al total de la zona metropolitana; además porque contiene a la segunda localidad urbana más grande.

Precisamente el municipio de Tarimoro, también se distinguió por la disminución de su participación porcentual al total poblacional de la zona metropolitana, en 1990 con 38,594 habitantes contribuía con el 5.4%, para el año 2010, la participación se redujo a 3.6%. De hecho fue el único municipio, donde el cambio absoluto de población registró decrementos en dos quinquenios. De 1990 a 1995, perdió 1,303 personas, cifra equivalente a -3.4%; entre 1995 y el 2000 se

sumaron 127 individuos, lo que significó un incremento porcentual de 0.3; pero en el quinquenio 2000-2005, registró una disminución significativa de su población de - 11.8%, que en términos absolutos equivalió a la pérdida de 4,404 individuos, al pasar de 37,418 en el año 2000 a 33,014 en 2005.

En el último quinquenio registró un incremento porcentual de 7.7, con lo que aumentó su población en 2,557 habitantes, de tal forma que en 2010 alcanzó una población total de 35,571, cifra inferior a la que había alcanzado en 1990. Por lo tanto, entre 1990 y el año 2010 el decremento total fue de 7.8%.

104

La población del municipio de Apaseo el Alto mantuvo su participación porcentual en 6.7%, en promedio, a lo largo del periodo analizado. Entre 1990-1995 fue el segundo municipio con el incremento porcentual más alto, el cual fue de 12.2, en números absolutos significó un aumento de 5,909 individuos; en los quinquenios siguientes continuo aumentando la población aunque en menor volumen, de 1995 a 2000 el aumento fue de 2,453, personas, menos de la mitad de las que se sumaron en el quinquenio anterior; entre 2000 y 2005 se sumaron 1,125 individuos, también menos de la mitad que en el quinquenio anterior.

Sin embargo, en el último quinquenio registró un incremento de 11.2%, sólo un punto porcentual abajo del incremento logrado en el primer quinquenio, aunque en términos absolutos la cantidad de población que se sumó fue mayor, 6,491 personas. Por lo tanto, en veinte años, la población del municipio de Apaseo el Alto creció un 33%.

Los municipios de Santa Cruz de Juventino Rosas y Villagrán, presentaron un comportamiento similar en cuanto a su incremento poblacional. Mantuvieron su contribución porcentual al total de la zona metropolitana en los años analizados, Santa Cruz de Juventino Rosas con el 7.9% y Villagrán con el 5.5% (en promedio). En el primer quinquenio, los dos incrementaron su población en 10.3%, en los quinquenios intermedios, el incremento porcentual fue menor, aunque las variaciones no fueron tan drásticas como en los casos antes descritos; de tal forma que en el último quinquenio, el incremento porcentual fue, en ambos casos, del 12.5% promedio, con lo que registran el incremento más alto del periodo.

En el caso del municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas, en 2005 su población ascendía a 70,323 individuos y para 2010 registró 79,214, lo que significó un aumento absoluto de 8,891 personas. Villagrán en 2005 tenía una población de 49,653, que aumentó a 55,782 para 2010, es decir, para 2010 se sumaron 6,129

individuos. Entre 1990 y el año 2010, registraron un incremento poblacional de 41% y 44.2% respectivamente.

La población del municipio de Comonfort también mantuvo su participación porcentual en 7.9% respecto a la población total metropolitana. Entre 1990 y 1995, el incremento poblacional fue de 9.5%, para el siguiente quinquenio el incremento fue ligeramente inferior, de 9.1%, pero en el siguiente se redujo de manera drástica a 3.8%. En términos absolutos, entre 2000 y 2005, sólo se sumaron 2,547 individuos, menos de la mitad del aumento registrado en el quinquenio anterior.

105

Para el último quinquenio, el incremento porcentual se elevó a 10.8, por lo que la cantidad de población que se sumó en el 2010 fue de 7,605, casi el triple de la que había aumentado en 2005. De esta manera, en 2010 el municipio de Comonfort con 77,794 habitantes, 21,202 más que los registrados en 1990, obtuvo un incremento porcentual de 37.5.

El municipio de Apaseo el Grande presentó ligeras variaciones en cuanto a la contribución porcentual de su población respecto al total metropolitano (ver tabla de participación porcentual de la población). En el primer quinquenio, registró el incremento porcentual más bajo (2.0), sólo por arriba del valor obtenido por el municipio de Tarimoro; sin embargo, fue el único municipio que en el siguiente quinquenio alcanzó un incremento porcentual más alto y de manera significativa, ya que fue de 9.4%, en términos absolutos, el aumento fue de 5,890 personas entre 1995 y el 2000.

En el siguiente quinquenio, el incremento fue menor, de 7.5%; pero en el último quinquenio, 2005-2010, alcanzó un aumento de 15.5%, de hecho fue el municipio con el mayor incremento poblacional, también en términos absolutos, pues pasó de 73,863 habitantes en 2005 a 85,319 en 2010, es decir, que se sumaron 11,456 personas. Por lo tanto, de 1990 a 2010, incrementó en 38.5% su población.

El municipio de Jaral del Progreso, presentó el menor número de habitantes en los años abordados, por lo que registró la menor contribución porcentual de población al total de la zona metropolitana, incluso el municipio de Tarimoro lo superó en este aspecto. Entre 1990 y 1995 el incremento de su población fue de 4.4%, en el siguiente quinquenio, experimentó una disminución de dos puntos porcentuales y, en el tercer quinquenio, la población decreció un -0.1%, lo que significó una pérdida de 23 habitantes entre el año 2000 y el 2005.

Para el quinquenio 2005-2010, registró un fuerte incremento porcentual, de 15.1, con ello se colocó como el segundo municipio con el mayor incremento en ese quinquenio, lo que significó un aumento absoluto de 4,804 personas, casi el triple del aumento reportado en el primer quinquenio. En los veinte años transcurridos entre 1990 y 2010, incrementó su población en 22.9%.

La variación porcentual de la población evidenció una dinámica creciente en valores absolutos y un comportamiento diferencial según la magnitud alcanzada por cada municipio. Los municipios que muestran una mayor dinámica son Celaya, Villagrán, Apaseo el Grande y Santa Cruz de Juventino Rosas. Los menos dinámicos Tarimoro y Jaral del Progreso. Resalta el comportamiento del municipio de Cortazar, pues a pesar de ser el segundo municipio con el grado de urbanización más alto, presentó un crecimiento poblacional bajo.

En la gráfica relativa al crecimiento promedio anual de la población, se presenta el ritmo o velocidad de crecimiento poblacional del estado de Guanajuato, del total de la zona metropolitana y de cada municipio. Como se puede apreciar, el ritmo de crecimiento de la población de la ZM Laja-Bajío, presenta un comportamiento similar al crecimiento poblacional del Estado. Esto, entre otras cosas, indica que en el contexto estatal, la zona metropolitana no constituye un lugar preferencial que implique una atracción poblacional tal que dinamice el crecimiento de la población, más allá del crecimiento natural de la población.

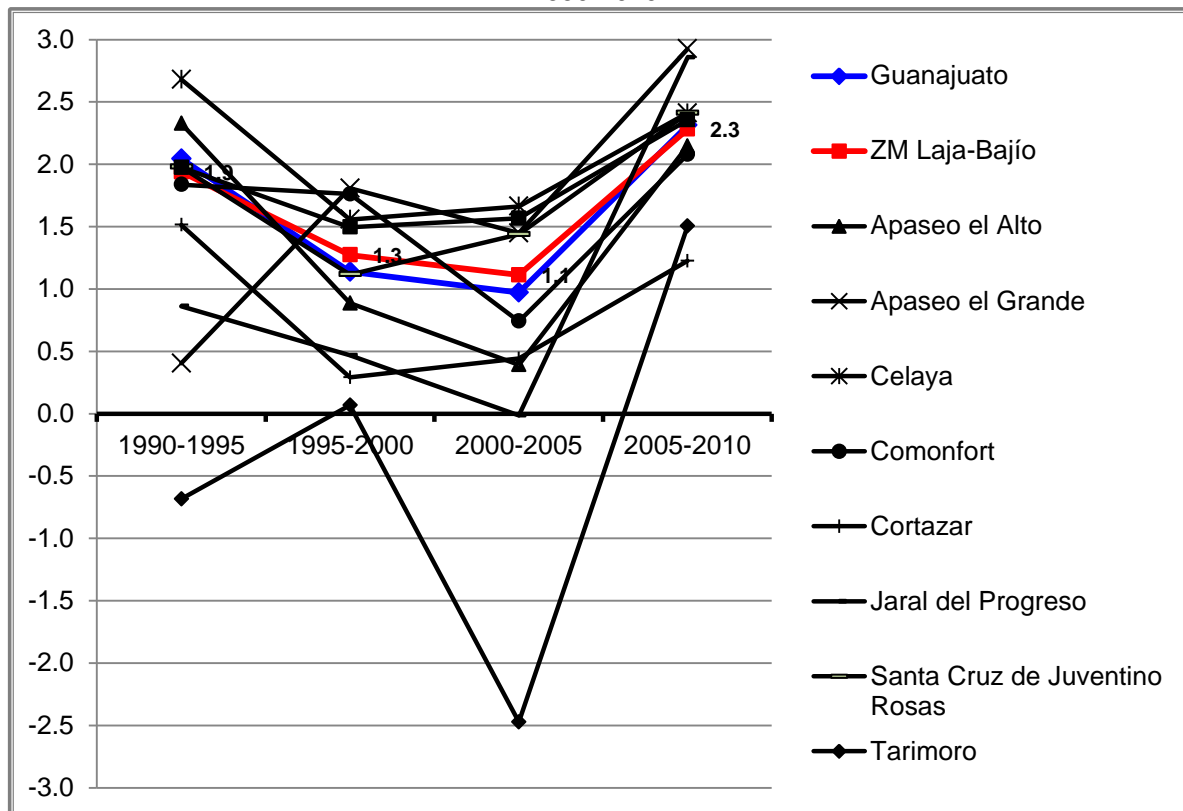
En el quinquenio 1990-1995, el ritmo de crecimiento de la población de la zona metropolitana fue ligeramente inferior al crecimiento del Estado, 1.9% y 2% respectivamente; en los dos quinquenios siguientes, en ambos casos, el ritmo de crecimiento disminuyó de manera paulatina hasta el 1%, promedio anual. En estos dos quinquenios, la tasa de crecimiento de la población de la zona metropolitana superó la tasa alcanzada por el Estado.

En el último quinquenio, se aceleró el crecimiento poblacional que llegó a 2.3%, promedio anual, tanto en el Estado como en la zona metropolitana, una tasa superior a la registrada en el primer quinquenio. El comportamiento observado en los tres primeros quinquenios, es probable que se haya presentado como consecuencia de la desaceleración del ritmo de crecimiento poblacional que se registraba a nivel nacional desde la década de los ochenta; pero en el último quinquenio se aceleró la velocidad del crecimiento, comportamiento generalizado a nivel estatal.

Por lo anterior, se puede decir que en la ZM Laja-Bajío el crecimiento de la población ha sido más bien lento, lo que en parte se debe a las diferencias de crecimiento entre los municipios que la conforman. Como se observa en la figura relativa al crecimiento promedio anual de la población, solamente Celaya y Villagrán han sostenido, en los cuatro quinquenios, un ritmo de crecimiento superior al de la zona metropolitana y al del Estado, lo que manifiesta cierta preferencia de la población por concentrarse y permanecer en tales municipios.

Otros municipios con crecimiento poblacional dinámico, sobre todo por las tasas alcanzadas en los últimos dos quinquenios son Apaseo el Grande y Santa Cruz de Juventino Rosas, el primero con un crecimiento de 2.9%, promedio anual, fue uno de los municipios con la tasa más alta en el periodo 2005-2010. Estos dos municipios mostraron una tendencia a la alza en su ritmo de crecimiento, aunque en algún quinquenio experimentaron una desaceleración, en el último registraron un crecimiento vertiginoso, momento en el que alcanzaron una tasa superior al promedio de la zona metropolitana y del Estado; por lo que se perfilan como los nuevos lugares de atracción de población.

Gráfica III.1. ZM Laja-Bajío. Crecimiento promedio anual de la población por quinquenio, 1990-2010.



Fuente: Elaboración propia con base en: INEGI, 1991; INEGI, 1996; INEGI, 2001; INEGI, 2006 e INEGI, 2011.

Apaseo el Alto y Comonfort han presentado fluctuaciones significativas, empezando por una reducción drástica de la velocidad de crecimiento poblacional. Apaseo el Alto entre los dos primeros quinquenios experimentó una reducción de 1.4 puntos porcentuales; mientras que Comonfort experimentó, en los quinquenios intermedios, una reducción de su tasa de crecimiento de 1.8% a 0.7% (promedio anual). Sin embargo, en el último quinquenio se aceleró, también de manera drástica, su ritmo de crecimiento, ambos alcanzaron una tasa de 2.1%; aunque Apaseo el Alto no recuperó el ritmo alcanzado en el primer quinquenio, mientras que Comonfort fue cuando registró la mayor velocidad de su crecimiento poblacional. En ambos municipios el crecimiento poblacional fue más lento que el promedio metropolitano y que el estatal.

El municipio de Cortazar en los cuatro quinquenios mantuvo un ritmo de crecimiento poblacional más lento que el promedio de la zona metropolitana y del Estado, de hecho en los tres primeros quinquenios mostró una tendencia a la desaceleración, de tal modo que en el quinquenio 2000-2005 creció a una tasa de apenas 0.4%. En el último quinquenio tuvo un ligero repunte de ocho décimas de punto porcentual, pero no alcanzó la tasa registrada en el primer quinquenio que fue de 1.5%; así con un ritmo de crecimiento de 1.2%, promedio anual, fue el municipio con el crecimiento más lento.

El municipio de Jaral del Progreso, en los tres primeros quinquenios experimentó una desaceleración de su ritmo de crecimiento poblacional, en el primero creció a una tasa de 0.9%, para el tercer quinquenio se estancó, pues registró una tasa de crecimiento de 0%; sin embargo, para el último quinquenio experimentó un crecimiento poblacional vertiginoso, pues alcanzó una tasa de 2.9%, promedio anual, crecimiento similar al registrado por el municipio de Apaseo el Grande, incluso superó el promedio de la zona metropolitana y del Estado.

Tarimoro también fue un municipio que en los cuatro quinquenios creció a un ritmo inferior que el promedio metropolitano y estatal, y el único que presentó tasas negativas de crecimiento, con fluctuaciones drásticas. En el primer quinquenio su población decreció a un ritmo de -0.7%, en el siguiente registró un crecimiento positivo muy lento de apenas 0.1%, pero entre 2000-2005 experimentó una brusca reducción, lo que significó un decremento poblacional muy acelerado de 2.5% promedio anual; para el último quinquenio, 2005-2010, la variación fue más brusca ya que registró un crecimiento promedio anual de 1.5%.

Como se había detectado, en el municipio de Tarimoro en 2010, en términos absolutos la población había disminuido 7.8% respecto a la registrada en 1990, lo que de algún modo indicaba un crecimiento natural de la población, por lo que las fluctuaciones tan abruptas de su ritmo de crecimiento, es probable que respondan a factores de índole económico o social que han propiciado, en cierto momento la expulsión masiva de población, situación que se podrá corroborar más adelante.

III.2.1.3. Dinámica espacial de la población.

A lo largo del periodo analizado, el lento crecimiento y las drásticas fluctuaciones que presentan algunos municipios, así como las variaciones que cada uno de éstos experimentaron entre un periodo y otro, parecen indicar que el factor migratorio ha jugado un papel importante en la determinación de la magnitud y ritmo de crecimiento poblacional actual. En este sentido, las drásticas fluctuaciones poblacionales posiblemente se deben a la relación existente entre la cantidad de población que llega para establecer su lugar de residencia en cada uno de los municipios que conforman la zona metropolitana y la población que se desplaza para establecer su lugar de residencia en otro municipio del propio Estado, o de otro Estado u otro país.

De acuerdo con la información censal, en 1990, de los 714,747 habitantes de la ZM Laja-Bajío, 56,732 reportaron haber nacido en otra entidad federativa. Esta cifra se refiere a la población inmigrante acumulada en la zona metropolitana para el año 1990, se denomina acumulada porque no se conoce el momento en que las personas arribaron a alguno de los municipios que conforman la zona metropolitana, sólo se tiene certeza de que, en un momento dado, salieron de su lugar de nacimiento y establecieron su lugar de residencia en dichos municipios. En 1990 la tasa de inmigración acumulada era de 7.9%, para el año 2010, dicha proporción se incrementó a 10.1%, lo que en términos absolutos significó una diferencia del número de inmigrantes de 43,571 entre 1990 y 2010.

Según la distribución por municipio de la población inmigrante en la zona metropolitana, en 1990, el 64.4% eligió como municipio de residencia el municipio de Celaya, el 9.9% el municipio de Apaseo el Grande y el 6.6% el municipio de Apaseo el Alto; entre los tres municipios habían acumulado al 80.9% de la población nacida en otra entidad. Para el año 2010, esta proporción se incrementó a 83.7%, aunque con cambios significativos entre los tres municipios, en Celaya, con un incremento porcentual de 65.2 de la cantidad de inmigrantes, se redujo la participación a 60.2%; mientras que en Apaseo el Grande y en Apaseo el Alto, la cantidad de inmigrantes

aumentó más del doble, por lo que se elevó el porcentaje de inmigrantes acumulados a 9.6% y 13.9% respectivamente.

Por otra parte, en 1990, el restante 19.1% de la población que nació en otra entidad federativa, se distribuía en los otros seis municipios que conforman la zona metropolitana. Entre éstos destacó el municipio de Cortazar que concentraba al 5.7% de la población inmigrante, porcentaje que en términos absolutos representaba 3,206 personas inmigrantes; para 2010 esta cantidad se incrementó en 42.9%, aun así redujo su tasa de atracción a 4.6% respecto al total de la ZM Laja-Bajío.

110

Le seguía el municipio de Comonfort, el cual en 1990 atrajo al 3.6% del total de población que cambio de entidad de nacimiento, cifra que para 2010 tuvo una reducción de siete décimas de punto porcentual. El municipio de Villagrán destacó debido a que, entre 1990 y 2010, casi se duplicó la cantidad de población nacida en otra entidad, aunque apenas aumentó su participación porcentual de 3.2, en 1990, a 3.5 en 2010; de hecho fue el único municipio, entre los seis en cuestión, que elevó su capacidad de atracción entre un año y otro.

Tabla III.13. ZM Laja-Bajío. Distribución e incremento porcentual de la población inmigrante acumulada, 1990-2010.

Municipio	1990			2010			Incremento porcentual 1990-2010
	Población total	Nacidos en:		Población total	Nacidos en:		
		la entidad	otra entidad		la entidad	otra entidad	
Apaseo el Alto	48,455	44,351	3,757	64,433	53,911	9,658	157.1
(%)	6.8	6.8	6.6	6.5	6.2	9.6	
Apaseo el Grande	61,594	55,612	5,605	85,319	70,593	13,927	148.5
(%)	8.6	8.5	9.9	8.6	8.1	13.9	
Celaya	310,569	271,119	36,559	468,469	398,114	60,410	65.2
(%)	43.4	41.5	64.4	47.2	45.5	60.2	
Comonfort	56,592	54,058	2,022	77,794	74,269	2,849	40.9
(%)	7.9	8.3	3.6	7.8	8.5	2.8	
Cortazar	74,383	70,750	3,206	88,397	82,985	4,582	42.9
(%)	10.4	10.8	5.7	8.9	9.5	4.6	
Jaral del Progreso	29,764	28,571	1,073	36,584	34,539	1,642	53.0
(%)	4.2	4.4	1.9	3.7	3.9	1.6	
Santa Cruz de Juventino	56,166	54,524	1,374	79,214	76,308	2,176	58.4

Rosas							
(%)	7.9	8.4	2.4	8.0	8.7	2.2	
Tarimoro	38,594	37,019	1,307	35,571	33,239	1,538	17.7
(%)	5.4	5.7	2.3	3.6	3.8	1.5	
Villagrán	38,680	36,604	1,829	55,782	51,726	3,521	92.5
(%)	5.4	5.6	3.2	5.6	5.9	3.5	
ZM Laja-Bajío	714,797	652,608	56,732	991,563	875,684	100,303	76.8
(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

Fuente. Cálculos propios con base en: INEGI, 1991 e INEGI, 2011.

El municipio de Tarimoro entre 1990 y 2010 registró el incremento porcentual más bajo de población nacida en otra entidad, apenas del 17.7, lo que también significó una reducción de su participación de ocho décimas de punto porcentual respecto al total de la zona metropolitana. Jaral del Progreso experimentó un comportamiento similar al del municipio de Tarimoro, en 1990 fue el municipio que atrajo la menor proporción de población nacida en otra entidad, apenas concentró al 1.9% del total metropolitano, para el 2010, con un incremento de la cantidad de inmigrantes de 53% disminuyó su participación porcentual a 1.6, con lo que superó ligeramente al municipio de Tarimoro.

En el municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas, la población nacida en otra entidad, entre 1990 y 2010, aumentó en 53%, en cuanto a su participación respecto al total metropolitano tuvo una reducción de dos décimas de punto porcentual entre un año y otro.

En la gráfica III.2. que muestra la estructura porcentual de la población según entidad de nacimiento, se compara la estructura del Estado de Guanajuato, de la ZM Laja-Bajío y de cada uno de los municipios que conforman a ésta, el comparativo se hizo para los años 1990 y 2010. Específicamente la participación porcentual de la población nacida en otra entidad es ligeramente superior en la estructura de la ZM Laja-Bajío que la correspondiente al Estado, lo que indica que el territorio de la zona metropolitana, en el contexto estatal, posee condiciones preferenciales respecto a otros territorios del Estado, que han implicado la atracción de población.

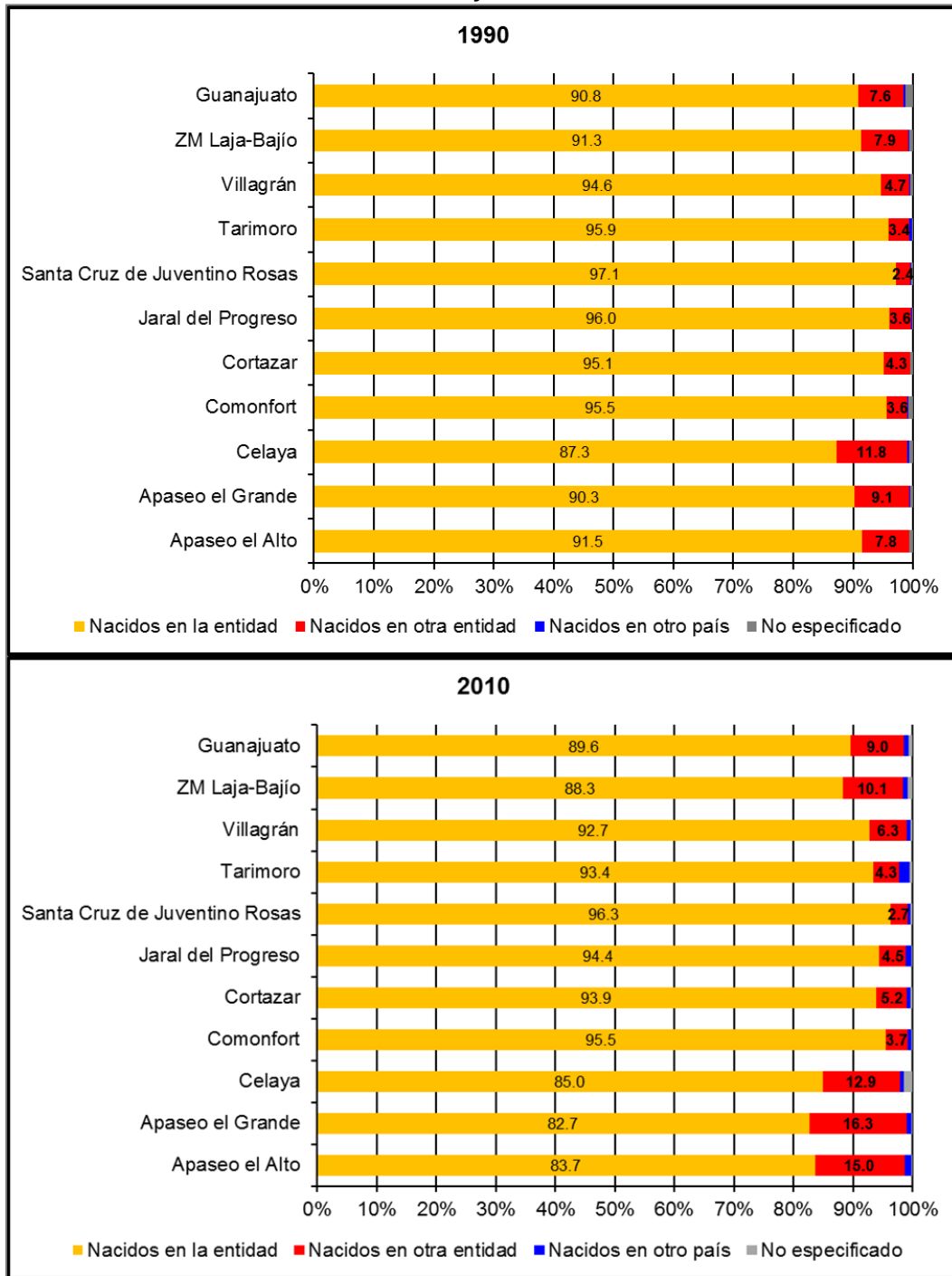
Del mismo modo, al interior de la zona metropolitana los municipios donde la participación porcentual de la población nacida en otra entidad, fue superior al porcentaje metropolitano correspondiente, se pueden considerar como los territorios

con mayor capacidad de atracción de la población que cambió de entidad de nacimiento, lo que se aprecia en la figura ya referida. En 1990, los municipios donde la población nacida en otra entidad alcanzó un porcentaje superior al total metropolitano, que entonces fue del 7.9%, únicamente fueron Celaya y Apaseo el Grande con 11.8% y 9.1% respectivamente.

En 2010, los municipios de Celaya y Apaseo el Grande mantuvieron una participación porcentual de la población nacida en otra entidad superior a la participación metropolitana; Apaseo el Alto con un porcentaje de 7.8 en 1990, estaba muy cerca del porcentaje de participación metropolitana y, para 2010, aumentó dicha participación a 15%, con lo que superó la cifra metropolitana que para este año fue de 10.1%. Todos los municipios, en su estructura porcentual según entidad de nacimiento, registraron en aumento en la participación de la población que nació en otra entidad, pero con una intensidad inferior a la participación metropolitana.

En cuanto a la procedencia de la población que cambio de lugar de nacimiento, en la zona metropolitana, en ambos años, alrededor del 66% provenía cuatro entidades: del Distrito Federal, de Querétaro, del Estado de México y de Michoacán; pero sólo del Distrito Federal procedía poco más del 30% (cálculos propios con base en INEGI, 1991 y 2011). En este sentido, en el municipio de Celaya, alrededor del 62% de los inmigrantes nació en estos cuatro Estados, también en ambos años, cerca del 35% era originario del Distrito Federal, le seguía en aportación el Estado de México con el 9.6% (en promedio de los años).

Gráfica III.2. ZM Laja-Bajío. Estructura porcentual de la población según entidad de nacimiento, 1990 y 2010.



Los municipios de Apaseo el Grande y Apaseo el Alto, se distinguieron por ser los únicos en los que la mayor proporción de población que cambio de entidad de nacimiento no provenía del Distrito Federal. En Apaseo el Grande en 1990 el 52.5% de los inmigrantes nació en el Estado de Querétaro, en 2010, esta cifra aumentó a 62.5%; en Apaseo el Alto, en 1990, el 44.6% eran originarios de Querétaro y, para 2010, esta aportación aumentó a 62%. En los dos municipios, la segunda entidad de mayor aportación de inmigrantes fue el Distrito Federal y, en menor proporción el Estado de México (cálculos propios con base en INEGI, 1991 y 2011).

114

Por otra parte, una aproximación de los flujos migratorios se obtuvo a partir de la información relativa a la población que en los cinco años previos al año del levantamiento del censo, en este caso del año 2010, cambió de lugar o entidad de residencia (migración reciente). En la ZM Laja-Bajío, se registraron 20,029 personas que declararon que en el año 2005 tenían su lugar de residencia en otra entidad federativa y, para 2010, ya residían en la zona metropolitana; dicha cantidad representó el 2.3% de la población total metropolitana.

La distribución de la población de reciente migración al interior de la zona metropolitana fue muy desigual, ya que el 61.4% eligió como lugar de residencia el municipio de Celaya y el 17% el municipio de Apaseo el Grande; Apaseo el Alto sólo atrajo al 4.5%, incluso el municipio de Cortazar lo superó por una décima de punto porcentual (4.6%). Así, en los cuatro municipios se concentró el 87.6% de la población que cambió de lugar de residencia entre el año 2005 y el 2010.

De este modo, el municipio de Celaya volvió a sobresalir por la mayor recepción de personas que cambiaron de lugar de residencia, el principal flujo de personas provino del Distrito Federal, cuyo volumen fue de 3,195 inmigrantes; otro flujo de 1,667 personas provino del Estado de México; otros flujos de menor volumen tuvieron origen en los Estados de Querétaro y Michoacán; estas cuatro entidades aportaron el 57.9% de la población que cambió de lugar de residencia y eligió al municipio de Celaya como lugar de residencia.

En el municipio de Apaseo el Grande, el principal flujo procedió del Estado de Querétaro, el cual fue de 2,038 personas; con un volumen de menor magnitud le siguieron los flujos procedentes del Distrito Federal, que aportó 432 personas, y del Estado de México que contribuyó con 324 inmigrantes; entre las tres entidades aportaron el 82.1% del total de inmigrantes en el municipio. Apaseo el Alto con apenas 907 inmigrantes en total, tuvo como principal flujo migratorio el procedente

del Estado de Querétaro constituido de 374 personas, cantidad que representó el 41.2% del total de población que arribó al municipio.

En los veinte años analizados, el crecimiento de la población en la ZM Laja-Bajío se ha caracterizado por su dinámica variable entre lenta y moderada, donde el factor migratorio no ha implicado crecimientos espectaculares en ninguno de los municipios. La zona metropolitana, en general, presenta un comportamiento similar al del Estado de Guanajuato: “En el primer quinquenio de los noventa, el número de personas que nacieron superó a los inmigrantes (136.9 mil y 25.1 mil, respectivamente) y las defunciones registradas fueron en volumen menores a la de los emigrantes (24.3 mil respecto a 28.0 mil). Tal hecho muestra que el crecimiento natural (nacimientos menos defunciones) es el responsable del aumento de la población del estado” (CONAPO, 2014).

115

A manera de síntesis, en la figura relativa a la dinámica del cambio poblacional por municipio y tamaño de localidad, se presenta la clasificación de los municipios, de acuerdo al comportamiento del ritmo de crecimiento por quinquenio, 1990-2010, en asociación con el análisis del cambio en la estructura porcentual de la población según lugar de nacimiento en 1990 y 2010, así como con los flujos migratorios 2005-2010. Al mismo tiempo se presenta el ritmo de crecimiento de la población por tamaño de localidad.

Destaca el hecho de que, independientemente de la dinámica de crecimiento que presenta cada municipio, las localidades de 10,000 o más habitantes registraron un ritmo de crecimiento lento, entre 1.2% y 2.2% promedio anual, sólo las localidades de Apaseo el Alto, Tarimoro y Jaral del Progreso registraron un ritmo de crecimiento moderado, entre 2.3% y 3.4% promedio anual. En 2010 en estas localidades se concentraba el 62.4% de la población total de zona metropolitana, por lo tanto, su dinámica de cambio poblacional influía en la dinámica general del territorio metropolitano.

Las localidades con menos de 10,000 habitantes son las que registraron mayor variación de su ritmo de crecimiento poblacional, de éstas 381, entre 2005 y 2010, crecieron a un ritmo acelerado y muy acelerado (a una tasa superior a 3.4% promedio anual). Como se observa en la figura de dinámica de cambio poblacional, la mayoría de ellas se encontraban distribuidas a lo largo y ancho de la franja formada en función de las carreteras federales 45 y 45D, las cuales cruzan la zona metropolitana de este a oeste. De hecho, en los territorios comprendidos dentro de dicha franja correspondientes a los municipios de Apaseo el Grande, Apaseo el Alto,

Gráfico III.13. ZM Laja-Bajío. Dinámica del cambio poblacional por municipio, 1990-2010, y por tamaño de localidad, 2005-2010.



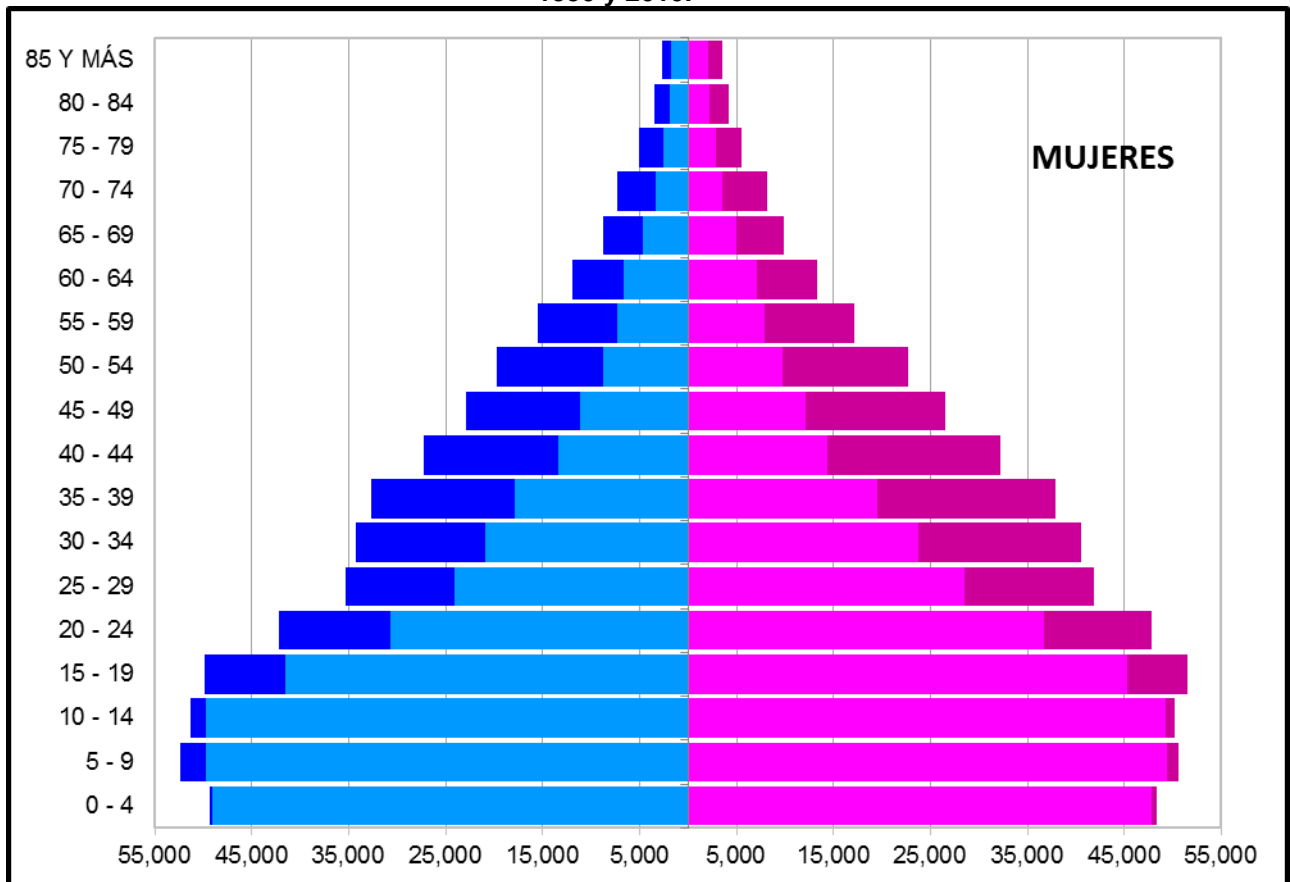
III.2.1.4.Estructura y composición de la población.

En 1990 en la ZM Laja-Bajío había 714,797 habitantes, de los cuales el 51.6% eran mujeres y el 48.4% eran hombres. La estructura por edad y sexo presentaba un perfil aproximado al tipo expansivo (ver figura de estructura de la población), el cual

se caracteriza por presentar una base ancha, por la gran cantidad de población joven en edad escolar, que se va reduciendo conforme avanzan los grupos de edad. Por lo tanto, en 1990, en la zona metropolitana se registraba una alta natalidad, ya que los tres primeros grupos de edad, de 0 a 14 años, representaban el 41.3% de la población total metropolitana; el estrato de 0 a 4 años, se mostraba ligeramente más estrecho que el estrato de 5 a 9 años, lo que empezaba a reflejar cierta tendencia a la baja del número de nacimientos.

Gráfica III.3. ZM Laja-Bajío. Comparativo de la estructura de la población por edad y sexo 1990 y 2010.

117



Fuente. Elaboración propia con base en: INEGI, 1991 e INEGI, 2011.

Con relación al perfil expansivo típico, las barras de los estratos de edad 15 a 29 años, en 1990, mostraban una desproporción con relación al grupo de edad inferior respectivo así como con la composición por sexo. El estrato de 15 a 19 años experimentó una reducción de 12,110 efectivos, de los cuales 8,158 fueron hombres, por lo que la proporción entre hombres y mujeres se invirtió de manera drástica respecto al comportamiento del estrato inferior, de 10 a 14 años, en el cual la

composición por sexo era 49.8% mujeres y 50.2% hombres, así la composición del grupo de 15 a 19 años quedó con 52.2% de mujeres y 47.8% hombres.

Esta situación se agudizó en el siguiente estrato de edad, de 20 a 24, pues la reducción de efectivos respecto al estrato inmediato inferior fue de 19,473, de los cuales 10,857 fueron hombres y 8,616 mujeres. En términos absolutos la relación entre ambos sexo fue menos desigual, aun así la proporción en la composición por sexo se amplió a favor de las mujeres al quedar en 54.5% de mujeres y 45.5% de hombres. En el grupo de 25 a 29 años, la reducción respecto al grupo de edad inferior fue de 14,762 personas, de éstas 6,638 fueron hombres y 8,124 mujeres; aunque en este caso la baja más fuerte correspondió a las mujeres, la composición porcentual por sexo se mantuvo a favor de las mujeres, con un ligero cambio: 54.3% mujeres y 45.7% hombres.

Por lo tanto, se puede decir que la reducción de efectivos de los estratos de edad comprendidos entre los 15 y 29 años, correspondió a población que emigró, se trató de población joven en edad de trabajar, mayoritariamente masculina.

A partir del grupo de edad de 30 a 34 años, el estrechamiento paulatino de las barras según avanzan los grupos de edad parecía reflejar la movilidad natural de la población; este comportamiento adoptó el patrón típico del perfil expansivo, según el cual la población adulta mayor -de 65 años y más- representa alrededor del 6% de la población total, para la zona metropolitana dicha proporción fue de 4.2% de adultos mayores, lo que indicaba una baja esperanza de vida.

Como se observa en la figura relativa a la estructura de la población por edad y sexo, veinte años después, el perfil de la pirámide de la zona metropolitana mostró cambios significativos, principalmente en la base y en los estratos comprendidos entre los 15 y 39 años. Para el año 2010, la población total era de 991,563 habitantes, la proporción entre hombres y mujeres fue muy parecida a la registrada en 1990, 52% mujeres y 48% hombres.

La estructura de la población por edad y sexo presentaba ciertas características de una pirámide de tipo estable o estancada (en forma de campana), la cual se considera que es un tipo intermedio entre el perfil progresivo y el regresivo (en la que se manifiesta el proceso de envejecimiento de una población), debido a que se ha pasado de un ritmo de crecimiento rápido a otro más lento, aunque al parecer conserva más comportamientos correspondientes al perfil de tipo expansivo que al perfil regresivo.

Por lo anterior, también la pirámide de población de 2010 presentó anomalías respecto al perfil de referencia (estable o estancada). Como se observa, la barra correspondiente al grupo de edad de 0 a 4 años es más estrecha que la del grupo de 5 a 9 años, como reflejo de la reducción de la natalidad (respecto a 1990); los estratos de 5 a 14 años conservaron el comportamiento del perfil expansivo, ya que el estrato inferior presentó una mayor amplitud que el grupo de 10 a 14, es decir, había un mayor número de efectivos de 5 a 9 años. En conjunto estos tres grupos de edad representaban, en 2010, el 30.5% de la población total de la zona metropolitana, 10.8 puntos porcentuales menos que el porcentaje registrado en 1990.

119

En el estrato de 15 a 19 años de edad se aprecia un comportamiento muy distinto al registrado en 1990. No se redujo de manera significativa el número de personas respecto al grupo de edad inferior, la reducción total fue 62 personas; sin embargo las diferencias fueron muy notables en el comportamiento por sexo, ya que según se muestra en figura correspondiente, la cantidad de hombres entre un estrato y otro tuvo una disminución de 1,460 efectivos. En el caso de las mujeres se registró una ganancia de 1,398 personas, lo que se manifestó en la saliente de la barra de este estrato de edad. Así la distribución porcentual según sexo fue: mujeres 50.8 y hombres 49.2.

El comportamiento antes descrito, no obedece a lo previsible conforme la cantidad de población del estrato inmediato inferior, de lo que se deduce que fue resultado de la migración de mujeres de 15 a 19 años que arribaron a la zona metropolitana.

En el siguiente estrato de edad, de 20 a 24 años, se registró una reducción de 11,501 individuos (respecto al grupo de 15 a 19 años), 7,702 hombres y 3,799 mujeres; aun así la diferencia proporcional entre hombres y mujeres se amplió a favor de las mujeres que llegaron a representar el 53.1% de este grupo de edad, mientras que los hombres redujeron su participación a 46.9%.

El evidente estrechamiento de la barra correspondiente al grupo de edad de 25 a 29 años indicaba una disminución de un número mayor de personas, en particular de sexo masculino. En efecto, la disminución fue de 12,711 efectivos, de los cuales 6,824 eran hombres y 5,887 mujeres, la diferencia fue apenas de 932 personas a favor de los hombres; aunque la pérdida de individuos masculinos se reflejó en la participación porcentual por sexo, ya que los hombres disminuyeron su participación a 45.8%, mientras que la participación porcentual de mujeres se incrementó a 54.2%.

De este modo, uno de los cambios de importancia de la estructura etaria de la población de la ZM Laja-Bajío, entre 1990 y 2010, fue la movilidad de los estratos de

edad que registraron pérdidas de población por expulsión de población. En 2010, la población que emigraba eran adultos jóvenes, de 20 a 29 años de edad, aunque la mayoría era población masculina, se incrementó la cantidad de mujeres que salieron de la zona metropolitana, incremento respecto a 1990. Por este motivo, la reducción de la participación porcentual de los grupos de edad comprendidos entre los 0 y los 14 años, no implicó una ganancia o una mayor participación porcentual de los grupos jóvenes en edad de trabajar, de 15 a 29 años, pues en conjunto éstos aportaron el 27.1% de la población total metropolitana, cifra menor a la que aportaron los grupos en edad escolar (de 0 a 14 años), y también menor a la participación que registraron en 1990 cuando fue de 28.9%.

120

A partir de la barra correspondiente al grupo de edad de 30 a 34 años, el perfil de la pirámide es más parecido al tipo expansivo, puesto que las barras se van estrechando conforme avanzan los grupos de edad; además los grupos de edad correspondientes a la población adulta mayor (de 65 años y más) no mostraron un ensanchamiento significativo respecto al comportamiento en 1990, su participación porcentual fue de 5.9%, cifra muy cercana al porcentaje esperado en una población con un perfil de tipo expansivo.

La estructura por edad y sexo de la población de la ZM Laja-Bajío, muestra a manera de síntesis los fenómenos sociales que en los últimos años han influido en la dinámica temporal y espacial de la población, principalmente aquellos que determinan el cambio en el número de habitantes de un lugar determinado. Al interior de la zona metropolitana, la estructura por edad y sexo de la población por municipio, en 2010, mostró comportamientos diferenciales.

El municipio donde se detectó el perfil descrito de la zona metropolitana en 2010, fue principalmente el municipio de Celaya, puesto que es el que concentra la mayor cantidad de población, el 47.2% del total metropolitano (ver figura de la estructura de la población por edad y sexo por municipio). Otro municipio que presenta un perfil parecido al de Celaya es Apaseo el Grande, sólo con una ligera diferencia en el estrato de edad de 0 a 4 años, que indica una natalidad más alta respecto a la que representa el municipio de Celaya.

La estructura por edad y sexo del municipio de Comonfort presentó gran similitud con el perfil de Celaya, con la diferencia de que el comportamiento de los grupos de edad de 20 a 29 años, que es donde se detectó la emigración de la población, sobre todo del sexo masculino, reflejó una mayor intensidad del fenómeno en el municipio de Comonfort.

El municipio de Cortazar también presentó un perfil por edad y sexo algo similar al perfil de Celaya, aunque con un comportamiento distinto en los grupos de edad de 10 a 19 años. La barra que representa el estrato de 10 a 14 años mostró una reducción de la cantidad de hombres, mientras que del lado de las mujeres la

barra se ensancha ligeramente respecto al grupo de edad inferior. La barra superior, de 15 a 19 años, mostró una mayor amplitud que el estrato inmediato inferior, lo que estaría indicando una ganancia, producto de la inmigración, tanto de hombres como de mujeres. A partir del estrato de edad de 20 a 24 años, el comportamiento del perfil fue parecido al perfil de Celaya.

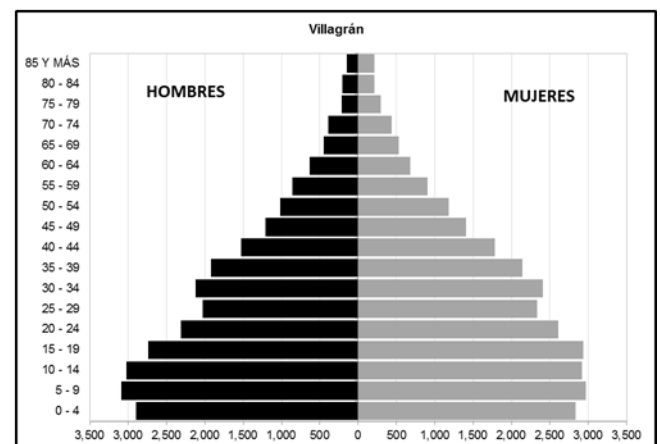
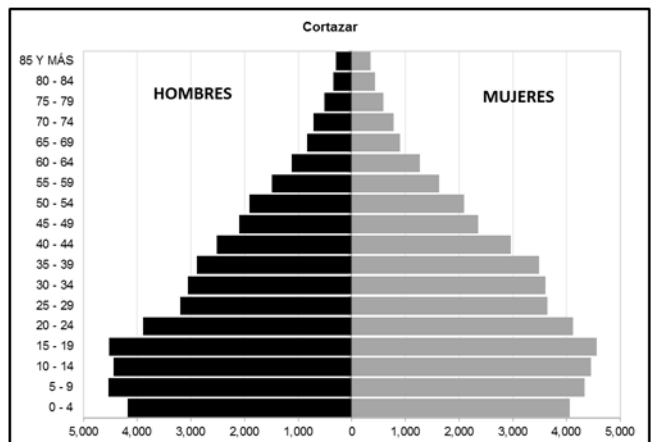
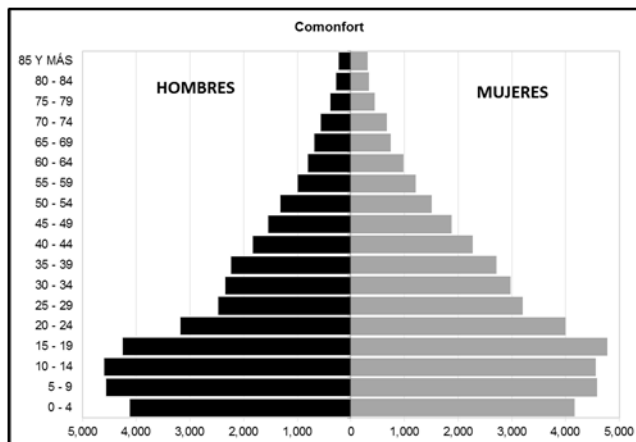
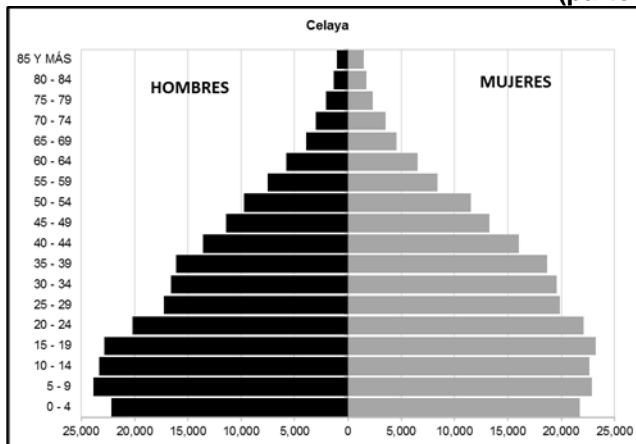
Santa Cruz de Juventino Rosas, es otro de los municipios cuya pirámide de población mostró aspectos parecidos al perfil del municipio de Celaya, sobre todo a partir del estrato de edad de 20 a 24 años. La particularidad del perfil se observa en la base de la pirámide, que aún se muestra muy ancha, más parecida al perfil de tipo expansivo, lo que indicaría todavía una alta natalidad, respecto los otros municipios descritos.

El municipio de Villagrán adoptó un perfil de población algo diferente al perfil del municipio de Celaya. La base presentó el mismo comportamiento, donde se destaca el estrechamiento de la población de 0 a 4 años; una diferencia se observa en el estrato de 15 a 19 años, en el cual la barra, en la sección correspondiente a los hombres, se redujo de manera significativa, mientras que la correspondiente a las mujeres mantuvo casi la misma amplitud respecto al grupo inferior, es decir, que a diferencia de lo que indicaba este estrato de edad en el perfil de Celaya, la emigración de la población masculina se presentó a partir del estrato de 15 a 19 años, es probable que en este mismo estrato, también se haya dado una ganancia en la cantidad de mujeres, pero con menor intensidad que en el caso de Celaya.

Otra diferencia importante se detectó en el grupo de 30 a 34 años, cuya barra es más ancha que la del grupo de edad inferior, lo cual podría indicar que la emigración del grupo de edad de 25 a 29 años, es más intensa que en los municipios que no registraron este comportamiento; esto significa que no es un indicativo de una ganancia de población, sobre todo si se toma en cuenta que la participación de la inmigración en el municipio es muy reducida.

La pirámide de población de Apaseo el Alto, conserva una estructura más parecida al perfil expansivo, con algunas características del perfil estable. Aún muestra una base muy ancha, sólo se observa un estrechamiento muy leve del grupo de edad de 0 a 4 años; el comportamiento de los estratos de edad comprendidos entre los 15 y 29 años, es parecido al perfil del municipio de Celaya, incluida la ganancia de población femenina en el grupo de 15 a 19 años, sólo que la amplitud de las barras revela que el fenómeno de emigración de la población de 20 a 29 años es más intensa en Apaseo el Alto.

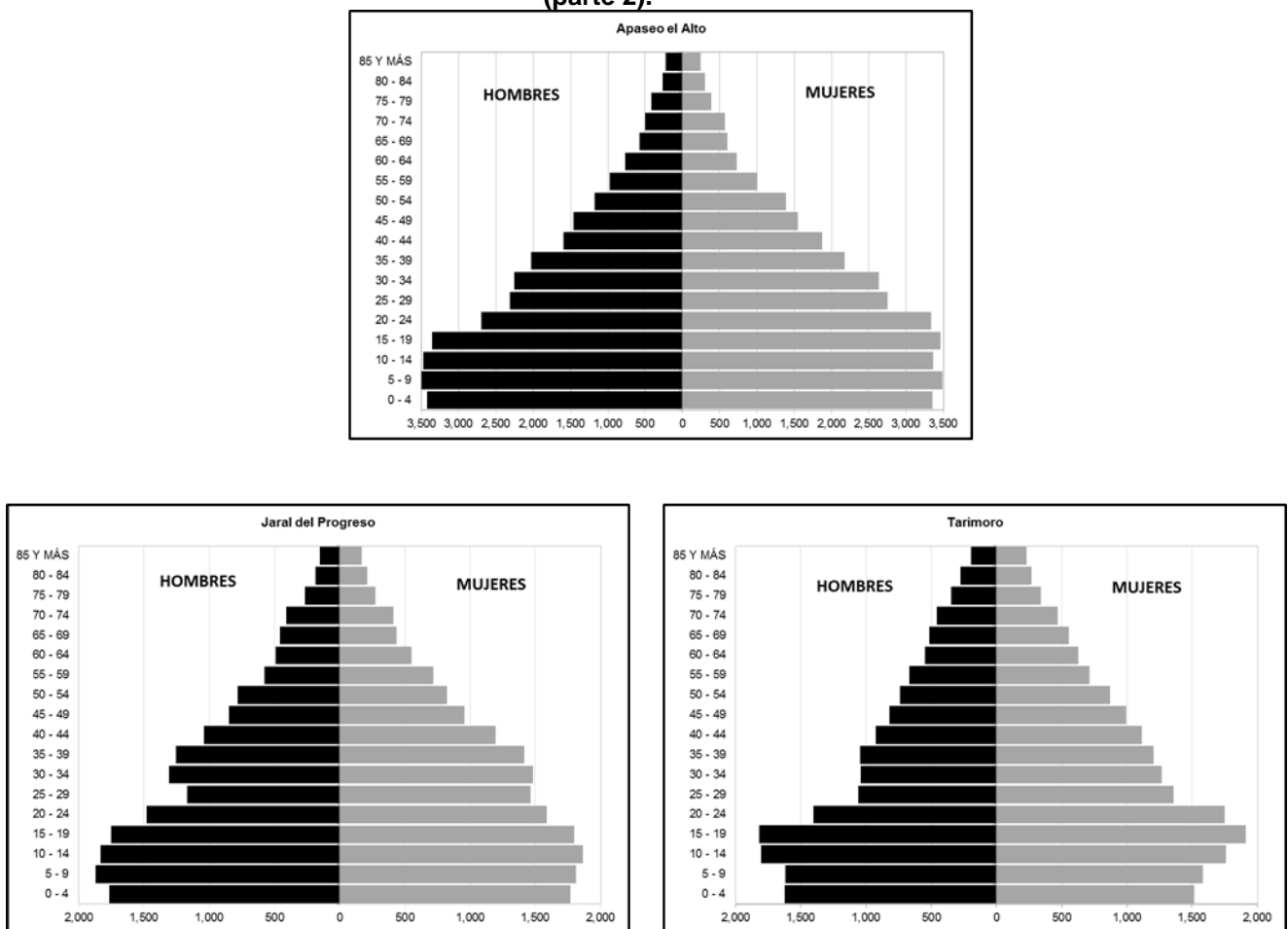
Gráfica III.4. ZM Laja-Bajío. Estructura de la población por edad y sexo, por municipio 2010
(parte 1).



Fuente. Elaboración propia con base en: INEGI, 2011.

La pirámide de población del municipio de Tarimoro, adoptó un perfil distinto al perfil del municipio de Celaya, dominado sobre todo por un proceso de expulsión de población que, según se observa en la figura respectiva, el fenómeno migratorio es más agudo que en el resto de los municipios. La población masculina comienza a emigrar de manera significativa desde los 20 años, proceso que se agudiza en la población masculina de 25 a 39 años. El patrón mostrado por las barras de estos grupos de edad, en la sección que representa a las mujeres, se aprecia que los cambios entre un estrato y otro son paulatinos conforme avanza la edad, lo que indica que la población femenina no se desplaza.

Gráfica III.5. ZM Laja-Bajío. Estructura de la población por edad y sexo, por municipio 2010 (parte 2).



Fuente. Elaboración propia con base en: INEGI, 2011.

Por lo anterior, el estrechamiento de las barras de los estratos de 0 a 9 años, podría ser reflejo de una disminución de nacimientos debida a la baja fecundidad, dado el intenso proceso de emigración de población masculina. Si este

comportamiento se asocia con las drásticas variaciones del ritmo de crecimiento que registró el municipio en el periodo 1990-2010, es probable que la población del municipio esté experimentando migraciones de tipo circular o temporales.

El municipio de Jaral el Progreso, presenta una pirámide que sigue el comportamiento del perfil de tipo estancado, parecido al del municipio de Villagrán, puesto que los estratos que indican una pérdida de población, principalmente masculina, se detectan a partir del grupo de 15 a 19 años; en este caso, con una mayor intensidad en el grupo de 25 a 29 años, donde incluso se observa la participación de mujeres, dado el estrechamiento de la barra que las representa.

124

Las barras representativas de los grupos de edad de 30 a 39 años muestran una mayor amplitud que el grupo de edad inferior, lo que indicaría una ganancia de población en ambos sexos; sin embargo, si se considera que la cantidad de población que migra al municipio es muy reducida, es más probable que estas salientes en la pirámide resalten el proceso de emigración como un fenómeno de gran intensidad en el grupo de edad de 25 a 29 años.

Finalmente, la cúspide de la pirámide de edad en todos los municipios registró un comportamiento más parecido al perfil expansivo, el cual refiere que la población adulta mayor, de 65 años y más, representa el 5% o menos de la población total, lo que es indicativo de una esperanza de vida muy baja asociada a una alta mortalidad de los adultos mayores. En el municipio de Celaya la cúspide correspondiente a este grupo de edad representaba el 5.3%; en el municipio de Cortazar el 6.5%; en Apaseo el Grande y Villagrán el 5.6%; en Santa Cruz de Juventino Rosas el 5.9%; en Comonfort el 6% y en Apaseo el Alto el 6.3%. En los municipios de Tarimoro y Jaral del Progreso, los porcentajes fueron mayores, el 10.3% y el 8.1% respectivamente, esto en parte se debe a la desproporción que genera la emigración en los grupos de edades inferiores.

III.2.1.5. Composición étnica.

De acuerdo con un estudio realizado por la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), donde se identificaron las regiones indígenas a nivel nacional, en el Estado de Guanajuato sólo se identificó al municipio de San Luis de la Paz como un municipio con presencia de población indígena, de la considerada población originaria (CDI, 2009).

De acuerdo con el criterio más ampliamente utilizado para distinguir a la población indígena, que es la condición de habla de alguna lengua indígena de la

población de tres años y más, en 2010, en la ZM Laja-Bajío, se registraron 2,250 personas que declararon hablar alguna lengua indígena, cifra que representó apenas el 0.2% respecto a la población total de tres años y más.

Tabla III.14. ZM Laja-Bajío. Población de tres años y más según condición de habla de lengua indígena, 2010.

Municipio	Población de 3 años y más	Población hablante de lengua indígena			No Especificado	No habla lengua indígena	No especificado
		Total	Que habla español	Que no habla español			
Apaseo el Alto	60,377	126	87	0	39	59,986	265
Apaseo el Grande	79,683	152	66	0	86	79,298	233
Celaya	436,322	1,279	780	6	493	433,582	1,461
Comonfort	72,835	192	104	0	88	72,449	194
Cortazar	83,323	167	57	0	110	82,978	178
Jaral del Progreso	34,468	42	15	0	27	34,328	98
Santa Cruz de Juventino Rosas	73,808	115	41	0	74	73,452	241
Tarimoro	33,574	40	11	0	29	33,383	151
Villagrán	52,227	137	93	0	44	51,908	182
Total ZM	926,617	2,250	1,254	6	990	921,364	3,003

Fuente: INEGI, 2011.

De las 2,250 personas hablantes de lengua indígena el 56.8% residía en el municipio de Celaya, el 8.5% en el municipio de Comonfort, el 7.4% en el municipio de Cortazar y el 6.8% en el de Apaseo el Grande; en estos cuatro municipios se concentró más de tres cuartas partes de la población indígena. En este caso se asume que la población indígena ha nacido en otro Estado y se halla integrada a las formas o medios de vida del lugar donde estableció su lugar de residencia.

III.2.1.6. Aspectos socioeconómicos de la población.

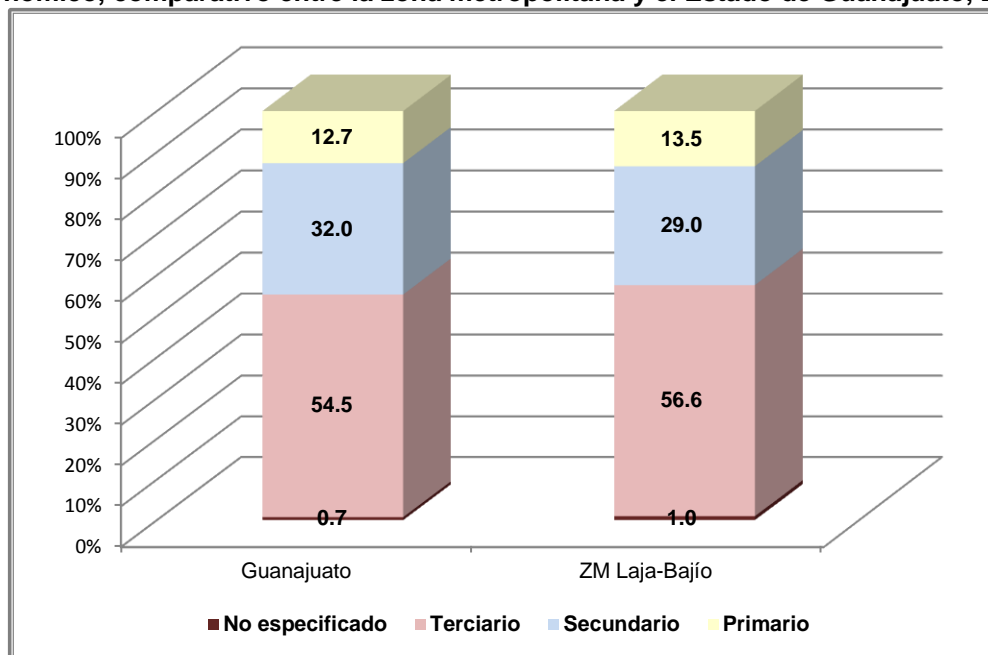
Estructura de la población ocupada.

En el año 2010 en la ZM Laja-Bajío la población ocupada ascendía a 362,132 personas, lo que significó una tasa de ocupación de 48.8% (respecto a la población de 12 años y más), el 56.6% se ocupaba en el sector terciario, el 29% en el secundario y el 12.7% en el primario. Las proporciones de población ocupada por sector económico difieren muy poco entre la estructura de la zona metropolitana y el Estado de Guanajuato, en ambos casos, el sector preponderante fue el terciario que

concentraba más del 50% de la población ocupada (ver figura de distribución porcentual de la población ocupada por sector económico).

En la zona metropolitana la proporción de población ocupada en el sector terciario fue superior a la proporción alcanzada en el Estado, lo que se vincula, precisamente al carácter metropolitano de la zona, donde el 57.4% de la población, en 2010, residía en localidades de 15,000 o más habitantes. En cuanto al sector secundario, éste resultó con mayor peso a nivel estatal, concentraba el 32% de la población ocupada, tres puntos porcentuales más que la proporción registrada en la zona metropolitana.

Gráfica III.6. ZM. Laja-Bajío. Distribución porcentual de la población ocupada por sector económico, comparativo entre la zona metropolitana y el Estado de Guanajuato, 2010.



Fuente: Elaboración propia con base en: INEGI, 2011.

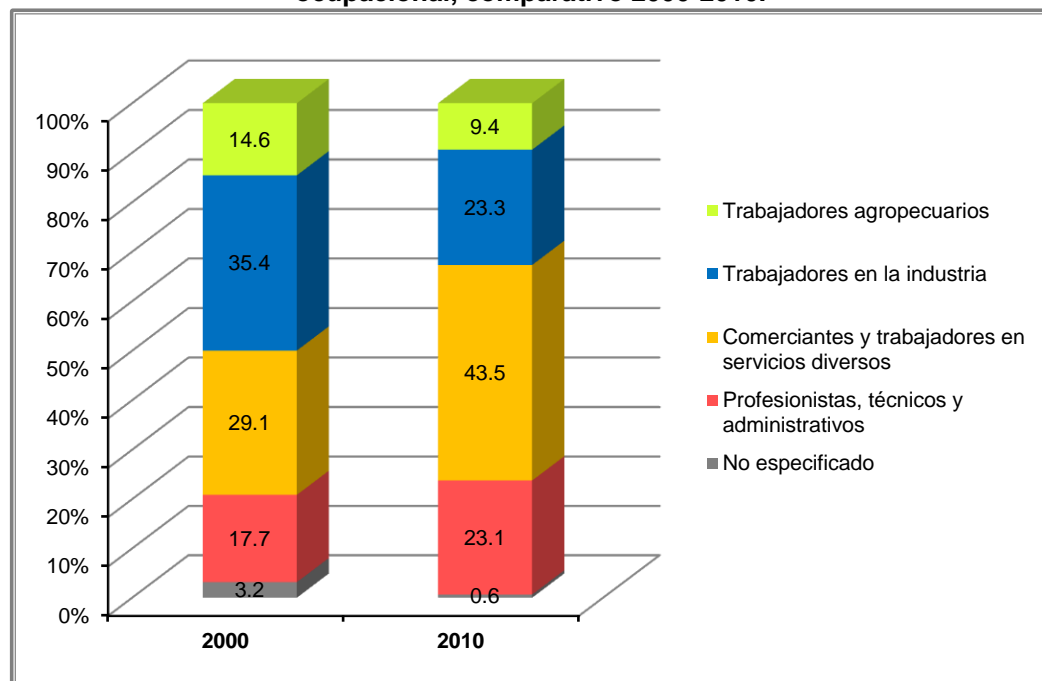
El sector primario resultó con un peso aún relevante, sólo con una ligera diferencia de ocho décimas de punto porcentual a favor de la zona metropolitana, en ambos casos, como reflejo de la intensa actividad agrícola que ha caracterizado a la región del Bajío; y, en el caso de la zona metropolitana, también se asocia con la dinámica de crecimiento poblacional que mostraron las localidades menores a 2,500 habitantes.

El peso relativo de cada uno de los sectores económicos en la ZM Laja-Bajío, no implica una situación de desventaja entre uno y otro sector, la estructura

corresponde con un proceso de concentración de la población cada vez mayor en localidades urbanas, lo que conlleva a la reducción de la población rural y por ende de la población empleada en el sector primario.

Lo anterior se aprecia a partir de los cambios experimentados entre el periodo 2000-2010, según la división ocupacional de actividades en la zona metropolitana, donde se observa una disminución de 5.2 puntos porcentuales de trabajadores agrícolas; aunque la participación de la población ocupada en la industria disminuyó doce puntos porcentuales, la industria mantuvo su importancia en la generación de empleos, pues en ella, en 2010, se insertó cerca de una cuarta parte de la población ocupada. Mientras que la mayor expansión del empleo la experimentó la división de comercio y servicios diversos, ya que en el año 2000 la proporción de población ocupada en dicha división era de 29.1 y para el 2010 se incrementó a 43.5% (ver figura relativa a la distribución porcentual de la población ocupada 2000-2010).

Gráfica III.7. ZM Laja-Bajío. Distribución porcentual de la población ocupada según división ocupacional, comparativo 2000-2010.



Fuente: Elaboración propia con base en: INEGI, 2001 y 2011.

Otra división que aumentó su participación porcentual, fue la correspondiente a las ocupaciones de profesionistas, técnicos y administrativos. Este aumento de las ocupaciones correspondientes al sector terciario, resultó significativo puesto que

supone la consolidación metropolitana de la zona, en este caso, articulada por la ciudad de Celaya, ya que el desempeño de las tales actividades implica que las personas que las llevan a cabo posean un nivel medio o superior de instrucción formal y que estén insertas en actividades de servicios especializados dirigidas al productor o a empresas privadas o instituciones públicas (Romero, S/F). La división de profesionistas, técnicos y administrativos supondría, además, la mejora en el nivel de ingreso respecto de los trabajadores correspondientes a la división de comerciantes y trabajadores en servicios diversos.

III.4.5.2. Niveles de ingreso de la población ocupada

128

En cuanto a los niveles de ingreso, en 2010, de las 362,132 personas ocupadas en la ZM Laja-Bajío, el 54% tenía un ingreso de más de dos salarios mínimos (s. m.), el 27% ganaba entre uno y dos y el 15% recibía como máximo un salario mínimo. Al comparar estas cifras con la distribución de los niveles de ingreso del Estado de Guanajuato, en éste el 55.4% de la población ocupada recibía más de dos s. m., el 23.5% entre uno y dos y el 15.8% hasta un salario mínimo. Por lo tanto, a nivel estatal se detecta una condición de ingreso más favorable, no sólo porque sea mayor la cantidad de ocupados que ganan más de dos s. m., si se agrupan los dos primeros niveles, el 39.3% de la población ocupada de Guanajuato percibe menos de dos s. m. contra el 42% registrado en la zona metropolitana.

En la zona metropolitana la situación de ingreso respecto al año 2000 registraba una mejoría, puesto que, entre el año 2000 y el 2010, la población ocupada con un nivel de ingreso de más de dos salarios mínimos reportó un incremento del 71%, lo que se reflejó en el aumento de la proporción de población ocupada con este nivel de ingreso, al pasar del 43% al 54% entre un año y otro (ver tabla relativa a la distribución porcentual según nivel de ingreso). Esto significó una disminución de la proporción de población ocupada con menos de dos salarios mínimos, sobre todo, de aquella que ganaba entre uno y dos s. m., la cual en el año 2000 representaba el 33.2% y para el 2010 redujo su participación a 27%; mientras que la que recibía el nivel de ingreso más bajo, sólo redujo su participación 1.3 puntos porcentuales, al pasar de 16.3% a 15%.

Tomando como referencia la proporción de población ocupada con un nivel de ingreso de más de dos s. m. registrado en el año 2010 en la ZM Laja-Bajío (54%), al interior de ésta, el municipio que presentó las mejores condiciones fue Celaya, ya que alcanzó una proporción superior al promedio de la zona metropolitana. En 2010, en el municipio de Celaya el 62.9% de la población ocupada registró este nivel de ingreso; el 23.3% ganaba entre uno y dos s. m. y, sólo el 10.2% recibía hasta un

salario mínimo; por lo que también fue el municipio con la proporción más baja de población ocupada con el nivel de ingreso más bajo.

En este sentido, le seguía el municipio de Villagrán, donde el 51.4% de la población ocupada recibía más de dos s. m., lo que supondría una situación de ingreso aceptable según esta referencia; sin embargo, al observar los cambios que experimentó la población ocupada con niveles de ingreso inferiores, la cantidad de población ocupada con ingresos de hasta un salario mínimo, del año 2000 al 2010, se incrementó en 76.6%, por lo que su participación cambió de 11.9% a 16.3%; mientras que la proporción de población con un ingreso de entre uno y dos s. m. registró un aumento de apenas el 0.9%, lo cual se reflejó en la disminución de su participación de 33.2% a 27%.

Tabla III.15. ZM Laja-Bajío. Distribución porcentual de la población ocupada según nivel de ingreso, comparativo 2000-2010.

Municipi- pio	Población ocupada		Hasta 1 s. m.		Más de 1 a 2 s. m.		Más de 2 s. m.		No especificado	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Apaseo el Alto	15,195	22,813	3,609	6,299	4,899	5,718	5,247	10,049	1,440	747
			23.8	27.6	32.2	25.1	34.5	44.0	9.5	3.3
				74.5		16.7		91.5		-48.1
Apaseo el Grande	19,858	29,885	3,008	5,502	8,266	9,058	6,783	14,452	1,801	873
			15.1	18.4	41.6	30.3	34.2	48.4	9.1	2.9
				82.9		9.6		113.1		-51.5
Celaya	136,735	190,023	16,753	19,365	39,973	44,238	69,965	119,541	10,044	6,879
			12.3	10.2	29.2	23.3	51.2	62.9	7.3	3.6
				15.6		10.7		70.9		-31.5
Comon- fort	16,958	24,254	4,092	4,801	5,929	7,705	5,307	10,540	1,630	1,208
			24.1	19.8	35.0	31.8	31.3	43.5	9.6	5.0
				17.3		30.0		98.6		-25.9
Cortazar	26,281	31,045	4,793	4,327	9,413	8,609	10,028	15,221	2,047	2,888
			18.2	13.9	35.8	27.7	38.2	49.0	7.8	9.3
				-9.7		-8.5		51.8		41.1
Jaral del Progreso	9,256	11,176	2,077	1,717	3,581	4,402	2,808	4,545	790	512
			22.4	15.4	38.7	39.4	30.3	40.7	8.5	4.6
				-17.3		22.9		61.9		-35.2
Santa	18,338	24,919	4,136	6,467	7,880	9,631	5,183	8,048	1,139	773

**PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO Y DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DE LA
ZONA METROPOLITANA LAJA BAJÍO**

Cruz de Juventino Rosas			22.6	26.0	43.0	38.6	28.3	32.3	6.2	3.1
			56.4		22.2		55.3		-32.1	
Tarimoro	9,381	10,373	3,149	2,976	2,920	3,078	2,701	3,593	611	726
			33.6	28.7	31.1	29.7	28.8	34.6	6.5	7.0
			-5.5		5.4		33.0		18.8	
Villagrán	13,612	17,644	1,626	2,872	5,115	5,162	6,002	9,077	869	533
			11.9	16.3	37.6	29.3	44.1	51.4	6.4	3.0
			76.6		0.9		51.2		-38.7	
ZM Laja-Bajío	265,614	362,132	43,415	54,486	88,263	97,847	114,301	195,421	20,436	15,178
			16.3	15.0	33.2	27.0	43.0	54.0	7.7	4.2
			25.5		10.9		71.0		-25.7	

Fuente: Cálculos propios con base en: INEGI, 2001 y 2011.

En términos absolutos, en el municipio de Villagrán, el aumento de la población ocupada con un nivel de ingreso de más de dos salarios mínimos, fue de mayor magnitud que el aumento de la población con el nivel de ingreso más bajo; pero este comportamiento revela una situación de ingreso bien diferenciada. Diferencia que podría estar dada por la división ocupacional.

Otros municipios donde se detectó un comportamiento similar a Villagrán, en cuanto a los cambios en los niveles de ingreso, fueron los municipios de Apaseo el Grande y Apaseo el Alto. En el caso de Apaseo el Grande, destaca por ser el único municipio donde la población ocupada con un nivel de ingreso de más de dos salarios mínimos se incrementó en más del 100% entre 2000 y 2010, por lo que la proporción de su participación aumentó de 34.2% a 48.4%. Esto implicó, en parte, la disminución de la participación porcentual de la población ocupada con un nivel de ingreso de entre uno y dos s. m., la cual registró un incremento de 9.6% entre un año y otro, así su participación se redujo 11.3 puntos porcentuales.

La población ocupada con ingreso máximo de un salario mínimo registró un incremento de 82.9%, con lo que aumentó su participación de 15.1% a 18.4%. Tanto en el municipio de Villagrán como en el de Apaseo el Grande, aunque la población ocupada con este nivel de ingreso tuvo un aumento superior al de la población con un nivel de ingreso de uno a dos s. m., en ambos años, su participación relativa fue inferior al de la población ocupada con este último nivel de ingreso.

El municipio de Apaseo el Alto, como se mencionó, presentó un comportamiento similar al de los municipios antes referidos, pero con una diferencia,

precisamente, en la participación de la población ocupada con un nivel de ingreso de hasta un salario mínimo, que con un incremento de 74.5%, entre 2000 y 2010, aumento su participación de 23.8% a 27.6%, con ello superó la participación relativa de la población ocupada con un nivel ingreso de uno a dos salarios mínimos.

En el municipio de Cortazar, como en el resto de los municipios de la zona metropolitana, entre 2000 y 2010, se incrementó la proporción de población ocupada con un nivel de ingreso de más de dos salarios mínimos; empero, en este caso, el aumento de 10.9 puntos porcentuales de la población con este nivel de ingreso, sí parece indicar una mejoría de la población que en el año 2000 tenía un nivel de ingreso inferior, puesto que dicha población decreció entre un año y otro (ver tabla relativa a la distribución porcentual según nivel de ingreso). Después del municipio de Celaya, en 2010, Cortazar registró la proporción más baja de población ocupada con un nivel de ingreso de hasta un salario mínimo (13.9%).

131

En el municipio de Comonfort la población ocupada, entre 2000 y 2010, también registró una mejoría en la estructura porcentual por nivel de ingreso. Del año 2000 a 2010, casi se duplicó la cantidad de población ocupada con un ingreso de más de dos salarios mínimos, lo que significó un aumento de la proporción de población con este nivel de ingreso; en el primer año, poco menos de una tercera parte de la población ocupada alcanzaba dicho ingreso, para 2010 la proporción cambió a poco más de dos quintas partes del total.

En municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas destacaba por el hecho de ser el municipio con la proporción más baja de población ocupada con un nivel de ingreso de más de dos salarios mínimos; incluso entre el año 2000 y 2010, la población ocupada con un nivel de ingreso de hasta un salario mínimo, registró un incremento ligeramente superior al que registró la población con un ingreso de más de dos s. m., 56.4% contra 55.3% (ver tabla relativa a la distribución porcentual según nivel de ingreso). Mientras que la población ocupada con un ingreso de uno a dos s. m., con un incremento de 22.2%, disminuyó su participación relativa de 43% a 38%, así en 2010, la mayor proporción de población ocupada registró este nivel de ingreso.

El incremento porcentual de la población ocupada con el nivel de ingreso más bajo, significó un aumento de su participación de 22.6% a 26% para 2010, de tal modo que en el municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas, el 64.6% de la población ocupada recibía como máximo hasta dos salarios mínimos; por lo tanto en cuanto a nivel de ingreso fue el municipio menos favorecido, sobre todo si se toma

en cuenta que el 68.3% de su población, en 2010 residía en localidades de 2,500 y más habitantes, además de contener a la ciudad que ocupa el tercer lugar según su número de habitantes dentro de la zona metropolitana (sólo superada por Cortazar y Celaya).

En Jaral del Progreso se observó una mejoría en cuanto al nivel de ingreso, ya que la población con un nivel de ingreso de hasta un salario mínimo, entre 2000 y 2010, disminuyó en términos absolutos, lo que significó una reducción de su participación de 22.4% a 15.4% en el último año. Por lo tanto, la población con niveles de ingreso superiores experimentaron un aumento tanto en términos absolutos como en su participación relativa, sobre todo, la población con el nivel de ingreso más alto, que en 2010 representaba el 40.7% de la población ocupada total.

132

El municipio de Tarimoro fue el municipio con el menor aumento de la población ocupada total, en el año 2000 ésta ascendía a 9,381 personas y, en 2010, a 10,373, que en términos porcentuales significó un crecimiento de 10.6. La población ocupada con un ingreso de más de dos salarios mínimos fue la más favorecida, ya que registró un incremento de 33%, mientras que la población con un ingreso de uno a dos s. m. apenas se incrementó en 5.4% y la población con el nivel de ingreso más bajo decreció un 5.5%. Aun así, en 2010, fue el municipio con la proporción más alta de población ocupada con un ingreso de hasta un salario mínimo (28.7%) y si se considera que el 29.7% recibía entre uno y dos s. m., cerca de tres quintas partes de la población ocupada tenía ingresos bajos. Por lo tanto, tanto en el municipio de Tarimoro como en el de Santa Cruz de Juventino Rosas la población ocupada es la menos favorecida según el nivel de ingreso percibido.

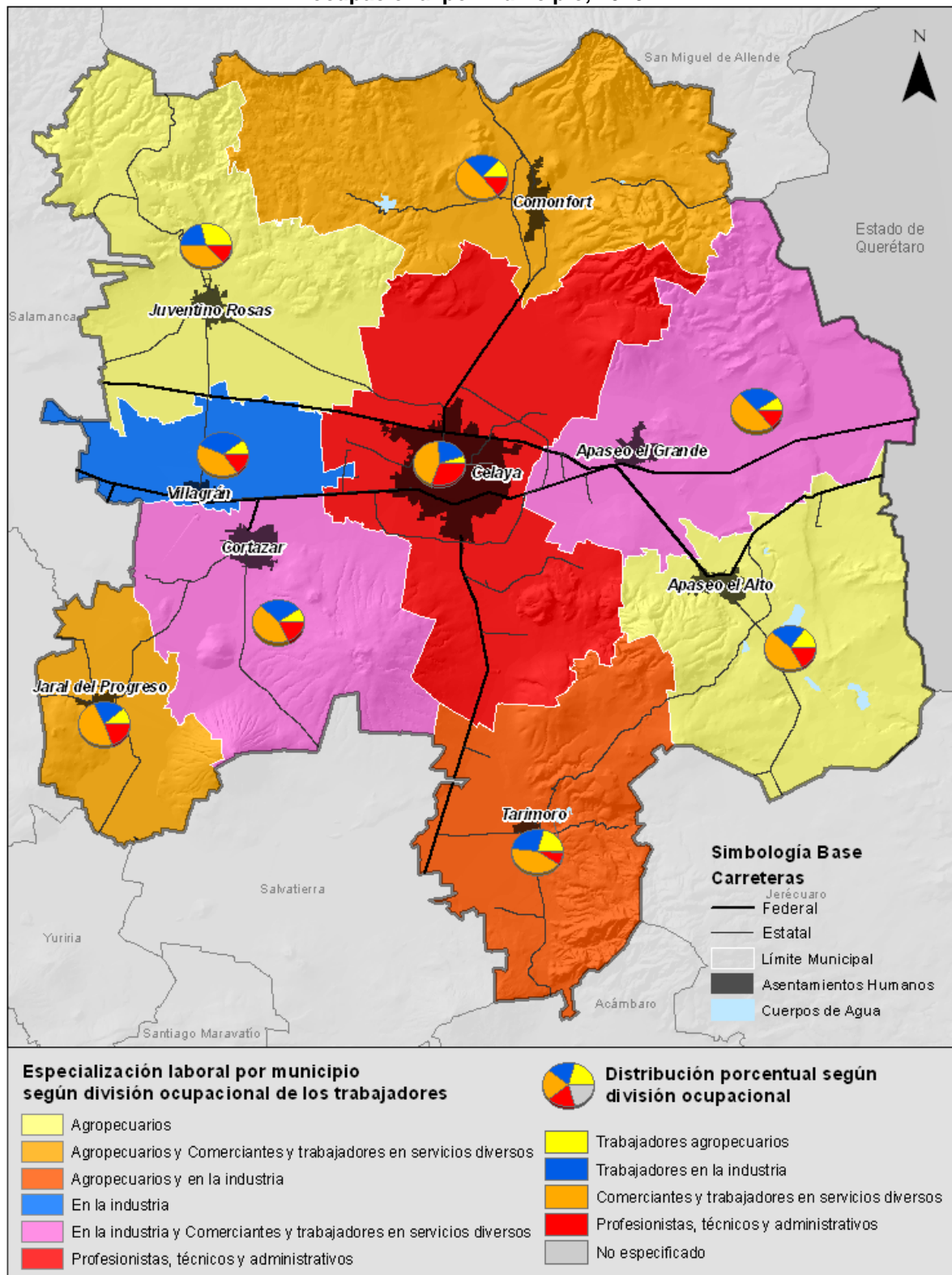
Por otra parte, se determinó y representó cartográficamente la especialización laboral de cada municipio para el año 2010. La especialización se determinó mediante la aplicación de la técnica estadística denominada cociente de localización, éste permite “conocer la magnitud de un hecho localizado en una unidad territorial determinada, poniéndolo en relación con el volumen alcanzado por ese mismo fenómeno en un contexto espacial más amplio” (Carrera, 1988).

En este caso, se comparó la estructura porcentual de la población ocupada, por división ocupacional, de la ZM Laja-Bajío con la correspondiente estructura de cada uno de los municipios que la conforman. En este caso, la especialización indica en qué municipio se localiza o concentra de manera preferencial la población ocupada de cada división ocupacional (ver gráfico de especialización laboral y estructura porcentual).

Al observar la relación entre el tipo de especialización ocupacional, de cada municipio, con la situación de ingreso descrita, se observa que el municipio de Celaya, el cual resultó con una especialización laboral en la división **profesionistas, técnicos y administrativos**, se puede decir que el más alto nivel de ingreso se asocia con un mayor volumen de empleos en esta división, aunque en la estructura porcentual municipal la población ocupada en esta división no fue la que absorbió la mayor cantidad de población ocupada, de las 83,774 personas insertas en esta división ocupacional a nivel de la zona metropolitana, 58,663 se concentraron en el municipio de Celaya.

Del mismo modo, el municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas resultó con una especialización laboral **agropecuaria** y con la situación de ingreso menos favorable en el ámbito de la zona metropolitana, después de Celaya fue el municipio con la mayor concentración de población ocupada en labores agropecuarias; por lo tanto los bajos ingresos se vinculan con el empleo agropecuario.

Gráfico III.14. ZM Laja-Bajío. Especialización laboral y estructura porcentual según división ocupacional por municipio, 2010.



Fuente: Elaboración propia con base en: INEGI, 2011.

Lo anterior también se observa en el caso de Apaseo el Alto, que presentó una especialización laboral **agropecuaria**, donde incluso la población con un el nivel de ingreso más bajo se incrementó entre el año 2000 y el 2010. De los 34,013 trabajadores agropecuarios registrados en la zona metropolitana en 2010, 7,177 residían en Santa Cruz de Juventino Rosas y 3,330 en Apaseo el Alto, en estos municipios fue donde se concentró la mayor cantidad de población ocupada en actividades agropecuarias (sin considerar al municipio de Celaya).

Los municipios de Comonfort y Jaral del Progreso resultaron con una doble especialización laboral **agropecuaria** y **comercial y servicios diversos**. En ambos municipios fue hasta el 2010 que la mayor proporción de población ocupada recibía más de dos salarios mínimos; a diferencia de los municipios de Apaseo el Alto y Santa Cruz de Juventino Rosas, concentraban una cantidad menor de trabajadores agropecuarios, lo que también se observó en la estructura porcentual por división ocupacional, en la cual la participación porcentual de trabajadores agropecuarios fue menor, esto a favor de los **comerciantes y trabajadores en servicios diversos** cuya participación porcentual era superior en Comonfort y Jaral del Progreso que en Apaseo el Alto y Santa Cruz de Juventino Rosas.

Otro municipio con especialización laboral **agropecuaria** fue Tarimoro, que además presentó cierta especialización en la industria; sin embargo, el valor del índice de especialización, fue mayor el correspondiente a los trabajadores agropecuarios que el de los trabajadores en la industria. En 2010, fue el municipio con la proporción más alta de población ocupada con el nivel de ingreso más bajo y poco más de una tercera parte registró un nivel de ingreso de más de dos salarios mínimos.

El municipio de Villagrán resultó con una especialización laboral en la **industria**. En cuanto al nivel de ingreso se había detectado una situación favorable, puesto que, en 2010, después de Celaya, era el municipio con la mayor proporción de población ocupada con un ingreso de más de dos salarios mínimos. Aunque resaltó el hecho de que se registró un incremento de la población ocupada con el nivel de ingreso más bajo, lo que probablemente se asocia al peso que aún conservan los trabajadores agropecuarios en la estructura municipal, ya que el valor del índice de especialización fue de 1, lo que indica que el peso de los trabajadores agropecuarios en Villagrán es similar al peso que representan en la estructura de la zona metropolitana.

De ahí que el municipio de Villagrán haya experimentado un aumento de la población ocupada con niveles de ingreso bajo y alto; que en el primer caso se podría asociar a su grado de especialización laboral agropecuaria, mientras que el aumento de la población con ingreso alto podría vincularse con el grado de especialización en la industria.

En los municipios de Cortazar y Apaseo el Grande la especialización laboral identificada fue en **industria** y **comercio y servicios diversos**, después de Celaya, fueron los que concentraron la mayor cantidad de trabajadores en ambas divisiones ocupacionales, además fueron los municipios con la situación más favorable en cuanto al nivel de ingreso de la población ocupada. Como en el caso de Cortazar donde la población ocupada con ingresos inferiores a dos salarios mínimos disminuyó, entre 2000 y 2010, en correspondencia con el aumento de la población ocupada con más de dos salarios mínimos. En el caso de Apaseo el Grande, la mejora se observó con el espectacular incremento de más del 100% la población ocupada con el nivel de ingreso más alto.

136

III.2.1.7. Vivienda.

Viviendas y ocupantes.

En el año 2010 en la ZM Laja-Bajío había un total de 236,686 viviendas habitadas y 991,525 ocupantes, por lo que, en promedio se registraban 4.2 ocupantes por vivienda. En 1990, el promedio de ocupantes por vivienda era de 5.6, así la reducción en 2010 fue el reflejo del incremento del número de viviendas que, entre 1990 y el año 2010, fue de 86.8% mientras que el incremento del número de ocupantes fue de 38.7%.

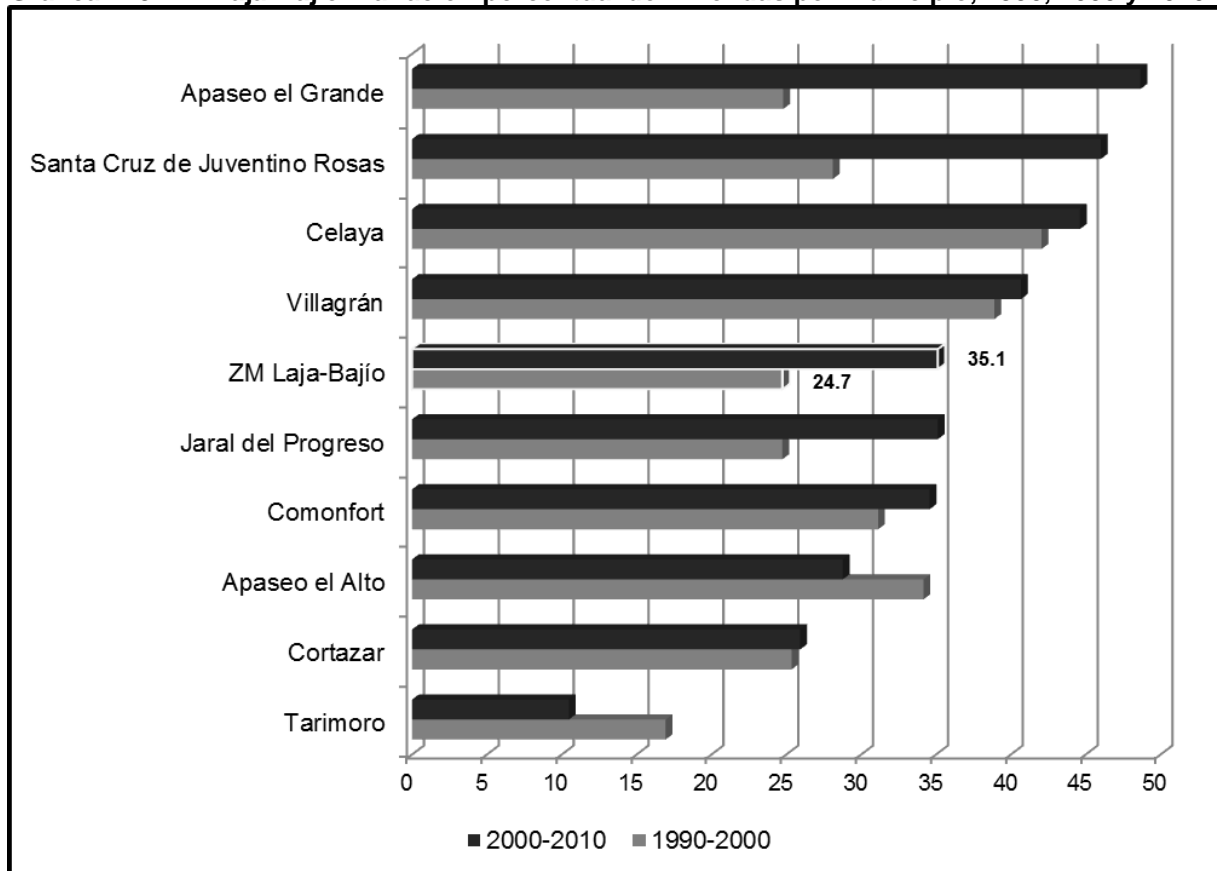
Esta notable diferencia a favor del volumen de viviendas, podría ser el resultado de una política de vivienda por parte del Estado mexicano, que en las dos últimas décadas se ha orientado, por un lado, a promover la producción de vivienda social y, por otro, a facilitar el acceso a créditos de la población asalariada y de bajos ingresos, en particular en el ámbito urbano (Gavito, 2008).

De algún modo, lo anterior se refleja en la distribución de las viviendas en los municipios que conforman la zona metropolitana, para 2010, de las 236,686 viviendas reportadas el 49.4% se encontraba en el municipio de Celaya, el 8.5% en el municipio de Cortazar y el 7.2% en el municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas. Estas cifras indicaban que poco más de dos terceras partes del total de viviendas se encontraban en estos tres municipios, que son los que contienen a las

ciudades de mayor tamaño y que presentan los mayores índices de urbanización dentro del territorio metropolitano.

En Apaseo el Grande se reportaron 20,135 viviendas con lo que contribuía con el 8.5% del total metropolitano, porcentaje similar al de Cortazar; sin embargo, como se observa en la figura que muestra la variación porcentual por municipio, la contribución porcentual de Apaseo el Grande, se asocia más con el crecimiento poblacional que experimentó en la última década y no con su nivel de urbanización como en el caso de Cortazar. De hecho, en el primer periodo, de 1990 a 2000, registró un incremento del número de viviendas muy cercano al de la zona metropolitana, de 24.8%, mientras que en el periodo 2000-2010 fue el que alcanzó el incremento de viviendas más alto de la zona, con el 48.7%.

Gráfica III.8. ZM Laja-Bajío. Variación porcentual de viviendas por municipio, 1990, 2000 y 2010.



Fuente. Elaboración propia con base en: INEGI, 1991; INEGI, 2001 e INEGI, 2011.

De acuerdo al comportamiento de la variación del número de viviendas por década durante el periodo 1990-2010, los municipios donde se ha llevado a cabo la mayor construcción de viviendas han sido Apaseo el Grande, Santa Cruz de

Juventino Rosas, Celaya y Villagrán, ya que en ambas décadas tuvieron incrementos porcentuales superiores al aumento promedio de la zona metropolitana. Resaltan los municipios de Apaseo el Grande y Santa Cruz de Juventino Rosas, por la magnitud del incremento del número de viviendas, sobre todo, entre el año 2000 y el 2010.

En Apaseo el Grande, en 1990 había 10,853 viviendas, para el año 2000 se agregaron 2,691 (24.8% más de las existentes en 1990), en la siguiente década el aumento fue de 6,591 viviendas (el 48.7% más respecto al 2000), así llegó a 20,135 viviendas en 2010; es decir que en 20 años casi se duplicó el número de viviendas habitadas. Con ello se redujo el promedio de ocupantes por vivienda, de 5.7 en 1990 a 4.2 en 2010 (ver tabla de viviendas y ocupantes, 1990-2010).

Tabla III.16. ZM Laja-Bajío. Viviendas habitadas y ocupantes por municipio, 1990-2010.

Municipio	Viviendas habitadas			Ocupantes <i>Promedio por vivienda</i>		
	1990	2000	2010	1990	2000	2010
Apaseo el Alto	8,679	11,644	14,994	48,455	56817	64,433
				5.6	4.9	4.3
Apaseo el Grande	10,853	13,544	20,135	61,594	68738	85,319
				5.7	5.1	4.2
Celaya	56,942	80,886	116,973	310,569	382958	468,448
				5.5	4.7	4.0
Comonfort	9,481	12,432	16,730	56,592	67642	77,793
				6.0	5.4	4.6
Cortazar	12,743	15,973	20,114	74,383	81359	88,382
				5.8	5.1	4.4
Jaral del Progreso	5,271	6,575	8,884	29,764	31803	36,583
				5.6	4.8	4.1
Santa Cruz de Juventino Rosas	9,172	11,750	17,156	56,166	65479	79,214
				6.1	5.6	4.6
Tarimoro	7,149	8,360	9,236	38,594	37418	35,571
				5.4	4.5	3.9
Villagrán	6,379	8,860	12,464	38,680	45941	55,782
				6.1	5.2	4.5
ZM Laja-Bajío	126,669	170,024	236,686	714,843	838,195	991,559
				5.6	4.9	4.2

Fuente: INEGI, 1991; INEGI, 2001 e INEGI, 2011.

También Santa Cruz de Juventino Rosas en la última década fue cuando alcanzó el mayor incremento de viviendas, para 2010 se construyeron 5,406 que se

agregaron a las 11,750 existentes en el 2000, alcanzando la cifra de 17,156 viviendas en el 2010. En 1990 se encontraba entre los municipios con el promedio de ocupantes por vivienda más alto, 6.1, en 2010 se redujo a 4.6, aunque se mantuvo, junto con el municipio de Comonfort, con el promedio de ocupantes por vivienda más alto.

Por otra parte, los municipios de Celaya y Villagrán mantuvieron un comportamiento sostenido y creciente entre una y otra década, la diferencia entre ambos fue la magnitud del número de viviendas entre uno y otro. En el caso de Celaya, en 1990 registró 56,942 viviendas, para el año 2000 con un incremento de 42%, que significó la construcción de 23,944 viviendas, llegó a 80,886, casi la misma cantidad que había en el resto de los municipios metropolitanos; para el 2010 el incremento fue ligeramente superior, de 44.6%, 36,087 viviendas más para alcanzar la cifra de 116,973 viviendas en el 2010. Entre 1990 y 2010 la cantidad de viviendas se duplicó y el promedio de ocupantes por vivienda disminuyó de 5.5 a 4.

En cuanto a los municipios con incrementos porcentuales inferiores al promedio de la zona metropolitana, el municipio de Jaral del Progreso, entre 2000 y 2010, fue el que registró el incremento porcentual de viviendas más alto de 35.1, incremento similar al alcanzado por la zona metropolitana. En la primera década el número de viviendas aumentó 24.7%, en la siguiente se intensificó la construcción de viviendas, por lo que el incremento fue de 35.1%, como se había mencionado. Aun así, en los tres años analizados se mantuvo como el municipio con la menor cantidad de viviendas. Entre 1990 y 2010 el incremento de la cantidad de viviendas fue de 68.5%, y el promedio de ocupantes por vivienda se redujo de 5.6 a 4.1.

En el municipio de Comonfort, a pesar de que en los tres años de referencia, la cantidad de viviendas fue superior que la de los municipios de Santa Cruz de Juventino Rosas y Villagrán, la producción de vivienda fue menor. Entre 1990 y 2000 el incremento de viviendas fue de 31.1%, pasando de 9,481 viviendas a 12,432 entre un año y otro; para la siguiente década, la construcción de vivienda se intensificó ligeramente, ya que registró un incremento de 34.6%, por lo que en 2010 se registraron 16,730 viviendas. Por lo tanto en los 20 años transcurridos, el número de viviendas aumentó en 76.4%; mientras que el promedio de ocupantes por vivienda se redujo de 6 a 4.6.

Como se había mencionado, el municipio de Cortazar, después de Celaya, fue el que alcanzó el mayor índice de urbanización, debido a que la ciudad del mismo nombre, en 2010 tenía 61,658 habitantes; sin embargo, la producción de vivienda

durante los veinte años analizados fue baja en comparación con el resto de los municipios metropolitanos, ya que sólo superó al municipio de Tarimoro.

En el municipio de Cortazar, de 1990 a 2000, la cantidad de viviendas aumentó 25.3%, que en términos absolutos significó la construcción de 3,230 viviendas; en la siguiente década el incremento fue levemente superior, de 25.9%, porcentaje equivalente a 4,141 viviendas nuevas con lo que se llegó a la cifra de 20,114 en 2010. Por lo tanto, entre 1990 y 2010, la cantidad de viviendas se incrementó 57.8%, con lo que también disminuyó el promedio de ocupantes por vivienda de 5.8 a 4.4; con estas cifras sólo superó al municipio de Tarimoro.

140

En cuanto a la producción de vivienda, los municipios con la menor intensidad fueron Apaseo el Alto y Tarimoro, destacan porque, entre una y otra década, disminuyó la construcción de viviendas nuevas. En el caso de Apaseo el alto, entre 1990 y 2000, el número de viviendas se incrementó en 34.2%, porcentaje superior al promedio de la zona metropolitana; en la década siguiente la producción de vivienda se redujo, por lo que el incremento porcentual fue menor, de 28.8. A pesar de este comportamiento, entre 1990 y 2010, logró incrementar en 72.8% la cantidad de viviendas y reducir de 5.6 a 4.3 el promedio de ocupantes por vivienda.

El municipio de Tarimoro, fue el que experimentó la menor producción de vivienda, en las dos décadas con incrementos muy por debajo del promedio de la zona metropolitana, cabe mencionar que en los tres años con registro de datos, como se observa en la tabla de viviendas y ocupantes, fue el único municipio donde el número de ocupantes disminuyó de un año a otro. En cuanto al número de viviendas, superaba en cantidad al municipio de Jaral del Progreso, en los dos primeros años la diferencia entre ambos municipios era de poco más de 1700 viviendas, en 2010 la diferencia se redujo a 352 viviendas.

Entre 1990 y 2000, el incremento del número de viviendas fue de 16.9%, lo que significó la construcción de 1,211 viviendas; para la década siguiente el incremento porcentual disminuyó a 10.5%, lo que también implicó una disminución en términos absolutos, por lo que entre 2000 y 2010 la cantidad de viviendas construidas sólo fue de 876. En los veinte años transcurridos entre 1990 y 2010, la cantidad de viviendas sólo se incrementó un 29.2%, el promedio de ocupantes por vivienda se redujo de 5.4 a 3.9. En 2010 fue el municipio con el promedio de ocupantes por vivienda más bajo, situación que de algún modo fue el reflejo de la disminución del número de ocupantes.

Por lo tanto, en los municipios que conforman la ZM Laja-Bajío, el crecimiento de viviendas ha sido diferencial, a favor de los municipios con el mayor índice de urbanización, como Celaya y Santa Cruz de Juventino Rosas, o aquellos que en los últimos años han acelerado su ritmo de crecimiento como Apaseo el Grande y Villagrán. Pese a estas diferencias en todos los municipios, en la misma medida, se redujo el promedio de habitantes por vivienda, lo cual es indicativo de que, en cierta forma se ha cubierto parte de la demanda en materia de vivienda.

En este sentido, se debe considerar la condición de ocupación de las viviendas, en 2010, en la ZM Laja-Bajío se registró un total de 297,562 viviendas particulares, de las cuales el 79.5% se encontraban habitadas, el 15.8% deshabitadas y el 4.7% eran de uso temporal. El 15.8% de las viviendas deshabitadas representaba en números absolutos 47,031 viviendas, cantidad que superaba el total de viviendas habitadas registradas por cada uno de los municipios que conforman la zona metropolitana, excepto el municipio de Celaya, que por sí solo concentraba 23,756 viviendas desocupadas, cantidad que también superaba al total de viviendas habitadas de cada uno de los ocho municipios metropolitanos restantes.

Esta situación deberá tomarse en cuenta en cuanto a que, en las últimas décadas, la política pública para atender la demanda de vivienda se ha enfocado en la construcción de vivienda nueva, por lo que se asume que el actual parque habitacional es insuficiente. Sin embargo, este análisis hasta cierto punto somero, indica que el problema no es solamente la falta de vivienda, sino que interfieren otros factores como las posibilidades de la población para adquirir una vivienda.

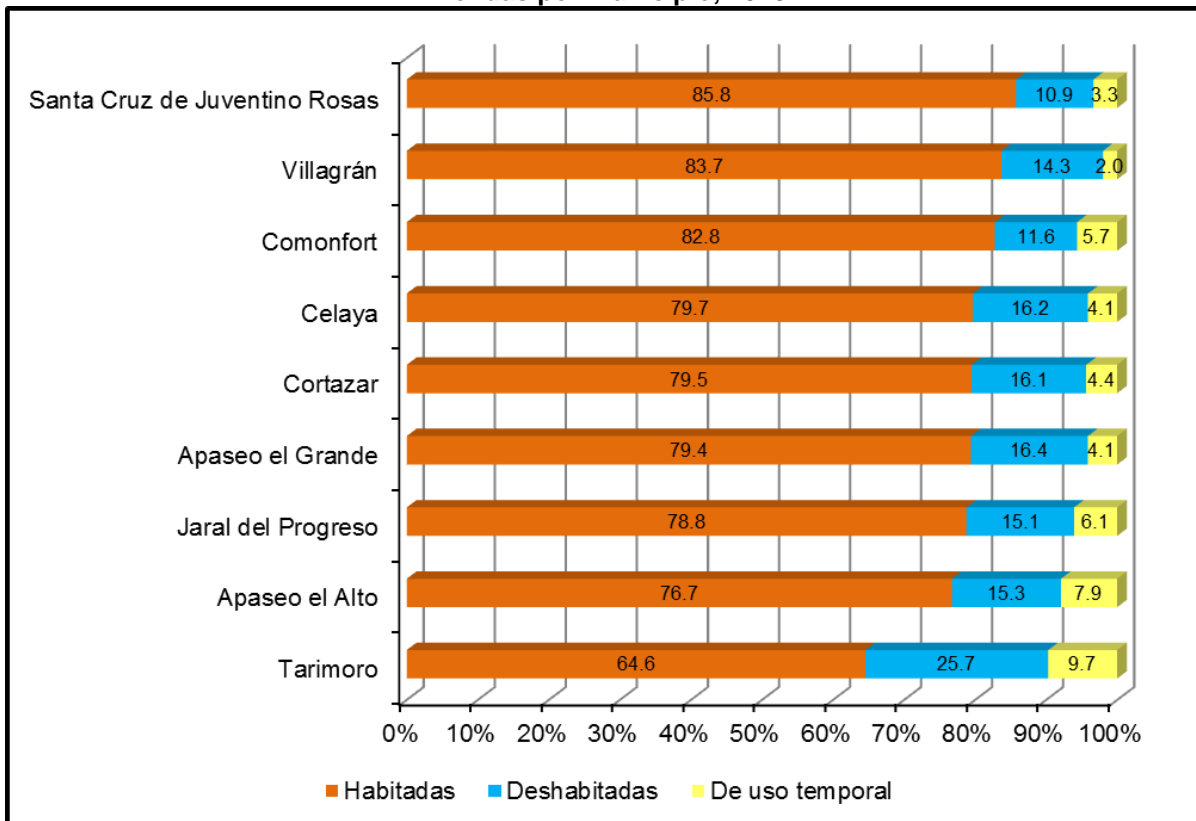
Como se observa en la figura que muestra la estructura porcentual según condición de ocupación de las viviendas, el municipio de Tarimoro es el que presentó el mayor porcentaje de viviendas desocupadas, situación que se asocia, en parte, a la intensidad de emigración de la población joven en edad de trabajar. Los municipios con el mayor índice de urbanización también fueron los que registraron los valores más altos de viviendas desocupadas, tal es el caso de Celaya y Cortazar; incluso el municipio de Apaseo el Grande que en el periodo de 2000 a 2010 registró el mayor incremento del número de viviendas, superó ligeramente a Celaya y Cortazar en cuanto a la proporción de viviendas deshabitadas (ver la figura referida).

El municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas, que entre el conjunto de municipios metropolitanos ocupaba el tercer lugar en cuanto al nivel de urbanización, presentó el porcentaje más bajo de viviendas deshabitadas, incluso fue el segundo

con el porcentaje más bajo de viviendas de uso temporal (ver figura relativa a la estructura porcentual según condición de ocupación de las viviendas), lo que tal vez se asocie a que aún conserva patrones poblacionales vinculados con la actividad agrícola, por lo que la población tiende a ser más estable, siempre que la actividad genere empleos, lo que se corroboró en el apartado correspondiente.

En el municipio de Comonfort el porcentaje de viviendas deshabitadas fue de los más bajos, de 11.6%, pero a diferencia del municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas el porcentaje de viviendas de uso temporal fue más alto, de 5.7%, lo que tal vez indique una mayor movilidad de población por cuestiones laborales. Después de Tarimoro el municipio de Apaseo el Alto fue el de mayor proporción de viviendas de uso temporal, proporción que sumada al porcentaje de viviendas deshabitadas colocó al municipio como el segundo con el porcentaje más bajo de viviendas habitadas; lo que podría implicar un mayor desplazamiento de la población, ya que incluso entre el 2000 y 2010, registró una disminución en la construcción de vivienda nueva. Jaral del progreso mostró un comportamiento muy similar al de Apaseo el Alto.

Gráfica III.9. ZM Laja-Bajío. Estructura porcentual según condición de ocupación de las viviendas por municipio, 2010.



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2011.

Características de las viviendas habitadas.

Las necesidades de vivienda no se limitan a la adquisición de un sitio que haga posible el alojamiento, también se relacionan con las condiciones de habitabilidad que éste ofrezca. Las condiciones de habitabilidad de la vivienda dependen tanto de factores externos a los ocupantes, por ejemplo la disponibilidad de servicios básicos, como de sus posibilidades económicas, como el nivel de ingreso para adquirir una vivienda que asegure las condiciones mínimas en cuanto a la disponibilidad de servicios básicos, fundamentales éstos para asegurar la funcionalidad de la vivienda como espacio que permita un adecuado desarrollo de las actividades cotidianas de sus ocupantes.

143

La Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), ha establecido una tipología de la vivienda de carácter económico, las variables y criterios se muestran en la tabla relativa a la tipología. Par el caso de la ZM Laja-Bajío, la clasificación de las viviendas se realizó sólo a partir del número de cuartos, que es la variable disponible en el Censo de Población y Vivienda 2010, por lo que se asume que con ello se obtiene un acercamiento al tipo de viviendas predominantes en la zona metropolitana (CONAVI, 2010).

Tabla III.17. Tipología de la vivienda por precio promedio.

Promedios	Económica	Popular	Tradicional	Media	Residencial	Residencial Plus
Superficie construida promedio	30 m ²	42.5 m ²	62.5 m ²	97.5 m ²	145 m ²	225 m ²
Veces Salario Mínimo Mensual del D.F. (VSMMDF)	Hasta 118	De 118.1 a 200	De 200.1 a 350	De 350.1 a 750	De 750.1 a 1,500	Mayor de 1,500
Número de cuartos	Baño Cocina Área de usos múltiples	Baño Cocina Estancia-comedor De 1 a 2 recámaras	Baño Cocina Estancia-comedor De 2 a 3 recámaras	Baño ½ baño Cocina Sala Comedor De 2 a 3 recámaras Cuarto de servicio	De 3 a 5 baños Cocina Sala Comedor De 3 a 4 recámaras Cuarto de servicio Sala familiar	De 3 a 5 baños Cocina Sala Comedor De 3 a más recámaras De 1 a 2 cuartos de servicio Sala familiar

Fuente: CONAVI, 2010.

En el año 2010, el número de viviendas particulares habitadas en la ZM Laja-Bajío era de 234,144 de las cuales:

a) El 47.6% tenía entre uno y tres cuartos, lo que significó un predominio de viviendas de tipo económico.

- b)** El 39.9% de las viviendas tenía cuatro o cinco cuartos, es decir, eran viviendas de tipo popular.
- c)** El 7.1% se constituía de 6 cuartos, por lo que alcanzaron la categoría de vivienda tradicional.
- d)** El 4.2% de las viviendas tenía siete u ocho cuartos, consideradas como de tipo medio.
- e)** Sólo el 1% de las viviendas con más de ocho cuartos alcanzó la categoría residencial o residencial plus.

De acuerdo con estas cifras, en 2010, en la ZM Laja-Bajío considerando las viviendas de tipo económico y popular había un predominio abrumador de viviendas de bajo costo, construidas con un máximo de cinco cuartos; tomando en cuenta que el promedio de ocupantes por vivienda en 2010, era del 4.2, de entrada es probable que existan problemas de sobreocupación de las viviendas. Además, si se considera que el 45.9% de las viviendas se adquirió por autoconstrucción y el 36.8% se mandó construir, significa que en la construcción del 82.8% de las viviendas intervinieron sus propietarios, por lo que también existe una mayor probabilidad de que presenten condiciones de deterioro o de baja calidad de los materiales utilizados para la construcción.

Por otra parte, la mayor intervención de los propietarios en el proceso de construcción de la vivienda no garantiza la elección de sitios que faciliten, en particular, la disponibilidad de servicios básicos, los cuales contribuyen de manera esencial en el mejor funcionamiento de la vivienda como refugio o protección de sus ocupantes.

Al interior de la zona metropolitana se observó una relación condicionada entre la forma de adquisición y el tipo de viviendas conforme a la clasificación por número de cuartos. La relación establece que a mayor participación de los propietarios en la adquisición de vivienda bajo la forma de autoconstrucción, mayor proporción de viviendas de categoría económica. El municipio más representativo lo constituía Comonfort, donde el 50.6% de las viviendas se adquirió mediante autoconstrucción y el 57.4% se catalogó como de tipo económico.

Según esta relación, los municipios con indicios importantes de un parque habitacional mayoritariamente inadecuado, en cuanto espacio y otros factores asociados como la calidad y el estado de deterioro de los materiales de construcción, además de Comonfort, son Apaseo el Alto, Apaseo el Grande y Jaral del Progreso; en todos ellos poco más del 50% de las viviendas se obtuvo por autoconstrucción y

poco más del 55% se catalogó como de tipo económico (ver tablas relativas a la forma de adquisición y tipología según número de cuartos).

Incluso en dichos municipios se presentaron los porcentajes más bajos de viviendas que contaban con los tres servicios básicos: energía eléctrica, agua entubada dentro de la vivienda o del terreno y drenaje conectado a la red pública o fosa séptica; en Comonfort el 65.6% de las viviendas disponía de estos tres servicios, mientras que el 31.8% presentaba carencias de uno o dos servicios y el 2.1% no contaba con ningún tipo de servicio.

Tabla III.18. ZM Laja-Bajío. Participación porcentual de las viviendas habitadas propias según forma de adquisición, 2010.

Municipio	Viviendas particulares habitadas propias	Compra	Mandada a construir	Autoconstrucción	Otra forma	No especificado
Apaseo el Alto	13,377	7.1	37.5	50.6	4.8	0.0
Apaseo el Grande	16,052	16.5	28.2	50.7	4.3	0.3
Celaya	93,416	45.3	26.4	26.1	2.0	0.1
Comonfort	13,734	7.6	37.3	51.7	3.3	0.2
Cortazar	15,022	14.8	40.8	40.4	4.0	0.0
Jaral del Progreso	7,895	5.4	30.0	56.0	8.4	0.3
Santa Cruz de Juventino Rosas	14,297	6.8	42.8	48.1	2.3	0.1
Tarimoro	7,098	3.2	45.1	46.9	4.5	0.2
Villagrán	9,967	8.0	43.3	43.2	5.3	0.2
	190,858	12.7	36.8	45.9	4.3	0.2

Fuente: Cuestionario ampliado, INEGI, 2011.

En Apaseo el Alto la proporción era de 76.5%, 21.1% y sólo el 0.9% no contaba con tales servicios; en Apaseo el Grande la proporción de viviendas con disponibilidad de los tres servicios era de 82.3% y el 16.7% presentaba alguna carencia. Jaral del Progreso, a pesar de que fue el municipio con el mayor porcentaje de viviendas adquiridas por autoconstrucción, después de Celaya fue el que reportó la mayor proporción de viviendas que disponían de los tres servicios básicos con el 91.6%; esto se vincula con el hecho de que fue el municipio con el menor grado de dispersión de población.

En los municipios de Santa Cruz de Juventino Rosas y Tarimoro, la magnitud de viviendas en condiciones inadecuadas de habitabilidad fue menor puesto que el

porcentaje de viviendas adquiridas mediante autoconstrucción fue inferior al alcanzado por los municipios referidos en el párrafo anterior, de 48.1% y 46.9% respectivamente, valores aún cercanos al 50%, por lo que la proporción de viviendas de categoría económica fue ligeramente superior, en el mismo orden, de 52.6% y 55.6%; en ambos municipios alrededor del 81% de las viviendas contaba con los tres servicios básicos, por lo que poco menos una quinta parte de las viviendas presentaba algún déficit en tales servicios.

Tabla III.19. ZM Laja-Bajío. Tipología de vivienda según número de cuartos por vivienda y proporción de viviendas que disponen de los tres servicios básicos, 2010.

146

Municipio	Viviendas particulares habitadas	Categoría según número de cuartos por vivienda						Disponen de energía eléctrica, agua entubada y drenaje o fosa séptica
		Económica	Popular	Tradicional	Media	Residencial	No especificado	
Apaseo el Alto	14,966	8,507	5,059	762	473	119	46	
	100	56.8	33.8	5.1	3.2	0.8	0.3	76.5
Apaseo el Grande	20,091	11,314	7,055	963	541	133	85	
	100	56.3	35.1	4.8	2.7	0.7	0.4	82.3
Celaya	114,775	47,229	50,271	9,820	5,730	1,390	335	
	100	41.1	43.8	8.6	5.0	1.2	0.3	93.2
Comonfort	16,711	9,594	5,456	901	573	133	54	
	100	57.4	32.6	5.4	3.4	0.8	0.3	65.6
Cortazar	20,035	9,629	7,845	1,410	897	207	47	
	100	48.1	39.2	7.0	4.5	1.0	0.2	87.8
Jaral del Progreso	8,871	4,923	3,172	474	236	54	12	
	100	55.5	35.8	5.3	2.7	0.6	0.1	91.6
Santa Cruz de Juventino Rosas	17,101	8,991	6,364	999	578	145	24	
	100	52.6	37.2	5.8	3.4	0.8	0.1	81.1
Tarimoro	9,191	5,110	3,347	420	236	58	20	
	100	55.6	36.4	4.6	2.6	0.6	0.2	80.6
Villagrán	12,403	6,152	4,769	804	524	115	39	
	100	49.6	38.5	6.5	4.2	0.9	0.3	88.1
ZM Laja-Bajío	234,144	111,449	93,338	16,553	9,788	2,354	662	
	100	47.6	39.9	7.1	4.2	1.0	0.3	87.0

Fuente: Cálculos propios con base en INEGI, 2011.

Los municipios de Cortazar y Villagrán reportaron una disminución significativa de la proporción de viviendas en condiciones inadecuadas, respecto a los municipios antes referidos, sobre todo Cortazar, donde dos quintas partes de las viviendas fueron adquiridas por autoconstrucción, por lo que la proporción de viviendas de

categoría económica fue de 48.1%; también se elevó a 87.8% la cantidad de viviendas que contaban con los tres servicios básicos.

Por su parte, en el municipio de Villagrán el 43.2% de las viviendas se obtuvo por autoconstrucción, por lo que la proporción de viviendas de categoría económica fue muy cercana al 50%; sin embargo, la proporción de viviendas con los tres servicios básicos fue ligeramente superior que la alcanzada en el municipio de Cortazar (88.1%).

El municipio de Celaya fue el que registró la menor magnitud de viviendas en condiciones inadecuadas, puesto que sólo el 26.1% de las viviendas se adquirió mediante autoconstrucción, por lo tanto la proporción de viviendas de categoría económica fue del 41.1%; también fue el municipio con el mayor porcentaje de viviendas que contaban con los tres servicios básicos (93.2%).

Conforme a la relación encontrada entre la forma de adquisición de las viviendas y el tipo de vivienda según la clasificación de carácter económico, Celaya se podría considerar como el municipio con las mejores condiciones de habitabilidad del parque habitacional; sin embargo, se debe considerar que el 35.1% de las viviendas resultó con una categoría de tipo popular, lo que indicaba que tales viviendas alcanzaban un tamaño de cuatro o cinco cuartos, de hecho, como fue el municipio con el porcentaje más bajo de viviendas con categoría económica, registró el porcentaje más alto de viviendas de categoría popular.

Por lo tanto, las condiciones de habitabilidad no resultaron ser mucho mejores que en el resto de los municipios, sobre todo si se considera que el 45% de las viviendas se adquirió mediante compra, es decir, en cierta medida se trató de la adquisición de viviendas ya hechas; lo que no se reflejó en una participación significativa de las viviendas con categoría media o residencial, en cuanto esta última categoría aún en Celaya la proporción fue apenas del 5%, sólo un punto porcentual por encima del municipio de Villagrán.

Dado el predominio de vivienda de bajo costo, es probable que la adquisición de vivienda mediante compra, corresponda a la que ofertan los desarrolladores inmobiliarios, quienes intentan reducir los costos de construcción para garantizar el bajo costo, por lo que la vivienda terminada que ofrecen se caracteriza por ser de un tamaño mínimo “(dimensiones mínimas que el Reglamento de Construcciones establece), condenando a las familias a vivir en pocos metros toda su vida ya que estas en su gran mayoría no cuenta con una superficie que permita su crecimiento,

dando a largo plazo una menor calidad de vida que la vivienda auto-producida” (González, et. al., 2013).

Así, la proporción de viviendas con categoría media o superior no mostró amplias diferencias entre los nueve municipios que conforman la zona metropolitana, lo que confirma que “La vivienda que produce la gente, con todo y su pobreza y sin apoyos, resulta ser la más abundante en el país y la que alcanza un nivel más alto de satisfacción, una vez que es consolidada por sus usuarios” (González, et. al., 2013).

Las características que determinan las condiciones adecuadas de habitabilidad de las viviendas, además del tamaño y la disponibilidad de servicios, implican otra serie de factores, entre los cuales se encuentra el poder adquisitivo o nivel de ingreso de la población que demanda ya sea una vivienda o apoyo para atender el deterioro que presentan sus viviendas.

III.2.2. Diagnóstico del subsistema humano y social de la Zona Metropolitana Laja-Bajío

III.2.2.1. Condiciones de marginación social.

Para la elaboración del diagnóstico del subsistema social de la ZM Laja-Bajío, se consideró necesario abordarlo a través del análisis de la marginación de la población, puesto que su medición y valoración se justifica por la preocupación de comprender las causas de las desigualdades socio-económicas de la población en las diferentes escalas territoriales, para así diseñar políticas específicas que erradiquen la persistente exclusión de determinados grupos sociales (CONAPO, 2011).

La base teórica y metodológica que sustenta la concepción y medición de la marginación, plantea el carácter estructural del problema. En este sentido, “La marginación como fenómeno estructural expresa la dificultad para propagar el progreso en el conjunto de la estructura productiva, pues excluye a ciertos grupos sociales del goce de beneficios que otorga el proceso de desarrollo” (CONAPO, 2011).

Los indicadores que se toman en cuenta para determinar el grado de marginación de la población, se refieren principalmente a las condiciones de déficit social (CONAPO, 2011). La educación elemental, las condiciones y servicios en la

vivienda, el ingreso por trabajo y la distribución de la población en el territorio, se asumen como aspectos que reflejan una condición estructural del desarrollo alcanzado en un territorio determinado. Debido al carácter multivariado de la metodología aplicada para medir la marginación, es posible relacionar y sintetizar los comportamientos de los aspectos de la población analizados por separado en la fase de caracterización, lo que contribuirá a identificar las causas que la generan, en este caso, en la ZM Laja-Bajío.

En la siguiente tabla se presenta el valor del índice de marginación y sus respectivos indicadores, se incluyó además el índice de urbanización para cada municipio, esto con el fin de analizar la relación entre ambos aspectos. De entrada, se detecta una relación positiva entre el grado de urbanización y el grado de marginación, cuya tendencia indica que a mayor grado de urbanización menor grado de marginación.

Tabla III.20. ZM Laja-Bajío. Grado de urbanización y de marginación e indicadores socioeconómicos, por municipio 2010.

Variables o indicadores	Comonfort	Santa Cruz de Juventino Rosas	Tarimoro	Apaseo el Alto	Apaseo el Grande	Jaral del Progreso	Villagrán	Cortazar	Celaya	ZM Laja-Bajío
Índice de urbanización	16.6	35.0	9.3	19.7	18.3	26.0	24.4	56.6	75.5	
Índice de marginación	-0.18	-0.31	-0.41	-0.48	-0.63	-0.82	-0.96	-1.00	-1.41	-0.69
Grado de marginación	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Muy bajo	
Población total	77,794	79,214	35,571	64,433	85,319	36,584	55,782	88,397	468,469	991,563
% de Población de 15 años o más analfabeta	12.5	12.3	13.7	11.5	10.3	9.4	7.9	7.9	5.4	10.1
% de Población de 15 años o más sin primaria completa	30.4	32.8	37.3	31.2	26.3	26.0	21.9	23.9	16.5	27.4
% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado	16.9	8.5	5.2	10.1	5.8	3.2	1.6	3.7	1.2	6.3
% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	3.2	1.7	1.4	2.2	1.5	1.1	1.2	0.9	1.0	1.6
% Ocupantes en viviendas sin agua entubada	12.3	3.7	2.0	2.2	6.3	0.4	4.5	2.1	2.7	4.0
% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	47.9	44.9	34.0	42.0	41.6	36.9	38.7	36.4	29.5	39.1
% Ocupantes en viviendas con piso de tierra	10.5	9.2	5.2	4.6	3.9	2.9	7.4	7.5	6.0	6.4
% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	52.4	38.4	65.7	56.6	63.4	44.1	31.6	30.2	20.2	44.7
% Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	51.6	64.6	58.4	52.7	48.7	54.8	45.5	41.7	33.5	50.1

Fuente: CONAPO, 2011.

Ninguno de los municipios presentó una condición de marginación alta o muy alta, lo que corresponde con el hecho de que en todos los municipios, excepto en Tarimoro, más del 50% de la población reside en localidades urbanas –de 2,500 y más habitantes- y donde al menos una localidad alcanza un tamaño de 15,000 o más habitantes; de este modo, Celaya que, en 2010, registró el índice de urbanización más alto, de 75.5, fue el único con una condición de marginación muy baja, es decir, que fue el municipio con la menor proporción de población con déficit en los aspectos analizados.

Lo anterior se vincula de inmediato con el porcentaje de población que residía en localidades menores a 5,000 habitantes, que fue del 20.2%; esto por la relación establecida entre el nivel de urbanización y el grado de marginación, lo que se confirma con los valores alcanzados por cada uno de los indicadores, la mayoría inferiores a los alcanzados en el resto de los municipios.

Así, en cuanto al aspecto educativo de la población de 15 años y más el 5.4% era analfabeta y el 16.5% no concluyó la primaria; respecto a los ocupantes en viviendas con alguna carencia en servicios básicos sólo el 1.2% no disponía de drenaje ni de excusado, el 1% habitaba en viviendas sin energía eléctrica y el 2.7% en viviendas sin agua entubada; cabe mencionar que de estos dos últimos indicadores, el déficit fue ligeramente superior al registrado en el municipio de Cortazar. El aspecto con el mayor déficit fue el hacinamiento, ya que el 29.5% de las viviendas presentaban esta condición; el 6% de los ocupantes habitaba en viviendas con piso de tierra y poco más de una tercera parte de la población ocupada tenía ingresos de hasta dos salarios mínimos.

Cortazar registró un índice de urbanización de 56.6, que indicaba un nivel significativamente menor de urbanización que Celaya, diferencia que también se observó en el gradiente de intensidad de marginación alcanzando, por lo que Cortazar obtuvo un grado de marginación bajo. De esta manera, Cortazar presentaba el índice de urbanización más alto entre los tres municipios con grado de marginación bajo; sin embargo, Jaral del Progreso con un índice de urbanización de 26 registró un nivel de urbanización mucho más bajo que Cortazar, mientras que Villagrán con un índice de urbanización de 24.4 presentaba un nivel más cercano a Jaral del Progreso, aun así los tres obtuvieron un grado de marginación bajo.

En cuanto a la relación positiva entre el nivel de urbanización y el grado de marginación, ésta sólo se observó en el municipio de Cortazar, ya que de los tres, fue el que presentó la intensidad más baja de marginación. En este sentido, le

tendría que seguir el municipio de Jaral del Progreso, sin embargo, fue el que obtuvo la intensidad más alta de marginación. Las variables que al parecer fueron las que tuvieron mayor incidencia en la determinación de la intensidad del grado de marginación fueron el porcentaje de población en localidades con menos de 5,000 habitantes y el porcentaje de población ocupada con ingreso de hasta dos salarios mínimos. Puesto que el déficit más bajo de ambas variables lo presentó Cortazar, le siguió Villagrán y los déficit más agudos se registraron en Jaral del Progreso (ver tabla de grado de urbanización y marginación).

En términos generales, en los municipios con índice de marginación medio, según se observa en la tabla correspondiente al índice de urbanización y marginación, los porcentajes de los indicadores de déficit son más elevados que en los municipios con grado de marginación bajo y muy bajo.

En este caso, también se alteró la relación entre índice de urbanización y la intensidad del grado de marginación, tan solo es de destacar que el municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas, entre los nueve que conforman la zona metropolitana, ocupaba el tercer lugar en cuanto al nivel de urbanización (con un índice de 35), superaba a los municipios de Jaral del Progreso y Villagrán; empero, resultó ser el penúltimo con la intensidad más alta de marginación, en este aspecto fue superado incluso por el municipio de Tarimoro, el cual presentó el nivel más bajo de urbanización entre los nueve municipios (con un índice de 9.3).

Al parecer en el municipio de Juventino Rosas, las variables que influyeron en la intensidad de marginación registrada fueron el porcentaje de población residente en localidades menores a 5,000 habitantes, que fue del 38.4%, y la población ocupada con un ingreso de hasta dos salarios mínimos que representó el 64.6%, el porcentaje más alto de todos los municipios metropolitanos; esta condición se relaciona con la especialización laboral del municipio, soportada en los trabajadores agropecuarios y, en cuanto al peso en la estructura ocupacional por los comerciantes y trabajadores en servicios diversos, ambas ocupaciones de baja remuneración.

En el caso del municipio de Tarimoro, la intensidad del grado de marginación que fue menos aguda que la del municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas, se explica en parte porque en los indicadores relativos al porcentaje de ocupantes en viviendas, entre los cinco municipios con grado de marginación medio, resultó con los menores porcentajes de ocupantes con algún déficit, sin embargo, se debe recordar que también fue el único municipio donde entre 1990 y el 2000 la cantidad de ocupantes disminuyó debido al proceso de emigración que lo ha caracterizado.

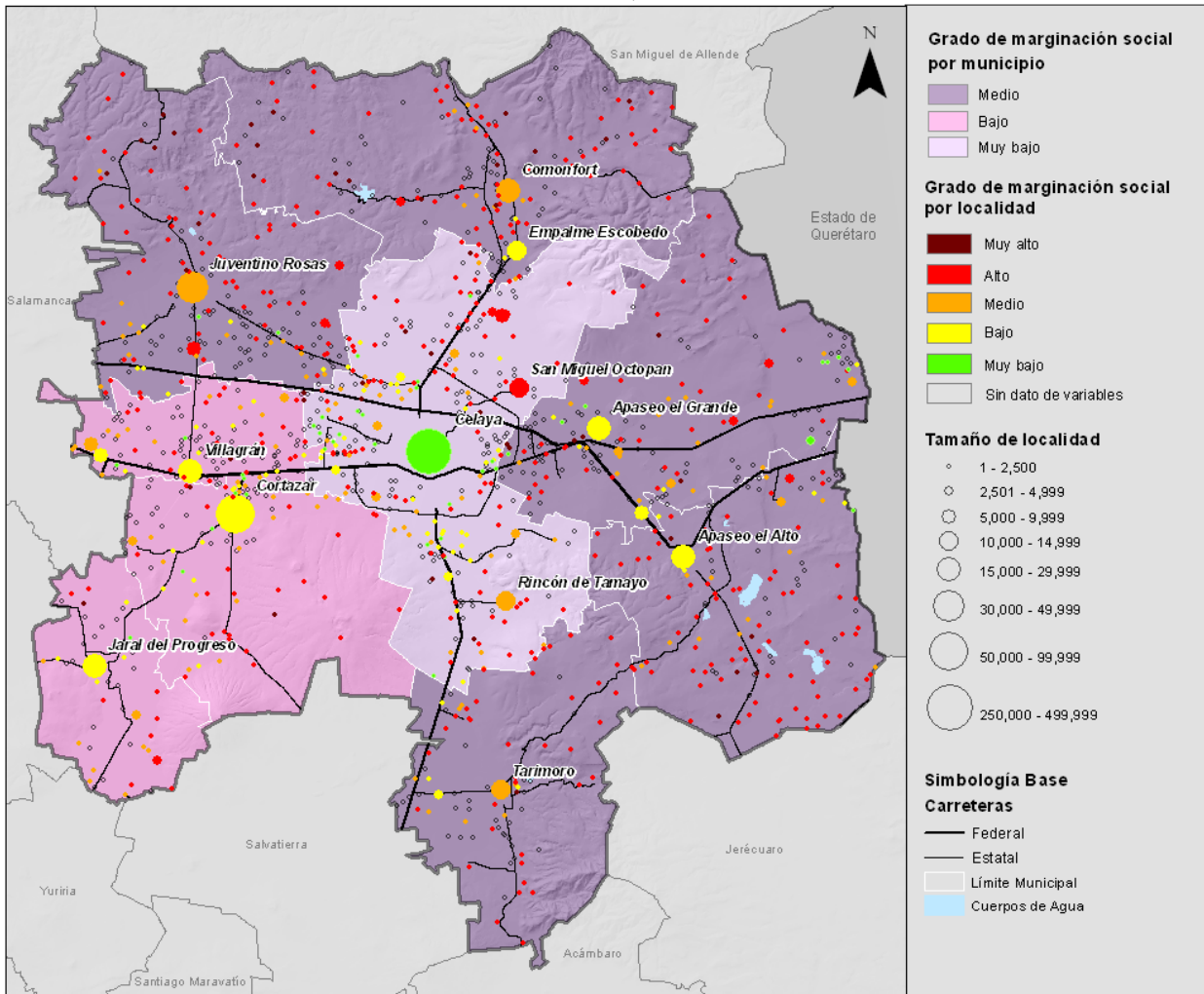
En cuanto a los municipios de Apaseo el Alto, Apaseo el Grande y Comonfort la relación entre el nivel de urbanización y grado de marginación muestra cierta congruencia con lo planteado al principio de este apartado. Apaseo el Grande y Paseo el Alto con un nivel de urbanización muy parecido, de alrededor de 19 puntos, fueron los que presentaron la intensidad más baja del grado de marginación, por lo que también registraron, en general, los porcentajes de déficit más bajos.

El municipio de Comonfort, con un índice de urbanización de 16.6 obtuvo la intensidad más alta del grado de marginación, lo que se observó sobre todo en las carencias de servicios básicos en las viviendas y el nivel de hacinamiento en las mismas; lo que se vincula al hecho de que fue el municipio con el porcentaje más alto de viviendas de tipo económico y donde la especialización laboral se sustentó en los trabajadores agropecuarios y los comerciantes y trabajadores en servicios diversos.

Como se observa en la figura de marginación por municipio y por localidad, efectivamente, en las localidades mayores a 10,000 habitantes, a excepción de San Miguel Octopan (del municipio de Celaya), que concentran al 62.4% de la población total de la zona metropolitana, presentan un grado de marginación de medio a muy bajo. Por otro lado, las localidades con grados de marginación alto y muy alto corresponden a aquellas menores a 2,500 habitantes, la mayoría ubicadas en los municipios con grado de marginación medio.

En la figura se observa que los municipios de Celaya, Villagrán, Cortazar y Jaral del Progreso, que presentaron los grados de marginación muy bajo y bajo, son los que la mayoría de su territorio corresponde con el altiplano volcánico; en contraste, los municipios con grado de marginación medio, una proporción importante de su territorio corresponde a terrenos elevados como los lomeríos volcánicos y las montañas medias, en el norte de la zona metropolitana, y los edificios volcánicos y también lomeríos en el sur. Sobre estas elevaciones es donde se ubican la mayoría de las localidades con grado de marginación alto o muy alto.

Gráfico III.15. ZM Laja-Bajío. Grado de marginación de la población por municipio y por tamaño de localidad, 2010.



Fuente: Elaboración propia con base en: INEGI, 2011 y CONAPO, 2011.

III.3. Caracterización y diagnóstico del subsistema económico.

III.3.1. Caracterización del subsistema económico.

En México, la apertura comercial al exterior, a partir de mediados de los ochenta del siglo pasado, implicó la búsqueda de la competitividad y, de manera particular, la de las ciudades. Esto por el papel que juegan éstas como motores del crecimiento económico y centros de difusión de servicios e innovaciones tecnológicas hacia ámbitos territoriales más amplios (Villarreal y Ramos, 2001). Por lo tanto, en el marco de la administración pública se comenzó a hablar de competitividad de los territorios (regiones, ciudades, áreas productivas, etc.).

154

En materia de planeación metropolitana las orientaciones y directrices derivadas de la búsqueda de la competitividad, para ser efectivas, deberán crear las condiciones propicias en cuanto a "... fuerza laboral calificada, productividad de las empresas, canalización de apoyos empresariales, seguridad pública, así como cohesión y participación social, entre otros aspectos" (aregional.com, 2011). Bajo esta perspectiva, resulta necesario conocer el estado que guarda la ZM Laja-Bajío como región productiva y cuáles son los sectores económicos que la sustentan.

Se ha tomado el Valor de la Producción Bruta Total para analizar la estructura económica de la zona metropolitana, debido a que es la única variable, de carácter económico, con la que es posible abarcar los tres sectores económicos. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el valor de la producción se refiere al "...valor de los bienes que transformó, procesó o benefició la unidad económica durante el periodo de referencia", (INEGI, 2009). Por lo tanto, para el presente análisis, esta variable se consideró representativa de la generación de bienes y servicios que se produjeron en el territorio metropolitano en los últimos años.

Por otro lado, con el fin de obtener algunos indicios sobre el carácter competitivo de la zona metropolitana, según lo planteado en los párrafos anteriores, la estructura económica se conformó por subsector de actividad según la siguiente clasificación:

a) Valor de la producción bruta total del sector **pesca y agricultura**. Comprende los subsectores pesca, acuacultura y agricultura; de los dos primeros subsectores la información se obtuvo de los Censos Económicos 2004 y 2009; para agricultura la

información se recopiló de los anuarios estadísticos del Estado de Guanajuato de los años 2004 y 2009.

b) Valor de la producción bruta total del sector **minería**. Comprende los subsectores minería y generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final. La información se obtuvo de los Censos Económicos 2004 y 2009.

c) Valor de la producción bruta total del sector **manufacturero**. Incluye el sector industria de la construcción e industrias manufactureras. La información se obtuvo de los Censos Económicos 2004 y 2009.

d) Valor de la producción bruta total del sector **comercio**. Comprende los subsectores comercio al por menor y comercio al por mayor. La información se obtuvo de los Censos Económicos 2004 y 2009.

e) Valor de la producción bruta total del sector **transporte y comunicaciones**. Comprende los subsectores transportes, correos y almacenamiento. La información se obtuvo de los Censos Económicos 2004 y 2009.

f) Valor de la producción bruta total del sector **servicios al productor**. Comprende los sectores Información en medios masivos; Servicios financieros y de seguros; Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles; Servicios profesionales, científicos y técnicos; y, Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación. La información se obtuvo de los Censos Económicos 2004 y 2009.

g) Valor de la producción bruta total del sector **servicios al consumidor**. Comprende los sectores Servicios educativos; Servicios de salud y de asistencia social; Servicios de esparcimiento, culturales y deportivos, y otros servicios recreativos; y, Otros servicios excepto actividades gubernamentales. La información se obtuvo de los Censos Económicos 2004 y 2009.

h) Valor de la producción bruta total del sector **servicios de alojamiento y de preparación de alimentos y bebidas**. Comprende los sectores servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas. La información se obtuvo de los Censos Económicos 2004 y 2009.

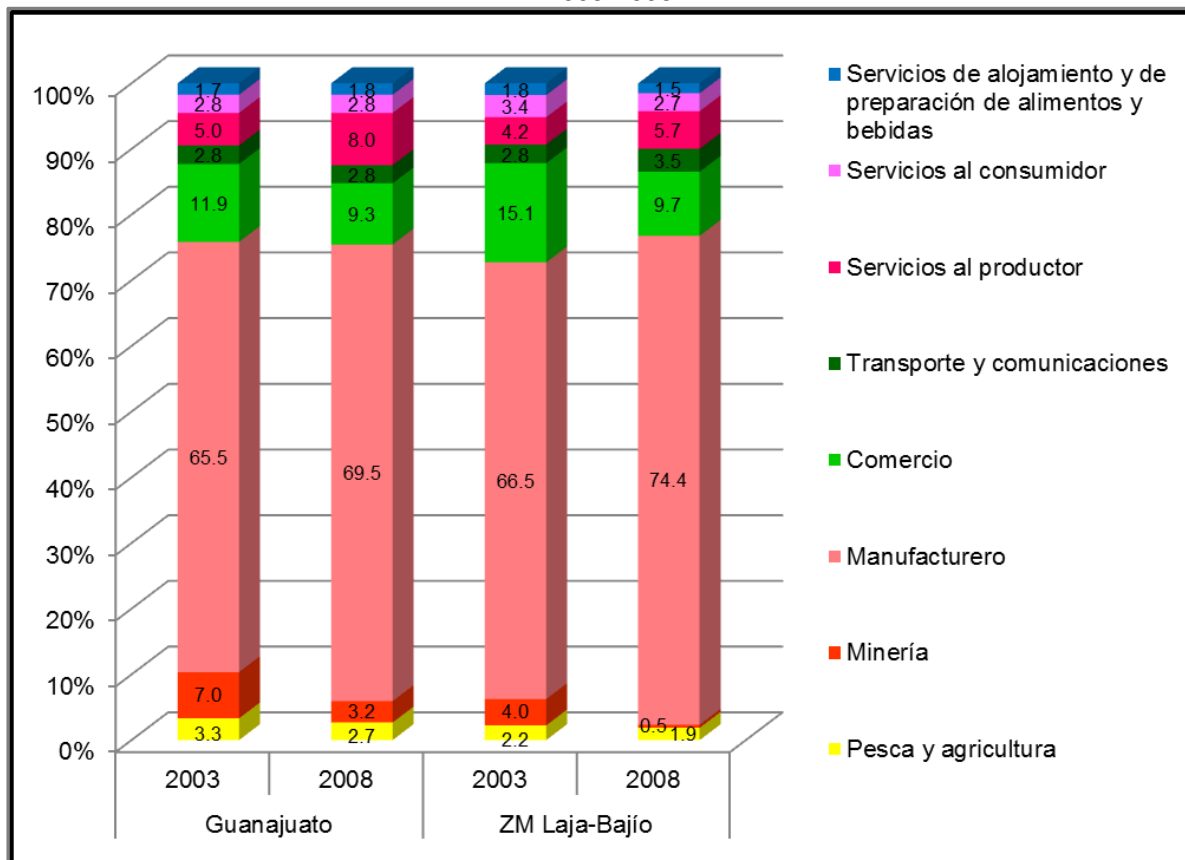
III.3.1.1. Estructura económica de la ZM Laja-Bajío, 2003-2008.

Respecto al tema de competitividad, en cuanto a que es uno de los ejes de orientación del desarrollo territorial y, en particular, en la búsqueda de “*Transitar hacia un Modelo de Desarrollo Urbano Sustentable e Inteligente que procure vivienda digna para los mexicanos*”. Este nuevo modelo de desarrollo urbano fomentará la consolidación de ciudades competitivas, densas, prósperas, justas, seguras y sustentables” (SEDATU, 2014).

En este sentido, el presente análisis parte de la premisa de que “Las ciudades globales [competitivas] se definen por una estructura económica en la que predominan los servicios a la producción, lo cual denota también el desarrollo de otras actividades tanto terciarias como industriales y preferentemente aquellas intensivas en capital...” (Molina, 2002).

En 2008, en la ZM Laja-Bajío, el valor de la producción bruta ascendía a poco más de 83,218 millones de pesos, de los cuales la industria manufacturera generó casi tres cuartas partes, con una aportación mucho más reducida le seguía el sector **comercio** que contribuía con el 9.7% del total de la zona metropolitana. Entre los sectores con las participaciones relativas más bajas, destacaba el sector **servicios al productor** con una aportación de 5.7% superaba a los sectores de actividad restantes. Entre estos últimos, el sector **pesca y agricultura** con una participación de 1.9% superó las contribuciones de los sectores **servicios de alojamiento y preparación de alimentos y bebidas** y **minería** (ver gráfica de la estructura de la producción 2003-2008).

Gráfica III.10. ZM Laja-Bajío. Comparación, entre el Estado de Guanajuato y la zona metropolitana, de la estructura porcentual de la producción por sector de actividad económica, 2003-2008.



Fuente: Elaboración propia con base en: INEGI, 2004; INEGI, 2009; INEGI, 2006 e INEGI, 2011.

En el mismo año, en la estructura económica del Estado de Guanajuato, también la industria **manufacturera** figuraba como el sector preponderante sobre el resto de los sectores de actividad económica, ya que contribuía con el 69.5% de la producción bruta total, el **comercio** participaba con el 9.3%, muy cerca le seguía el sector **servicios al productor** con el 8%; entre los sectores con menor participación relativa, la minería, con una aportación del 3.2% superaba al resto de los sectores.

Tanto en el Estado de Guanajuato como en la zona metropolitana, entre 2003 y 2008, se agudizó la concentración de la producción bruta en el sector *manufacturero*, con mayor intensidad en la zona metropolitana que aumentó su participación de 66.5% en 2003 a 74.4% en 2008; mientras que a nivel estatal el cambio en la participación fue de 4 puntos porcentuales entre un año y otro (ver figura de la estructura de la producción 2003-2008). En términos absolutos, el incremento de la producción manufacturera en la zona metropolitana fue de 127% y en el Estado de 72% (ver tabla siguiente).

Tabla III.21. ZM Laja-Bajío. Comparativo del cambio absoluto de la producción bruta total por subsector de actividad, 2003 y 2008 (valor en miles de pesos).

Subsector de actividad	Guanajuato		Incremento porcentual 2003-2008	ZM Laja-Bajío		Incremento porcentual 2003-2008
	2003	2008		2003	2008	
Total	279,444,979	452,729,781	62.0	41,068,098	83,218,838	102.6
Pesca y agricultura	9,254,403	12,128,362	31.1	918,040	1,562,863	70.2
Minería	19,686,522	14,693,944	-25.4	1,646,739	380,833	-76.9
Manufacturero	183,029,346	314,798,891	72.0	27,302,026	61,951,792	126.9
Comercio	33,145,798	42,128,128	27.1	6,202,397	8,112,595	30.8
Transportes y comunicaciones	7,833,096	12,538,754	60.1	1,163,875	2,904,244	149.5
Servicios al productor	13,895,995	36,018,843	159.2	1,710,578	4,769,430	178.8
Servicios al consumidor	7,714,559	12,479,366	61.8	1,384,366	2,262,418	63.4
Servicios de alojamiento y de preparación de alimentos y bebidas	4,885,260	7,943,493	62.6	740,077	1,274,663	72.2

Fuente: Cálculos propios con base en: INEGI, 2004; INEGI, 2009; INEGI, 2006 e INEGI, 2011.

En los dos ámbitos territoriales, el sector *servicios al productor* fue el que registró el mayor aumento, con superior cuantía en la zona metropolitana donde el incremento fue de 178.8%, lo que también se reflejó en el peso que alcanzó en la estructura económica en 2008 (5.7% respecto a la producción total); a nivel estatal

con un incremento porcentual de 159 en 2008, se acercó a la producción reportada por el *comercio*, que fue el segundo con la mayor contribución porcentual.

En el 2003, en el Estado de Guanajuato, el sector *minería* con el 7% de la producción, ocupaba el tercer lugar por su contribución al total del Estado; sin embargo, para el 2008 la participación se redujo a 3.2%. En este caso, la disminución de la participación porcentual correspondió a una reducción de la producción en términos absolutos, lo mismo sucedió en la zona metropolitana, aunque en este caso, la producción minera que en 2003 había registrado un valor de poco más de 1,646 millones de pesos, para 2008 sólo reportó una producción de poco más 380 millones de pesos, por lo que su participación porcentual se redujo de 4% a 0.5% entre 2003 y 2008.

158

El resto de los sectores que redujeron su participación, ésta no fue por una reducción en términos absolutos, todos aumentaron su producción. Incluso a nivel estatal los sectores de *servicios al consumidor*, *servicios de alojamiento y preparación de alimentos y bebidas* y *los servicios de transportes y comunicaciones* que mantuvieron su contribución porcentual en ambos años, experimentaron un incremento en términos absolutos de poco más del 60%.

En la zona metropolitana, los incrementos de estos tres sectores fueron superiores, el de mayor magnitud lo reportó el sector *servicios de transportes y comunicaciones* que creció en 149.5%, por lo que también aumentó su participación porcentual de 2.8% a 3.5% entre 2003 y 2008. Mientras que *los servicios al consumidor* y *los servicios de alojamiento y preparación de alimentos y bebidas*, aunque tuvieron un incremento de más del 50% disminuyeron su participación relativa.

Tanto en el ámbito estatal como en la zona metropolitana, el sector *comercio*, que en los dos años se mantuvo como el segundo con la mayor contribución porcentual fue el que registró el incremento absoluto más bajo; en el Estado registró un incremento de 27.1%, en la zona metropolitana de 30.8%, pero en ésta significó una mayor disminución de su participación porcentual entre 2003 y 2008 (ver figura de la estructura de la producción 2003-2008).

De acuerdo con el comportamiento de la estructura económica y los cambios observados entre 2003 y 2008 en la ZM Laja-Bajío, la producción material se ha sostenido en la industria manufacturera, actividad que se considera intensiva en capital, cuya agudización de la concentración de la producción en este subsector, ha

significado la expansión de los sectores terciarios también intensivos en capital como los transportes y comunicaciones y los servicios al productor.

III.3.1.2. Dinámica económica de la ZM Laja-Bajío, 2003-2008.

Para identificar los sectores económicos más dinámicos en la ZM Laja-Bajío, se aplicó el índice de crecimiento proporcional, el cual permite valorar el aumento o disminución de cada sector de actividad a partir de la relación proporcional del crecimiento registrado por cada sector de la zona metropolitana entre el crecimiento de cada sector del Estado de Guanajuato. Los resultados del índice permiten identificar, en forma indirecta, el impulso, el decaimiento o el estancamiento de cada sector de actividad dentro de la estructura económica de la zona metropolitana, esto al ponerlo en relación con la magnitud de crecimiento alcanzado por los mismos subsectores en un contexto espacial más amplio, en este caso, a nivel estatal.

Los resultados del índice, según el valor de la producción bruta total por sector de actividad, revelaron a tres sectores como los más dinámicos y aunque el sector manufacturero no fue el que presentó el mayor dinamismo se confirmó su preponderancia en el conjunto de la economía de la zona metropolitana. Esto sostenido en la magnitud que la producción bruta manufacturera representó, en 2003 y 2008, frente al resto de las actividades primarias y terciarias; mientras que el valor del índice alcanzado, indicaba que tal magnitud creció con mayor intensidad en la zona metropolitana que a nivel estatal, de lo que se podría decir que presentaba condiciones más favorables para la expansión de la industria manufacturera que otras regiones del Estado.

Tabla III.22. ZM Laja-Bajío. Crecimiento proporcional por subsector de actividad 2003-2008.

Sector de actividad	Índice de crecimiento proporcional
Producción bruta total 2003 (miles de pesos)	41,068,098
Producción bruta total 2008 (miles de pesos)	83,218,838
Total de la ZM Laja-Bajío	125.1
Pesca y agricultura	129.9
Minería	31.0
Manufacturero	131.9
Comercio	102.9
Transportes y comunicaciones	155.9
Servicios al productor	107.6
Servicios al consumidor	101.0
Servicios de alojamiento y de preparación de alimentos y bebidas	105.9

Fuente: Cálculos propios con base en: INEGI, 2004; INEGI, 2009; INEGI, 2006 e INEGI, 2011.

En este caso resalta el hecho de que uno de los subsectores más dinámicos fue el de pesca y agricultura, casi resultó con la misma intensidad que el subsector manufacturero, esto a pesar de que, tanto en 2003 como en 2008, figuró entre los subsectores de menor participación dentro de la estructura económica metropolitana y de que el peso de su producción descendió entre un año y otro. Sin embargo, el índice de crecimiento proporcional, lo colocó como uno de los subsectores de mayor dinámica por la importancia que la producción, principalmente agrícola, representó en el contexto estatal.

El hecho de que resultara con un valor muy cercano al de manufacturas, en parte se justifica al considerar que, en 2008, el valor de la producción de pesca y agricultura que ascendió a 1,562 millones de pesos representaba el 12.9% de la producción registrada por dicho subsector a nivel estatal; mientras que los 61,191 millones de pesos generados por la industria manufacturera representaban el 19.7% del total estatal; es decir, que la diferencia en cuanto a la participación relativa de ambos subsectores en el total estatal no fue tan significativa.

Con un índice de 155.9 el sector servicios de transportes y comunicaciones, se constituyó como el de mayor dinamismo en la zona metropolitana, lo que también se había reflejado en la ganancia de su participación al total de la producción metropolitana, pues pasó de 2.8% en 2003 a 3.5% en 2008. Los servicios de transportes y comunicaciones se consideran actividades de apoyo a otras actividades productivas o intensivas en capital, en este caso, como la industria manufacturera y la propia producción agrícola, cuyo crecimiento y dinamismo ha implicado la rápida expansión de este tipo de servicios.

Los servicios al productor se habían destacado por el incremento porcentual alcanzado entre 2003 y 2008, el cual fue de 178.8%, que además significó una mayor participación porcentual en el último año; sin embargo, con un índice de crecimiento proporcional de 107.6, mostró apenas un incipiente impulso, de alguna manera influido, principalmente, por la dinámica del sector manufacturero.

El sector de servicios de alojamiento y de preparación de alimentos y bebidas, también registró un incipiente impulso con un valor del índice de crecimiento proporcional de 105.9. Los sectores de comercio y servicios al consumidor con valores del índice de 102.9 y 101, respectivamente, presentaban una condición más cercana al estancamiento, ya que tales valores indicaban que estos sectores, en la zona metropolitana, registraron un crecimiento muy cercano al crecimiento que alcanzaron dichos sectores a nivel estatal.

La minería fue el único sector que contrajo su producción, por lo que obtuvo un crecimiento proporcional inferior a 100, es decir, la zona metropolitana presentó condiciones desfavorables para el crecimiento y expansión de la producción minera.

De acuerdo con los resultados del índice de crecimiento proporcional, se puede decir que la economía de la ZM Laja-Bajío es diversificada, aunque su mayor aportación fue la de resaltar al sector pesca y agricultura como uno de los sectores más dinámicos, puesto que en términos absolutos y relativos figuró como un sector de un peso poco significativo. Por lo tanto, el sector pesca y agricultura -en particular la agricultura-, la industria manufacturera y los servicios de transportes y comunicaciones constituyen los ejes de producción en la zona metropolitana, a partir de esto, el sector servicios al productor mostró una ligera expansión.

161

III.3.1.3. Agentes productivos.

Los agentes productivos constituyen las unidades básicas de actuación y decisión y por lo tanto son los responsables de la obtención, transformación y/o distribución de bienes y servicios generados en un territorio determinado (Méndez, 1997). En este caso, se consideran unidades básicas a las unidades económicas, puesto que se refieren a un conjunto de empresas, privadas y públicas, “que, bajo una sola entidad propietaria o controladora combina acciones y recursos para realizar actividades de producción de bienes, compra-venta de mercancías o prestación de servicios sean con fines mercantiles o no” (INEGI, 2012a).

El INEGI, a través del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) provee, precisamente, información sobre las unidades económicas, los registros se refieren a empresas o establecimientos insertos en actividades correspondientes a los sectores económicos secundario y terciario; del sector primario sólo incluye al subsector pesca y acuicultura, por lo que el subsector agricultura no estaría representado, en tal caso sólo están incluidas las actividades que sirven de apoyo o que forman parte del sistema de producción agrícola.

Según los registros del DENUE, en el 2012, en la ZM Laja-Bajío se registraron 37,130 unidades económicas, de las cuales 18,942 correspondían al sector comercio, cantidad que representaba el 51% del total metropolitano, el 22.2% se dedicaban a la prestación de servicios al consumidor, el 9.8% a la industria manufacturera, una proporción similar, el 9.2%, a la prestación de servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas y el 7% a los servicios al productor; sólo 249 unidades (el 0.7%), estaban insertas en la prestación de servicios

de transportes y comunicaciones, 189 en actividades mineras y sólo ocho en pesca y acuacultura (ver tabla de unidades económicas).

De las 37,130 unidades de producción registradas, 35,348 reportaron haber ocupado de 0 a 10 personas, es decir, había un predominio contundente de establecimientos de tamaño micro; por sector más del 90% de los establecimientos se catalogaron con este tamaño, a excepción de los sectores de minería y transportes y comunicaciones, en los cuales el 37.5% y el 81.9% respectivamente, registraron dicho tamaño. Tal situación en el sector minero, está más asociada con la forma en que se lleva a cabo la actividad, sobre todo si se trata de un proceso de extracción de algún mineral el cual implica, de entrada, una mayor demanda de mano de obra.

162

Tabla III.23. ZM Laja-Bajío. Unidades económicas por sector de actividad económica según tamaño (de acuerdo al personal ocupado por establecimiento), 2012.

SECTOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	Tamaño de la unidad económica				Total subsector
	Micro	Pequeña	Mediana	Grande	
PESCA Y ACUACULTURA	8				8
% respecto al total por subsector	0.02				0.02
% respecto al total por tamaño de establecimiento	100.0				100.0
MINERIA	9	8	5	2	24
% respecto al total por subsector	0.0	0.6	2.1	1.5	0.1
% respecto al total por tamaño de establecimiento	37.5	33.3	20.8	8.3	100.0
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	3,293	208	81	41	3,623
% respecto al total por subsector	9.3	14.8	33.5	29.9	9.8
% respecto al total por tamaño de establecimiento	90.9	5.7	2.2	1.1	100.0
COMERCIO	18,501	326	79	36	18,942
% respecto al total por subsector	52.3	23.2	32.6	26.3	51.0
% respecto al total por tamaño de establecimiento	97.7	1.7	0.4	0.2	100.0
TRANSPORTES Y COMUNICACIONES	204	33	5	7	249
% respecto al total por subsector	0.6	2.4	2.1	5.1	0.7
% respecto al total por tamaño de establecimiento	81.9	13.3	2.0	2.8	100.0
SERVICIOS AL PRODUCTOR	2,491	123	11	23	2,648
% respecto al total por subsector	7.0	8.8	4.5	16.8	7.1
% respecto al total por tamaño de establecimiento	94.1	4.6	0.4	0.9	100.0
SERVICIOS AL CONSUMIDOR	7,541	611	53	27	8,232
% respecto al total por subsector	21.3	43.5	21.9	19.7	22.2
% respecto al total por tamaño de establecimiento	91.6	7.4	0.6	0.3	100.0
SERVICIOS DE ALOJAMIENTO TEMPORAL Y DE PREPARACION DE ALIMENTOS Y BEBIDAS	3,301	94	8	1	3,404

% respecto al total por subsector	9.3	6.7	3.3	0.7	9.2
% respecto al total por tamaño de establecimiento	97.0	2.8	0.2	0.0	100.0
TOTAL POR SUBSECTOR	35,348	1,403	242	137	37,130
% respecto al total por subsector	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
% respecto al total por tamaño de establecimiento	95.2	3.8	0.7	0.4	100.0

Fuente: Elaboración propia con base en: INEGI, 2012a.

La diferencia entre sectores y donde se observó una mayor participación de aquellos identificados como los articuladores de la economía metropolitana, la marcaron los establecimientos de tamaño mediano y grande; en este caso, el sector con la mayor participación fue el manufacturero, seguido por el comercio y los servicios al consumidor. De alguna manera la importancia de la industria manufacturera se constató por el hecho de que la menor participación relativa la registró en el rubro de los establecimientos micro (ver tabla de unidades económicas).

En cuanto a los servicios de transportes y comunicaciones y los servicios al productor, resalta que su mayor participación relativa la registraron en el segmento de establecimientos de tamaño grande, el primero con el 5.1% y el segundo con una contribución de 16.8%, muy cercana a los servicios al consumidor que fue de 19.7%. El sector de transportes y comunicaciones también registró su participación relativa más baja en el total de establecimientos de tamaño micro.

Mientras que el predominio general de establecimientos comerciales, se observó en el peso de su participación en los cuatro tipos de unidades según tamaño, aún en el segmento donde registró la menor participación contribuyó con el 23.2% casi una cuarta parte del total de establecimientos de tamaño pequeño, proporción que incluso superó en el conjunto de establecimientos de tamaño grande en el cual representó el 26.3% del total.

El otro sector con una importante presencia, después del subsector comercio, por el número de establecimientos registrados, fue el de servicios al consumidor, su mayor participación la reportó entre el conjunto de establecimientos de tamaño pequeño, donde contribuyó con el 43.5% del total. En el resto de los segmentos según tamaño, registró una contribución promedio de 21%.

La estructura porcentual de las unidades económicas por sector económico y por tamaño, guarda la proporción identificada a nivel nacional, por ejemplo en cuanto al tamaño: “En México 95.6% del total de las empresas son microempresas y

constituyen un universo de 3 millones 837 mil empresas, las empresas pequeñas representan únicamente 3.4% del total (138,500 empresas), y la mediana y la grande empresa 0.8 y 0.2% respectivamente (31,600 y 7,900 empresas)” (Ampudia, 2008).

Por lo tanto, la estructura por sector y dentro de éstos por tamaño de establecimiento, es congruente con una zona metropolitana donde el 57.4% de la población, en 2010, se concentraba en ocho localidades de 15,000 o más habitantes (cálculos propios con base en INEGI, 2011). Si se consideran las unidades económicas de tamaño micro correspondientes a los sectores comercial y de servicios al consumidor que, para 2012, representaban el 70.1% del total de unidades, se detecta un predominio de micro-negocios orientados a satisfacer las necesidades cotidianas de la población urbana en los municipios de la ZM Laja-Bajío.

164

En el caso del *comercio*, de los 18,501 establecimientos micro, 17,471 correspondieron al comercio al por menor (94.4%), de los cuales el 60.2% consistió en tiendas de abarrotes, tiendas de ropa (excepto de bebé y lencería), establecimientos de frutas y verduras frescas, papelerías, establecimientos de carnes rojas, tiendas de regalos y ferreterías y tlapalerías. Mientras que de los 7,451 establecimientos micro relacionados con los *servicios al consumidor*, el 65% se trataba de salones y clínicas de belleza y peluquerías, consultorios dentales del sector privado, consultorios de medicina especializada y de medicina general del sector privado; casas de juegos electrónicos, asociaciones y organizaciones religiosas; y establecimientos relacionados con la reparación y mantenimiento de automóviles y camiones.

Si a lo anterior se añade que de los 3,293 establecimientos micro del sector *manufacturero*, los más difundidos, que representaban el 70.9%, fueron aquellos dedicados a la elaboración de tortillas de maíz y molienda de nixtamal; la fabricación de tiendas de herrería; a la panificación tradicional; a la fabricación de muebles (excepto de oficina y estantería); al maquinado de piezas metálicas para maquinaria y equipo en general; fabricación de productos de madera para la construcción; impresión de formas continuas y otros impresos; y la elaboración de helados y paletas.

De los 2,491 establecimientos micro del sector de *servicios al productor*, el 62.4% prestaba servicios de acceso a computadoras; de alquiler sin intermediación de salones para fiestas y convenciones; servicios de bufetes jurídicos; servicios de contabilidad y auditoría; servicios de banca múltiple; de alquiler de mesas, sillas, vajillas y similares; servicios de fotografía y videograbación; servicios de cajas de

ahorro popular; y, alquiler de videocasetes y discos. En cuanto a los *servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas*, de las 3,301 unidades económicas tan sólo el 45.8% se registraron como restaurantes con servicio limitado y otro 41.8% como restaurantes de comida para llevar.

Por lo anterior, en la zona metropolitana, la mayoría de los establecimientos micro dirigían su producción, venta o prestación de servicios, por un lado, a satisfacer las demandas básicas, principalmente, las relacionadas con la alimentación y el vestido. Por otro lado, para satisfacer las demandas de una población que de algún modo revela cierta capacidad de compra, lo que se aprecia con el tipo de actividades a las que se dedican estos micro-negocios, por ejemplo los servicios al consumidor en el que proliferan los servicios suntuarios relacionados con el cuidado personal, los juegos electrónicos, incluso los relacionados con la reparación y mantenimiento de automóviles, aquellos dedicados a la atención médica privada o los servicios religiosos, por mencionar algunos.

Por otra parte, de los 41 establecimientos grandes del sector manufacturero, trece se dedicaban a la elaboración de productos alimenticios, la mayoría destinados al mercado nacional e internacional, entre las que destacan cuatro empresas dedicadas al procesamiento de vegetales congelados y una a la elaboración de alimentos preparados; se trata de la presencia de empresas integradas verticalmente, lo que implica, entre otras cosas, el cultivo de los vegetales que procesan en tierras situadas dentro del territorio metropolitano. Conviene destacar otra empresa de integración vertical que registró una planta procesadora de aves, cuyas actividades van desde la crianza de las aves hasta la distribución y comercialización del producto final.

Otros establecimientos industriales grandes producían materias primas como envases de cartón; preparaciones farmacéuticas; productos de hule distintos a la producción de llantas, cámaras, bandas y mangueras; petróleo refinado; desbastes primarios y ferroaleaciones; cobre refinado; y, equipo de refrigeración industrial y comercial. Siete establecimientos fabricaban partes y equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores; otros tres elaboraban bienes de uso duradero de línea blanca; dos fabricaban cosméticos, perfumes y otras preparaciones de tocador. Por último, tres unidades se dedicaban a la edificación de vivienda unifamiliar.

De las unidades económicas grandes que prestan servicios al productor, de las 23 registradas, dieciocho correspondían al rubro de apoyo a los negocios, de éstas sólo una apoyaba con servicios de empaque y etiquetado, el resto con

actividades relacionadas con la seguridad, protección y vigilancia; otras dos se dedicaban a la prestación de servicios de consultoría administrativa; una a la dirección de corporativos; otra clasificaba como unidad de ahorro popular; por último, una dedicada a la generación de información en medios masivos (edición de periódicos integrada con la impresión).

Sólo siete establecimientos de tamaño grande estaban relacionados con los servicios de transportes y comunicaciones, cinco estaban insertas en el autotransporte foráneo de carga general y las otras dos en el transporte colectivo de pasajeros de ruta fija. Cabe mencionar a los establecimientos grandes del comercio al por mayor, en 2012 se registraron 10, de éstos cinco comercializaban productos alimenticios como abarrotes, leche y otros productos lácteos y embutidos; tres vendían bebidas (cerveza y bebidas no alcohólicas); una equipo y material eléctrico; por último, una dedicada a la venta de equipo agropecuario, forestal y para la pesca. El tipo de actividades que desarrollan los grandes establecimientos revelan de manera más clara el carácter de la ZM Laja-Bajío como región económica articulada, como se había detectado, por los sectores de actividad intensivos en capital *agricultura, la industria manufacturera, los servicios de transportes y comunicaciones* y, en menor medida, los *servicios al productor*; lo que implica entre otros aspectos, que son las responsables de invertir capital en actividades generadoras de valor agregado y ofertar empleos remunerados que permiten cierto nivel de consumo en la región, lo que induce al crecimiento y expansión de otras empresas industriales y de servicios así como de empleo indirecto (como la propia proliferación de establecimientos micro que en conjunto son una fuente de empleo importante).

Un ejemplo del crecimiento y expansión de otras industrias, lo representan los establecimientos manufactureros de tamaño mediano, de los 81 registrados en 2012, quince se dedicaban a la elaboración de productos agroalimentarios; cuatro elaboraban bebidas no alcohólicas; otras cuatro fabricaban tela, productos textiles recubiertos o calzado de plástico. Los restantes 44 establecimientos fabricaban materias primas o insumos relacionados con las actividades realizadas por las grandes empresas, como fertilizantes, pesticidas y otros agroquímicos; envases de cartón, envases, botellas y otros productos de plástico de uso industrial; fabricación de productos de concreto para la construcción; productos de hierro y acero, estructuras metálicas; equipo de refrigeración industrial, carrocerías y remolques; motores de gasolina y otras partes para vehículos automotores; por mencionar algunos.

III.3.1.4. Infraestructura económica.

Desde el punto de vista económico, la ubicación geográfica del territorio de la ZM Laja-Bajío le ha conferido, desde siempre, un valor estratégico; actualmente forma parte de la región reconocida como la concentración económica del Bajío (Unger, et. al., 2013), más específicamente del corredor lineal conformado a partir de la carretera 45 entre Querétaro y Guadalajara. Por lo tanto, la existencia de la infraestructura económica y los servicios que ésta presta, incrementa las potencialidades de la zona metropolitana para sostener y expandir el desarrollo de las actividades económicas.

167

Carreteras.

En cuanto a la infraestructura de comunicación terrestre, la zona metropolitana cuenta con 907 km de carreteras pavimentadas y 2,080.8 km de caminos rurales, la carretera federal libre número 45 es la de mayor longitud con 74.1 km dentro del territorio metropolitano, forma parte del eje troncal nacional Querétaro-Ciudad Juárez, en el tramo Querétaro-Irapuato, por lo que constituye el principal medio de acceso y vínculo con las principales ciudades del Estado de Guanajuato y del país, es el eje sobre el que se ha estructurado la red carretera interna (ver tabla y gráfico de infraestructura carretera).

Tabla III.24. ZM Laja-Bajío. Tipo y longitud de la red carretera, 2012.

Tipo	Administración	Cuota	Libre	Total	
		Longitud en km			%
Carretera pavimentada	Federal	63.9	127.4	191.3	6.4
	Estatad	30.2	344.7	374.9	12.5
	Municipal		340.7	340.7	11.4
Caminos rurales	Terracería		711.6	711.6	23.8
	Brecha		1,369.2	1,369.2	45.8
	Total	94.1	2,893.7	2,987.8	100.0

Fuente: Cálculos propios con base en SCT y SOP, 2012 e INEGI, 2010.

Por lo tanto, dada la posición estratégica de la zona metropolitana, en el Bajío mexicano, la carretera federal libre 45 canaliza buena parte de la transportación, principalmente la procedente del Distrito Federal y que se dirige hacia el norte del país hasta la ciudad fronteriza de Ciudad Juárez, en el Estado de Chihuahua; razón que explica, en parte, la construcción de la carretera federal de cuota (45D), que es paralela a la carretera 45, y también cruza de este a oeste casi en línea recta al

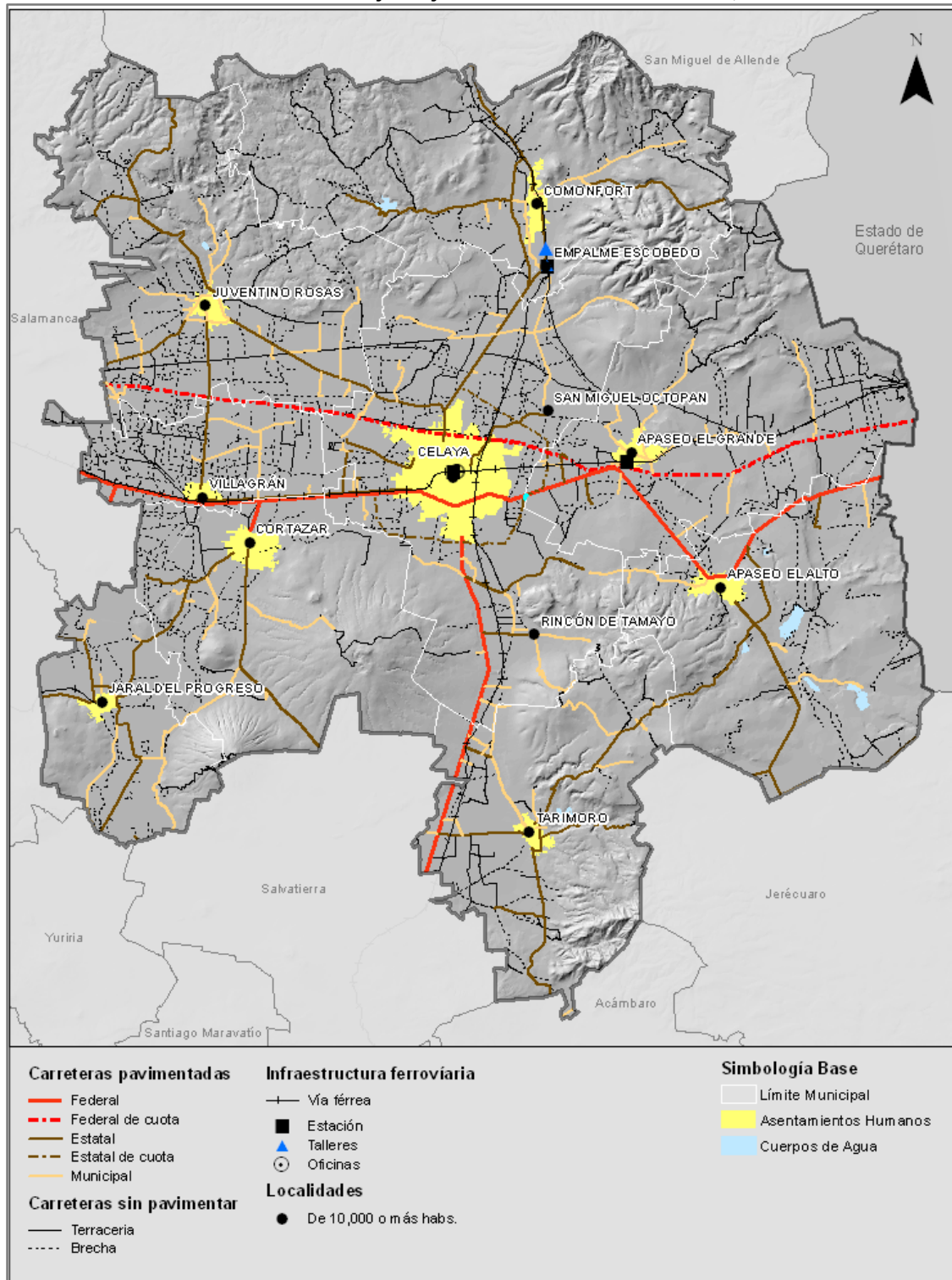
territorio metropolitano, por lo que su función está más dirigida a servir al tránsito de larga distancia.

La carretera federal libre 51, Acámbaro- Celaya, con una extensión 51.9 km es la principal vía de acceso por el centro-sur de la zona metropolitana, la cual se conecta de manera transversal con la federal 45, a la altura de la ciudad de Celaya; hacia el norte de esta ciudad se continua con la carretera estatal 42 Celaya-San Miguel de Allende. Este eje comunica, precisamente a la ciudad de Celaya con San Miguel de Allende y otros localidades del norte del Estado de Guanajuato y más allá de éste con ciudades como San Luis Potosí; hacia el sur se vincula Celaya con Salvatierra y de aquí hacia occidente con Yuriria y hacia el sur-oriente con Acámbaro.

De este modo, tanto la carretera federal libre 45 y la federal 51 y su continuación la estatal 42, estructuran la red carretera pavimentada y la no pavimentada al interior de la zona metropolitana. Estos ejes que se pueden considerar interregionales, al interior comunican de manera directa, la federal 45, de este a oeste, a las ciudades de Apaseo el Alto - Apaseo el Grande – Celaya - Villagrán; mientras que la estatal 42 comunica a Celaya con Empalme de Escobedo y Comonfort.

Las carreteras estatales funcionan como vías alimentadoras o secundarias de los ejes interregionales, ya que conectan a las ciudades alejadas de éstos, por lo que constituyen el segundo nivel de importancia en cuanto a la transportación y el tránsito interno de la zona metropolitana. La estructura conformada por los ejes carreteros estatales, se caracteriza por su forma radial, teniendo como núcleo o centro de origen a las ciudades:

Gráfico III.16. ZM Laja-Bajío. Infraestructura carretera, 2012.



Fuente: Fuente: Elaboración propia con base en: SCT y SOP, 2012 e INEGI, 2010 (proporcionada por IPLANEG); URBE 2014

a) En la porción nor-oeste se identifica la estructura conformada entorno a la ciudad de Santa Cruz de Juventino Rosas. Hacia el sur se conecta mediante la carretera estatal 53 con la ciudad de Villagrán, cruza la carretera federal 45D y se conecta con la carretera federal libre 45, precisamente en Villagrán; en dirección sur-este se conecta con la ciudad de Celaya mediante la carretera estatal 43; al sur-oeste se extiende un tramo de la carretera estatal 48 Salamanca - Santa Cruz de Juventino Rosas; al norte la estatal 52 Guanajuato – Santa Cruz de Juventino Rosas que atraviesa la Sierra de Codornices; de manera perpendicular a esta última se conecta un tramo de la estatal 50 Salamanca - La Ordeña.

b) En la porción sur-oeste, la estructura carretera se articula en función de la ciudad de Cortazar y Jaral del Progreso. En el caso de Cortazar, hacia el norte de la ciudad se extiende un tramo de 2.5 km de carretera, de administración federal, que se conecta con la federal 45, lo que permite su vinculación con Villagrán y la ciudad de Celaya; hacia el sur-sureste se halla la carretera estatal 62 Cortazar – SalvaTierra; y hacia el suroeste la estatal 61 Cortazar - Jaral del Progreso; esta última continua en dirección sur, cuyo tramo es identificado como la carretera estatal 137 Jaral - Victoria de Cortazar y más hacia el sur como Loma de Zempoala-Victoria de Cortazar, la que al llegar al límite del municipio de Jaral del Progreso continua en dirección este. Del lado oeste de la ciudad de Jaral del Progreso se originan dos ramales, uno en dirección nor-oeste correspondiente a la carretera estatal 64 Jaral de Progreso - Rosa de Castilla - Valle de Santiago; el otro en dirección oeste, tramo identificado como carretera estatal 65 Jaral del Progreso - Valle de Santiago.

c) Propiamente en el territorio correspondiente al municipio de Tarimoro, también se detectan cuatro ramales en forma radial entorno a la ciudad de Tarimoro, la de mayor extensión es la que se dirige en dirección nor-este a la ciudad de Apaseo el Alto, se trata de la carretera estatal 183, de 25 km de longitud, Tarimoro - Apaseo El Alto; otro tramo se origina y dirige hacia el sur, es la carretera 185 Tarimoro – Parácuaro, la cual llega hasta la ciudad de Acámbaro; muy cerca del límite sur del municipio se halla un ramal que se conecta de manera perpendicular con la carretera 185, se trata del ramal 182 que llega a la localidad de San Nicolás de la Condesa; en dirección oeste se origina otro tramo de 6.6 km, la carretera estatal 70 que vincula a Tarimoro con la carretera federal 51 Acámbaro – Celaya; hacia el este también se extiende otra carretera, en la parte más baja de la Sierra de los Agustinos, sale del territorio metropolitano, pero llega hasta la localidad La Cueva, perteneciente al municipio de Apaseo el Alto.

En la porción este del territorio metropolitano se observa un menor tendido de vías carreteras de administración estatal. En la ciudad de Apaseo el Alto se origina la carretera estatal Jerécuaro-Apaseo el Alto, en dirección sureste y luego se desvía hacia el suroeste, la cual une a las referidas ciudades; la carretera estatal 183, Tarimoro - Apaseo el Alto que se conecta de manera perpendicular con la de Jerécuaro-Apaseo el Alto, a la altura de la localidad denominada Luisiana, a partir de aquí se extiende hacia el nor-este hasta conectar con la federal 45. En la porción nor-este de la zona metropolitana, de la ciudad de Comonfort se extiende, en dirección este, otro tramo de carretera estatal, hasta cruzar los límites del municipio de Comonfort.

Los 30.2 km de longitud carretera estatal de cuota, prácticamente corresponden a los libramientos que se han construido al sur, este y norte del área urbana de la ciudad de Celaya. Por otra parte, como se observa en la figura de infraestructura carretera, los 340.7 km de carreteras de administración municipal, se hallan dispersos en pequeños tramos, que se unen en forma perpendicular a las carreteras federales y estatales (libres o de cuota).

Los caminos de terracería y brecha son las vías de penetración territorial a las zonas de difícil acceso y donde se ubican localidades pequeñas y dispersas, como en la porción norte de la zona metropolitana, en los paisajes de lomeríos y las laderas bajas de la Sierra de Codornices; al nor-este comunican a las localidades situadas en las laderas bajas de los cerro El Picacho y San Pedro y Santa Rosa.

Al sur del territorio metropolitano, en el cerro Grande o La Gavia, la principal vía de acceso a las localidades ubicadas en la parte alta del volcán es una carretera de terracería que en la parte baja, al este, se conecta con la carretera federal 51 Celaya – Acámbaro.

Sin embargo, el entramado de mayor densidad de caminos rurales, se encuentra en el corredor central del altiplano metropolitano, puesto que también son las vías de acceso a las amplias zonas agrícolas ahí ubicadas, que se extienden hacia el sur, en las partes bajas que constituyen las separaciones entre las estructuras volcánicas y la Sierra de los Agustinos. También en las zonas agrícolas situadas en ambos lados de la carretera estatal 42 Celaya – San Miguel de Allende, desde el nor-este de la ciudad de Celaya hasta las inmediaciones de la ciudad de Comonfort.

La zona metropolitana también es cruzada de este a oeste y de norte a sur por dos vías del tren. Una ingresa por el lado este, proviene de la Ciudad de México y llega hasta Ciudad Juárez, es administrada por el Grupo Ferroviario Mexicano S. A.; otra ingresa por el sur de la zona metropolitana, proviene de la ciudad de Morelia -su origen es la ciudad de Lázaro Cárdenas en Michoacán- con dos destinos al norte del país Nuevo Laredo y Matamoros en el Estado de Tamaulipas.

Existen tres estaciones de ferrocarril cada una en Celaya, Empalme de Escobedo y Comonfort; en la ciudad de Celaya se ubican las oficinas administrativas de las empresas responsables. Debido a que el sitio donde cruzan las dos líneas de ferrocarril está inmerso en el área urbana de Celaya, lo que ha ocasionado diversos problemas, actualmente se construye un libramiento ferroviario que consta, por lo menos de 80 kilómetros de vías que se construirán del lado este y sur del área urbana de Celaya, además de otras obras como patios ferroviarios de carga.

172

Energía.

Como parte de la infraestructura económica, otro elemento considerado básico es la energía eléctrica. La disponibilidad de energía se reconoce a partir de la existencia de instalaciones para la generación, distribución y transmisión de la misma. En la zona metropolitana no hay alguna central generadora de energía eléctrica, la que se consume proviene de la planta termoeléctrica de Salamanca. Como se observa en el gráfico de infraestructura de energía, se cuenta con quince subestaciones de distribución eléctrica y con 12 líneas de transmisión (o conductores físicos), de las cuales nueve constan de una línea de torres de acero y tres de dos líneas de torres de acero.

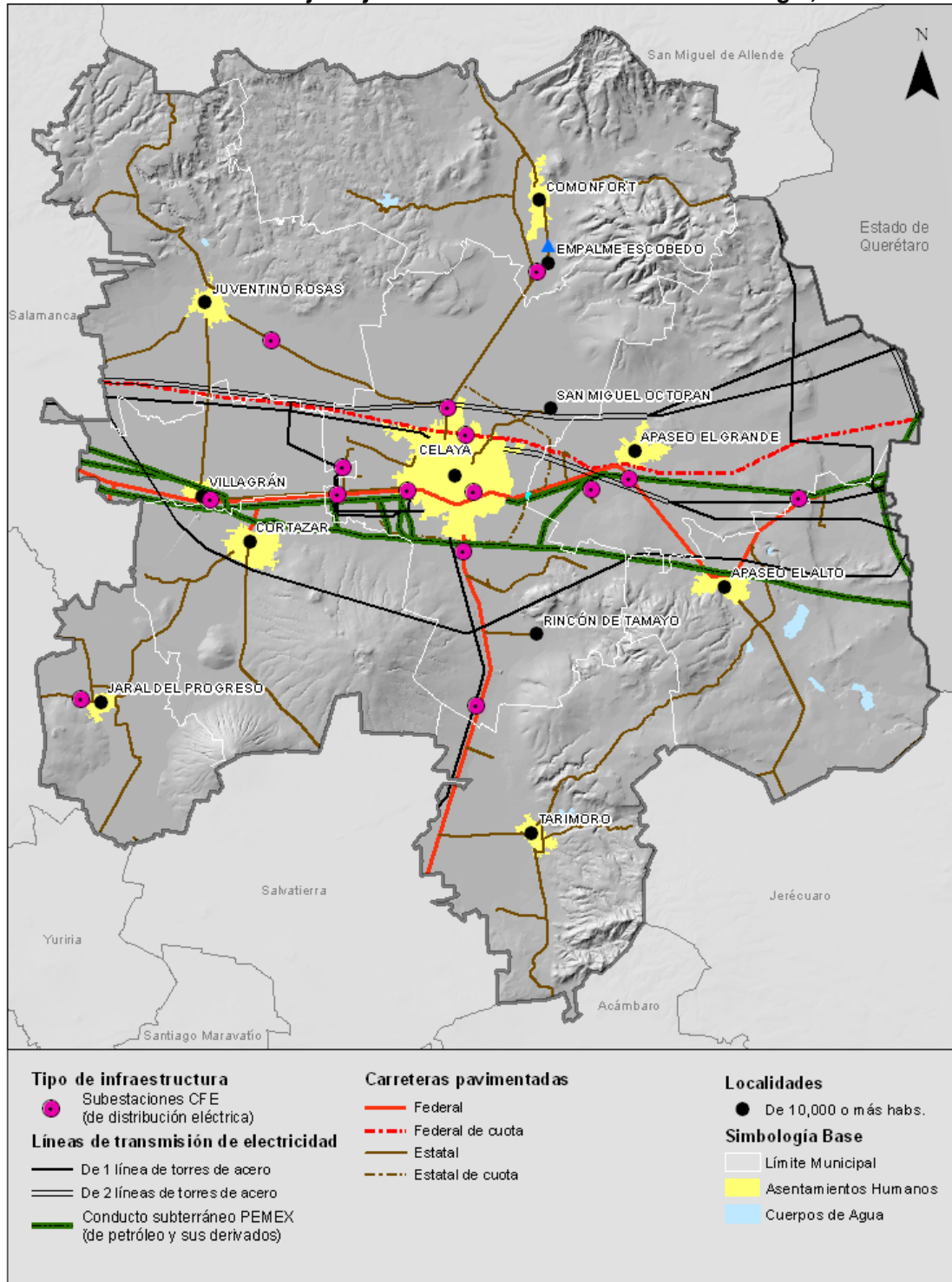
La línea doble de mayor longitud ingresa por el centro-oeste del territorio metropolitano, se extiende en dirección este, paralela a la carretera federal 45D, hasta la subestación eléctrica Celaya II, ubicada, precisamente, al norte del área urbana de Celaya; de ahí continúa hasta el norte de la ciudad de Apaseo el Grande, de donde parten dos líneas simples que corren paralelas entre sí, en dirección noreste hasta cruzar el límite metropolitano.

Otro tramo de doble línea de torres se origina en la subestación Celaya Industrial, ubicada ésta al norte del área urbana de Celaya sobre la carretera federal 45D, se extiende en dirección sur-este, aproximadamente hasta la localidad La Purísima, en el municipio de Apaseo el Grande, donde se derivan dos líneas simples, una se dirige a la subestación Apaseo Oriente y continúa hasta cruzar el límite de la

zona metropolitana; la otra corre paralela al sur de ésta, también hasta llegar y traspasar el límite metropolitano.

La línea de transmisión simple (una línea de torres), de mayor extensión, cruza el territorio metropolitano de oeste a este, el tendido ingresa a la altura del límite norte del municipio de Villagrán, sigue en dirección sur-sureste, por lo que pasa al sur de la ciudad de Cortazar, continúa en dirección este, atraviesa la carretera federal 51, donde se desvía en dirección nor-este pasando al norte de la localidad Rincón de Tamayo; a la altura del límite nor-oeste del municipio de Apaseo el Alto sigue en dirección este con una ligera desviación hacia el sur hasta traspasar el límite metropolitano. Al parecer el destino de la energía que conduce esta línea es una amplia subestación de distribución ubicada al sur-oeste de El Pueblito, Querétaro, ya que en el territorio metropolitano no establece contacto con ninguna de las subestación registradas.

Gráfico III.17. ZM Laja-Bajío. Infraestructura de fuentes de energía, 2012.



Fuente: Elaboración propia con base en: INEGI, 2004 (Proporcionada por IPLANEG); Urbe, 2014.

La infraestructura eléctrica que provee de energía a los usuarios de la zona metropolitana son las quince subestaciones, de las cuales doce se hallan en el

altiplano, en el corredor formado en función de las carreteras 45 y 45D, donde también se concentran las líneas de transmisión. De hecho, aquellos municipios donde la mayor parte de sus localidades, incluida la cabecera municipal, se ubican en este corredor, en 2012, concentraron el 91.3% del volumen de ventas de energía eléctrica (ver tabla con el volumen de ventas). Cabe destacar que del volumen total de ventas por el servicio eléctrico en la zona metropolitana, el 82.4% correspondió al uso industrial y de servicios, mientras que del total de ventas de este tipo de uso, el 77% se realizó en los municipios de Celaya, Villagrán y Apaseo el Grande.

Tabla III.25. ZM Laja-Bajío. Volumen de las ventas de energía eléctrica según tipo de servicio (Megawatts-hora), por municipio, 2012.

Municipio	Total	Doméstico	Alumbrado público	Bombeo de aguas potables y negras	Agrícola	Industrial y de servicios
Apaseo el Alto	76,340	20,144	8,734	3,246	6,452	37,765
Apaseo el Grande	1,036,915	27,389	7,386	5,795	21,372	974,973
Celaya	1,540,141	216,978	53,146	19,521	75,970	1,174,526
Comonfort	73,580	24,992	9,928	3,087	6,325	29,247
Cortazar	115,232	33,248	12,253	4,185	11,184	54,362
Jaral del Progreso	62,799	11,631	5,970	1,114	10,112	33,973
Santa Cruz de Juventino Rosas	103,383	22,493	6,398	3,665	10,796	60,031
Tarimoro	46,579	11,472	5,210	3,653	16,648	9,596
Villagrán	1,108,917	18,821	10,883	2,167	18,781	1,058,266
Total ZM Laja-Bajío	4,163,887	387,168	119,907	46,433	177,641	3,432,739
% respecto al total del estado	28.2	18.1	18.4	19.4	16.9	32.2
Estado de Guanajuato	14,752,154	2,143,116	651,026	239,952	1,050,915	10,667,145

Fuente: INEGI, 2013.

Fuera del corredor, en Empalme de Escobedo se encuentra la subestación de distribución del mismo nombre, de la que se distribuye la energía eléctrica a las localidades rurales, principalmente del municipio de Comonfort; puesto que un volumen importante de las ventas de energía eléctrica corresponde al servicio doméstico. La subestación Ojo Seco, localizada casi en el límite sur del municipio de Celaya, distribuye energía eléctrica a las localidades rurales y urbanas del municipio de Tarimoro; éste es el único municipio donde el mayor volumen de ventas procede del servicio doméstico. La subestación Jaral del Progreso, del mismo modo, sirve a las localidades del propio municipio y probablemente a las localidades rurales ubicadas al sur-oeste del municipio de Cortazar.

Como se observa en la figura de infraestructura de energía, existen ductos subterráneos de Pemex que distribuyen los combustibles fósiles líquidos y gaseosos como el gas natural, gasolina, turbosina, diesel, combustóleo, gasóleo y gas L.P. El ducto principal es que cruza al territorio metropolitano de oeste a este, al cual se conectan los ductos de menor extensión, cuya ubicación coincide con las áreas donde también se concentra gran parte de la infraestructura carretera y de la energía eléctrica.

Hidráulica y sanitaria.

En la ZM Laja-Bajío el sistema de agua potable y saneamiento es gestionado por organismos operadores descentralizados en cada municipio, la principal fuente de abastecimiento la constituye un conjunto de pozos profundos que extraen las aguas principalmente del acuífero del Valle de Celaya. Esto se refleja en el tipo de infraestructura predominante, como se observa en la figura correspondiente, se registran 3,500 pozos de extracción de agua y sólo 14 presas de almacenamiento.

En la tabla se muestra el volumen de extracción de agua del año 2012 para uso urbano, como lo demuestran los datos, casi el 100% se obtiene por medio de pozos. La mayor cantidad de agua extraída es para uso doméstico, seguido, en mucha menor medida, por el uso comercial y un porcentaje mínimo para uso industrial, de hecho los municipios de Apaseo el Alto, Comonfort, Jaral del Progreso, Tarimoro y Villagrán, no registran consumo de agua para uso industrial.

Tabla III. 26. ZM Laja-Bajío. Extracción de agua para uso urbano por municipio, 2012.

Fuentes de extracción y tipo de consumo		Apaseo el Alto	Apaseo el Grande	Celaya	Comonfort	Cortazar	Jaral del Progreso	Santa Cruz de Juventino Rosas	Tarimoro	Villagrán
Obras de captación en operación	Subterráneas (pozos)	7	4	77	22	8	8	7	7	5
	Superficiales (presas)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Volumen m ³	Asignado por CONAGUA	3,191,800	1,594,733	42,707,441	1,468,111	3,991,528	2,790,954	2,800,000	994,914	1,642,960
	Extraído de fuentes subterráneas	2,703,857	1,628,928	33,225,681	2,263,565	3,496,395	2,054,957	2,630,900	1,567,741	1,590,000
	Extraído de fuentes superficiales	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total extraído	2,703,857	1,628,928	33,225,681	2,263,565	3,496,395	2,054,957	2,630,900	1,567,741	1,590,000
	Desinfectado	2,703,857	1,628,928	32,183,677	2,263,565	3,496,395	1,854,957	2,630,900	1,567,741	1,590,000
	De agua residual generada	2,033,020	1,139,698	24,236,444	1,697,674	2,622,297	1,541,218	2,228,310	1,175,806	1,192,500
% de agua consumida por usuarios	Domésticos	91	78	81	96	87	90	89	88	97
	Comerciales	5	6	11	3	6	3	5	4	3
	Industriales	0	4	4	0	1	0	1	0	0

Fuente: Comisión Estatal del Agua, 2013.

En la zona metropolitana la demanda de agua para uso urbano (doméstico, comercial e industrial), es atendida a través de los nueve organismos

descentralizados que operan en cada uno de los municipios que, en conjunto en 2012, atendieron a 754,984 personas (cálculos a partir de Comisión Estatal del agua 2013). Están a cargo de 145 obras de extracción de agua subterránea, con las cuales extrajeron 5,162,024 m³ de agua en 2012, cantidad con la que se registró una cobertura promedio de agua potable, a nivel municipal, de 91.2%; mientras que en las cabeceras municipales la cobertura fue mayor de 95.6% (tabla de porcentaje de población atendida).

Tabla III.27. ZM Laja-Bajío. Porcentaje de población atendida con agua potable y alcantarillado por municipio, 2012.

	Apaseo el Alto	Apaseo el Grande	Celaya	Comonfort	Cortazar	Jaral del Progreso	Santa Cruz de Juventino Rosas	Tarimoro	Villagrán
Cobertura de agua potable en el municipio.	92	90	96	80	94	96	93	90	92
Cobertura de alcantarillado en el municipio	84	91	97	75	92	95	85	90	95
Cobertura de agua en la cabecera municipal	92	97	98	95	97	96	98	98	92
Cobertura de alcantarillado en la cabecera municipal	97	97	99	94	97	97	99	97	98

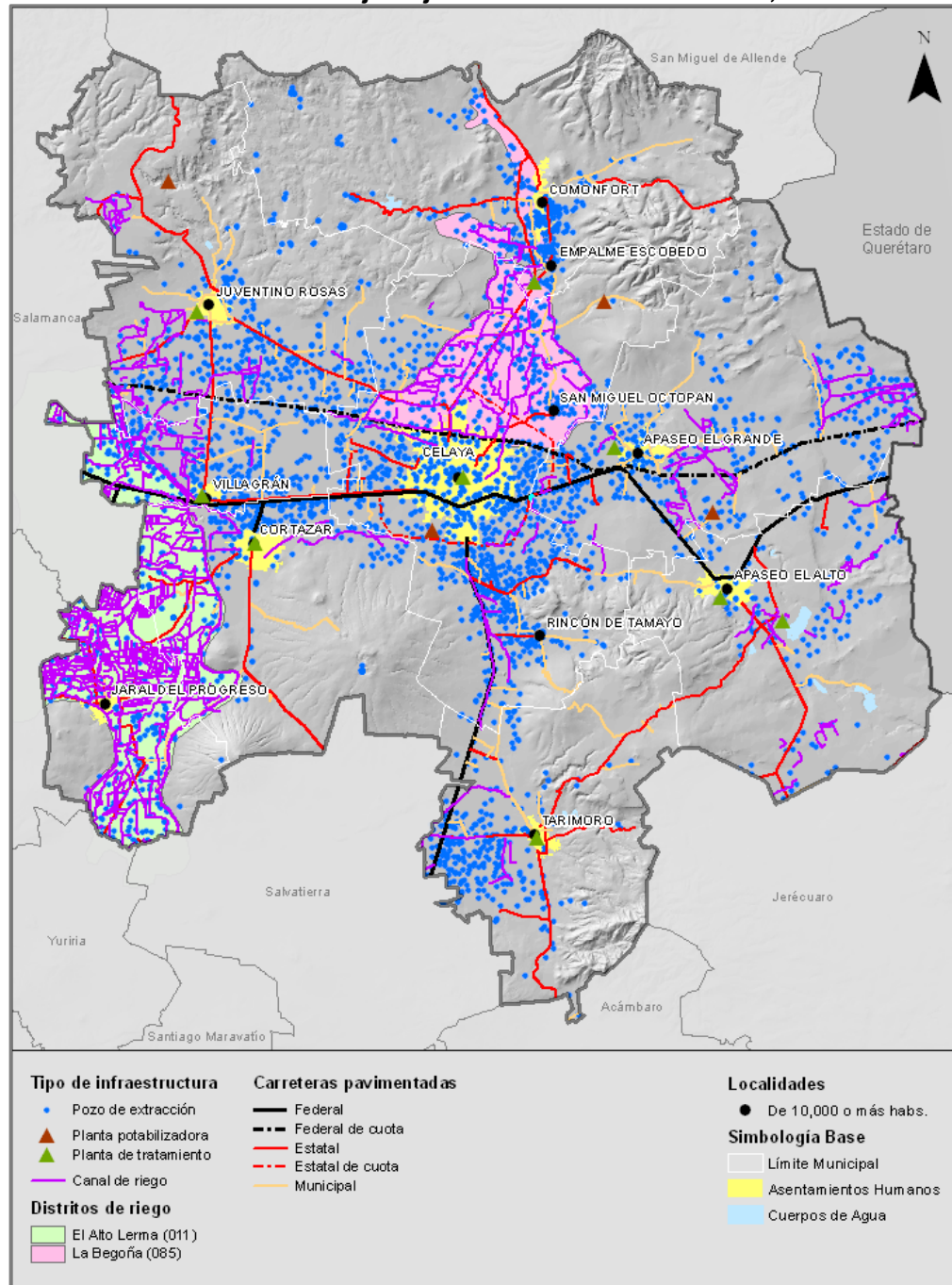
Fuente: Comisión Estatal del Agua, 2013.

De acuerdo con los porcentajes de cobertura de agua potable, se puede inferir que la zona metropolitana cuenta con aceptable infraestructura para atender gran parte de la demanda urbana, puesto que para la extracción y el abastecimiento de agua se requiere de equipo e instalaciones para la perforación y operación de los pozos, además de las redes de tubería para la distribución. Celaya es el municipio con el mayor volumen de extracción y con los porcentajes más altos de cobertura de agua potable; mientras que Comonfort es el que registra el porcentaje de cobertura más bajo a nivel municipal, el 75%, seguido de los municipios de Apaseo el Alto y Santa Cruz de Juventino Rosas con una cobertura de 84% y 85% respectivamente, como se observa en la figura de infraestructura hidráulica, corresponde con los territorios que registran menor cantidad de pozos.

Como se observa en la tabla de extracción de agua, siete de los nueve municipios que conforman la zona metropolitana reportan la misma cantidad de agua desinfectada y extraída. En Apaseo el Grande se cuenta con dos plantas de tratamiento para potabilizar el agua, en Celaya con una y en Santa Cruz de Juventino Rosas otra, las cuales tienen la capacidad de remover el arsénico contenido en las aguas subterráneas, mediante el tratamiento reconocido como ósmosis inversa (JUMAPA, 2014). En 2009, en la ciudad de Celaya, comenzó a operar otra planta potabilizadora denominada La Herradura, la cual también tiene la capacidad de remover el arsénico mediante el sistema de tratamiento conocido como coagulación-

microfiltración, con una mayor eficiencia en cuanto a costos de operación y remoción del arsénico en comparación con el método de ósmosis inversa ((JUMAPA, 2014).

Gráfico III.18. ZM Laja-Bajío. Infraestructura hidráulica, 2012.



Fuente: SEIEG (IPLANEG), 2014; CONAGUA; CONAGUA, 2012; Gobierno del Estado de Guanajuato, 2014.

En cuanto a la infraestructura para el tratamiento de las aguas residuales, en la zona metropolitana se reportó la existencia de nueve plantas, en cada municipio se registró una, a excepción del municipio de Jaral del Progreso que no cuenta con este tipo de infraestructura; mientras que el municipio de Apaseo el Alto cuenta con dos plantas de tratamiento.

Es ampliamente conocido que el uso agrícola es el que mayor agua consume, en la zona metropolitana se ubica el distrito de riego La Begoña con una superficie de 162.4 km², y comprende 496.8 km² del distrito El Alto Lerma; el resto de la superficie con agricultura de riego, extendida en gran parte del altiplano volcánico, se maneja bajo unidades consideradas como pequeña irrigación.

179

Un distrito de riego, "Es el establecido mediante Decreto Presidencial, el cual está conformado por una o varias superficies previamente delimitadas y dentro de cuyo perímetro se ubica la zona de riego, el cual cuenta con las obras de infraestructura hidráulica, aguas superficiales y del subsuelo, así como con sus vasos de almacenamiento, su zona federal, de protección y demás bienes y obras conexas, pudiendo establecerse también con una o varias unidades de riego" (Art. 3 fracción XXV.a., DOF, 2014). Por lo tanto, la existencia de un distrito de riego, implica la disponibilidad de infraestructura, en este caso, pozos profundos, plantas de bombeo, canales y caminos de acceso a las zonas de cultivo, entre lo principal.

Como se observa en la figura de infraestructura hidráulica, gran parte de los 1,167.8 kms de longitud de canales construidos corresponden a los distritos de riego; en cambio se observa una menor densidad de pozos. En el año agrícola 2009-2010, en el distrito de riego La Begoña, cuya superficie está completamente dentro del territorio metropolitano, se registraron un total de 2,755 usuarios agrícolas, de los cuales 2,339 utilizaron un volumen de 26,927,000 m³ de agua para el regadío de 7,565 Ha, el abasto procedía, principalmente, de la presa Ignacio Allende -ubicada en el municipio de San Miguel de Allende- y alguna proporción de la presa Neutla. El resto de los usuarios, 416, reportaron haber obtenido 17,813,000 m³ de agua mediante el bombeo de pozos para regar 2,009 Ha (CONAGUA, 2011).

En cuanto al distrito de Alto Río Lerma, del cual dos de los módulos que lo conforman corresponden a la zona metropolitana, el módulo Jaral y el Cortazar. El primero tiene una superficie de 6,888.80 ha, de las cuales 4,529 ha son regadas con agua de gravedad procedente de las presas derivadoras Lomo de Toro y Santa Julia, registra un padrón de 1,463 usuarios con derecho a riego. El módulo Cortazar abarca 18,448.30 ha, de éstas 12,712 ha son regadas con agua de gravedad y 5,736.3 ha.

son de riego por bombeo de pozos particulares, cuenta con un padrón de 3,162 usuarios con derecho a riego (Secretaría de Desarrollo Agropecuario, 2013).

III.3.2. Diagnóstico del subsistema económico.

El análisis comparativo 2003-2008 de la estructura económica de la ZM Laja-Bajío según el valor de la producción, reveló a los sectores pesca y agricultura, industria manufacturera y transportes y comunicaciones como los más dinámicos. Para identificar específicamente el tipo de actividades que se llevan a cabo y sus características en cuanto a localización y generación de empleo, se aplicó el modelo de base económica, que permite diferenciar la actividad o actividades que constituyen la base del crecimiento económico de un lugar determinado a partir de la riqueza o valor agregado que generan.

180

El modelo de base económica “[...] explica el crecimiento urbano y regional mediante la división del [valor agregado] en dos sectores, básico y no básico. El sector básico comprende aquellas [actividades] que hacen frente a la demanda externa o de exportación, y su localización y crecimiento se ve como una función de las fuerzas nacionales o internacionales. El sector no básico está constituido localmente por el [valor agregado] orientado hacia el servicio a toda la población local” (Johnston, et. al., 2000).

El sector básico se refiere a la especialización o función económica fundamental, en este caso, de cada municipio que conforma la zona metropolitana Laja-Bajío, y constituye la actividad o actividades que sustentan el crecimiento o desarrollo de cada municipio. Para determinar la especialización económica por municipio se aplicó la técnica estadística denominada cociente de localización o concentración; en este caso, se compara el comportamiento del valor agregado censal bruto, por sector de actividad, de cada municipio entre el comportamiento del mismo en el ámbito estatal.

Por lo tanto, si el resultado es igual a 1, significa que el comportamiento de la variable en el municipio es igual que el nivel estatal, si es mayor a 1 se considera que la variable se localiza de manera preferencial en el municipio en cuestión.

El valor agregado censal bruto (VACB) es la variable representativa de la riqueza generada por cada sector de actividad, se trata de “la expresión monetaria del valor que se agrega a los insumos en la ejecución de las actividades económicas y se obtiene de restarle a la producción bruta total el importe de los insumos totales”

(INEGI, 2011). Los resultados se interpretan como la especialización económica del municipio en el sector o sectores con valores mayores a 1, por lo que además permite definir si cada municipio se especializa en una o más actividades.

De acuerdo con el VACB por sector de actividad económica, que en 2009 ascendía a poco más de 32,473 millones de pesos, la industria manufacturera aportaba tres quintas partes, lo que confirmaba su preponderancia en la generación de la riqueza material de la zona metropolitana. Los resultados de la aplicación del cociente de localización por sector de actividad, nuevamente revelaron a la *industria manufacturera*, los *servicios de transportes, correos y almacenamiento* y a los *servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación* como los sectores que mostraron una preferencia por concentrarse en la zona metropolitana.

Como se observa en la tabla relativa a la distribución y participación del VACB, tanto las manufacturas como los servicios de transportes y comunicaciones participaban, cada uno, con una cuarta parte del VACB generado por tales sectores en el Estado de Guanajuato; los *servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación* registraron una mayor participación, de más de una tercera parte del total generado en el Estado. De ahí que este sector haya alcanzado el índice de concentración más alto en la zona metropolitana (de 1.68).

Tabla III.28. ZM Laja-Bajío. Distribución y participación porcentual del valor agregado al total del Estado de Guanajuato por sector de actividad, 2008.

Sector de actividad económica (código)	Estado de Guanajuato	Total ZM Laja-Bajío		
	Valor agregado censal bruto			
	Absoluto (en miles de pesos)		%(*)	%(**)
Total	152,387,900	32,473,444	21.3	100.00
(11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza (sólo pesca, acuicultura y servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales)	19,703	555	2.8	0.0
(21) Minería	988,302	11,822	1.2	0.0
(22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	6,693,237	247,026	3.7	0.8
(23) Construcción	4,565,025	921,054	20.2	2.8
(31-33) Industrias manufactureras	75,784,999	19,396,604	25.6	59.7
(43) Comercio al por mayor	12,294,732	2,458,978	20.0	7.6
(46) Comercio al por menor	13,500,028	2,380,575	17.6	7.3

(48-49) Transportes, correos y almacenamiento	7,019,320	1,778,048	25.3	5.5
(51) Información en medios masivos	7,658,105	134,175	1.8	0.4
(52) Servicios financieros y de seguros	5,452,743	1,109,816	20.4	3.4
(53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	791,300	106,495	13.5	0.3
(54) Servicios profesionales, científicos y técnicos	1,753,779	269,170	15.3	0.8
(56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	5,526,182	1,977,130	35.8	6.1
(61) Servicios educativos	3,328,025	580,035	17.4	1.8
(62) Servicios de salud y de asistencia social	1,432,918	218,235	15.2	0.7
(71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	409,413	66,898	16.3	0.2
(72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	3,216,879	479,404	14.9	1.5
(81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales	1,953,210	337,424	17.3	1.0

Fuente: Cálculos propios con base en INEGI, 2011a.

(*) Porcentaje por sector respecto a los totales del Estado de Guanajuato; (**) Porcentaje por sector respecto al total de la zona metropolitana.

En el caso de la industria manufacturera, además de su significativa contribución al total del estado, su nivel de especialización también se sustentó en el peso que representó en la estructura económica de la zona metropolitana, a diferencia de los sectores 48 y 56, cuya especialización se sostuvo por el peso de su participación porcentual al total alcanzado por cada uno de ellos en el nivel estatal.

Tabla III.29. ZM Laja-Bajío. Resultados del índice de concentración económica, según valor agregado, por subsector de actividad y por municipio, 2008.

Subsector de actividad	ZM Laja-Bajío	Apaseo el Alto	Apaseo el Grande	Celaya	Comonfort	Cortazar	Jaral del progreso	Santa Cruz de Juventino Rosas	Tarimoro	Villagrán
11	0.13	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.06	0.00	0.15	0.00	0.60	0.00	0.00	0.66	0.04	0.17
22	0.17	1.14	0.05	0.21	-0.17	0.13	0.55	0.25	0.24	0.04
23	0.95	0.19	0.07	1.36	1.96	0.10	0.00	0.79	1.00	0.10
31-33	1.20	0.18	1.72	1.05	0.43	0.71	0.94	1.29	0.20	1.83
43	0.94	0.30	0.02	1.06	1.42	4.03	1.85	0.27	1.70	0.14
46	0.83	3.17	0.13	0.91	3.25	1.37	2.48	1.70	4.48	0.23
48-49	1.19	0.16	0.12	1.64	0.03	0.44	0.10	0.12	3.07	0.72
51	0.08	0.01	0.01	0.12	0.05	0.00	0.09	0.06	0.12	0.01
52	0.96	11.32	3.10	0.35	4.18	0.68	0.29	1.65	1.23	0.05
53	0.63	0.40	0.05	0.72	5.49	1.25	1.09	1.22	1.77	0.10
54	0.72	0.48	0.03	1.02	0.66	0.43	0.44	0.49	0.41	0.07
56	1.68	0.26	0.01	2.44	0.28	1.72	0.32	0.09	0.19	0.01

61	0.82	0.40	0.08	1.17	0.52	0.50	0.41	0.36	0.39	0.04
62	0.71	3.54	0.10	0.87	2.37	0.80	1.06	0.60	2.43	0.12
71	0.77	3.76	0.17	0.84	0.96	0.57	2.22	1.20	0.65	0.86
72	0.70	1.67	0.14	0.79	2.92	1.16	2.34	1.46	2.52	0.18
81	0.81	2.52	0.10	0.83	2.35	2.31	1.73	1.22	2.05	0.62

Fuente: Cálculos propios con base en: INEGI, 2011.

Después de la industria manufacturera, el comercio al por mayor y el comercio al por menor fueron los sectores con la mayor participación en la generación del valor agregado total metropolitano, con 7.6% y 7.3%, respectivamente; en cuarto y quinto sitio por su participación, estuvieron los servicios de apoyo a los negocios y los servicios de transportes, correos y almacenamiento, con el 6.1% y el 5.1%. En conjunto estos cuatro sectores generaron el 26.5% del valor agregado total de la zona metropolitana. Si se considera la industria manufacturera sólo cinco, de los catorce sectores que conforman los sectores secundario y terciario, generaron el 86.2% del valor agregado total.

Conforme al modelo de base económica, la industria manufacturera se constituyó como el motor del desarrollo económico así como de la organización territorial de la producción en la zona metropolitana. En 2009, las manufacturas generaron 19,396 millones de pesos, de los cuales la industria química aportó el 34%, la industria alimentaria el 19.1%, la fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica el 15.7%, la fabricación de equipo de transporte (que incluye la industria automotriz) el 12.1% y, el resto de los subsectores industriales contribuyeron con el 19.2%.

Al interior de la zona metropolitana, cuatro municipios se identificaron con especialización en la industria manufacturera, aunque el nivel de especialización se mostró diferencial, Villagrán fue el municipio que alcanzó la mayor intensidad o concentración con un índice de 1.83, seguido del municipio de Apaseo el Grande con 1.72; Santa Cruz de Juventino Rosas con un índice de 1.29 reportó un nivel más alto de especialización que el municipio de Celaya que obtuvo un índice de 1.05, apenas por encima del promedio estatal.

Las diferencias marcadas por la intensidad del índice de especialización entre los cuatro municipios se relacionaron, sobre todo, con el peso que representó el sector manufacturero en la estructura económica de cada municipio, así como en el tipo de industria que se llevó a cabo. En Villagrán la estructura económica se caracterizó por la concentración sectorial en manufacturas, ya que éste generó el

90.9% del VACB total de municipio; en términos absolutos el valor generado fue de poco más de 2,684 millones de pesos, de los cuales el 56.6% lo produjo el subsector industrias metálicas básicas y el 37.5% lo aportó la industria alimentaria (cálculos propios con base en INEGI, 2011).

En Apaseo el Grande también la estructura económica se distinguió por la concentración del VACB en el sector manufacturero, que aportó el 85.7% del valor agregado total generado en el municipio; el VACB manufacturero ascendió a 4,534 millones de pesos, el subsector de la industria química generó el 77.5% y la industria alimentaria participó con el 8.9%. En Santa Cruz de Juventino Rosas la magnitud del VACB generado por el sector manufacturero fue significativamente menor que el registrado en los municipios de Villagrán y Apaseo el Grande, sólo generó 390 millones de pesos, cifra que representó el 64.4% del VACB total municipal, mientras que el 98% de éste fue generado por la industria alimentaria (cálculos propios con base en INEGI, 2011).

El municipio de Celaya, que obtuvo el valor del índice de especialización más bajo en el sector manufacturero, participó con el 56.9% del VACB manufacturero total generado en la zona metropolitana, esta cifra equivalía a 11,034 millones de pesos, de los cuales el 27.1% los produjo la industria química; el 26.1% fue producto de la fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica; el 19.1% de la fabricación de equipo de transporte; y, el 14.8% lo aportó la industria alimentaria. De los subsectores industria química y alimentaria, Celaya contribuyó con el 45% del total, de cada subsector, generado en la zona metropolitana; de la fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica contribuyó con el 94.7%; y de la fabricación de equipo de transporte aportó el 90.1%; cabe destacar que de estos últimos subsectores manufactureros el porcentaje restante del total metropolitano se generó en el municipio de Apaseo el Grande.

Entre los cuatro municipios con especialización en el sector manufacturero, el municipio de Celaya se distinguió por la diversificación de la producción industrial; también por registrar la menor participación del VACB manufacturero al total generado en el municipio, con una aportación del 52.3% del total, por lo que también presentó una mayor diversificación de su estructura económica sectorial.

Esta situación se asocia con el hecho de que el crecimiento del sector manufacturero, detectado entre 2003-2008 en la ZM Laja-Bajío, que en términos absolutos se ha concentrado en el municipio de Celaya y, sectorialmente, en

industrias intensivas en capital y tecnología, explican el crecimiento experimentado por los servicios considerados como complementarios a la producción, sobre todo, los servicios de transportes (sector 48-49) y los de apoyo a los negocios (sector 56). De ahí la diversificación económica del municipio de Celaya, cuya estructura es similar a la de la zona metropolitana, ya que en el municipio se generó el 65% del VACB total metropolitano correspondiente a los sectores secundario y terciario.

Por lo tanto, el municipio de Celaya, donde se concentra la mayor cantidad de la población de la zona metropolitana y en consecuencia, donde se ubica la ciudad de mayor tamaño, de un rango de 250,000 a 499,999 habitantes, y con una estructura económica caracterizada por la coexistencia de la producción industrial con actividades comerciales y de servicios, se ha constituido como el centro o el núcleo de difusión y organización económica de su área de influencia, lo que de algún modo se refleja en la especialización sectorial del resto de los municipios que conforman la zona metropolitana (ver figura relativa a la diversificación y especialización económica).

En la figura donde se muestra la diversificación y especialización económica por municipio, se hace más evidente la función económica de Celaya. De entrada se puede decir que la especialización manufacturera de los municipios de Villagrán y Apaseo el Alto, obedecen a las ventajas de localización que ofrecen sus respectivas ciudades, dada su cercanía y accesibilidad a la ciudad de Celaya; Apaseo el Grande especializado, prácticamente en la industria química, la cual también tiene una presencia significativa en Celaya; en Villagrán se concentra, casi por completo, la producción de la industria metálica básica, ya que su presencia es mínima en Celaya y no se presenta en otro municipio.

En Villagrán la industria alimentaria tiene una participación significativa, a este subsector corresponde la agroindustria y, tanto en Villagrán como en Celaya, se destaca la participación de la producción de grandes empresas, en Celaya destaca la presencia del Grupo Industrial Cuadritos Biotek y La Planta Procesadora de Aves División Bajío, entre otras; en Villagrán Expor San Antonio y Campbells de México; incluso en Santa Cruz de Juventino Rosas, cuya especialización en la industria manufacturera se debe a la producción de la industria alimentaria, ahí se localizan las empresas Apex Congelados y CUANDA.

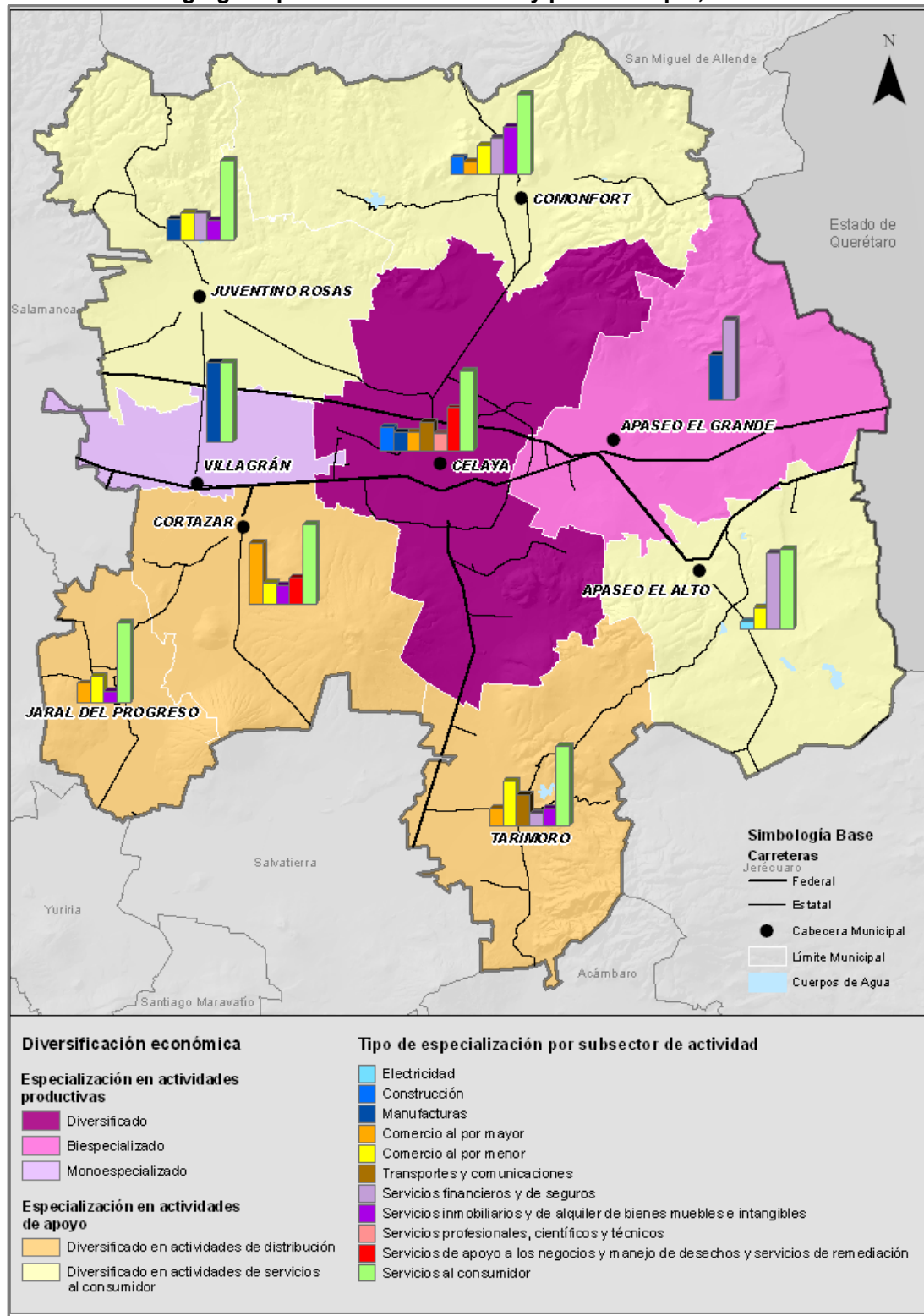
Por lo anterior, los municipios con el nivel de especialización manufacturera se destacaron por la concentración sectorial de la producción, el municipio más representativo fue Villagrán por lo que se catalogó como monoespecializado. Apaseo

el Grande se identificó como biespecializado, además del sector manufacturero, destacó el sector servicios financieros y de seguros. La magnitud en números absolutos de la producción manufacturera en Apaseo el Grande fue mayor que en Villagrán, lo que de algún modo influyó en el crecimiento de los servicios financieros –en particular el subsector de intermediación crediticia y financiera no bursátil-; por lo que la participación porcentual de las manufacturas al valor agregado total del municipio fue menor que la participación alcanzada por el sector en el municipio de Villagrán.

El resto de los municipios que conforman la zona metropolitana se especializaron en sectores correspondientes a las actividades terciarias; sin embargo, no es posible explicar su desarrollo o crecimiento independiente de la producción industrial, agrícola o incluso minera, más bien, su expansión se explica a causa del efecto multiplicador que generan las actividades productivas señaladas (Méndez, 1997).

Los municipios clasificados como diversificados en actividades de distribución, se especializaron en actividades consideradas complementarias o de apoyo principalmente a la producción agrícola, pues como lo reveló el índice de crecimiento proporcional, la agricultura es una de las actividades económicas fundamentales en la dinámica económica de la zona metropolitana, en particular en los municipios de Cortazar y Jaral del Progreso, donde gran parte de su territorio corresponde al distrito de riego 011 Alto Río Lerma.

Gráfico III.19. ZM Laja-Bajío. Diversificación y tipo de especialización económica según valor agregado por sector de actividad y por municipio, 2008.



Fuente: Elaboración propia con base en: INEGI, 2011a.

Del mismo modo que los municipios especializados en manufacturas, los diversificados en servicios de distribución presentaron diferencias de importancia entre sí. En cuanto al comercio al por mayor, en los tres municipios se destacó la participación del subsector comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria y materiales de desecho, en conjunto generaron el 17.8% del total del subsector registrado en la zona metropolitana (el municipio de Celaya generó el 79.3%).

En el municipio de Cortazar el comercio al por mayor produjo poco más de 514 millones de pesos, con lo que contribuyó con el 32.5% del valor agregado total del municipio, pero sólo 93 millones correspondieron al comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria y materiales de desecho, es decir, el 18.2% del total del comercio al por mayor; mientras que en los municipios de Jaral del Progreso y Tarimoro, este subsector contribuyó con el 99% del VACB generado por el comercio al por mayor en cada municipio.

En el municipio de Cortazar, sin considerar la especialización en servicios al consumidor, el valor más alto de especialización correspondió al sector comercio al por mayor; además de Celaya, Cortazar fue el único municipio donde el valor agregado generado por el comercio al por mayor fue superior que el generado por el comercio al por menor, el 32.5% contra el 12.1% del valor agregado municipal.

Por lo tanto la función económica fundamental del municipio de Cortazar es el comercio al por mayor, principalmente el de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco, de lo que se puede deducir que funge como centro de distribución regional, de este tipo de productos, tanto de la población residente del propio municipio así como de la correspondiente al municipio de Villagrán, donde el comercio al por mayor sólo representó el 1.2% del total municipal y el comercio al por menor el 2.1%. Mientras que en Jaral del Progreso, como ya se mencionó, el comercio al por mayor se concentró en la distribución de materias primas; en cuanto al comercio al por menor el 58.3% del valor agregado correspondió al comercio de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco, por lo que es probable que Cortazar se constituya como su centro de abastecimiento.

Aunque el comercio es una actividad económica capaz de fundar ciudades (Beaujeu-Garnier y Chabot, 1975), su expansión depende de otros factores que propician el intercambio de mercancías, tales como la ubicación estratégica entre centros de consumo y el centro productor o de un mercado más grande.