

Programa para el rescate y diversificación económica de la Región Carbonífera



Programa para el rescate y diversificación económica de la Región Carbonífera

Abril de 2022



Contenido



Contenido

PRESENTACIÓN

INTRODUCCIÓN

1	DIAGNÓSTICO SOBRE LA ESTRUCTURA ECONÓMICA DE LA REGIÓN CARBONÍFERA	6
	Introducción	
1.1	Metodología	6
1.1.1	Análisis Cuantitativo	6
1.1.2	Análisis Cualitativo	6
1.2	Antecedentes	6
1.2.1	Seguridad en el Sector Minero	6
1.2.2	Crisis económica en el sector minero	6
1.2.3	Empleabilidad de la región	6
1.2.4	Sector agrícola y ganadero en la región	6
1.3	Contexto Geográfico	6
1.3.1	Ubicación	6
1.3.2	Población Total	6
1.3.3	Población Trabajadora	6
1.3.4	Población Económicamente Activa	6
1.3.5	Economía	6
1.3.6	Sector Primario	6
1.4	Diversificación económica: Análisis Cuantitativo	6
1.4.1	Índice de Herfindahl Hirschman (IHH)	6
1.4.2	Índice de Ogive (IO)	6
1.4.3	Índice de Entropía (IE)	6
1.4.4	Índice de Localización (LQ)	6
1.4.5	Índice de Hachmann (IHa)	6
1.5	Diversificación Económica: Análisis Cualitativo y Sectorial	6
1.5.1	Percepción general de la economía	6
1.6	Acercamiento cuantitativo a la actividad minera	6
1.6.1	Producción de Carbón	6
1.6.2	Percepción social en torno a la actividad minera	6
1.7	Oportunidades del T-MEC	6
1.7.1	Capítulos Clave del T-MEC para la Región Carbonífera	6
1.7.2	Ventajas Regionales	6
1.7.3	Percepción social sobre las oportunidades del T-MEC	6
1.8	Propuestas	6
1.8.1	Propuestas alineadas	6
1.9	Consideraciones finales	6
1.10	Recomendaciones	6
2	FORTALECIMIENTO DEL TURISMO	6
2.1	El turismo en la Región Carbonífera: estado actual de la actividad	
2.1.1	Valor del sector turismo en la región	6
2.1.2	PEA del sector turismo	6
2.1.3	Sector Hotelero y de salones de eventos	6
2.1.4	Sector Restaurantero	6

2.1.5	Infraestructura de transporte	6
2.2	Principales activos turísticos	6
2.3	Turismo de invierno	6
2.4	Potencial turístico	
2.5	Ruta para el desarrollo del Programa del Fortalecimiento del Turismo en la Región Carbonífera	6
2.6	Percepción social de la actividad turística	6
2.7	Recomendaciones	6
3	APROVECHAMIENTO INTEGRAL DEL CARBÓN	6
3.1	Nueva carboeléctrica en la Región Carbonífera	6
3.1.1	Consideraciones generales	6
3.1.2	Diagnóstico de la situación actual del mercado eléctrico nacional y prospectiva de oferta y demanda	6
3.1.3	Riesgo de concentrar la generación por medio de gas natural	6
3.1.4	Disponibilidad de insumos para una nueva carboeléctrica en la Región Carbonífera Carbón y agua	6
3.1.5	Viabilidad económica de una nueva carboeléctrica con captura de gases contaminantes	6
3.1.6	Viabilidad de interconexión	6
3.2	Complejo carboquímico en la Región Carbonífera	6
3.2.1	Antecedentes del proyecto	6
3.2.2	Problemática actual	6
3.2.3	Objetivos	6
3.2.4	Metodología	
3.2.5	Propuesta de carbón de diseño	6
3.2.6	Consideraciones finales	6
3.2.7	Recomendaciones	6
4	SANEAMIENTO INTEGRAL DEL RÍO SABINAS	6
4.1	Importancia del Río Sabinas en el Desarrollo Regional	6
4.1.1	Origen	6
4.1.2	Importancia ecológica	6
4.2	El río como detonador de la Región Carbonífera	6
4.2.1	Historia del río	6
4.3	Actividades que aprovechan el río	6
4.3.1	Usos del agua para actividades: agrícola, industrial y ganadera	6
4.3.2	Pesca comercial y deportiva	6
4.3.3	Turísticas y recreativas	6
4.4	Impacto de la actividad humana en el río Sabinas	6
4.4.1	Descargas de aguas residuales	6
4.4.2	Extracción de material pétreo	6
4.4.3	Falta de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en los municipios	6
4.4.4	Manejo no adecuado de residuos sólidos	6
4.4.5	Actividad minera	6
4.4.6	Contaminación por actividad agropecuaria	6
4.4.7	Escasa conciencia ambiente y falta de interés social por la conservación del río	6
4.5	Percepción social de la salud ambiental del río Sabinas	6



4.6	Efectos de la calidad del agua	6
4.6.1	Calidad del agua	6
4.6.2	Efectos de la calidad del agua en el ambiente	6
4.7	Programa de saneamiento integral del agua del río Sabinas: líneas de acción	6
4.7.1	Medida 1: Monitoreo periódico de la calidad del agua	6
4.7.2	Medida 2: Programa de vigilancia ambiental en el Río Sabinas con autoridades locales	6
4.7.3	Medida 3: Construcción y puesta en marcha de Plantas de Tratamiento de Aguas Municipales Residuales (PTAR)	6
4.7.4	Medida 4: Hoja de Ruta de la Economía Circular	6
4.7.5	Medida 5: Construcción y operación de Relleno Sanitario Regional	6
4.7.6	Medida 6: Inspección y monitoreo de sitio de extracción de material pétreo	6
4.7.7	Medida 7: Restauración de flora en sitios de extracción de material pétreo inactivos	6
4.7.8	Medida 8: Educación ambiental para niños, jóvenes y adultos	6
4.8	Día del río Sabinas y propuesta de Decreto	6
4.9	Propuesta de conformación de grupo activo por el río Sabinas	6
4.9.1	Propuesta de atribuciones	6
4.9.2	Propuesta de actores que deben conformar el grupo	6
4.10	Indicadores de resultados	6

I. ANEXOS

II. FUENTES DE REFERENCIA

III. ÍNDICE DE FIGURAS

IV. ÍNDICE DE TABLAS





Presentación

La Región Carbonífera de Coahuila ha desempeñado históricamente un papel muy importante para el desarrollo del país. Fue la proveedora de la fuente primaria de energía más importante para el transporte de personas y mercancías a lo largo de la red ferroviaria, y para ramas manufactureras emblemáticas del inicio de la industrialización en México. Esto fue así hasta antes de que se generalizara el uso del petróleo y sus derivados, como también del gas, en las más diversas actividades económicas. Sin embargo, el carbón se ha mantenido como un insumo básico para industrias estratégicas, como la generación de electricidad y la producción de acero.

No obstante, en los años recientes se ha registrado un severo deterioro de las condiciones económicas y sociales en los cinco municipios que conforman la Región Carbonífera. Entre los factores que explican este fenómeno se encuentra, primero, el comportamiento inestable del mercado de carbón en la Región y, segundo, la creciente dependencia de la economía regional respecto de la actividad extractiva. Esto ha hecho a la producción, el empleo y los ingresos en los cinco municipios altamente vulnerables respecto de la extracción y precios del carbón.

De aquí la iniciativa del gobierno de Coahuila

para dar los primeros pasos hacia el fortalecimiento y diversificación de la estructura productiva de la Región. El desarrollo de nuevas actividades contribuirá a brindar mayor estabilidad y certidumbre a las familias acerca de sus perspectivas de desarrollo. El enfoque adoptado en los trabajos realizados incluye la sostenibilidad del crecimiento económico y la recuperación del entorno, el cual ha sufrido graves daños en algunos ámbitos, como consecuencia de la actividad humana.

Se ha verificado que la Región Carbonífera tiene un gran potencial económico, susceptible de materializarse en la industria extractiva, las manufacturas y el turismo, de acuerdo con las propuestas formuladas por quienes, con la coordinación del Clúster de Energía Coahuila, participaron en la elaboración de este trabajo, incluidos autoridades municipales y estatales, expertos, académicos, –destacadamente de la Universidad Autónoma de Coahuila– y representantes de organizaciones empresariales y sociales.

Tengo la certeza de que con la implementación de las líneas de acción planteadas en este trabajo iniciará una nueva etapa en el desarrollo de la Región Carbonífera, que redundará en mayor prosperidad para las generaciones de hoy y de mañana.

Ing. Miguel Ángel Riquelme Solís
Gobernador de Coahuila



Introducción

Uno de los rasgos característicos de Coahuila es el desarrollo desigual de sus regiones. Algunas concentran volúmenes importantes de población y de la actividad económica, y tienen ventajas en materia de desarrollo social. Otras, en cambio, muestran signos de estancamiento económico y han carecido de los medios para atraer las inversiones que podrían favorecer su crecimiento, la generación de empleos bien remunerados y el bienestar de las familias.

En este último caso se encuentra la Región Carbonífera. Su dotación de grandes reservas de carbón constituyó su base económica, pero originó una gran dependencia del resto de las actividades económicas y, por consiguiente, de los ingresos de las familias, respecto de la extracción y venta de ese mineral. Cuando el mercado que enfrentaron los productores perdió dinamismo, se vieron afectadas las ramas económicas vinculadas directa o indirectamente a la actividad extractiva, se perdieron fuentes de empleo y cayeron los ingresos. Esta situación prevalece hasta ahora y las perspectivas económicas y sociales de la región continúan siendo poco favorables.

De aquí la importancia de poner en marcha una iniciativa que cambie el rumbo de la Región creando nuevas opciones para su desarrollo. Esa iniciativa la ha emprendido el gobierno de Coahuila con el Programa de Rescate y Diversificación Económica de la Región Carbonífera. En este marco se han realizado los trabajos que aquí se presentan. Su objetivo es plantear un escenario que permita a los habitantes de la Región materializar sus aspiraciones a una mejor calidad de vida.

Los estudios realizados contienen, primero, un análisis de las condiciones de la economía de la Región, en el que se hace una caracterización de

su estructura productiva, que se complementa con la percepción que tienen los principales agentes económicos y sociales de las posibilidades de las diversas actividades económicas de la Región. Se exponen después, dos proyectos económicamente viables para el aprovechamiento sustentable del recurso más abundante de la Región, el carbón, en una perspectiva de largo plazo, que pueden detonar una nueva etapa de crecimiento. Estos proyectos son una nueva carboeléctrica, con captura de emisiones de gases contaminantes, y un complejo carboquímico para la transformación del carbón y la obtención de subproductos susceptibles de comercializarse. En cada caso se incluyen los elementos de información necesarios para comprobar, en principio, su factibilidad. Por último, se ha considerado muy importante, como un factor que se ha incorporado en los análisis de la competitividad, el de la protección al medio ambiente. Se presenta un diagnóstico de la situación que guarda el río Sabinas, que históricamente ha sido un emblema de la Región, y de los principales problemas que han dado origen a su deterioro y el de sus ecosistemas.

Cada uno de los apartados referidos contiene un conjunto de recomendaciones, cuya implementación aseguraría el logro del objetivo de la iniciativa del gobierno del estado y contribuiría a alcanzar un desarrollo regional más equilibrado y al progreso de todos los habitantes de la Región

Los anexos a los que se hace referencia en los textos se pueden consultar en el vínculo que se indica.

Los trabajos se realizaron por el gobierno de Coahuila, con la participación de sus secretarías de Economía y Turismo; la Universidad Autónoma de Coahuila, por medio de su Centro de Investigación en Geociencias Aplicadas, con la coordinación del Clúster de Energía Coahuila.

1

Diagnóstico
sobre la estructura
económica de la
Región
Carbonífera

The background of the page is a solid reddish-orange color. It features a large, faint gear icon centered behind the text. Overlapping the gear is a circular arrow icon, also in a lighter shade of the background color, pointing upwards and to the right.



1.- Diagnóstico sobre la estructura económica de la Región Carbonífera

Introducción

La diversificación económica es el proceso en el que se busca que una economía no dependa de una o pocas actividades económicas. La diversificación se logra mediante la creación de empresas de otros ramos, la inversión en ramos pocos explotados, la capacitación de empleados en estos espacios entre otras estrategias. Esto tiene el fin de reducir los riesgos económicos que pueden surgir debido a la dependencia de una misma actividad productiva.

La idea de la diversificación es algo que ha estado presente desde los orígenes de la civilización, resultando en la importancia de contar con diferentes opciones en las cuáles invertir para reducir los riesgos de pérdida. Es necesario aclarar que, la idea de la diversificación tal como la conocemos, inicia a partir de los años 50, tras la Segunda Guerra Mundial y gracias a los trabajos del economista Harry Markowitz. Es él quien desarrolla el “Modelo Markowitz” para optimizar la cartera de valores de los activos financieros de los inversionistas. Este trabajo, posteriormente, se expande del mundo de las finanzas bancarias para realizarse a nivel macroeconómico. El modelo busca reducir el riesgo de crisis económica de los territorios mediante un análisis de los diferentes ramos económicos existentes.

La economía de un territorio requiere de elementos como capital monetario, unidades económicas y capital humano para que se desarrolle, mismos que deben dar cauce a la diversificación. Es necesario analizar el nivel de diversificación existente en el valor económico de los ramos, en su número de unidades económicas y en la cantidad de personas que laboran en cada uno de estos sectores. Para ello, existen una serie de índices que permiten dilucidar el nivel de diversificación existente.

La construcción de un plan de diversificación económica es un proceso multidisciplinario que supone tres fases: a) Una fase de análisis del esta-

do actual de la economía, de aquellos elementos naturales y sociales que cuenta el territorio para llevar a cabo nuevas actividades; b) La creación de proyectos productivos que permitan el aumento de ramos económicos; y c) la evaluación de estos proyectos y la medición del impacto de estas actividades sobre la economía del territorio a analizar.

Este Diagnóstico presenta la primera fase de desarrollo de un plan de diversificación económica, a efecto de establecer una línea base del estado económico de la Región Carbonífera. Considera tres elementos fundamentales de la economía -su valor, sus empresas y su capital humano- mediante el uso de cinco índices que permiten medir el nivel de diversificación económica existente en la región. Así mismo, se busca representar la percepción social sobre la temática, esto a través de distintos momentos de contacto con actores económicos de la región. Los resultados permiten contar con la percepción de sus habitantes respecto de las condiciones analizadas, así como la generación de ideas tendientes a encaminar el proceso de diversificación de la mano con los actores sociales de la región. En congruencia con el “Programa para el Rescate y Diversificación Económica de la Región Carbonífera”, se consideran tres apartados sectoriales: uno dedicado al papel de la industria del Carbón en la región; uno dedicado al impacto del Nuevo Tratado de Libre Comercio entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC) sobre las actividades en la región que generen beneficios; y un tercero dedicado a la capacidad de atracción turística de los municipios de la región como opción para la diversificación económica.

La creación de un plan de Diversificación económica es un proceso que consta de tres fases:

1. Fase 1 – El análisis del estado de la economía del área de estudio: Este apartado busca el generar una línea base de la cual partir para

iniciar el proceso de diversificación. Se observa una serie de índices, indicadores y valores de referencia que permitan crear una “fotografía” de la economía regional. Éstos revelan el rumbo que ha estado tomando la economía para identificar áreas de oportunidades.

2. Fase 2 – Creación de Proyectos productivos: Una vez que se tiene el diagnóstico del estado económico regional, se puede generar una cartera de proyectos y aplicarlos según las necesidades existentes en la región. Este proceso suele durar varios años.
3. Fase 3 –Medición y Evaluación del impacto de los proyectos productivos: tras la puesta en marcha de los proyectos diseñados en la 2da fase, se requiere hacer un seguimiento, midiendo el nivel de impacto de estos proyectos. Se observa principalmente la creación de empleos, la derrama económica que genera y el impacto dentro de la cadena productiva de la región. Conforme más proyectos se estén evaluando y se aprecie un impacto importante en la económica total de la región, es posible regresar a la fase uno para revisar los avances y crear nuevos proyectos.

Ciclo de un Plan de Diversificación Económica:



El presente informe representa la primera fase de este proceso, por lo que se recomienda que las instancias interesadas en desarrollar los diversos procesos tengan en cuenta su contenido.

1.1 Metodología

Considerando la necesidad de generar una visión del nivel de diversificación económica de la Re-

gión Carbonífera, se diseñó la presente metodología mixta, compuesta por dos dimensiones:

La dimensión cuantitativa se basa en indicadores de fuentes oficiales, dado que la validez del estudio radica en buena medida en el uso de información confiable. Dada la periodicidad fija con la que son actualizados los estudios de tipo económico, se toman en consideración los más actualizados, así como los inmediatos anteriores para establecer un punto de referencia, igualmente confiable. En este entendido, como fuente primaria se tiene al Censo Económico 2019, publicado por INEGI, con fecha de cierre al 31 de diciembre de 2018. En segunda instancia, se considera el Censo Económico 2014, con fecha de cierre al 31 de diciembre de 2013, para establecer la tendencia económica regional. Es necesario aclarar que, dado que estos datos abarcan preponderantemente las áreas urbanas, la actividad agrícola y ganadera no se refleja de manera deseable.

La dimensión cualitativa consiste en la aplicación de una encuesta y la realización de foros consultivos. Ésta busca generar una visión del estado de la economía regional, sus necesidades y conocer su percepción ante el tema de la diversificación económica. La información obtenida en esta dimensión aporta elementos útiles para matizar la información que arroja la dimensión cuantitativa.

Dado que la naturaleza de un diagnóstico en de tipo cuantitativo -es decir, consiste primordialmente en el análisis de datos duros- la utilidad de conocer la percepción de actores locales sobre los distintos factores analizados, radica en que esta aporta elementos para una mejor comprensión de la información obtenida de las fuentes oficiales consultadas.

1.1.1 Análisis Cuantitativo

El presente apartado cuenta con el objetivo de generar un análisis previo del nivel de la economía regional visto a través de los datos oficiales de la economía. El análisis es mediante el manejo de índices que simplifiquen la gran diversidad de datos, para establecer un nivel “oficial” del estado de la economía. Esta parte se dividió en 3 vertientes de medición de la diversificación:

1. **El valor de la economía:** Este dato proviene del Censo Económico 2019 publicado por INEGI. Se usó el indicador “Producción Bruta Total” (PBT) el cual es “el valor de todos los bienes y servi-



cios producidos o comercializados por la unidad económica como resultado del ejercicio de sus actividades, comprendiendo el valor de los productos elaborados; el margen bruto de comercialización; las obras ejecutadas; los ingresos por la prestación de servicios, así como el alquiler de maquinaria y equipo, y otros bienes muebles e inmuebles; el valor de los activos fijos producidos para uso propio, entre otros.” (INEGI, 2019).

2. El total de empresas: Este dato se basa en el indicador de “Unidades Económicas” del Censo Económico 2019. Las unidades económicas son los establecimientos físicos en donde se realiza alguna actividad económica, ya sea la extracción de recursos naturales, producción y/o comercialización de productos y atención de servicios. Debido a que el dato que se usa para este informe proviene del Censo Económico, no considera la actividad gubernamental. Debido a la metodología del levantamiento censal, no incluye visita a comunidades rurales; la actividad primaria se encuentra subrepresentada. Para fines informativos se anexa los datos del estado de la actividad primaria en la región.

3. El total de empleados: Este dato considera el indicador “Personal ocupado total” el cual comprende a todas las personas que trabajaron durante el periodo de referencia dependiendo contractualmente o no de la unidad económica, sujetas a su dirección y control. Debido a que el dato que se usa para este informe proviene del Censo Económico, no considera la actividad gubernamental. Debido a la metodología del levantamiento censal, no incluye visita a comunidades rurales, la actividad primaria se encuentra subrepresentada.

Para cada una de las vertientes, se realizó el cálculo de cinco índices diferentes, los cuales buscan establecer el estado de la diversificación económicas. Estos índices se calcularon para cada uno de los municipios de la región y para el total de esta.

1. Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH): Mide la concentración de los indicadores, permitiendo identificar si existe uno o varios sectores dominantes. Éste trae el beneficio que permite identificar en un solo número si existe una va-

riedad de actividades en un sitio o no. Sin embargo, no se puede definir a cuál de todas las actividades corresponde hasta que se revisan los datos puntuales. Su fórmula es:

$$IHH = \sum_{i=1}^N S_i^2$$

En donde:

1. n es el total de sectores económicos
2. S es el porcentaje de participación del sector económico en cada vertiente.

Su valor ronda de 0 a 10,000, siendo 10,000 la existencia de un monopolio, lo que en nuestro análisis significaría que solo existe un sector económico en el área. Un número adecuado del IHH debe de estar en torno a los 2,500 o menos.

3. Índice de Entropía (IE): Este índice, es similar en estructura al IHH, pero se enfoca más en la distribución homogénea de cada uno de los sectores, en donde la especialización se realiza de tal manera que el valor de cada sector sea equiproporcional. Brinda los mismos beneficios en el análisis que el IHH. Su fórmula es:

$$IE = \sum_{i=1}^N S_i * \ln\left(\frac{1}{S_i}\right)$$

En donde:

1. n es el total de sectores económicos
2. S es el porcentaje de participación del sector económico en cada vertiente.

Al usar una escala logarítmica para el cálculo, genera que ese valor no tenga un límite máximo, ya que depende del total de ramos para que se alcance el valor máximo. El valor mínimo es 0, indicando que existe una total concentración de elementos entorno a un solo sector económico. Para este estudio el valor máximo es de 2.94, dado a que es el valor en donde los 20 ramos económicos contemplados cuentan con el mismo valor de participación.

3. Índice de Ogive (IO): Busca medir la diversidad económica de la misma manera que los dos índices anteriores. A diferencia del IE, el índice de Ogive es más sensible al número de sectores económicos existentes en la zona; a mayor número de sectores, suele ser más preciso en su medición. Así mismo, permite identificar de manera más precisa el nivel de diversificación.

Su fórmula es:

$$IO = \sum_{i=1}^N \frac{\left(S_i - \left(\frac{1}{N}\right)\right)^2}{\frac{1}{N}}$$

En donde:

4. n es el total de sectores económicos
5. S es el porcentaje de participación del sector económico en cada vertiente.

Dado a que el valor máximo depende del total de sectores a medir, en este estudio el valor máximo esperado es de 199,800.05, el cual implica que existe un monopolio en este sector. Esto se debe a que el valor de N es igual a 20, los cuales son los 20 sectores en los que INEGI divide la economía. Se considera que cuenta con una diversificación adecuada si el valor es menor al 25% del valor máximo del Índice, lo cual para este caso es 49,950 unidades.

6. Índice de Localización (LQ): Este índice busca comparar el porcentaje de participación de los ramos económicos locales o regionales con el valor tanto estatal como nacional. Permite identificar qué sectores económicos son considerados básicos dentro de la economía (ya que estos tienen un mayor peso que el valor nacional y estatal) de aquellos que se consideran no básicos, y que pueden fortalecerse para que la economía se diversifique. Este índice se calcula para cada sector económico, siendo su valor, la relación entre el porcentaje del sector en la economía estatal o nacional y el valor regional. Su fórmula es:

$$LQ = \frac{S_{iReg}}{S_{iNac o Est}}$$

En donde:

1. "Si Reg" es el porcentaje de participación del sector económico en cada vertiente a nivel municipal o regional y,
2. "Si Nac o Est" el porcentaje de participación del mismo sector económico en cada vertiente a nivel nacional o estatal

Cuando el resultado de este índice es mayor a 1, indica que son sectores económicos básicos los que generan una especialización económica diferente al promedio estatal o nacional. En cambio, cuando es menor a 1, indica que son sectores que no están muy desarrollados en la región comparado con la economía nacional o estatal.

3. Índice de Hachman (IHa): El IHa permite establecer el nivel de similitud del total de la economía regional con la nacional y la estatal, para identificar si esas zonas son de importancia. Si el valor es completamente diferente de la economía del nivel superior, puede tener una especialización que no comparte con otros espacios, por lo que el proceso de diversificación puede ser más difícil. Su fórmula es:

$$IHa = \frac{1}{\sum_{i=1}^N (LQ \cdot S_{iReg})}$$

En donde:

1. LQ corresponde al Índice de Localización de cada sector económico en cada vertiente ya sea para la economía nacional o la estatal y,
2. Si Reg al porcentaje de participación de cada sector económico en cada vertiente para la economía municipal o regional.

Este índice fluctúa en un valor de entre 0 y 1, en donde 0 indica que la economía es completamente diferente de la economía estatal o nacional. Se infiere que está especializada y requiere generar estrategias para la diversificación. En cambio, cuando IHa es de 1, indica que la economía del municipio es exactamente igual a la economía nacional o estatal. Si la economía nacional y estatal se encuentran en un nivel de baja diversificación, no se vería reflejado en el índice. Es recomendable verificar este nivel de diversificación cuando el valor está muy cercano a 1.

A partir de estos índices, se procedió a realizar a nivel urbano los cálculos pertinentes para identificar dentro de la mancha urbana las zonas en donde existe una mayor o menor diversificación económica. Para ello, se utilizó la ubicación de las unidades económicas y se calculó un promedio del valor económico de cada unidad a partir del valor total de la economía. Con esta información, y mediante el uso de un sistema de información geográfica, se trazó una gradícula hexagonal en las áreas urbanas. Adicionalmente, mediante un conteo se calculó el total de unidades económicas existente en cada celda, así como su valor económico. Estos datos fueron usados para generar mapas para dos de las tres vertientes de la información: Unidades Económicas y Valor de la Economía.



1.1.2 Análisis Cualitativo

A diferencia de los estudios referidos en los antecedentes, el presente cuenta con una metodología mixta. Esta metodología incorpora, además de los datos duros provenientes de fuentes oficiales, aquellos que buscan representar a la población. Es importante recalcar que, al contar con la visión de población en la gestión de la diversificación económica que se realizará en su territorio, se permitirá que las propuestas que se viertan en este estudio cuenten con una mayor aprobación. Para lograr esto, el trabajo cualitativo está dividido en dos fases:

1. Una encuesta enfocada a actores relevantes, que permita visualizar su percepción de la economía regional y lo que se requiere para generar esa diversificación
2. Foros consultivos en los que se realizaron una serie de entrevistas grupales en donde se buscó conocer con una mayor profundidad la situación en tres temas importantes para la economía regional: La minería en torno al carbón, el turismo y el impacto del Nuevo Tratado de Libre Comercio de América del Norte (T-MEC) en la región.

Encuesta a Actores Principales

En esta primera fase de trabajo cualitativo, se diseñó una encuesta con un modelo no probabilístico por juicio. Se eligió como sector clave a encuestar a los empresarios de la región, los cuales tienen la capacidad de toma de decisión en la vida económica de la Región Carbonífera.

Se decidió ocupar un modelo no probabilístico debido a sus ventajas:

1. Permite una reducción de costos y de tiempo (Millán Arroyo, 2019)
2. Permite enfocarnos en las causas relacionadas a la investigación (Muñoz Loaiza, 2018)
3. Al ser un estudio exploratorio, permite la creación de hipótesis que se validarán en etapas posteriores (González Tamayo, 2001), o la identificación de temas a profundizar en la investigación.

Para esta encuesta, se realizaron un total de 36 preguntas en los siguientes temas:

1. Contextualización: (7 preguntas) cubren la caracterización de los encuestados, tanto en el ámbito geográfico como en el económico, identificando las actividades que realizan.
2. Percepción de los aspectos laborales: (4 pre-

guntas) cumplen con el objetivo de identificar la percepción sobre salarios y condiciones laborales existentes en la región desde la visión de los empleadores

3. Percepción de los aspectos educativos: (4 preguntas) corresponden a identificar qué aspectos en la educación pueden ser mejorados, para que las personas que trabajan en la región estén mejor capacitadas, tanto para sus puestos actuales como para el desarrollo de nuevos campos de trabajo.
4. Cadenas de suministros: (15 preguntas) cumplen con el objetivo de identificar los recursos que requieren las empresas, el lugar donde los obtienen y si han tenido la capacidad de exportar e importar sus productos. Establecen una posible escala actual de las cadenas de suministros que tiene la región y las actividades que se requieren con el fin de poder generar recomendaciones para mejorar estas cadenas.
5. Creación de empresas: (6 preguntas) responden a la necesidad de identificar que tan fácil o difícil es el crear nuevas empresas en la región y lo que se requiere para que sea más fácil. Esto ayudará a identificar necesidades estructurales que se deban adecuar antes de crear nuevos negocios y empresas dedicadas a los ramos ya existentes o nuevos ramos económicos

Estos datos ayudan en gran medida a matizar los datos provenientes de la información oficial, generando una visión más cercana con la realidad de los habitantes de la región. También ayudan a poder generar propuestas adecuadas a lo que ya está realizando la población para mejorar sus condiciones económicas.

La estructura final de la encuesta, así como las tablas de manejo de dato se pueden observar en los anexos al presente documento.

Foros Consultivos

Con el fin de poder profundizar en la percepción de los tres temas de relevancia para el estudio (Carbón, Turismo y T-MEC) se realizaron el día 1 de noviembre de 2021 una serie de mesas de trabajo. En éstas hubo una discusión entre actores económicos de importancia sobre estos temas. Su objetivo es el de complementar los hallazgos de la investigación documental con los resultados de la encuesta y estas mesas de trabajo para crear el informe final.

En total se realizaron tres mesas de trabajo, tituladas de la siguiente manera:

1. Aprovechamiento integral del carbón
2. Fortalecimiento del Turismo
3. Oportunidades del T-MEC

Cada mesa tuvo una duración de 2 horas, repartidas de la siguiente manera:

1. Introducción general: 10 min
2. Presentación de resultados de la encuesta: 15 min.
3. Mesas de trabajo: 70 min
 1. Aprovechamiento Integral del Carbón
 2. Oportunidades del T-MEC
 3. Fortalecimiento del Turismo
4. Lectura de relatorías y cierre: 15 min

Para cada una de las mesas, se generaron una serie de preguntas, las cuales fueron la pauta para llevar el hilo de la conversación. De éstas se obtuvo la información necesaria para profundizar en la situación actual de la economía regional. Cada una de las mesas fue dirigida por un moderador, y grabadas con el fin de generar una revisión posterior en caso de información faltante en la relatoría durante la mesa. Los resultados de las mesas de trabajo están vertidos en cada uno de los capítulos correspondientes.

Indicadores

Para este estudio se consideraron una serie de indicadores de fuentes oficiales, los cuales son los datos más recientes, siendo la fuente principal el Censo Económico 2019 publicado por INEGI. Estos datos tienen como fecha de cierre el 31 de diciembre de 2018, por lo que aún no refleja los impactos que la pandemia ocasionada por el virus SARS-CoV-2, causante de COVID-19. Se utilizan los datos presentes ya que tienen una vigencia de 5 años y porque uno de los objetivos económicos que se tienen es recuperar el estado pre pandemia de la economía. Esto sirve como una línea base de lo que se quiere alcanzar, sumado al hecho que este momento histórico es una oportunidad única para reenfocar los objetivos económicos.

Dentro del Censo, se consideraron 3 indicadores clave para caracterizar a la economía:

1. “Producción Bruta Total” (PBT) es “el valor de todos los bienes y servicios producidos o comercializados por la unidad económica como resultado del ejercicio de sus actividades, comprendiendo el valor de los productos ela-

borados; el margen bruto de comercialización; las obras ejecutadas; los ingresos por la prestación de servicios, así como el alquiler de maquinaria y equipo, y otros bienes muebles e inmuebles; el valor de los activos fijos producidos para uso propio, entre otros.” (INEGI, 2019).

2. “Unidades Económicas” son los establecimientos físicos en donde se realiza alguna actividad económica, ya sea la extracción de recursos naturales, producción y/o comercialización de productos y atención de servicios. Debido a que el dato que se usa para este informe proviene del Censo Económico, no se considera la actividad gubernamental. Debido a que la metodología del levantamiento censal no incluye visita a comunidades rurales, la actividad primaria se encuentra subrepresentada. Para fines informativos se anexan los datos del estado de la actividad primaria en la región.
3. “Personal ocupado total” comprende a todas las personas que trabajaron durante el periodo de referencia, dependiendo contractualmente o no de la unidad económica, sujetas a su dirección y control. Debido a que el dato que se usa para este informe proviene del Censo Económico, no considera la actividad gubernamental ni incluye al personal dedicado al trabajo informal. Debido a la metodología del levantamiento censal no incluye visita a comunidades rurales, la actividad primaria se encuentra subrepresentada.

En el cálculo de los índices, solo se consideraron los datos del Censo Económico, por ende, los datos del sector primario pueden salir subrepresentados. No se pudieron integrar los datos provenientes de otras fuentes en el cálculo debido a diferencias entre las metodologías de levantamiento del valor económico de los productos agropecuarios (los cuales provienen del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural) y los valores del resto de los sectores, los cuales provienen del Censo Económico. No obstante, con fines informativos, se anexan los valores correspondientes a este sector, para el año 2018 (mismo año que cubre el Censo Económico).

Estudios de Referencia sobre Diversificación Económica

El medir la diversificación económica en una región es una tarea multidisciplinaria, que debido a



la multitud de factores que inciden en la sociedad y la economía de un espacio, requiere de diferentes enfoques para aproximarse a la problemática. Gracias a eso, es que existe una multitud de estudios en donde se ocupan una serie de indicadores, índices y enfoques que permiten el establecer una línea base de la diversificación económica de una región.

El establecer la línea base de la economía es un paso importante para crear recomendaciones que permitan alcanzar la diversificación económica. Se realizó una búsqueda exhaustiva de diferentes estudios para crear una metodología adecuada a las necesidades de la Región Carbonífera, y fuese una fotografía de lo que ocurre realmente dentro de la economía regional. Para la realización de este informe, se consideraron las visiones de tres documentos, con un alcance regional, nacional e internacional. Además de estos estudios, existe como antecedente al actual el “Programa para el Rescate y Diversificación Económica de la Región Carbonífera” firmado por el Clúster de Energía, el Gobierno del Estado de Coahuila y la Universidad Autónoma de Coahuila en noviembre de 2020. Éste sienta las pautas que las instituciones de gobierno consideran necesarias para la región y, acompañado del presente, puede compaginar los diferentes procesos que se planean implementar en la región e identificar el impacto que generará.

Crecimiento urbano y diversificación económica en el Estado de México, 1990–2007

Este estudio, publicado en la revista Análisis Económico, vol. XXVII, de la Universidad Autónoma Metropolitana, busca medir como se ha diversificado la actividad económica en las diferentes regiones del Estado de México. La diversificación se mide a raíz del crecimiento de la mancha urbana de la Zona Metropolitana del Valle de México y de Toluca.

Este estudio toma como medida de la diversificación económica a la población económicamente activa (PEA) según el ramo de la economía en el que trabaja, sus ingresos medios, la relación con la PEA estatal (para establecer el peso municipal dentro del estado), y su condición de población urbana. Se utilizó la fórmula:

$$ID = \frac{\left(\left(\frac{(PU)}{(PE)} \right) \cdot 100 \right) + \left(\left(\frac{(pu)}{(pe)} \right) \cdot 100 \right) + \left(\left(\frac{(PT)}{(PE)} \right) \cdot 100 \right) + \left(\frac{(YAM)}{(YAM)} \right)}{4}$$

En donde:

1. PU es la población urbana estatal
2. pu es la población urbana municipal
3. PT es la población total del estado
4. pt es la población total del municipio
5. PS es la PEA estatal dedicada a las actividades secundarias
6. ps es la PEA municipal dedicada a las actividades secundarias
7. PA es la PEA estatal
8. pa es la PEA municipal
9. PV es la PEA estatal dedicada a las actividades terciarias
10. pv es la PEA municipal dedicada a las actividades terciarias
11. YAM son los ingresos totales de la PEA que dijo tener ingresos en el estado.
12. yam son los ingresos totales de la PEA que dijo tener ingresos en el municipio
13. PAM es la PEA que dijo tener ingresos por trabajo en el estado
14. pam es la PEA que dijo tener ingresos por trabajo en el municipio

Este índice considera la diferencia entre el valor económico de las zonas rurales, comparado con el de la población urbana. Incluye el nivel de ingresos de la población y permite una mejor comparación histórica al considerar como indicadores principales datos poblacionales.

Es importante notar que no se incluye la actividad primaria, a pesar de que el sector primario puede ser la actividad dominante en zonas donde predomina la población rural. La población dedicada a este sector no representa un porcentaje representativo dentro de la población económicamente activa, por lo que los autores consideran que no afecta al desarrollo del presente. Esto puede generar un pequeño sesgo, ya que de igual modo existen sectores en donde pocas personas cuentan con un peso económico mayor, como son algunas industrias muy tecnificadas.

Measuring Economic Diversification in Hawaii

Este artículo fue publicado por el Department of Business, Economic Development, and Tourism del Estado de Hawaii. En él, buscan medir la diversificación económica existente en el estado. Debido a la existencia de muchos enfoques para medirlo, este reporte incluye 8 enfoques diferentes:

1. Teoría de organización industrial: esta teoría está basada en la idea de que al tener un mayor número de sectores en un sitio o que la población o los recursos se generen un valor

- igual, genera una diversificación. Este utiliza índices como el Índice de Herfindahl-Hirschman, el índice de entropía y el índice de Ogive
2. Teoría de la base económica, basada en el índice de Hachman: busca identificar la diversificación económica a través de la comparación directa con la estructura económica de una unidad territorial superior. En este caso se compara contra la estructura económica de los Estados Unidos.
 3. Teoría del ciclo de negocios regional: establece que la inestabilidad económica de una región se basa en la mezcla de sectores económicos estables e inestables, y que su distribución es usada como medida de la diversidad económica. Para ello se usa el índice nacional de promedios, que considera el promedio de la distribución a nivel nacional entre todas las unidades territoriales para identificar las disparidades regionales
 4. Teoría comercial: establece que la especialización en la producción va a llevar a un crecimiento económico. Considera elementos como: los efectos nacionales del crecimiento, el cual es el cambio en el empleo total de la región debido a factores económicos nacionales; el efecto de la mezcla industrial, el cual es el cambio que la región ha experimentado en cada uno de los valores del crecimiento comparado con el crecimiento nacional; y el efecto de cuota de competencia, el cual es la diferencia entre el cambio de la empleabilidad regional y el esperado entre cada una de las industria a nivel nacional.
 5. Teoría del portafolio: originalmente usada en activos financieros, considera cada uno de los sectores como un activo y al total de la economía como un portafolio de inversión. Al realizarse en conjunto a un análisis financiero, permite crear un nivel de diversificación y establecer medidas que generen un crecimiento, para hacer crecer el portafolio.
 6. Teoría de localización: observa la distribución espacial de los clústeres económicos. Esta teoría sostiene que el costo de producción es menor en clústeres industriales, y que es una razón importante para la especialización y una ventaja de competitividad regional. El análisis de clústeres permite identificar zonas en donde la producción está muy especializada, permitiendo medir su diversificación a partir de cómo está unida la cadena de producción.
 7. Teoría del desarrollo económico: considera

que la diversificación es un elemento que es causado por los cambios simultáneos entre los patrones de producción, consumo y comercio. Este análisis se realiza a partir de una matriz de entradas y salidas de productos y materiales, que permite identificar el nivel de especialización de estos elementos.

8. Modelo de entradas y salidas: es un modelo integral que busca combinar una diversidad de puntos de vista sobre la diversidad económica y el rendimiento presentado en diversas teorías económicas. Permite comparar los impactos en el crecimiento y la estabilidad de las diferentes estrategias de diversificación.

El informe incluye un estudio histórico de la economía hawaiana de entre 1980 y 2010, considerando los 8 enfoques anteriores. Esto permite caracterizar de mejor manera la diversificación económica existente, cómo ha cambiado a lo largo de 30 años y el impacto de las diversas políticas económicas que se han realizado. Todo esto es con el objetivo de generar acciones que permitan fortalecer esta diversificación.

Entre las ventajas con las que cuenta este estudio está la enorme diversidad de enfoques para medir la diversificación económica existente. Cada enfoque cuenta con sus particularidades para así crear una visión más integral del estado económico del estado.

La desventaja más fuerte existente en este estudio está en el hecho que solamente hace una comparación de los niveles de diversificación económica con los valores nacionales. Si este estudio se decidiese transportar a otra región fuera de los Estados Unidos, se requiere la información del país o subdivisión nacional superior a la zona estudiada. Así mismo, si esta unidad territorial superior no se encuentra diversificada lo suficiente, es más complicado establecer el nivel de diversificación. Si los valores considerados como válidos en los índices no están muy diversificados, como ocurre en naciones dependientes de pocas actividades, la comparación saldría positiva.

Economic diversification in Asian landlocked developing countries: Prospects and Challenges

Este estudio fue realizado por la Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico. Busca establecer en un contexto internacional, el nivel de diversificación económica existente entre las diversas naciones que no cuentan con acceso directo al mar en Asia. También pre-



senta los retos que enfrentan para diversificar sus productos y los destinos de sus exportaciones e importaciones.

Para este análisis considera los niveles macroeconómicos de las naciones que componen el estudio considerando: las 3 principales exportaciones; el porcentaje que éstas representan en porcentaje del valor económico de las exportaciones; el número de productos que produce, exporta e importa; un estudio de redes que busca determinar los clústeres de producción; y la especialización de los productos. Igualmente calcula el Índice de Herfindahl-Hirschman para las exportaciones.

Una de las fortalezas de este estudio es el enfoque en la búsqueda de diversificación económica de las exportaciones. Analiza el potencial de exportación de los productos ya existentes y los generados por la diversificación, así como el posible destino de estos productos. La desventaja de este estudio es su enfoque netamente a las exportaciones, aunque permite ser un ejemplo para evaluar el riesgo de no diversificar la cantidad de países con el que una región tiene relaciones comerciales.

Se observa en los tres estudios que existe una ausencia de la visión de los habitantes en los territorios estudiados, basándose completamente de los datos duros de fuentes oficiales y de estimaciones. Esta falta de percepción de la sociedad puede llevar a generar recomendaciones que sean más difíciles de aplicar. Se dificulta la implementación por la falta de interés de la población o la inexistencia de elementos como personal capacitado o recursos económicos que permitan realizar las diferentes actividades propuestas.

1.2 Antecedentes

La Región Carbonífera afronta una diversidad de problemáticas que, de la mano de la estructura económica regional, crea una serie de oportunidades y retos que se requieren subsanar para alcanzar esta diversificación. Estos problemas implican aspectos sociales, económicos y ambientales, que requieren ser observados como áreas de oportunidad para el desarrollo de la región, y lograr la diversificación económica. Esto sirve de antecedente para entender la necesidad existente de mejoras en el sector económico que permitan una diversificación, y reducir la dependencia hacía unos pocos sectores. Es igualmente un apoyo para crear una resiliencia ante las dife-

rentes crisis que se puedan enfrentar, no sólo las económicas, sino las crisis sociales y ambientales. Estos puntos aplican tanto en la región como en escalas geográficas más altas, como el país o el mundo, que pueden y están afectando ya a la región.

A continuación, se describen los principales problemas que se han podido observar, mediante una recopilación de notas periodísticas y estudios que se han hecho en la región. Esto se considera vitales para lograr una correcta implementación de la diversificación económica y que se deben de resolver o subsanar para que se logren las metas que se propongan.

1.2.1 Seguridad en el Sector Minero

Uno de los problemas por el cual la Región Carbonífera es conocida, y que afecta tanto a la población como a la economía de la región, es el de los accidentes que suelen ocurrir en las minas de carbón. Desde el accidente en la mina "Pasta de Conchos", ocurrido en San Juan de Sabinas el 19 de febrero de 2006 en donde fallecieron 65 mineros, a la fecha han fallecido otros 122 mineros a causa de accidentes en las minas de carbón. Así mismo existe una serie de irregularidades en el sector reportados por los habitantes y los cuales no son reconocidos por instituciones gubernamentales.

El periódico Vanguardia en su reportaje "Accidentes en las minas ¿un luto que se hereda en la Región Carbonífera de Coahuila?" informa de irregularidades como:

1. La falta de supervisores de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS), existiendo sólo 9 supervisores.
2. La contratación de menores de edad para trabajar en las minas.
3. La falta de un censo completo de minas, dado que "actualmente no existe ordenamiento jurídico que señale la obligación de los patronos a registrar ante la STPS el inicio de sus operaciones".
4. Falta de legislación respecto al cierre de minas de carbón.
5. Falta de estudios geotécnicos, geológicos e hidrológicos en minas, así como falta de ingenieros en minas sobre todo en aquellas con menor cantidad de empleados.
6. Falta de equipo de seguridad adecuado para los trabajadores.

Parte de la problemática se debe a la baja ca-

pacidad de inversión con la que cuentan los pequeños y medianos mineros, los cuales no pueden costear la correcta seguridad de los mineros. Es seguido por una falta de atención de las instituciones de gobierno. Éstas debieran aportar una mayor supervisión de las minas, mayor transparencia en sus evaluaciones, así como el apoyo desde el gobierno a los mineros para que sus condiciones mejoren.

Estas irregularidades generan un impacto en la población que se dedica a la minería y desincentiva el que la población más joven trabaje en las minas y continúe en el sector. Esto se refleja en gran medida en el informe presentado por el Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la UAdeC publicados a principios de 2021 “Análisis de percepciones sobre la calidad del empleo en la Región Carbonífera de Coahuila”. El informe menciona que casi todos los actuales trabajadores del sector minero no desean que sus hijos trabajen en las minas, principalmente por los problemas de seguridad existentes en el sector.

Es necesario que, en el proceso de modernización del sector minero, se hagan esfuerzos considerables para proteger la vida de los mineros; en caso de accidentes se debe poder proteger a las familias de los afectados. Otra problemática es la poca indemnización que reciben los familiares de los mineros fallecidos.

1.2.2 Crisis económica en el sector minero.

El sector minero en la región depende en gran medida de la venta de sus productos a dos grandes empresas: Altos Hornos de México S.A. (AHMSA) y a la Comisión Federal de Electricidad (CFE). En el caso de AHMSA el carbón que se vende es para la generación de coque y carbón metalúrgico. Para CFE es carbón térmico, el cual se utiliza en las plantas carboeléctricas de Nava para generar electricidad.

A raíz de la Reforma Energética firmada en 2016 durante el gobierno de Enrique Peña Nieto, la cantidad de carbón extraído ha caído en casi un 10% anual, según lo reportado por periódico Milenio. Sumado a esto, la cancelación de contratos por parte de CFE para la compra de Carbón en la región desde 2019 llevó al cierre de varias minas. La pandemia de SARS-CoV-2 fue otro evento que llevó al sector a una crisis.

La cancelación de contratos por CFE para la compra de carbón a AHMSA llevó a que, en julio

de 2020, se llevara a cabo el cierre de la planta MI-MOSA, propiedad de MICARE, subsidiaria de AHMSA que se dedicaba a la refinación de carbón para uso metalúrgico. Actualmente no se cuenta con la capacidad para refinar el carbón según las especificaciones y las necesidades de las carboeléctricas. En palabras de César Luis Ceniceros Marín, presidente de la Unión Nacional de Productores de Carbón, indica que CFE está pidiendo especificaciones técnicas de un carbón que no se encuentra en la región. Así mismo, el diario “El Financiero” reporta que varios pequeños mineros se han sentido “robados” por CFE, ya que el carbón de los productores no ha cumplido con las especificaciones que solicitan. Debido a esto, CFE no les paga por el carbón, aunque existen pruebas de que ha sido utilizado por la comisión. Reportan que, anteriormente, CFE devolvía un porcentaje del carbón y solicitaba que realizaran un refinamiento y una mezcla para cumplir con lo requerido; desde la firma de la Reforma Energética esto no se ha logrado.

Otro aspecto a considerar es que las carboeléctricas de Nava son obsoletas y altamente ineficientes y contaminantes; operan muy por debajo de su capacidad. De hecho, está previsto cerrar una de ellas en el año 2029. Además, hay una tendencia global a desplazar el uso del carbón mineral como fuente primaria de energía. Estas circunstancias hacen muy desfavorables las perspectivas para la actividad extractiva de la región, si no se implementan maneras alternativas de aprovechar el carbón. Para atender esta situación se puede desarrollar una actividad carboquímica en la región, que permita la obtención de subproductos del carbón, con buen potencial en los mercados interno y externo, y adicionalmente sustituir las carboeléctricas de Nava proponiendo a CFE la instalación de una nueva central en la región, que utilice el carbón, pero que incorpore tecnología para la captura de emisiones, que ya está disponible, de modo que represente una mejora sustancial respecto de las que operan actualmente, por lo que hace a las emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes derivados.

Además de esto, el precio de la tonelada de carbón se ha mantenido en los mismos valores (en torno a los 1,300 pesos por tonelada) desde hace 10 años. El precio no refleja la inflación y los incrementos en insumos para la comercialización como el aumento en el precio de los combustibles. Esto lleva a que no se generen ganancias



y las mineras no puedan invertir en elementos como equipo de seguridad o en la modernización de los equipos.

Es necesario que, en el proceso de modernización de la industria en torno al carbón, se produzca un valor económico más alto del material tanto en crudo como tratado. Así mismo es necesaria la búsqueda de procesos que permitan cumplir con lo que solicita CFE para la generación de energía. Otro objetivo debe ser el generar subproductos del carbón con un alto valor que permita aumentar los ingresos de pequeños y medianos mineros. Para esto se requiere construir una diversidad de infraestructura, como plantas de coquización y carboquímicas que permitan estos procesos. Igualmente, se requiere la modernización de las carboeléctricas para que se genere energía con otros tipos de carbón y manteniendo una baja cantidad de emisiones al ambiente.

1.2.3. Empleabilidad de la región

Según lo reportado en el informe “Análisis de percepciones sobre la calidad del empleo en la Región Carbonífera de Coahuila” existe actualmente en la región una percepción relativamente negativa respecto al trabajo en el sector minero en varios aspectos. La población que trabaja en el sector minero ha identificado áreas problemáticas, como la salud de los empleados, la inseguridad laboral y la contaminación del medio ambiente. Aun así, consideran que cuentan con mayor cantidad de derechos laborales que otros empleos en cuestiones como nivel salarial, derecho de vacaciones, pago de horas extras y perspectiva de progreso social.

El informe también menciona que existe una idea general entre la población de buscar alternativas a la producción minera. El 100% de los encuestados reportaron que en caso de existir un cierre de carboeléctricas y de negocios en torno al carbón, se debe de generar una estrategia que asegure un empleo a los afectados. Así mismo, refleja una baja necesidad de migrar a otros espacios, ya que el 66% de la población encuestada dijo que no migraría, sino buscaría empleo en la región. Una parte de los trabajadores encuestados igualmente informó de su deseo de que sus hijos no trabajen en el sector minero, sino se dediquen a estudiar en otros campos. Esto abre la puerta a la creación de nuevos ramos económicos en donde esta población pueda insertarse en el futuro y exista una mayor diversificación eco-

nómica.

Otro problema que hay respecto a los empleos en la región es el subempleo. A raíz del cierre de las plantas de AHMSA, el cierre de minas y la pandemia, muchos empleados de las minas se han dedicado a trabajar en otros ramos económicos. Según lo reportado en diario Milenio el 20 de julio de 2020, muchos restauranteros han tenido que contratar a sus familiares que han perdido empleos por el cierre de AHMSA. Sin embargo, la pandemia y las restricciones al número de personas que pueden atender, han generado una baja en sus ventas y a la vez despidos de sus empleados. Este mismo medio informa de la pérdida de 400 empleos entre los miembros de la CANACO Delegación Carbonífera.

En el aspecto de la diversificación económica, este problema es clave para poder generar una atracción de empleados a nuevos sectores. Esto generaría un atractivo mediante los beneficios que observan en el sector minero, atacando las deficiencias que tiene el sector, como lo es la seguridad y la salud de las personas. Así mismo el hecho de que exista el subempleo es una oportunidad para crear programas que capaciten en otros ramos económicos que se requieren en la región. Lo anterior permitiría aumentar los ingresos de otros ramos, como puede ser el sector turismo, el industrial no minero y el sector servicios. Esto llevaría a un aumento de la productividad y de la diversificación en la región.

1.2.4 Sector agrícola y ganadero en la región

La crisis ambiental debido al cambio climático ha afectado en la Región Carbonífera, principalmente en el sector ganadero. Se ha presentado un estado de sequía en la región desde agosto de 2019, manteniéndose en niveles de sequía moderada y hasta sequía extrema (este último nivel entre octubre y noviembre de 2020). El Servicio Meteorológico Nacional ha reportado el fin de este periodo de sequía en julio de 2021, después de casi dos años. La región no había estado preparada para un periodo de dos años de sequía, por lo cual, las principales afectaciones se empezaron a notar a partir de principio del año 2020.

El periódico “La Voz” ha reportado sobre el estado de la sequía a lo largo del año 2020 y 2021, el cual ha afectado a la Región Carbonífera y sobre todo a los productores de ganado en el municipio de Múzquiz. Existen reportes de mortandad de

animales en comunidades como El Cedral o la Villa de las Esperanzas, en donde se ha observado ganado muerto o en desnutrición. El secretario de la Asociación Ganadera Local de Sabinas y San Juan de Sabinas, Efrén González Cárdenas reportó para el medio “Factor Coahuila” que ha habido un 20% de mortandad entre el ganado de la región a marzo del 2021. La falta de pastos y de agua debido a la sequía ha sido la principal causa de estas pérdidas.

Igualmente ha habido pérdidas de producción de sorgo de temporal por las sequías. El medio “Factor Coahuila” reportó en septiembre de 2020 la pérdida de 20 hectáreas de producción de sorgo destinado a la alimentación de ganado. Esto conlleva a la falta de alimento para el ganado, por lo que las sequías es un problema que está afectando a toda la cadena productiva. Se requiere de acciones que permitan hacer llegar el agua a los productores agrícolas y ganaderos, para así fortalecer el sector.

Este problema afecta directamente a un sector económico vital, sobre todo para la economía de Múzquiz, pero indirectamente afecta a otros ramos económicos y a la población. El Periódico “El Siglo de Torreón” ha reportado de faltas en el suministro público de agua en el municipio de Múzquiz. Lo cual no sólo afecta a la población en general, si no que afecta a un ramo principal de la economía como es el turismo. En dicha circunstancia, no se puede abastecer de este recurso a lugares importantes de la infraestructura turística como son los hoteles y los restaurantes.

Es importante que, dentro de los esfuerzos de la diversificación económica, se contemple el acceso a agua potable y el combate a las sequías, así como el cuidado del medio ambiente. En un espacio como es la Región Carbonífera, en donde predominan los climas secos, el recurso agua es un recurso muy importante de encontrar y mantener. La búsqueda de recarga de acuíferos y el cuidado del río Sabinas permitirán el mantener este recurso para todos los actores sociales y económicos que lo requieren.

Programa para el Rescate y Diversificación Económica de la Región Carbonífera

Dentro de los esfuerzos por mejorar la situación económica en la región, el último esfuerzo que se ha realizado a la fecha es el “Programa para el Rescate y Diversificación Económica de la Región Carbonífera” el cual fue firmado el 25 de noviembre de 2020 por el Gobierno del Estado de Coahuila, el Clúster de Energía y la Universidad Autónoma

de Coahuila (UAdeC).

Este programa sigue 3 ejes buscando generar empleos y aumentar el desarrollo económico de la región mediante el aprovechamiento de oportunidades existentes. Los ejes son:

1. Aprovechamiento integral del Carbón: enfocado a desarrollar la industria carbonífera de la región, mediante la diversificación de productos y subproductos provenientes de este mineral, aprovechándolo de maneras diferentes.
2. Oportunidades del T-MEC: enfocado a desarrollar ramos económicos los cuales son fortalecidos por las alianzas comerciales establecidas entre los Estados Unidos y Canadá. Los principales enfoques se dan a las PyMEs, aprovechamiento de gas y energías renovables. Así como atraer industrias de los sectores de sustancias químicas, productos cosméticos, tecnologías de la información y la comunicación, dispositivos médicos y productos farmacéuticos.
3. Fortalecimiento del Turismo: enfocado a desarrollar el sector turismo de la región, enfocándose en turismo de naturaleza y cultural. En este eje se involucran los sectores económicos de restaurantes y hoteles, así como los organizadores de eventos de alcance municipal y regional.

A raíz de este proyecto, se desprenden otros documentos enfocados a la Región Carbonífera, publicados por Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la UAdeC publicados a principios de 2021: “Del carbón a las renovables: Análisis económico para la transición eléctrica en México” y “Análisis de percepciones sobre la calidad del empleo en la Región Carbonífera de Coahuila”. Los documentos buscan contextualizar la situación laboral en la región y el estado de la industria del carbón. Ésta se encuentra en un estado de transición debido a que se está dejando de lado el uso del carbón para la generación eléctrica y se requiere que este recurso se utilice en otros sectores.

Este programa es lo que llevó a enfocarnos en estos sectores, permitiendo que el presente instrumento complemente el proyecto y se encamine a las políticas públicas actuales provenientes del Gobierno del estado.



1.3 Contexto Geográfico

1.3.1 Ubicación

La Región Carbonífera es una de las 5 regiones que componen el estado de Coahuila de Zaragoza, ubicado en la zona centro norte el estado. Limita al norte con la Región Fronteriza-Norte y al Sur con la Región Centro. Está compuesta por 5 municipios, los cuales cubren una superficie territorial de 16411.8 km². Corresponde al 10.82% de la superficie estatal, siendo ésta la región más pequeña del estado. Recibe su nombre al ser la región en donde se concentra la extracción de carbón mineral en el estado, siendo ésta una de sus actividades económicas más importantes.

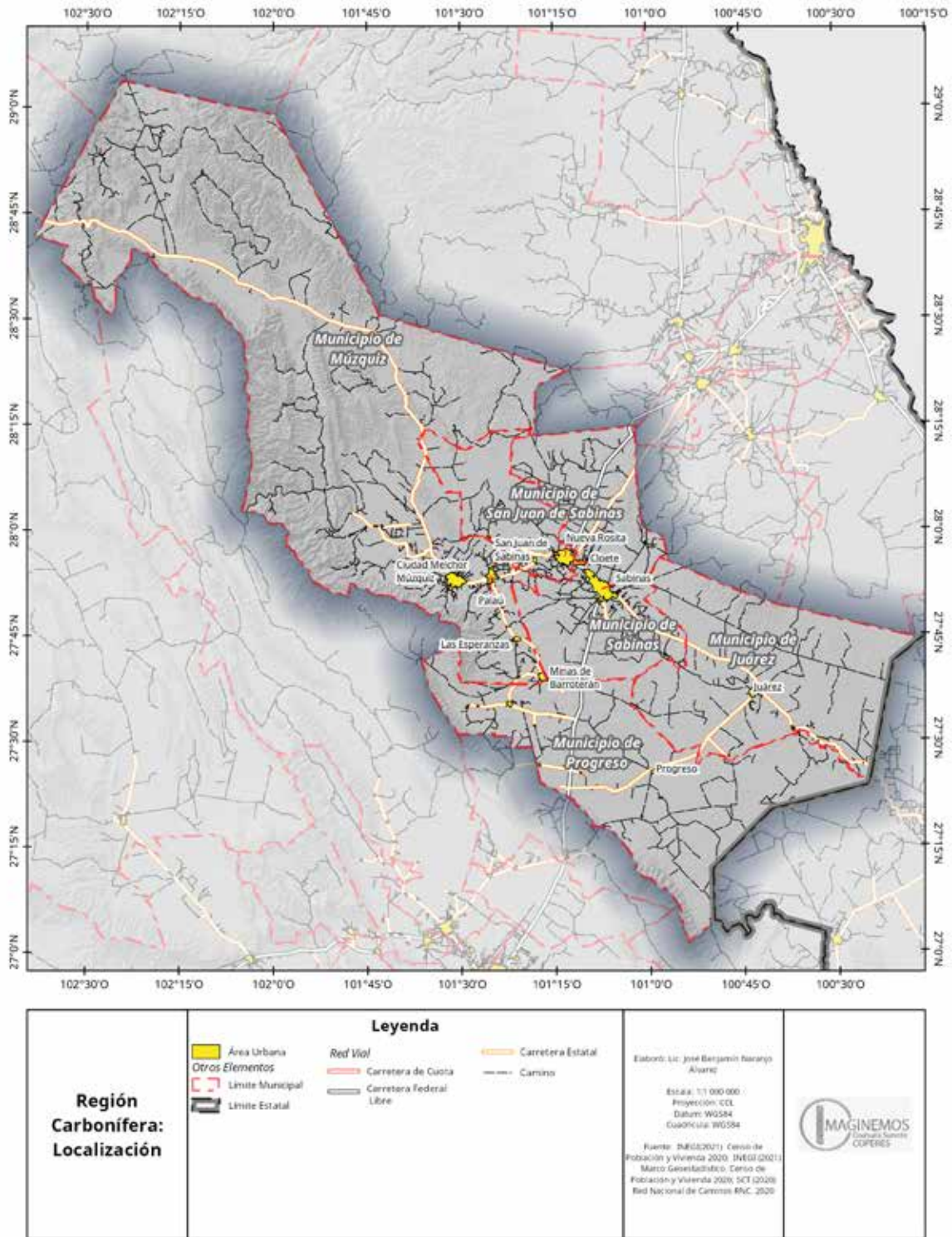
Tabla 1. Población total en municipios de la región carbonífera

Municipios	Superficie Territorial (en km ²)	Población (a 2020)
Juárez	2,458.141	1,584
Múzquiz	8,288.439	71,627
Progreso	2,886.524	3,239
Sabinas	1,976.259	64,811
San Juan de Sabinas	802.398	42,260
TOTAL	16,411.8	183,521

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.



Figura 1. Localización de la Región Carbonífera





1.3.2 Población Total

En 2020, contaba con una población total de 183,521 habitantes, lo que representa el 5.83% de la población estatal. De esta población, 92,086 habitantes eran mujeres (equivalente al 50.18%) y 91,435 eran hombres (equivalentes al 49.82%).

El municipio más habitado en la Región Carbonífera es Múzquiz, con una población de 71,627 habitantes, seguido por Sabinas y San Juan de Sabinas. Estos tres municipios representan el 98% de la población de la región.

Tabla 2. Distribución de la población por sexo

Municipios	Hombres	Mujeres	Población (a 2020)
Juárez	786	798	1,584
Múzquiz	35,856	35,771	71,627
Progreso	1,634	1,605	3,239
Sabinas	32,237	32,574	64,811
San Juan de Sabinas	20,922	21,338	42,260
TOTAL	91,435	92,086	183,521

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020

Existen un total de 453 localidades en la región, de las cuales 10 son urbanas y el resto localidades rurales. Estos se encuentran repartidos de la siguiente manera:

Tabla 3. Localidades en la región

Municipios	Localidades Urbanas	Localidades Rurales	Total de Localidades
Juárez	1	33	34
Múzquiz	4	225	229
Progreso	1	29	30
Sabinas	2	92	94
San Juan de Sabinas	2	64	66
TOTAL	10	443	453

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020

Las 15 localidades con mayor número de habitantes son las siguientes:

Tabla 4. Localidades con mayor número de habitantes

Núm.	Localidad	Municipio	Población Total	Ámbito
1	Sabinas	Sabinas	59,196	Urbano
2	Nueva Rosita	San Juan de Sabinas	39,058	Urbano
3	Ciudad Melchor Múzquiz	Múzquiz	38,992	Urbano
4	Palaú	Múzquiz	17,594	Urbano
5	Minas de Barroterán	Múzquiz	7,746	Urbano
6	Cloete	Sabinas	3,447	Urbano
7	Las Esperanzas	Múzquiz	2,915	Urbano
8	Minas la Florida (La Florida)	Múzquiz	1,336	Rural
9	San Juan de Sabinas	San Juan de Sabinas	1,257	Urbano
10	San José de Aura	Progreso	1,232	Rural
11	Valle Dorado	Sabinas	1,188	Rural
12	Juárez	Juárez	929	Urbano
13	Rancherías	Múzquiz	701	Rural
14	Progreso	Progreso	675	Urbano
15	Tribu Kikapoo (Nacimiento)	Múzquiz	670	Rural

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020





1.3.3 Población Trabajadora

En nuestro país, se considera en la medición de la población con edad de trabajar a toda la población por encima de los 12 años. Ésta es la edad en el que se termina la educación primaria y que por muchos años fue el mínimo de estudios solicitados para un empleo. Actualmente, se sigue manteniendo esa edad, sobre todo para poder contar con un indicador indirecto de la deserción escolar en nive-

les secundaria y preparatoria, e inferir si se debe a la inserción en el campo laboral o por otros motivos.

En la Región Carbonífera, en 2020 habitaban un total de 144,035 habitantes con más de 12 años. Éstos se pueden dividir en 2 categorías, la Población Económicamente Activa (PEA) y la Población No Económicamente Activa (PNEA). Esta se reparte de la siguiente manera en la región:

Tabla 5. Población económicamente activa y no económicamente activa

Municipio	Población económicamente activa	% Respecto del total municipal	Población no económicamente activa	% Respecto del total municipal	No especificado	Total
Juárez	603	48.75	631	51.01	3	1,237
Múzquiz	28,901	52.54	26,011	47.29	93	55,005
Progreso	1,028	40.76	1,469	58.25	25	2,522
Sabinas	29,991	58.51	21,194	41.35	75	51,260
San Juan de Sabinas	18,526	54.47	15,450	45.43	35	34,011
Total	79,049	54.88	64,755	44.96	231	144,035

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020



1.3.4 Población Económicamente Activa

La Población Económicamente Activa (PEA), representa en la Región Carbonífera el 54.88% de la población, ésta se distribuye por sexo de la siguiente manera:

Tabla 6. Población económicamente activa por sexo

Municipio	PEA Hombres	% Respecto del total municipal	PEA Mujer	% Respecto del total municipal	Total
Juárez	462	76.62	141	23.38	603
Múzquiz	18,704	64.72	10,197	35.28	28,901
Progreso	775	75.39	253	24.61	1,028
Sabinas	18,212	60.72	11,779	39.28	29,991
San Juan de Sabinas	11,369	61.37	7,157	38.63	18,526
Total	49,522	62.65	29,527	37.35	79,049

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020

Según el Censo de Población y Vivienda 2020, la PEA en la Región Carbonífera se distribuye de la siguiente manera entre los diferentes sectores económicos:

Tabla 7. Población económicamente activa por sector

Municipio	Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	Minería, industrias manufactureras, electricidad y agua	Construcción	Comercio	Servicios de transporte, comunicación, profesionales, financieros, sociales, gobierno y otros	No especificado
Juárez*	39.52	9.54	15.50	6.98	27.09	1.36
Múzquiz	4.40	37.44	6.81	17.35	32.43	1.57
Progreso*	16.56	40.99	10.97	5.59	24.43	1.45
Sabinas	1.79	34.69	8.99	16.35	35.21	2.97
San Juan de Sabinas	2.19	30.91	7.72	19.05	38.98	1.15
Total Regional	3.42	34.71	7.99	17.08	34.80	2.00

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020



En general, la región mantiene a su población ocupada en 2 sectores principales, el de la “Minería, industrias manufactureras, electricidad y agua” y “Servicios de transporte, comunicación, profesionales, financieros, sociales, gobierno y otros”. El Censo de Población

no disgrega aún más entre los sectores económicos, por lo que, para identificar la distribución de una manera más disgregada, podemos remitirnos al Censo Económico 2019. Éste indica que, por sector económico, la PEA se distribuía de la siguiente manera:

Tabla 8. Población económicamente activa por sector de acuerdo con el Censo Económico 2019

Actividad	Juárez*	Múzquiz	Progreso*	Sabinas	San Juan de Sabinas	Total Regional	% respecto al total regional
(11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	1*	8*		12*		21	0.04
(21) Minería		3,710	96	931	1,258	5,995	12.73
(22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	1*	44*	1*	71*	15*	132	0.28
(23) Construcción		126		567	124*	817	1.73
(31 - 33) Industrias manufactureras	14*	2,971		17,166	1,008	21,159	44.92
(43) Comercio al por mayor	2*	304		1,189	116	1,611	3.42
(46) Comercio al por menor	31	2,850	31	3,589	2,055	8,556	18.16
(48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento		422		408	83	913	1.94
(51) Información en medios masivos		15		111	44	170	0.36
(52) Servicios financieros y de seguros		60		136	37	233	0.49
(53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles		98		173*	54	325	0.69
(54) Servicios profesionales, científicos y técnicos		89		181	81	351	0.75
(55) Corporativos						0	0.00
(56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación		106		350	40	496	1.05
(61) Servicios educativos		93		366	203	662	1.41
(62) Servicios de salud y de asistencia social	1*	171		442	183	797	1.69
(71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos		219		57	40	316	0.67
(72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	2*	666	17*	1,074	528	2,287	4.86
(81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales	9	750	10	996	497	2,262	4.80
TOTAL	61	12,702	155	27,819	6,366	47,103	100.00

Fuente: INEGI (2019) Censo Económico 2019. Nota: En asterisco son datos estimados por COPERES, pueden diferir ligeramente del dato real.

Podemos observar como la industria manufacturera es aquella en la que la mayoría de la población trabaja, seguida del comercio al por menor y de la minería. Este porcentaje puede ser menor debido a la ausencia de datos referentes a las personas que trabajan en actividades gubernamentales. Es importante también considerar la subrepresentación de los que se dedican a las actividades primarias, que sí viene representada en el Censo de Población 2020. El total también puede diferir, dado que el Censo económico no considera a las personas que trabajan en el sector informal.

1.3.5 Economía

Valor de la Economía

Según el Censo Económico 2019, la economía de la región valía un total de \$18,142,697,000 pesos mexicanos, los cuales se repartían de la siguiente manera entre los municipios de la región:

Tabla 9. Valor de la economía

	Producto Total Bruto (en Millones de Pesos)	% respecto del total regional
Juárez	6.35	0.03
Múzquiz	4,998.04	27.55
Progreso	70.12	0.39
Sabinas	9,984.64	55.03
San Juan de Sabinas	3,083.55	17.00
Total Regional	18,142.70	100.00

Fuente: INEGI, Censo Económico 2019.



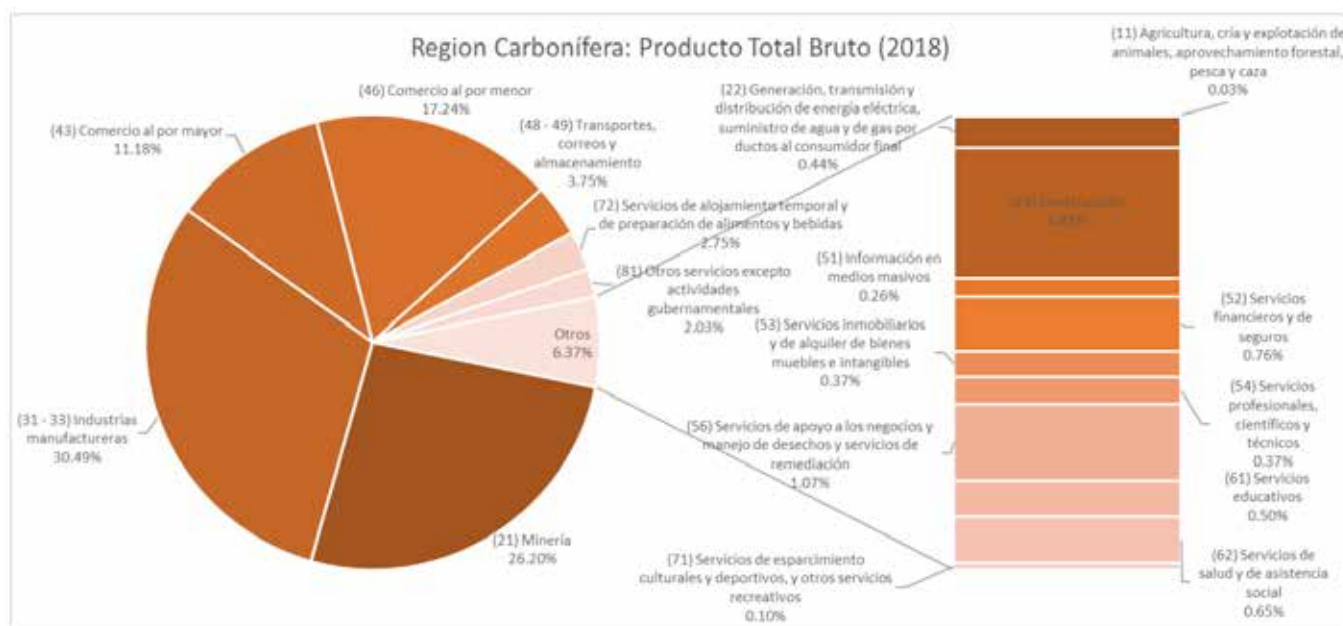


El municipio que más aporta a la economía regional es Sabinas, el cual aporta el 55% del total del valor de la economía, seguido por Múzquiz y por San Juan de Sabinas. Estos tres municipios

generan el 99.6% de la economía regional. Hay que recordar que estos valores no incluyen el valor de la economía del sector primario fuera de las áreas urbanas.

Tabla 10. Sectores económicos y su valor en la economía

Actividad	Total Regional (en millones de pesos)	% respecto al total regional
(11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	4.797	0.03
(21) Minería	4,752.577	26.20
(22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	79.737	0.44
(23) Construcción	331.539	1.83
(31 - 33) Industrias manufactureras	5,531.114	30.49
(43) Comercio al por mayor	2,027.737	11.18
(46) Comercio al por menor	3,128.135	17.24
(48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento	679.590	3.75
(51) Información en medios masivos	46.692	0.26
(52) Servicios financieros y de seguros	137.516	0.76
(53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	67.824	0.37
(54) Servicios profesionales, científicos y técnicos	66.747	0.37
(55) Corporativos	0.000	0.00
(56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	193.866	1.07
(61) Servicios educativos	91.439	0.50
(62) Servicios de salud y de asistencia social	117.291	0.65
(71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	18.356	0.10
(72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	498.756	2.75
(81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales	368.984	2.03
TOTAL	18,142.697	100.00

Figura 2. Región Carbonífera: Producto Total Bruto, 2018


Fuente: INEGI, Censo Económico 2019.

Se aprecia que, a nivel regional, los dos sectores más importantes en la economía son la industria manufacturera y la minería. En su conjunto forman el 56.8% de la economía regional.

A nivel municipal, la estructura del valor de la economía se reparte de la siguiente manera:

Tabla 11. Porcentaje de participación en la Producción Bruta Total por Ramo Económico - 2018

Actividad	Juárez	Múzquiz	Progreso	Sabinas	San Juan de Sabinas
(11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	0.02	0.02	0.00	0.04	0.00
(21) Minería	0.00	55.41	91.68	4.33	48.21
(22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	0.22	0.22	0.80	0.57	0.35
(23) Construcción	0.00	1.06	0.00	2.20	1.91
(31 - 33) Industrias manufactureras	55.62	11.35	0.00	47.11	8.33
(43) Comercio al por mayor	1.71	2.57	0.00	18.86	0.53
(46) Comercio al por menor	30.88	16.10	4.35	14.82	27.19
(48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento	0.00	5.64	0.00	2.88	3.58
(51) Información en medios masivos	0.00	0.04	0.00	0.29	0.50
(52) Servicios financieros y de seguros	0.00	0.69	0.00	0.95	0.27
(53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	0.00	0.18	0.00	0.53	0.18
(54) Servicios profesionales, científicos y técnicos	0.00	0.24	0.00	0.42	0.42



Actividad	Juárez	Múzquiz	Progreso	Sabinas	San Juan de Sabinas
(55) Corporativos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	0.00	0.98	0.00	1.27	0.59
(61) Servicios educativos	0.00	0.16	0.00	0.59	0.80
(62) Servicios de salud y de asistencia social	0.28	0.34	0.00	0.75	0.82
(71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	0.00	0.10	0.00	0.07	0.19
(72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	0.74	2.04	2.75	2.73	3.96
(81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales	10.54	2.88	0.41	1.57	2.19
TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

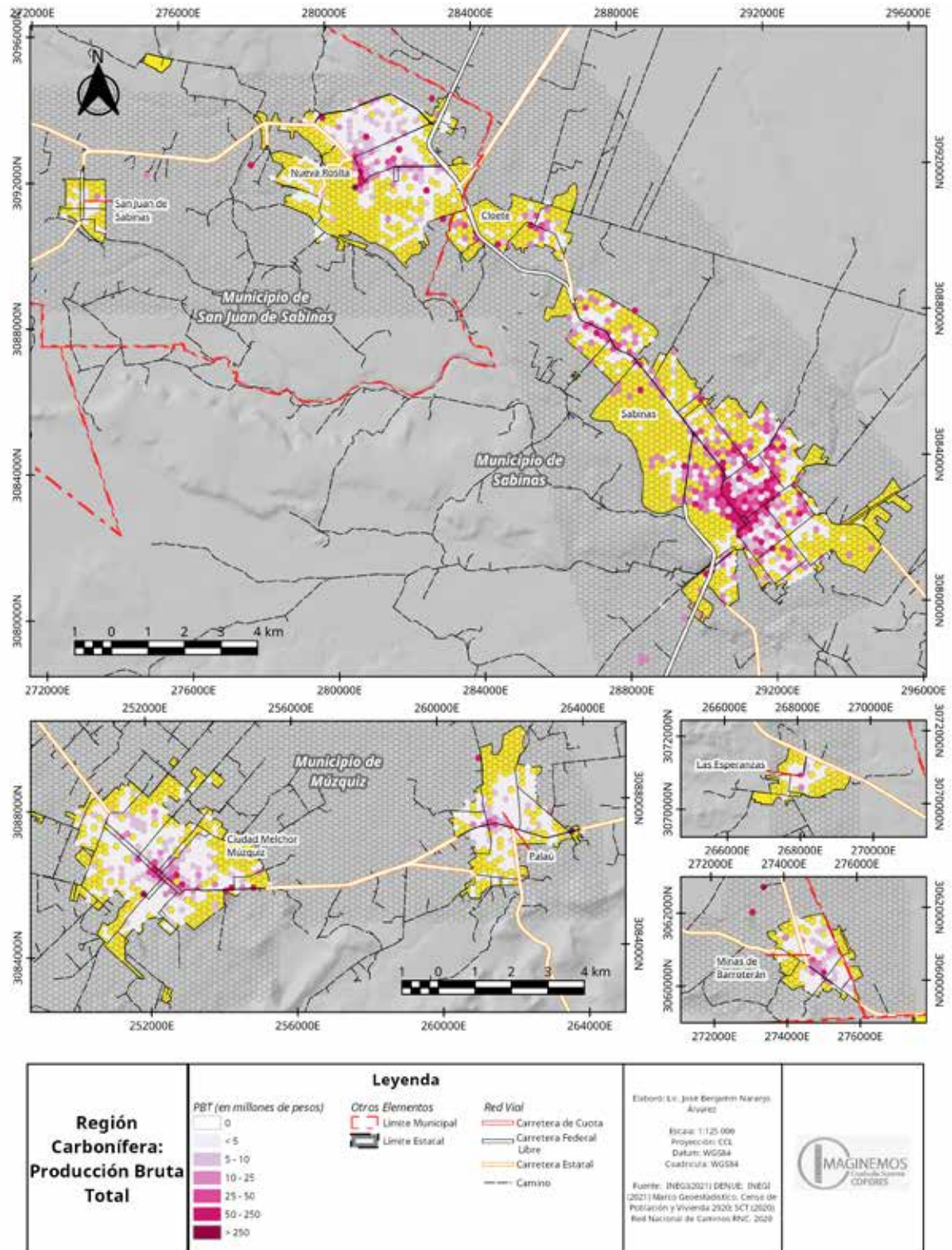
En 3 de los 5 municipios, la minería es la actividad dominante, llegando a alcanzar el 91% de la economía en el caso de Progreso, el 55% en Múzquiz y el 48% en San Juan de Sabinas. En el resto de los municipios, la actividad dominante es la industria manufacturera, la cual representa el 55.62% de la economía del municipio y el 47.11% de la economía de Sabinas.

Existe ausencia de ciertos sectores de la eco-

nomía en la región. A 2018, no existían corporativos en ninguno de los municipios de la región. En los municipios con menos valor en la economía regional existe una mayor ausencia de servicios; esto es en gran medida por su baja población, la cual puede no requerir estos servicios.

Dentro de la mancha urbana, el valor de la economía se distribuye de la siguiente manera:

Figura 3. Valor de la economía en la mancha urbana





Unidades Económicas

Según el Censo Económico 2019, la economía de la región contaba con un total de 5962 unidades económicas, los cuales se repartían de la siguiente manera entre los municipios de la región:

Tabla 12. Unidades económicas

Municipio	Unidades Económicas	% respecto del total regional
Juárez	34	0.57
Múzquiz	2,099	35.21
Progreso	29	0.49
Sabinas	2426	40.69
San Juan de Sabinas	1,374	23.05
Total Regional	5,962	100.00

Fuente: INEGI, Censo Económico 2019.

El municipio que cuenta con el mayor número de unidades económicas es Sabinas, el cual cuenta con el 40.69% de todas las unidades económicas, seguido por Múzquiz y por San Juan de Sabinas. Estos tres municipios cuentan con el 98.4% de todas las unidades económicas. Hay que recordar

que estas unidades económicas sólo incluyen aquellas que se encuentran en las zonas urbanas de la región, por lo que el sector primario está subrepresentado.

Entre los sectores económicos, las unidades económicas se repartían de la siguiente manera:

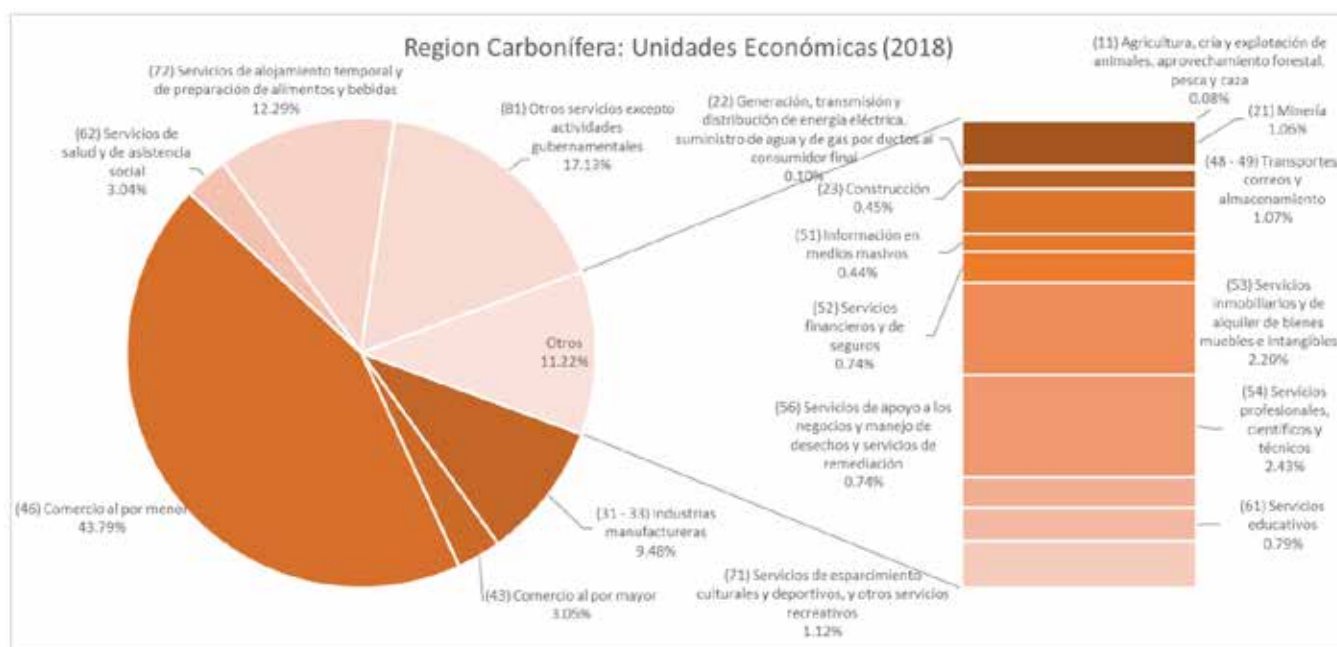
Tabla 13. Unidades económicas de acuerdo con los sectores económicos

Actividad	Total Regional	% respecto al total regional
(11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	5	0.08
(21) Minería	63	1.06
(22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	6	0.10
(23) Construcción	27	0.45
(31 - 33) Industrias manufactureras	565	9.48
(43) Comercio al por mayor	182	3.05
(46) Comercio al por menor	2611	43.79
(48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento	64	1.07
(51) Información en medios masivos	26	0.44
(52) Servicios financieros y de seguros	44	0.74
(53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	131	2.20
(54) Servicios profesionales, científicos y técnicos	145	2.43
(55) Corporativos	0	0.00
(56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	44	0.74

Actividad	Total Regional	% respecto al total regional
(61) Servicios educativos	47	0.79
(62) Servicios de salud y de asistencia social	181	3.04
(71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	67	1.12
(72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	733	12.29
(81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales	1021	17.13
TOTAL	5962	100.00

Fuente: INEGI, Censo Económico 2019.

Figura 4. Región Carbonífera: Unidades Económicas, 2018



Fuente: INEGI, Censo Económico 2019.



Se aprecia que, a nivel regional, los dos sectores con un mayor número de unidades económicas son el comercio al por menor, que genera el 44% del total de las unidades. Es seguido por otros servicios, excepto actividades gubernamentales, que corresponde al 17.13% del total de las unidades. Se

puede inferir que, la industria y la minería, a pesar de ser pocas unidades, generan un mayor valor económico en comparación del resto de los ramos económicos.

A nivel municipal, la distribución de las unidades económicas es la siguiente:

Tabla 14. Porcentaje de participación en las unidades económicas por Ramo Económico - 2018

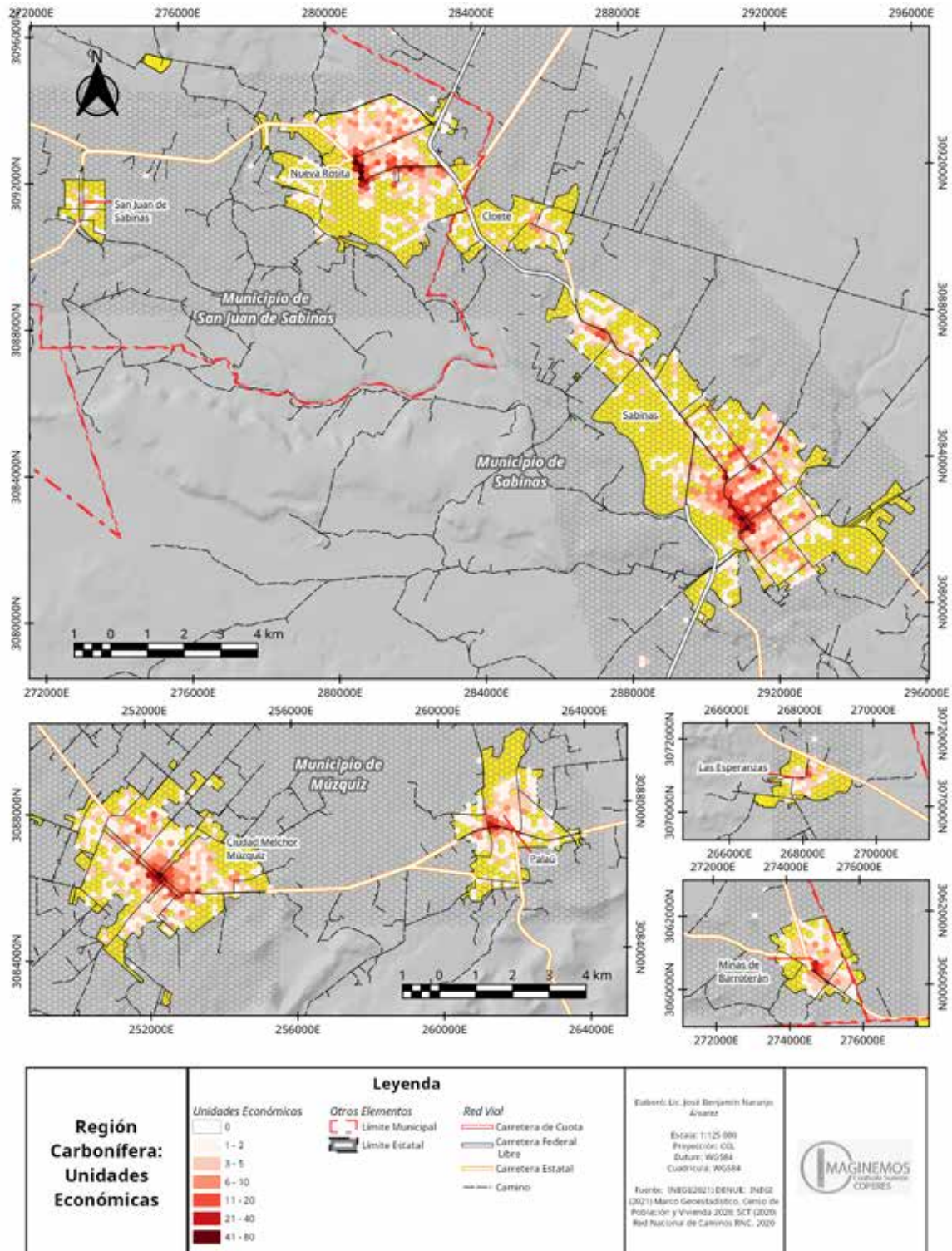
Actividad	Juárez	Múzquiz	Progreso	Sabinas	San Juan de Sabinas
(11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	5.88	0.10	0.00	0.04	0.00
(21) Minería	0.00	0.71	17.24	1.32	0.80
(22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	2.94	0.05	6.90	0.04	0.07
(23) Construcción	0.00	0.24	0.00	0.78	0.22
(31 - 33) Industrias manufactureras	5.88	9.91	0.00	9.73	8.66
(43) Comercio al por mayor	2.94	2.76	0.00	4.00	1.89
(46) Comercio al por menor	55.88	47.74	51.72	41.38	41.56
(48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento	0.00	1.67	0.00	0.82	0.66
(51) Información en medios masivos	0.00	0.24	0.00	0.54	0.58
(52) Servicios financieros y de seguros	0.00	0.57	0.00	0.87	0.80
(53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	0.00	2.19	0.00	2.31	2.11
(54) Servicios profesionales, científicos y técnicos	0.00	1.76	0.00	2.60	3.28
(55) Corporativos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	0.00	0.76	0.00	0.74	0.73
(61) Servicios educativos	0.00	0.71	0.00	0.70	1.09
(62) Servicios de salud y de asistencia social	2.94	2.19	0.00	2.97	4.51
(71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	0.00	1.29	0.00	0.82	1.46
(72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	5.88	11.01	10.34	12.70	13.76
(81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales	17.65	16.10	13.79	17.64	17.83
TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

En los 5 municipios, la mayor cantidad de unidades económicas se encuentra concentrada en el comercio al por menor, seguida por otros servicios excepto actividades gubernamentales. Hay que considerar que este tipo de unidades económicas son las de más fácil creación. Abarca des-

de tiendas de conveniencia, minisúper, farmacias, papelerías, tiendas de ropa y cualquier negocio que venda productos al usuario final.

Dentro de las manchas urbanas, las unidades económicas se distribuyen de la siguiente manera:

Figura 5. Unidades económicas en manchas urbanas





1.3.6 Sector Primario

El sector primario es aquel que se dedica a la explotación de recursos naturales, obteniendo a cambio materias primas que se ocuparan en otros sectores de la economía. Estos cubren la agricultura, la ganadería, la pesca y la explotación forestal. Varios autores consideran a la minería como parte del sector primario, dado que se encarga de explotar un recurso natural. Debido a su necesidad de refinar el producto para su uso, el cual implica en cierta medida una transformación, se puede considerar igualmente parte del sector secundario. En este informe se considerará a la minería como parte del sector secundario.

Los datos provenientes del Censo Económico 2019, dado que su metodología se enfoca en las áreas urbanas, no representan de manera adecuada a este sector. Por lo anterior, en el presente apartado se presentan los datos publicados por

el Servicio de Información Agroalimentaria y Pecuaria (SIAP) de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER, antes SAGARPA).

El valor de la producción agrícola y pecuaria en la Región Carbonífera ascendió a un total de \$534,198,350 pesos. Este dato discrepa de una manera fuerte con el presentado en el Censo Económico, el cual indicaba que el sector primario solo contaba con un valor de \$4,797,000 pesos. A nivel municipal se percibe igualmente esta discrepancia. Por ejemplo, en San Juan de Sabinas, el Censo Económico no refleja la existencia de este sector en las unidades económicas; pero el total de la producción para el municipio, según el dato del SIAP, está por encima de los 70 millones de pesos.

A nivel regional, el valor de la economía de la actividad primaria se distribuía de la siguiente manera en 2018:

Tabla 15. Valor de la economía de la actividad primaria

Municipio	Producción Agrícola (en miles de pesos)	Producción Ganadera (en miles de pesos)	Total (En Miles de Pesos)	% respecto al total regional
Juárez	14,410.45	23,984.29	38,394.74	7.19
Múzquiz	91,529.62	188,831.45	280,361.07	52.48
Progreso	15,672.51	32,213.08	47,885.59	8.96
Sabinas	37,146.75	59,529.90	96,676.65	18.10
San Juan de Sabinas	36,376.13	34,504.17	70,880.30	13.27
Total Regional	195,135.46	339,062.89	534,198.35	100.00

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pecuaria (SIAP) de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER, antes SAGARPA).

Dentro de la región, Múzquiz es el que aporta más al sector primario, generando el 52% del valor económico del sector en la región. Así mismo en el sector primario, es la actividad ganadera la que resalta, ya que

representa un 63% del total de la economía primaria.

En lo que respecta al sector agrícola, la siguiente tabla refleja la cantidad de hectáreas cultivadas por cultivo y su valor:

Tabla 16. Cantidad de hectáreas cultivadas por cultivo y su valor

Cultivo	Municipio	Superficie (ha)		Valor Producción (miles de Pesos)
		Sembrada	Cosechada	
Aceituna	Progreso	17	0	0
Avena forrajera en verde	Juárez	16	16	189.56
Avena forrajera en verde	Múzquiz	225	225	3,203.29
Avena forrajera en verde	Progreso	42.5	42.5	574.11
Avena forrajera en verde	Sabinas	160	160	3,014.70
Avena forrajera en verde	San Juan de Sabinas	133.5	133.5	2,313.57
Frijol	San Juan de Sabinas	2	2	16.74
Maíz grano	Juárez	8	8	34.37
Maíz grano	Múzquiz	23	23	111.73
Maíz grano	Progreso	16.5	16.5	39.47
Maíz grano	Sabinas	27	27	142.61
Maíz grano	San Juan de Sabinas	62	62	337.69
Nopal forrajero	Múzquiz	30	30	22.74
Nopal forrajero	Progreso	8	0	0
Nopal forrajero	San Juan de Sabinas	35	35	37.52
Nuez	Múzquiz	307	82	9,749.80
Nuez	Sabinas	13.75	8.25	731.51
Nuez	San Juan de Sabinas	293	73	7,249.49
Pastos y praderas	Juárez	783.5	783.5	10,530.01
Pastos y praderas	Múzquiz	7,318.00	7,318.00	71,961.74
Pastos y praderas	Progreso	1,060.00	1,060.00	13,241.47
Pastos y praderas	Sabinas	3,908.00	3,908.00	29,060.32
Pastos y praderas	San Juan de Sabinas	1,488.00	1,488.00	18,372.97
Sandía	Juárez	3.5	3.5	73.48
Sorgo forrajero en verde	Juárez	219	219	3,520.47
Sorgo forrajero en verde	Múzquiz	533.5	533.5	6,480.30
Sorgo forrajero en verde	Progreso	112	112	1,817.47
Sorgo forrajero en verde	Sabinas	271.5	271.5	4,197.62
Sorgo forrajero en verde	San Juan de Sabinas	392.5	392.5	8,048.15
Sorgo grano	Juárez	10	10	62.57

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pecuaria (SIAP) de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER, antes SAGARPA).



En general en la región, la agricultura sirve como medio para abastecer a la ganadería de la región, debido al predominio de forrajes y pastos, ya sea en manera de pasto, sorgo o avena forrajera. Se ocupan para forrajes

un total de 16,736 de las 17,518 ha destinadas al cultivo.

En lo que respecta a la ganadería, la producción a 2018 se comportó de la siguiente manera, según los datos reportados en el SIAP:

Tabla 17. Producción ganadera, 2018

Municipio	Producto	Ganado en pie		Carne en canal		Leche	
		Toneladas	Valor (en miles de pesos)	Toneladas	Valor (en miles de pesos)	Miles de litros	Valor (en miles de pesos)
San Juan de Sabinas	Bovino	662.182	25,482.81	361.875	28,651.87	209.9	1,119.72
	Porcino	16.628	321.521	12.728	511.555		
	Ovino	17.112	475.645	8.624	502.754		
	Caprino	70.064	1,920.67	37.627	2,277.07	228.9	1,192.16
	Ave	1.248	20.752	0.936	24.98		
Juárez	Bovino	536.331	20,651.95	292.607	23,198.20		
	Porcino	0.624	12.508	0.479	19.771		
	Ovino	9.095	255.383	4.589	272.57		
	Caprino	8.656	233.586	4.658	283.074	28	149.67
	Ave	0.552	9.328	0.413	11.229		
Múzquiz	Bovino	4,347.14	175,318.23	2,367.35	180,303.22	327.657	1,816.13
	Porcino	36.152	708.577	27.596	1,135.41		
	Ovino	15.949	453.955	8.036	472.169		
	Caprino	93.208	2,762.77	49.924	2,942.67	306.7	1,608.77
	Ave	4.411	71.79	3.319	86.054		
Progreso	Bovino	700.829	27,170.85	381.514	30,493.25		
	Porcino	0.937	18.761	0.715	29.041		
	Ovino	6.519	179.942	3.276	190.702		
	Caprino	26.772	744.149	14.43	880.073	105.8	567.88
	Ave	0.616	10.433	0.461	12.508		
Sabinas	Bovino	1,312.65	52,243.81	715.183	53,194.18	171.9	926.78
	Porcino	19.523	378.308	14.942	603.34		
	Ovino	28.549	793.693	14.722	858.515		
	Caprino	79.136	2,223.60	42.596	2,581.81	206.6	1,045.67
	Ave	1.812	27.655	1.356	36.255		
Región Carbonífera	Bovino	7,559.13	300,867.66	4,118.53	315,840.72	709.46	3,862.63
	Porcino	73.86	1,439.68	56.46	2,299.12		
	Ovino	77.22	2,158.62	39.25	2,296.71		
	Caprino	277.84	7,884.78	149.24	8,964.69	876.00	4,564.15
	Ave	8.64	139.96	6.49	171.03		

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pecuaria (SIAP) de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER, antes SAGARPA).

La producción de ganado bovino, tanto de pie como en canal, es el tipo de ganado predominante en la región, seguido por el ganado caprino. Estos ganados se concentran principalmente en los municipios de Múzquiz y de Sabinas.

Debido a las diferencias de metodologías entre los datos que publica SADER y los provenientes del Censo Económico 2019, no fue posible integrar estos valores en los cálculos de los 5 índices para el Valor de la Economía. En el caso de los índices en las vertientes de Unidades Económicas y Población Ocupada, la Encuesta Nacional Agropecuaria 2019, de INEGI que se encarga de publicar esos datos, no disgregan la información a nivel municipal, por lo que no es posible generar una integración de estos datos.

1.4 Diversificación económica: Análisis Cuantitativo

Como primer acercamiento para establecer el grado de diversificación económica en la Región Carbonífera, se calcularon un total de 5 índices diferentes. Éstos buscan identificar el nivel de diversificación de una manera más simple. Estos índices se calcularon para 3 vertientes de información: el valor de la economía, el número de unidades económicas y el total de empleados por ramo.

Para los valores regionales, sólo se consideraron los datos a nivel municipal de Múzquiz, Sabinas y San Juan de Sabinas, los cuales representan el 99% de la economía regional. Por lo anterior, la ausencia del peso de la economía de Juárez y Progreso no afectan a los resultados generales.

1.4.1 Índice de Herfindahl Hirschman (IHH)

Región Carbonífera

Para la Región Carbonífera, se cuenta con una calificación promedio de IHH a 2019 de 2,380.16. Esto representa que existe una condición (en lo general) de una economía medianamente diversificada. Dado que es un número cercano al valor límite de 2500, cualquier evento económico interno o externo puede cambiar esa estabilidad que tiene actualmente. Se requiere aumentar la resiliencia de los diferentes sectores económicos para que pueda enfrentar de manera eficiente estas posibles crisis.

A diferencia de 2014, la economía se ha acercado aún más a un nivel de diversificación mayor,

pasando de un promedio de 2,434.63 de promedio a 2,380.16. Los esfuerzos de diversificación se han incrementado en la PBT y en la creación de unidades económicas de otros ramos. Aun así, los empleados están menos diversificados, en gran medida debido al aumento hasta 2019 de las personas en la actividad minera y al sector comercial.

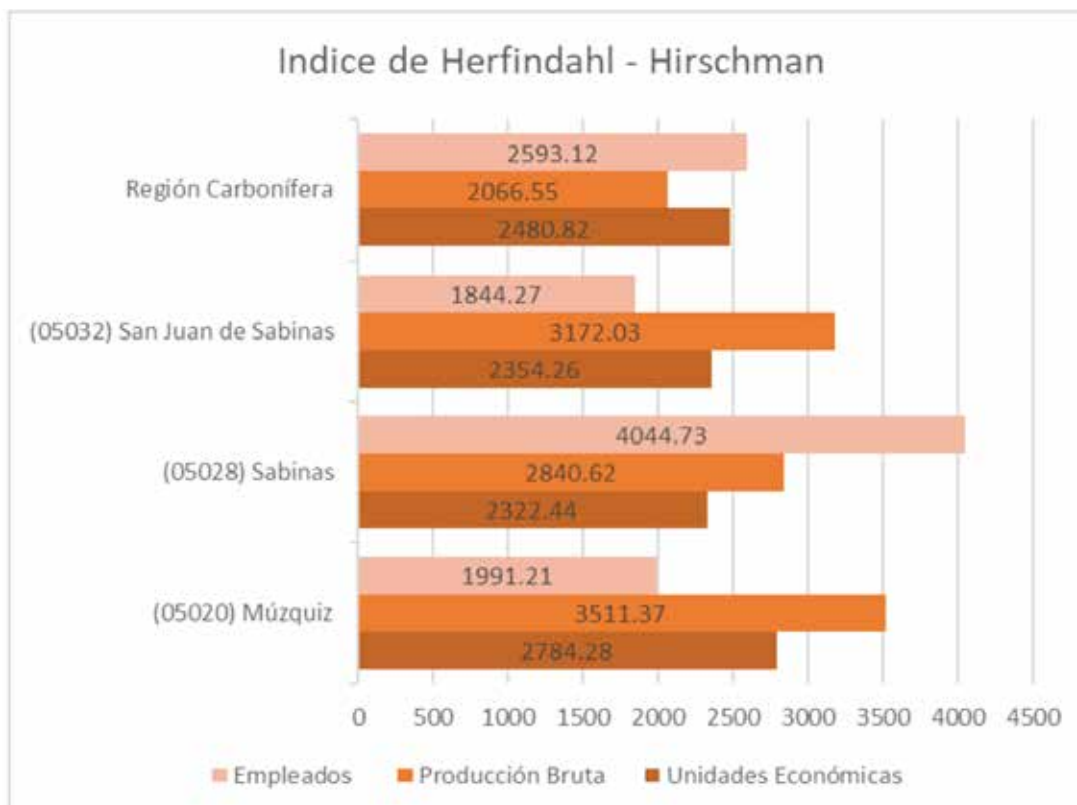
IHH	Región Carbonífera	
	2019	2014
Unidades Económicas	2,480.82	2,801.94
Producción Total Bruta	2,066.55	2,470.33
Empleados	2,593.12	2,031.62
Promedio	2,380.16	2,434.63

Cuando vemos de manera disgregada el índice en las tres vertientes, podemos observar que los mayores esfuerzos de diversificación se deben de realizar en la distribución de los empleados. Tan sólo el sector industrial y el sector del comercio al por menor cubren el 63.2% del total de los empleados. Esto lleva a que, si en uno de los dos ramos llega a pasar por una crisis, puede generar una mayor afectación en la región.

En contraste, el valor de la economía si se encuentra diversificada de manera adecuada, con un valor del IHH en torno a las 2000 unidades. Esto se debe a que, si bien la industria representa el 30% del valor de la economía, existen 3 ramos en donde el porcentaje supera el 10% de participación: la minería, el comercio al por mayor y el comercio al por menor. Además, hay que considerar al sector primario con los valores publicados por el SIAP. La participación de este sector pudiera aumentar del 0.04% total a casi el 3%; lo que la convertiría en el 6to ramo de importancia, empatando con el sector de hoteles y restaurantes. Esto genera que la economía tenga como base un total de 5 ramos económicos, como se refleja en el índice.

En el caso de las unidades económicas, hay que observar que el 43% de las unidades corresponden al sector del comercio al por menor. El resto de las unidades se encuentran repartidas de manera equitativa. Esto se debe a la facilidad de abrir negocios de este giro.

Figura 6. Índice de Herfindahl Hirschman (IHH)



Múzquiz

En el caso de Múzquiz, se aprecia que el valor del IHH promedio es de 2,762.28 unidades, lo que implica que requiere de pocos esfuerzos para alcanzar el nivel óptimo de 2500 unidades. Debido al estar cerca del límite, cualquier efecto interno o externo que afecte a su economía puede dañar esos esfuerzos. Por lo anterior, es necesario generar un estado de resiliencia entre sus motores económicos para que evitar una afectación. Esto contrasta fuertemente con los datos registrados en 2014, en donde se tenía un IHH promedio de 3,535.73. Esto se debe en gran medida a la declaratoria en 2018 de Pueblo Mágico, lo que llevó a una transformación de la economía, sobre todo en la producción bruta. Los sectores relacionados al turismo duplicaron su participación, pasando en el caso del comercio al por menor de representar el 5% del PBT municipal en 2014 al 16% en 2019. En los empleados se hizo menos diversificado, manteniéndose en los márgenes mínimos para que sea considerado como una diversificación adecuada.

IHH	Múzquiz	
	2019	2014
Unidades Económicas	2,784.28	3,201.79
Producción Total Bruta	3,511.37	5,456.11
Empleados	1,991.21	1,949.28
Promedio	2,762.28	3,535.73

Al observar las tres vertientes de medición del IHH podemos observar que su mayor fortaleza se encuentra en la composición de sus empleados. Si bien 3 de los 20 sectores económicos cuentan en conjunto con el 75% de los empleados, el restante está repartido de manera muy homogénea. Aun así, es necesario reducir esos porcentajes para que recupere sus niveles a 2014.

La Producción Total Bruta es la vertiente en donde se debe de trabajar más en el municipio. El valor económico de la minería representa el 55% del total de la economía, seguido por el comercio al por menor que es el 16% y la industria que representa el 11%. En su conjunto representan el 82% del valor de la economía, por lo que se requiere diversificar, buscando otros sectores que generen un mayor ingreso. Si bien los avances logrados en los últimos 5 años son importantes, aún se requiere generar un mayor impulso en los sectores relacionados al turismo para atraer una mayor inversión y aumentar su valor.

Para las unidades económicas el valor del IHH está cercano al promedio municipal. Para reducir este valor, es necesario crear empresas en otros ramos que no sean el sector comercial y de servicios de alimentos, bebidas y hotelería. Hay que recordar que el giro comercial suele ser el de más fácil constitución, pero su peso en el valor económico no es muy alto. Se sugiere balancear la creación de empresas, en particular aquellas que cuenten con un valor alto.

Sabinas

En el caso del municipio de Sabinas, el promedio del IHH para las tres vertientes asciende a las 3,069 unidades. Esto convierte a Sabinas en el municipio menos diversificado de los tres en este estudio. Se requiere de esfuerzos en las tres vertientes para que se alcance una mayor diversificación, poniendo un alto énfasis en la cantidad de empleados y su distribución entre los sectores económicos.

IHH	Sabinas	
	2019	2014
Unidades Económicas	2,322.44	2,548.17
Producción Total Bruta	2,840.62	2,624.96
Empleados	4,044.73	2,943.23
Promedio	3,069.26	2,705.45

Al compararse con los datos de 2014, se aprecia que la economía en ese año se encontraba más diversificada que en 2019. Esto se debe al aumento

de la participación de la industria manufacturera en el municipio, lo que ha llevado que una gran cantidad de empleados se hayan incorporado a este sector. Hubo un incremento de más de 1,100 puntos en el IHH para empleados, pero la proporción de los valores de la PBT se han mantenido similar. Lo anterior ha sido a pesar de que el PBT municipal se ha incrementado casi al doble en el municipio, pasando de 4,158.122 millones de pesos a 9,984.643 millones.

En lo que respecta a las tres vertientes del IHH, la de los empleados es la vertiente con la peor calificación con un IHH en torno a las 4,000 unidades. Esto se debe a que el 61% de los empleados en el municipio se dedican exclusivamente a la industria manufacturera, sobre todo a la fabricación de autopartes. Según el Censo Económico 2019, 12,391 de los 17,009 empleados en el sector se dedican a esta industria manufacturera. Se requiere generar una mayor atracción de empleados en otros sectores.

En relación con la Producción Total Bruta, es la industria manufacturera la que genera los mayores ingresos, representando el 41% de la economía. Debido a que la actividad comercial, tanto al por mayor como al por menor, representa el 33.68% en su conjunto, genera un contrapeso que permite bajar la calificación y acercarla a los valores idóneos. Esto refleja que el municipio de Sabinas es el centro de comercio de la Región. Se requiere que otros sectores económicos aumenten su valor para que éste se refleje en el IHH.

En lo que concierne a las unidades económicas, el IHH presenta la mejor calificación de las tres vertientes. El 41% de las unidades económicas son de comercio al por menor, seguido por el 17% de las unidades correspondientes a otros servicios (los cuales incluyen mantenimiento de automóviles, maquinaria y equipos eléctricos y electrónicos; servicios personales como salones de belleza, lavanderías y servicios funerarios y asociaciones civiles, religiosos y políticos); y el 12% dedicados al servicio de alimentos, bebidas y hotelería. El resto, al estar balanceado, permite tener una buena calificación. Se requiere crear unidades económicas en sectores y desarrollarlos según las necesidades de la región.

San Juan de Sabinas

El municipio de San Juan de Sabinas cuenta con una calificación promedio del IHH de 2,456 unidades. Esto implica que en lo general se encuentra en un nivel adecuado de diversificación según el IHH. No obstante, al revisar los valores por vertientes, es



necesario realizar esfuerzos para mejorar los niveles de diversificación sobre todo en el valor total de la economía.

IHH	San Juan de Sabinas	
	2019	2014
Unidades Económicas	2,354.26	2,671.53
Producción Total Bruta	3,172.03	1,854.88
Empleados	1,844.27	2,030.67
Promedio	2,456.86	2,185.69

La economía de San Juan de Sabinas se encontraba más diversificada en 2014, ubicándose con un promedio de IHH de 2,185 unidades. Este cambio se debe a que la Producción Bruta Total pasó de 1,854 unidades a 3,172. Este cambio resalta en comparación de las otras dos vertientes, en donde hubo una clara disminución, lo que implica que se han diversificado. Esto se debe a que el valor de la economía del municipio ha estado con una mayor dependencia del sector minero.

En lo que respecta a la Producción Bruta Total, es la vertiente con la peor calificación entre las tres vertientes del estudio, ya que su calificación supera el límite máximo de diversificación. Esto se debe a que la minería representa el 48.21% del valor de la economía, entre minería de carbón y de fluorita. Es necesario en el caso de San Juan de Sabinas el generar una mayor derrama económica en otros sectores con un alto valor.

Para el caso de las unidades económicas, el valor del IHH se encuentra en un nivel adecuado. Aunque al ser cercano al valor de 2,500, cualquier efecto interno o externo que cierre unidades económicas en los sectores clave puede impactar positiva o negativamente al índice; es decir, requiere generar resiliencia. Los sectores clave son el comercio al por

menor que representan el 41.6%, seguido por el de otros servicios (los cuales incluyen mantenimiento de automóviles, maquinaria y equipos eléctricos y electrónicos; servicios personales como salones de belleza, lavanderías y servicios funerarios y asociaciones civiles, religiosos y políticos) con un 18%. El cierre de unidades de comercio al por menor no afectaría negativamente al índice, no así al resto de los ramos económicos.

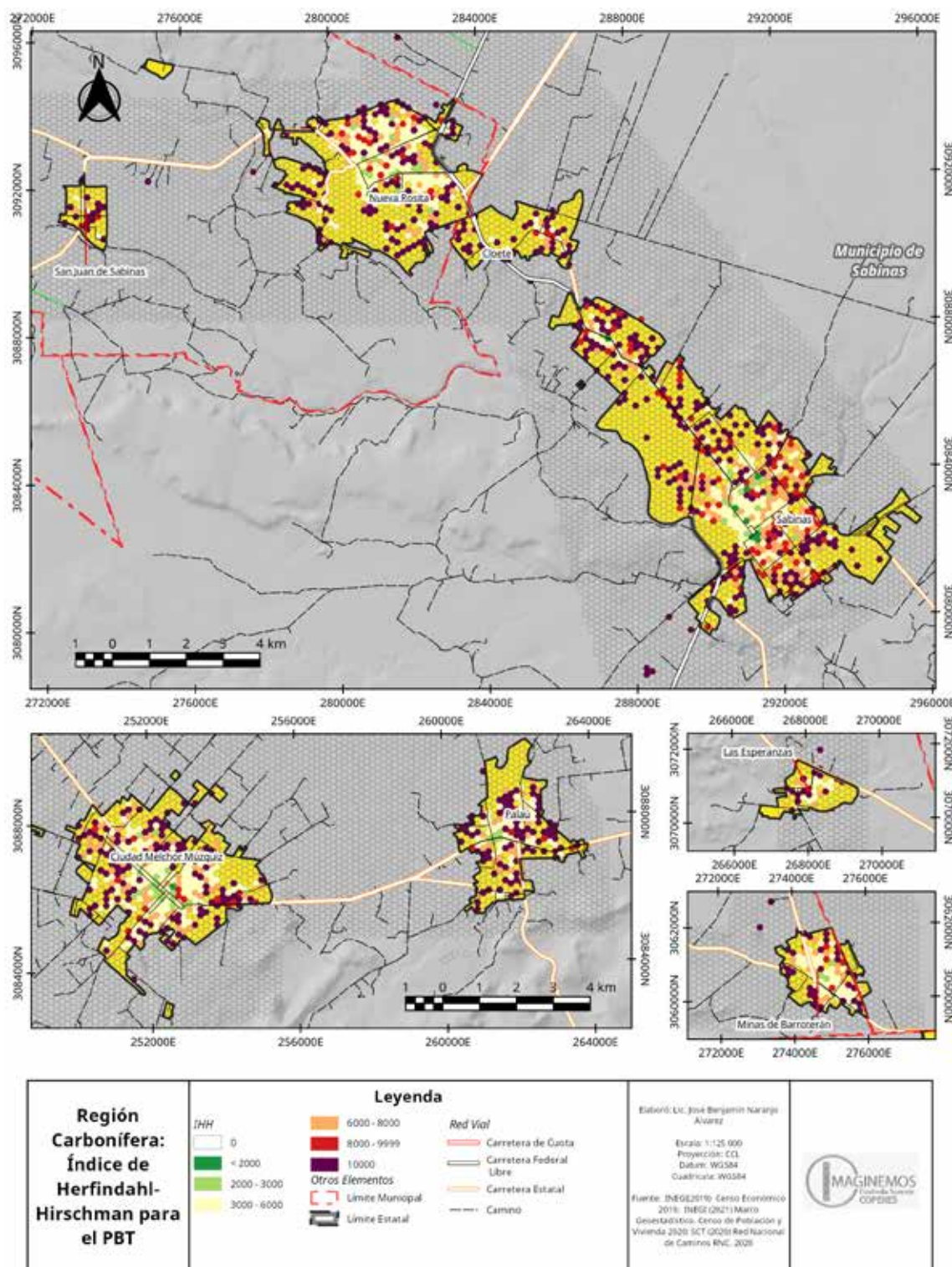
En la vertiente de empleados, se cuenta con una calificación que refleja una adecuada diversificación. Aunque el comercio al por menor cuenta con el 32% de participación, el resto de los ramos cuentan con una participación relativamente homogénea. Es necesario mantener esos niveles, así como fortalecer ramos en donde no exista población trabajando, como es el sector cultural.

Áreas Urbanas

La diversificación económica no solo se debe de realizar en los valores generales, si no que esta también se debe de realizar de manera espacial dentro de la mancha urbana. Esto genera una serie de ventajas, como cercanía del mercado, reducir las distancias de las cadenas productivas y reducción de costos en el transporte. Es por este motivo que se ha realizado la presente cartografía para identificar los niveles de diversificación dentro de las manchas urbanas.

En el caso del IHH para la Producción Bruta Total (PBT), se observa que es hacia el centro de las zonas urbanas en donde se encuentran los niveles de mayor diversificación. Esto es en gran medida debido a la alta concentración de unidades económicas con un valor económico similar. En las periferias, en donde existen otros ramos, pero con un valor económico mayor, se percibe una menor diversificación, en torno a las 7,000 unidades. En las zonas con sólo un ramo económico, su diversificación es de 10,000, localizado a las afueras de las ciudades. Ciudad Melchor Múzquiz y Sabinas son las localidades en donde existe una mayor zona de áreas con alta diversificación. San Juan de Sabinas y Las Esperanzas son las que menor cantidad de zonas de alta diversificación cuenta.

Figura 7. Índice de Herfindahl Hirschman (IHH) para el PBT

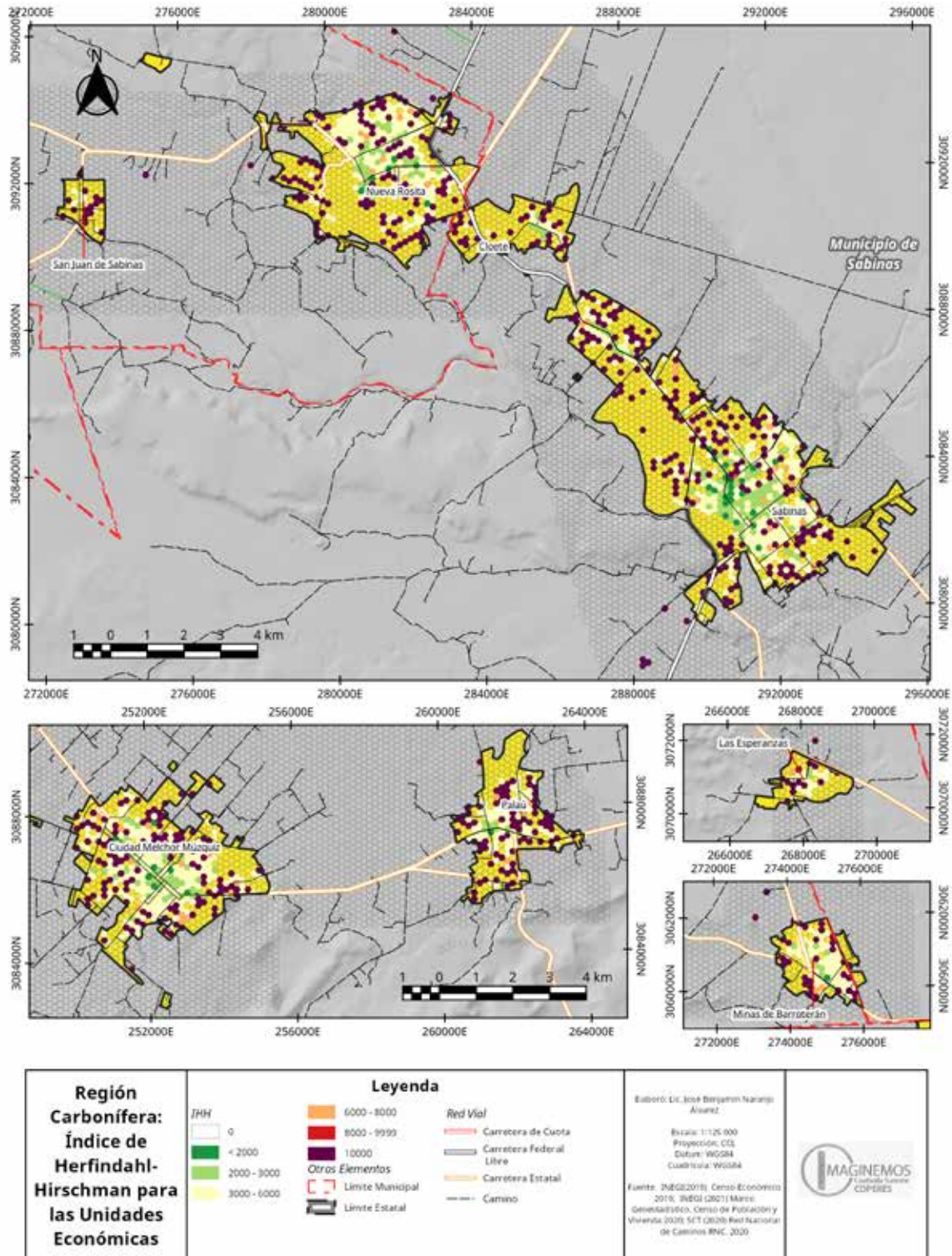


Como se observa en el IHH para unidades económicas, esta dinámica del centro como zona de alta diversificación se vuelve a observar a una mayor escala. Al compararlo con el mapa anterior, se puede inferir que en algunas zonas peri-

féricas al centro de las áreas urbanas existen un adecuado número de unidades económicas de diferentes ramos. Éstas tienen un valor en la economía bajo y uno o dos sectores son aquellos que dominan el valor económico.



Figura 8. Índice de Herfindahl Hirschman (IHH) para unidades económicas



1.4.2 Índice de Ogive (IO)

Región Carbonífera

Para la Región Carbonífera, se cuenta con una calificación promedio de IO de 47,404.26. Esto significa que existe una condición generalizada de una economía medianamente diversificada. Dado que es un número cercano al valor límite de 49,950, cualquier evento económico interno o externo puede cambiar esa estabilidad que tiene actualmente. Se requiere aumentar la resiliencia de los diferentes sectores económicos para que pueda enfrentar de manera eficiente estas posibles crisis. Debido a la similitud de este índice con el índice de Herfindahl- Hirschman, las causas y recomendaciones vertidas en esta sección pueden ser muy similares.

IO	Región Carbonífera	
	2019	2014
Unidades Económicas	49417.38	55839.74
Producción Total Bruta	41132.02	49207.50
Empleados	51663.40	40433.33
Promedio	47404.26	48493.52

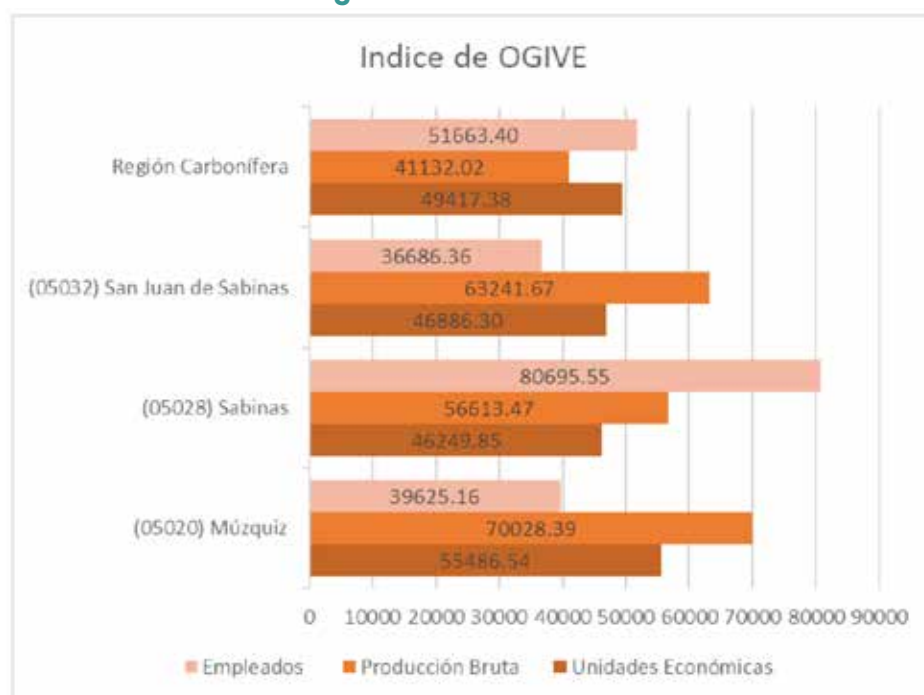
Al igual que en IHH, cuando se compara los valores de 2014 con los de 2019 se aprecia una mejora en los niveles de diversificación. Esto indica que se han hecho esfuerzos en el total de la región para alcanzar niveles adecuados de diversidad económica. No obstante, los esfuerzos en la vertiente de empleados deben de ser mayores, buscando que los empleados participen en otros sectores económicos para alcanzar niveles adecuados de diversificación.

Al observar de manera disgregada los valores del índice repartida en las tres vertientes, al igual que en el IHH, se observa que el peor nivel de diversificación se encuentra en la distribución de los empleados. Esto es debido a que el 63% de los empleados forman parte del sector industrial y el sector del comercio.

En contraste, el valor de la economía se encuentra diversificada de manera adecuada, con un valor del IO en torno a las 41,132 unidades. Al igual que con el IHH, se debe a la existencia de 3 ramos en donde el porcentaje supera el 10% de participación: la minería, el comercio al por mayor y el comercio al por menor, sumándose la industria la cual representa el 30% del valor de la economía.

En el caso de las unidades económicas, hay que observar que el 43% de las unidades corresponden al sector del comercio al por menor. El resto de las unidades se encuentran repartidas de manera equitativa. Esto se debe a la facilidad de abrir negocios de este giro.

Figura 9. Índice de OGIVE





Múzquiz

En el caso de Múzquiz, se aprecia que el valor del IO promedio es de 55,046 unidades, ubicándose por encima del valor máximo de 49,950. Esto implica que se requieren esfuerzos para reducir este valor.

IO	Múzquiz	
	2019	2014
Unidades Económicas	55486.54	63836.83
Producción Total Bruta	70028.39	108923.26
Empleados	39625.16	38786.59
Promedio	55046.70	70515.56

Al igual que en el IHH, la declaratoria de Pueblo Mágico de Múzquiz ha generado una clara mejora en pro de la diversificación económica. Pasó de contar con un IO de 70,515.56 unidades, a uno de 55,046, acercándose al nivel óptimo de diversificación económica.

Al observar las tres vertientes de medición del IO, podemos observar que su mayor fortaleza se encuentra en la composición de sus empleados. Ésta es la única vertiente que cuenta con un nivel óptimo de diversificación con un valor de 39,625 unidades. Esto refleja que existe una homogeneidad adecuada entre los diferentes ramos. Debido a la composición de los empleados en Múzquiz, los cuales se concentran en la minería, el comercio y la industria (y en su conjunto representan poco más del 70% de los empleados) se requiere fortalecer otros ramos para ser más resilientes ante las posibles crisis en estos tres sectores.

En el caso de la Producción Total Bruta, esta es la vertiente en donde se debe de trabajar más en el municipio, lo que se refleja en su calificación de 70,028 unidades. Esto se debe a que el valor económico de la minería representa el 55% del total de la economía, seguido por el comercio al por menor que es el 16% y la industria que representa el 11%. En su conjunto representa el 82% del valor de la economía, por lo que se requiere diversificar, buscando otros sectores que generen un mayor ingreso.

Para las unidades económicas el valor del IO está igual por encima del valor límite de 49,950 unidades. Es necesario reducir este número me-

dante la creación de empresas en otros ramos que no sean el sector comercial y de servicios de alimentos, bebidas y hotelería. Hay que recordar que el giro comercial suele ser el de más fácil constitución, pero su peso en el valor económico no es muy alto. Se debe de balancear la creación de empresas con un valor alto.

Sabinas

En el caso del municipio de Sabinas, el promedio del IO para las tres vertientes asciende a las 61,186.29 unidades. Esto convierte a Sabinas en el municipio menos diversificado según el IO de los tres municipios en este estudio. Debido a que en dos de las tres vertientes están por encima del límite máximo de 49,950 unidades, se requiere de esfuerzos para que se alcance una mayor diversificación. Se debe poner un alto énfasis en la cantidad de empleados y su distribución entre los sectores económicos.

IO	Sabinas	
	2019	2014
Unidades Económicas	46249.85	50764.33
Producción Total Bruta	56613.47	52300.14
Empleados	80695.55	58665.65
Promedio	61186.29	53910.04

Al compararse con el año 2014, la economía refleja la misma tendencia que en IHH, la economía en 2014 se encontraba más diversificada que en 2019, esto debido al aumento de la participación de la industria en la economía municipal. El aumento es claro en la vertiente de los empleados en donde hubo un incremento considerable, pasando de 58,665 unidades a 80,695 puntos.

En lo que respecta a las tres vertientes del IO, los empleados es la vertiente con la peor calificación con un IO de 80,695.55 unidades. Esto se debe, al igual que en el IHH a que el 61% de todos los empleados en el municipio se dedican exclusivamente a la industria manufacturera. Se requiere generar una mayor atracción de empleados a otros sectores.

En relación con la Producción Total Bruta, su valor es idóneo. Por un lado, el 80.79% del valor de la economía se divide en tres ramos: la industria manufacturera (representando el 41% de la economía) la actividad comercial tanto al por mayor (con un 18.86% de participación) y el comercio

al por menor (con un 14.82%). Por el otro lado, el resto de los 16 ramos económicos están divididos de manera homogénea. Aun así, se requiere que otros sectores económicos aumenten su valor para que se refleje en el IO.

En lo que concierne a las unidades económicas, el IO presenta la mejor calificación de las tres vertientes con una calificación por debajo del límite máximo recomendado del IO. Como se comentó en el índice anterior, aún hay que generar esfuerzos en esta vertiente debido a que solo 3 ramos concentra la mitad de las unidades económicas. Se requiere crear unidades económicas en sectores y desarrollarlos según las necesidades de la región.

San Juan de Sabinas

El municipio de San Juan de Sabinas cuenta con una calificación promedio del IO de 48,938.11 unidades. Esto implica que en lo general se encuentra en un nivel adecuado de diversificación porque se encuentra por debajo del límite máximo recomendado del IO. Al revisar los valores por vertientes, resalta la necesidad de esfuerzos para mejorar los niveles de diversificación, sobre todo en el valor total de la economía.

IO	San Juan de Sabinas	
	2019	2014
Unidades Económicas	46,886.30	53,231.55
Producción Total Bruta	63,241.67	36,898.51
Empleados	36,686.36	40,414.35
Promedio	48,938.11	43,514.80

En 2014, San Juan de Sabinas se encontraba ligeramente más diversificada que en 2019, con un promedio de IO de 43,514.8 unidades. El incremento en el promedio se debe solamente al incremento del valor del IO en la Producción Bruta Total, ya que el resto de las vertientes disminuyeron, indicando un aumento en la diversificación. Este incremento en el IO de la Producción Bruta se debe al incremento del valor económico de la actividad minera.

En lo que respecta a la Producción Bruta Total, es la vertiente con la peor calificación entre las tres vertientes del estudio. Su calificación está por encima del límite máximo de diversificación, superando el límite en más de 13,000 unidades. Esto

se debe a que la minería representa el 48.21% del valor de la economía, entre minería de carbón y de fluorita. Es necesario en el caso de San Juan de Sabinas generar una mayor derrama económica en otros sectores que generen un alto valor.

Para el caso de las unidades económicas, el valor del IO se encuentra en un nivel adecuado pero cercano al valor de 49,950 unidades. Al igual que lo visto en el IHH, esto genera que cualquier efecto interno o externo que genere el cierre de unidades económicas en los sectores clave, pueda impactar positiva o negativamente al índice, requiriendo generar resiliencia. Los sectores clave son el comercio al por menor que representan el 41.6%, seguido por el de otros servicios (los cuales incluyen mantenimiento de automóviles, maquinaria y equipos eléctricos y electrónicos; servicios personales como salones de belleza, lavanderías y servicios funerarios y asociaciones civiles, religiosos y políticos) con un 18%. El cierre de unidades de comercio al por menor no afectaría negativamente al índice, no así al resto de los ramos económicos. Proteger a estos otros ramos permitiría mantener la calificación; la creación de empresas en ramos con poca representación podría mejorarla.

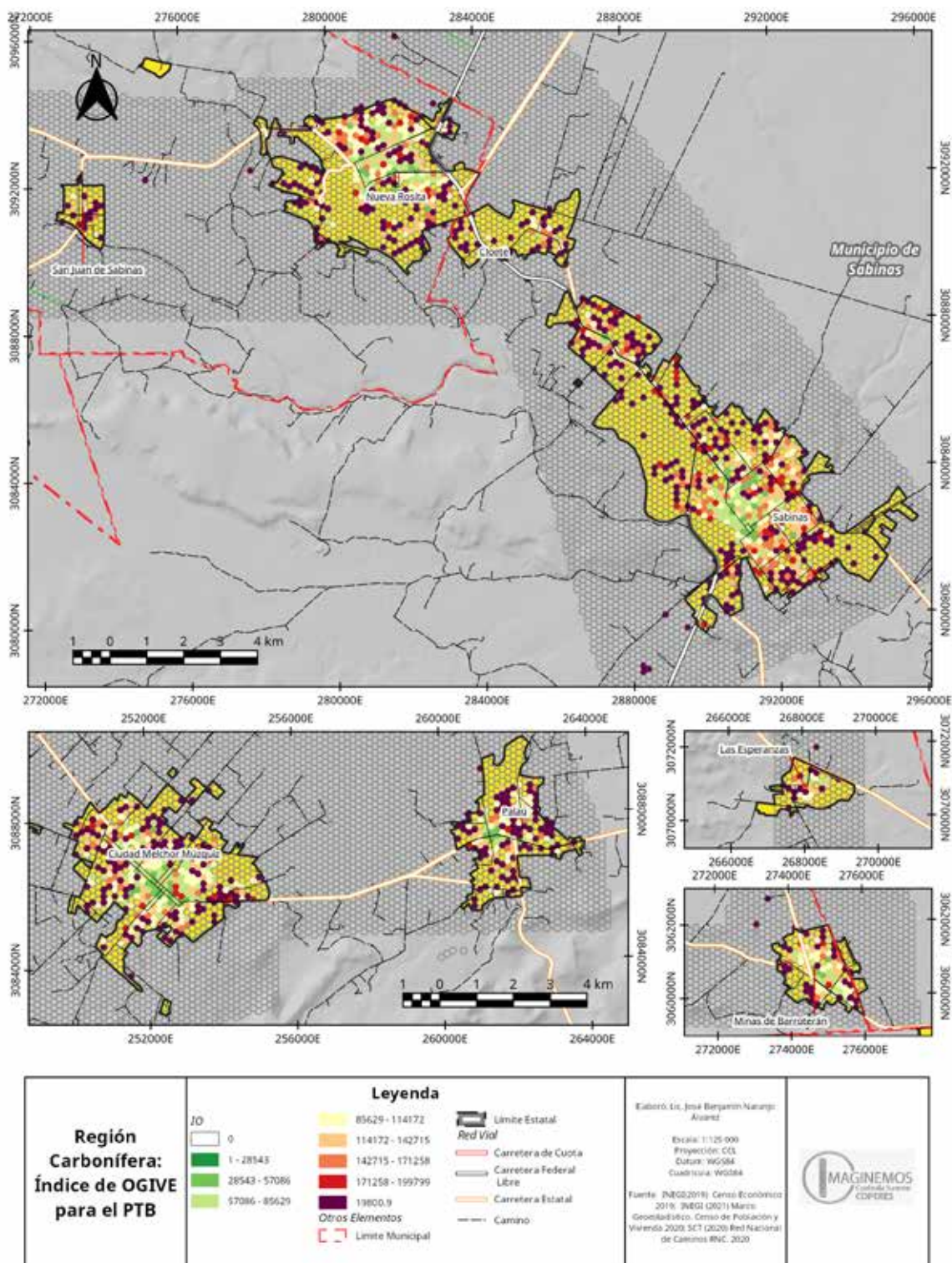
En la vertiente de empleados, se cuenta con una calificación que refleja una adecuada diversificación, aunque el comercio al por menor cuenta con el 32% de participación. El resto de los ramos cuentan con una participación relativamente homogénea. Es necesario mantener esos niveles, así como fortalecer ramos en donde no exista población trabajando, como en el sector cultural.

Áreas Urbanas

En el caso del IO para la Producción Bruta Total, se observa un comportamiento similar al IHH. Hacia el centro de las zonas urbanas se encuentran los niveles de mayor diversificación comparado con las periferias. Esto es en gran medida debido a la alta concentración de unidades económicas con un valor económico similar. En las periferias, en donde existen otros ramos pero con un valor económico mayor, se percibe una menor diversificación, en torno a las 110,000 unidades y hasta las 170,000 unidades. En las zonas con un solo ramo económico, su diversificación es de 199,800, localizado a las afueras de las ciudades. Ciudad Melchor Múzquiz y Sabinas son las localidades en donde existe una mayor zona de áreas con alta diversificación. San Juan de Sabinas y Las Esperanzas son las que cuentan con menor cantidad de zonas de alta diversificación.



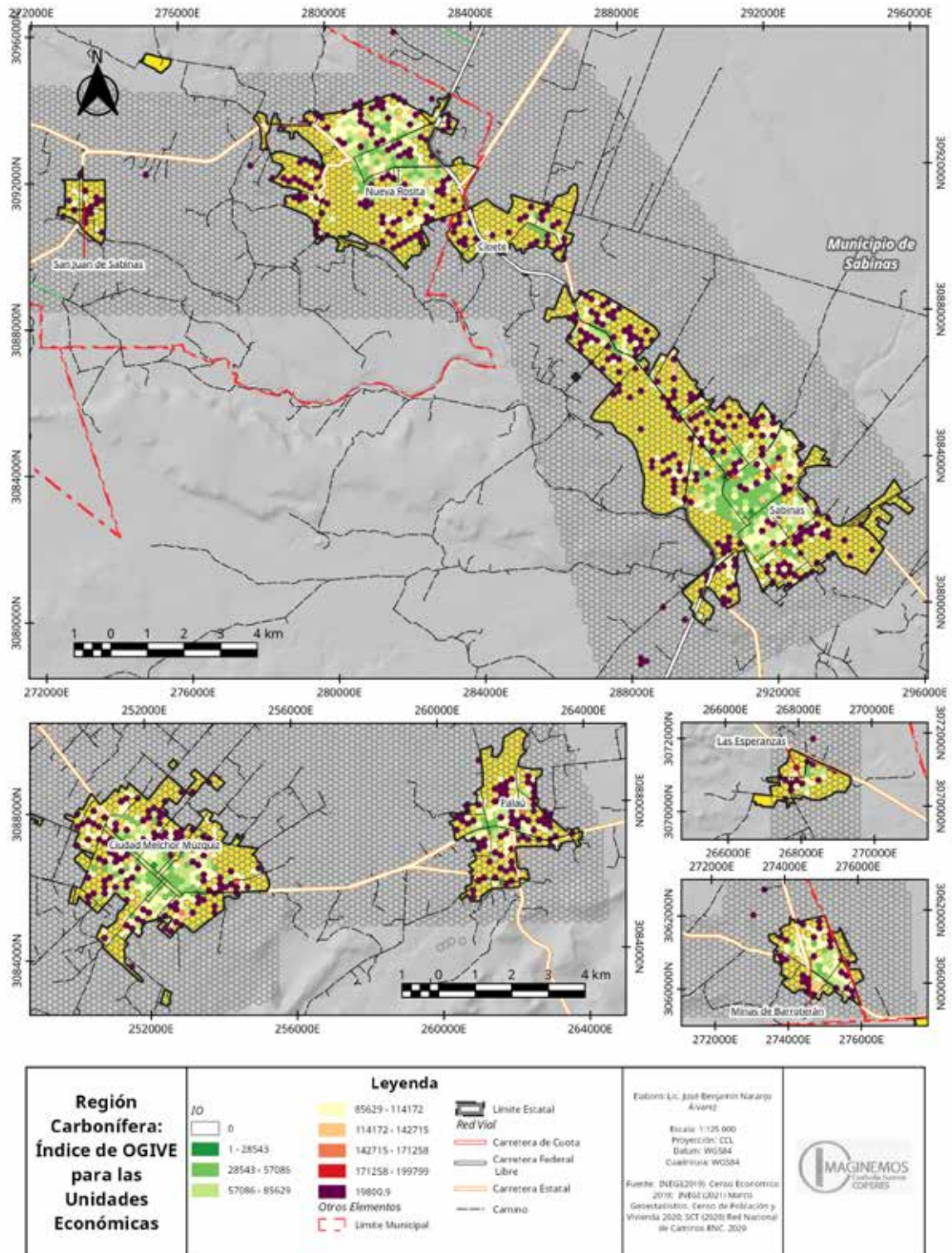
Figura 10. Índice de OGIVE para el PBT



En lo que se observa en el IO para unidades económicas, aparece la dinámica del centro como zona de alta diversificación, al igual que en el IHH. El centro cubre un mayor espacio comparado con el valor económico. Al compararlo con el mapa anterior, se puede inferir que en algunas zonas periféricas al centro de las áreas urbanas existen

un adecuado número de unidades económicas de diferentes ramos. Éstas tienen un valor bajo en la economía y son sólo uno o dos sectores los aquellos que dominan el valor económico. Se requiere que estos ramos ya presentes incrementen su valor o que atraigan más ramos con un alto valor.

Figura 11. Índice de OGIVE para el PBT





1.4.3 Índice de Entropía (IE)

Región Carbonífera

Para la Región Carbonífera, se cuenta con una calificación promedio de IE de 1.85. Este valor se encuentra cercano al valor de referencia de 2, lo cual representa que existe una condición (en lo general) de una economía medianamente diversificada. Por esto, se requiere de esfuerzos para que este valor se reduzca y exista una mayor diversificación en otros sectores para así generar una resiliencia en la economía regional.

IE	Región Carbonífera	
	2019	2014
Unidades Económicas	1.85	1.77
Producción Total Bruta	1.87	1.79
Empleados	1.83	1.99
Promedio	1.85	1.85

Al compararse con 2014, la tendencia refleja un nivel de diversificación similar en ambos años, los dos con un promedio de IE de 1.85. Al observarse cada una de las vertientes, se aprecia una mejora en la diversificación en las vertientes de Unidades Económicas y en la PBT, ya que se han acercado más al valor límite de 2. En la vertiente de empleados, en 2014 se encontraba en un mejor nivel de diversificación que en 2019, pasando a 1.83 unidades.

Cuando vemos de manera disgregada el índice en las tres vertientes, se observa como su comportamiento va acorde a lo observado en los otros dos índices comentados anteriormente. Las mismas causas son las que generan los valores presentes. Por este motivo no se ahondará de manera profunda en las causas.

El índice enfocado a empleados es el menos diversificado, seguido por el de unidades económicas y la mejor calificación se encuentra en el valor de la economía.

Múzquiz

En el caso de Múzquiz, el valor del IE promedio es de 1.74 unidades, siendo el segundo municipio más diversificado de la región. El comportamiento en este índice es el mismo respecto a los dos índices anteriores. La recomendación es enfocarse

en crear un estado de resiliencia para enfrentar las crisis que puedan surgir en sus ramos económicos de importancia.

IE	Múzquiz	
	2019	2014
Unidades Económicas	1.76	1.66
Producción Total Bruta	1.51	1.11
Empleados	1.94	1.94
Promedio	1.74	1.57

En 2014, al igual que en los índices anteriores, se refleja una mejora en el nivel de diversificación de la economía municipal, pasando de 1.57 de promedio de IE a 1.74, acercándola aún más al valor meta de 2. El mayor aumento en la diversificación se reflejó en la PBT, creciendo en 4 décimas.

Al observar las tres vertientes de medición del IE podemos observar que, al igual que en los otros índices, el mayor nivel de diversificación se encuentra en la vertiente de empleados. Al igual que lo reflejado en los otros índices, es en la Producción Total Bruta en donde se debe de trabajar más en el municipio. Esto se debe a que es en donde existe menor diversificación económica, buscando otros sectores que generen un mayor ingreso fuera del sector minero y comercial.

Para las unidades económicas el valor del IE se encuentra por encima del valor recomendado. Es necesario crear empresas en otros ramos que no sean el sector comercial y de servicios de alimentos, bebidas y hotelería.

Sabinas

En el caso del municipio de Sabinas, el promedio del IE para las tres vertientes asciende a las 1.71 unidades. Al igual que en el resto de los índices vistos con anterioridad, esto indica que se requiere de esfuerzos en cada una de las vertientes consideradas en el estudio, para que se alcance una mayor diversificación. Se debe poner un alto énfasis en la cantidad de empleados y su distribución entre los sectores económicos.

IE	Sabinas	
	2019	2014
Unidades Económicas	1.90	1.85
Producción Total Bruta	1.71	1.80
Empleados	1.52	1.77
Promedio	1.71	1.81

Al compararse con 2014, al igual que en los índices anteriores, se aprecia una pérdida de la diversificación económica, perdiendo una décima en los últimos 5 años. La mayor pérdida se dio en la distribución de los empleados, en donde pasó de 1.77 a 1.52 unidades. Los motivos de este cambio son similares a los otros índices.

Al revisar cada una de las vertientes consideradas en el IE, es en la vertiente de empleados en donde se debe de poner énfasis en el proceso de diversificación. Al igual que en los otros índices, ésta fue la peor calificada, siendo la recomendación la de generar una mayor atracción de empleados a otros sectores.

En relación con la Producción Total Bruta, como se comentó anteriormente, debido a que la industria manufacturera es la que genera los mayores ingresos. Se requiere que otros ramos económicos se impulsen en generar un mayor valor económico que permita mejorar la calificación, contrarrestando así el peso de la industria manufacturera.

San Juan de Sabinas

El municipio de San Juan de Sabinas cuenta con una calificación promedio del IE de 1.82 unidades. El comportamiento en San Juan de Sabinas de este índice es igual al del IHH y el IO, por lo que se realizan las mismas recomendaciones vertidas con anterioridad: enfocarse en generar un valor añadido a otros sectores económicos que contrarresten al valor de la minería y la creación de unidades económicas en otros ramos fuera del sector comercial.

IE	San Juan de Sabinas	
	2019	2014
Unidades Económicas	1.87	1.79
Producción Total Bruta	1.56	2.06
Empleados	2.04	2.05
Promedio	1.82	1.96

Al compararse con 2014, el valor ha disminuido en dos de las tres vertientes, mejorando en la distribución de las unidades económicas. No obstante, hay una baja considerable en la PBT, debido al aumento de la participación de la minería en el valor total de la economía, lo cual ha afectado a todos los índices.

En lo que respecta a la Producción Bruta Total, al igual que en los índices anteriores, es la vertiente con la peor calificación entre las tres vertientes del estudio. Es necesario, en el caso de San Juan de Sabinas, aumentar el valor económico de los ramos existentes.

1.4.4 Índice de Localización (LQ)

El cálculo del LQ ayuda a identificar aquellos ramos los cuales son considerados básicos debido a su gran impacto en la economía, así como los ramos no básicos que no generan el mismo impacto. Éstos son puestos comparación contra una economía de un nivel geográfico superior. Para este análisis se consideraron los valores de la economía nacional y estatal para identificar aquellos ramos que son fuertes en la región y en cada municipio, y aquellos que aún tienen espacio para ser desarrollados.

Región Carbonífera.

Respecto a la comparación con la economía nacional, los resultados están presentes en la siguiente tabla. Aquellos sectores en donde el LQ es mayor a 1 son considerados de importancia en la economía regional.



Región Carbonífera vs. Economía Nacional						
Ramo	Unidades Económicas		Producción Bruta Total		Empleados	
	2019	2014	2019	2014	2019	2014
(11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	0.10	0.00	0.13	0.00	0.05	0.00
(21) Minería	15.11	12.50	4.73	4.57	17.90	16.72
(22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	0.82	0.87	0.15	0.41	0.35	0.45
(23) Construcción	1.13	1.20	0.77	0.47	0.70	0.42
(31 - 33) Industrias manufactureras	0.79	0.72	0.63	0.53	1.88	1.49
(43) Comercio al por mayor	0.95	0.88	2.00	1.43	0.59	0.62
(46) Comercio al por menor	1.00	1.07	2.17	1.76	0.83	0.97
(48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento	2.34	1.40	1.05	1.04	0.53	0.62
(51) Información en medios masivos	2.40	1.86	0.09	0.19	0.27	0.44
(52) Servicios financieros y de seguros	1.35	1.69	0.13	0.03	0.20	0.18
(53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	1.57	1.31	0.40	0.18	0.57	0.42
(54) Servicios profesionales, científicos y técnicos	1.18	1.11	0.28	0.32	0.24	0.32
(55) Corporativos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	0.47	0.64	0.35	1.80	0.12	0.76
(61) Servicios educativos	0.71	0.69	0.56	0.55	0.47	0.40
(62) Servicios de salud y de asistencia social	0.75	0.77	0.78	0.57	0.60	0.88
(71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	1.06	0.86	0.20	0.26	0.68	0.36
(72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	0.93	0.88	0.86	0.78	0.49	0.48
(81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales	1.21	1.18	1.61	1.24	0.82	0.77

Se aprecia que, en el caso de unidades económicas, el ramo de la minería es la más importante, ya que su porcentaje de participación en la economía es 15.11 veces más que la media nacional. Éste es seguido por el ramo 51 de Información en medios masivos, los cuales son 2.4 veces más que el porcentaje de participación en la economía regional comparado con la economía nacional. En tercera posición se presenta el ramo 48-49 de Transporte, Correos y almacenamiento, el cual su valor de LQ es de 2.34. Los ramos con la menor calificación de LQ en unidades económicas son la agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza; con un

valor de 0.10. Seguido se encuentran los servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación con 0.47 y los servicios educativos con un valor de 0.71. Éstas son áreas de oportunidades para crear nuevas empresas.

Al compararse con 2014, se aprecia como ha habido un incremento en el valor del LQ en varios sectores, aumentando el peso de sectores relacionados con el turismo como en el ramo 71. El turismo se ha convertido en un ramo básico de la economía regional. Igualmente se aprecia como en el sector minero ha habido un aumento de la participación, dando un mayor peso comparado con la economía nacional, en donde pasó de 12

unidades a 15. En varios ramos económicos hubo pérdida de importancia, como en los servicios de apoyo a los negocios. Este descenso no llevó a la pérdida de ramos considerados básicos, por lo que, comparado con la economía nacional, ha aumentado la especialización en otros sectores, permitiendo un aumento en la diversificación.

En el caso del Producto Total Bruto, la minería es el más importante, ya que representa un valor de 4.73 veces mayor la proporción que representa en la economía regional contra la nacional. Le sigue el comercio al por menor con un 2.17 de LQ y en tercera posición el comercio al por mayor con un valor de 2. Esto refleja que además de la minería, la región es un centro comercial importante y el peso de este comercio en el total de la economía es importante. En el otro extremo, uno de los ramos que requiere aumentar su valor en la economía es el de la información en medios masivos, que cuenta con un LQ de 0.09. Si bien existe un número adecuado en este sector de unidades económicas que generan un alto valor de LQ en esa vertiente, el valor económico que genera no es muy alto, pudiéndose explotar más. El segundo menos calificado es el ramo 52 de Servicios financieros y de seguros, con un valor de 0.13. El tercero con menor calificación es el ramo 11 de Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza con un valor de 0.13.

Comparado con 2014, el LQ para el PTB tuvo un aumento en los ramos relacionados con el turismo y en la minería. Hubo una pérdida de un ramo

considerado básico en 2014, los Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación. Los sectores comerciales, tanto al por menor como al por mayor, así como la minería, han aumentado. Esto indica que, comparado a 2014, en 2019 estos ramos han generado un mayor valor, siendo estas las actividades centrales de la economía regional.

En el caso de la vertiente de los empleados sólo dos ramos superan el valor de 1, la minería y la industria manufacturera. Esto refleja que éstos son los dos ramos que mayor cantidad de empleos están brindando a los habitantes de la región. Esto ocurre en una cantidad más alta que los valores nacionales, ya que la minería cuenta con una calificación de 17.9 y la industria de 1.88. Estos sectores fueron los mismos considerados básicos en 2014, por lo que refleja que, en general, las personas siguen trabajando en los mismos ramos económicos. Los sectores que deben de generar una mayor atracción para los habitantes son el ramo 11 de Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza con una calificación de 0.05. Les sigue el ramo 56 de servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación, el cual cuenta con un valor de 0.12.

Cuando se compara la economía regional con la estatal, se observa que los valores del LQ cambian. Aun así, los ramos que son considerados básicos son prácticamente los mismos.

Región Carbonífera vs. Economía Estatal						
Ramo	Unidades Económicas		Producción Bruta Total		Empleados	
	2019	2014	2019	2014	2019	2014
(11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	0.65	0.00	1.22	0.00	0.71	0.00
(21) Minería	5.20	6.57	10.50	12.32	7.08	6.85
(22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	1.08	1.12	1.41	4.26	0.81	1.04
(23) Construcción	0.61	0.76	1.07	0.81	0.63	0.51
(31 - 33) Industrias manufactureras	0.96	0.88	0.38	0.32	1.07	0.86
(43) Comercio al por mayor	0.86	0.78	4.56	2.84	0.84	0.85
(46) Comercio al por menor	1.06	1.10	3.88	2.75	1.20	1.24
(48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento	1.38	0.98	2.75	2.66	0.67	1.02
(51) Información en medios masivos	1.73	1.54	0.85	1.70	0.68	0.54



Región Carbonífera vs. Economía Estatal						
Ramo	Unidades Económicas		Producción Bruta Total		Empleados	
	2019	2014	2019	2014	2019	2014
(52) Servicios financieros y de seguros	0.82	1.15	0.83	1.70	0.44	0.98
(53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	0.98	0.87	1.30	0.41	0.82	0.58
(54) Servicios profesionales, científicos y técnicos	0.90	0.84	0.80	0.88	0.39	0.49
(55) Corporativos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	0.49	0.66	0.50	2.08	0.10	0.62
(61) Servicios educativos	0.57	0.56	1.20	0.99	0.53	0.46
(62) Servicios de salud y de asistencia social	0.64	0.64	1.61	0.98	0.76	0.96
(71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	1.00	0.96	0.78	0.49	1.11	0.63
(72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	1.02	1.01	2.59	2.04	0.85	0.86
(81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales	1.05	1.02	2.99	2.11	1.13	1.01

En lo que respecta a las unidades económicas, los sectores mineros, de información en medio masivos y de transporte, correos y almacenamiento son los tres ramos en donde existe un mayor valor del LQ, con una calificación de 5.2, 1.73 y 1.38 respectivamente. Estos valores son menores que el valor del LQ nacional, reflejando que la región destaca por estos sectores en ambos ámbitos, aunque están más cercanos a los valores de la economía estatal. En el otro extremo, es necesario crear más unidades económicas para acercarse al estado de la economía de Coahuila. Entre ellos están los ramos de la construcción, los servicios educativos y los Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación los cuales cuentan con un LQ de 0.61, 0.57 y 0.49 respectivamente. Al compararse con 2014, ha existido un aumento de sectores económicos considerados básicos para la región en el contexto de la economía estatal. Los sectores de Servicios de esparcimiento cultural es uno de ellos, gracias al incremento del interés de parte de Múzquiz para este sector, así como el sector transporte.

Sobre la producción bruta, debido a que la economía estatal depende fuertemente de la industria manufacturera (que representa el 80% del valor de la economía) la región cuenta con 12 ramos

por encima del valor de 1 en el LQ. La economía local en general va "a contracorriente" comparado con la economía del estado. Vuelve a resaltar la minería con un valor de 10.5, seguido del comercio al por mayor con 4.56 y el comercio al por menor con 3.88. En último lugar, se encuentra la industria manufacturera con 0.38. Esto no implica que se requiera generar una mayor riqueza de esta industria. El porcentaje que representa en la economía es adecuado, pero la región no está del todo inmersa en las cadenas de valor de la economía estatal. Al compararse con 2014, se aprecia que la economía se ha diversificado en otros ramos, alejándose aún más de la economía estatal. Esto genera que la tendencia regional en la Región Carbonífera cuente con una economía diferente y más especializada en otros sectores que la economía estatal. Dado esto, es importante que esta unicidad sea aprovechada mediante una adecuada inserción en las cadenas de valor de la economía estatal, aprovechando estos ramos en donde la región se está destacando.

En lo que respecta a la vertiente de empleados, son cinco los ramos en donde existe una calificación por encima de 1: la Minería con 7.08, el Comercio al por menor con 1.2, Otros servicios excepto actividades gubernamentales con 1.13, los Servicios de esparcimiento culturales y deportivos,

y otros servicios recreativos con 1.11 y las Industrias manufactureras con 1.07. Además de los ramos que en las otras vertientes han destacado, en el caso de los empleados resalta los servicios de esparcimiento cultural y deportivo. Esto implica que ya existe un valor alto de personas que se dedican a los servicios turísticos comparados con el nivel estatal y refleja el impulso que se le ha dado a este sector. Por el lado contrario, se requiere de más personas en los ramos de Servicios profesionales, científicos y técnicos, Servicios de apoyo a

los negocios y manejo de desechos, y servicios de remediación. Éstos son los que cuentan con una calificación más baja, con 0.39 y 0.1 respectivamente, indicando una falta de profesionistas cualificados que puedan dar servicios técnicos y de apoyo a negocios.

Múzquiz

En el caso del municipio de Múzquiz se presenta en la siguiente tabla los resultados del LQ comparado con la economía nacional.

Múzquiz vs. Economía Nacional						
Ramo	Unidades Económicas		Producción Bruta Total		Empleados	
	2019	2014	2019	2014	2019	2014
(11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	0.19	0.00	0.08	0.00	0.07	0.00
(21) Minería	10.98	8.50	10.09	8.31	41.56	39.23
(22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	0.77	0.79	0.08	0.04	0.43	0.20
(23) Construcción	0.59	0.38	0.44	0.08	0.40	0.12
(31 - 33) Industrias manufactureras	0.82	0.71	0.23	0.16	0.98	0.82
(43) Comercio al por mayor	0.85	0.68	0.46	0.70	0.41	0.40
(46) Comercio al por menor	1.09	1.17	2.02	0.96	1.03	0.97
(48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento	3.60	2.27	1.57	0.92	0.90	0.85
(51) Información en medios masivos	1.30	0.46	0.01	0.04	0.09	0.37
(52) Servicios financieros y de seguros	1.03	1.63	0.11	0.01	0.19	0.20
(53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	1.55	1.47	0.19	0.04	0.64	0.42
(54) Servicios profesionales, científicos y técnicos	0.85	0.82	0.18	0.11	0.22	0.23
(55) Corporativos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	0.48	0.70	0.32	1.62	0.09	1.10
(61) Servicios educativos	0.64	0.50	0.17	0.25	0.24	0.21
(62) Servicios de salud y de asistencia social	0.54	0.59	0.41	0.21	0.48	0.45
(71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	1.20	0.94	0.20	0.07	1.75	0.28
(72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	0.83	0.82	0.64	0.38	0.53	0.42
(81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales	1.13	1.07	2.28	0.58	1.02	0.76



Se observa que, en el caso de las unidades económicas, son 8 los ramos los cuales son considerados básicos por superar la calificación de 1. Los tres más importantes son la minería con un valor de 10.98, el sector de transporte, correos y almacenamiento con 3.6, y el servicio inmobiliario y de alquiler de bienes muebles e intangibles con 1.55. Los primeros dos sectores son referentes en toda la región; en tercer lugar, aparece el servicio inmobiliario debido en gran medida a la existencia de salones de fiestas, palapas y otros sitios que suelen ser rentados para eventos. Su designación de pueblo mágico le permite tener una atracción turística y la creación de estos tipos de sitios. Otro elemento que tuvo una calificación por encima de 1 y que está relacionado a su declaratoria de pueblo mágico es el sector de Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos. Esto permite resaltar el hecho de que Múzquiz tiene una economía que se está orientado hacia el turismo. Los tres ramos con la calificación más baja fueron los Servicios de salud y de asistencia social, con 0.62; los Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación, con 0.42; y la Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza con 0.19. Hay que recordar que en el caso de la agricultura este dato puede estar subrepresentado. Es importante comparar el resto de los datos de otras fuentes fuera del Censo Económico para medir la realidad de lo que ocurre en este sector. Se aprecia igualmente la necesidad de crear más unidades económicas del sector salud ya que además de generar esa diversificación económica. Esto brindaría beneficios a la población acercándole servicios de salud y no tengan que recurrir a ir a otros municipios.

Respecto al valor de la economía, 4 sectores cuentan con un valor encima de 1, la Minería con 10.09; Otros servicios excepto actividades gubernamentales, con 2.28; el Comercio al por menor, con 2.02; y el sector de Transportes, correos y almacenamiento, con 1.57. Éstos están acorde a los valores principales de la región en general y refleja que el turismo sí está generando las empre-

sas necesarias para el sector. Sin embargo la derrama económica no es de alto valor, por lo que es necesario generar una mayor atracción para que aumente esta derrama. Los tres sectores con menor calificación son la Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza con 0.08; la Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final con 0.08; y el sector de Información en medios masivos con 0.01.

Respecto a los empleados, los sectores básicos son 4:

1. (21) Minería con 41.56, lo que refleja que aún existe un alto número de trabajadores de este sector en el municipio y se requiere disminuir su peso.
2. (71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos con 1.75. Esto refleja que sí existe un número alto de personas que se dedican a actividades del sector turismo y que la declaratoria de pueblo mágico ha influido en los puestos de trabajo.
3. (46) Comercio al por menor con 1.03, el cual va de la mano con la necesidad comercial que brinda el turismo y;
4. (81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales con 1.02.

Se puede percibir que, si bien la minería sigue siendo la actividad económica de mayor valor, el turismo está iniciando a ser un actor de peso en la economía municipal. Esto se ve reflejado cuando se compara con 2014, ya que varios sectores se han convertido en básicos entre 2014 y 2019 en cada una de las vertientes. Principalmente vemos este comportamiento en ramos relacionados al turismo como son los servicios culturales, y los relacionados a hospedaje y a renta de inmuebles como salones de fiestas. Se requiere que se impulse aún más, en conjunto con el resto de los sectores.

Al compararse con la economía estatal, los valores del LQ están representados en la siguiente tabla:

Múzquiz vs. Economía Estatal						
Ramo	Unidades Económicas		Producción Bruta Total		Empleados	
	2019	2014	2019	2014	2019	2014
(11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	1.23	0.00	0.72	0.00	1.05	0.00
(21) Minería	3.78	4.47	22.42	22.43	16.43	16.06
(22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	1.01	1.01	0.72	0.40	1.01	0.45
(23) Construcción	0.32	0.24	0.62	0.14	0.36	0.14
(31 - 33) Industrias manufactureras	1.00	0.87	0.14	0.10	0.55	0.48
(43) Comercio al por mayor	0.77	0.59	1.04	1.39	0.58	0.55
(46) Comercio al por menor	1.16	1.21	3.61	1.49	1.49	1.24
(48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento	2.12	1.59	4.12	2.35	1.14	1.42
(51) Información en medios masivos	0.94	0.38	0.13	0.40	0.22	0.45
(52) Servicios financieros y de seguros	0.63	1.10	0.75	0.75	0.42	1.07
(53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	0.96	0.98	0.61	0.09	0.92	0.58
(54) Servicios profesionales, científicos y técnicos	0.64	0.62	0.52	0.30	0.36	0.36
(55) Corporativos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	0.50	0.72	0.46	1.87	0.08	0.90
(61) Servicios educativos	0.51	0.41	0.37	0.45	0.28	0.24
(62) Servicios de salud y de asistencia social	0.46	0.49	0.84	0.36	0.60	0.50
(71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	1.13	1.04	0.79	0.14	2.85	0.49
(72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	0.91	0.94	1.92	1.00	0.92	0.76
(81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales	0.99	0.92	4.23	0.98	1.40	0.99

En lo que respecta a las unidades económicas, existen 7 ramos los cuales son superiores a los valores estatales, siendo los 3 más importantes:

1. (21) Minería con una calificación de 3.78, lo cual fortalece la idea de que el municipio tiene una advocación minera.
2. (48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento con 2.12, el cual es una actividad que va de la mano con el sector minero, debido a la necesidad de transportar el material crudo a otros espacios.

3. (11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza con 1.23. Este valor a pesar de ser un valor subrepresentado debido a que no contempla el total de la actividad refleja como este sector es de importancia en el municipio. Sobre todo en el sector relacionado a la ganadería se infiere la existencia de un sector amplio y desarrollado. Es necesario el visualizar los datos en otras fuentes para dimensionar esta actividad.

Los tres sectores con menor calificación de LQ



para unidades económicas en Múzquiz son:

1. (56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación con una calificación de 0.5. Ésta es un área en donde es posible crear nuevas unidades económicas que permitan fortalecer al resto de las empresas del municipio y de la región.
2. (62) Servicios de salud y de asistencia social con 0.46. Como se comentó al compararlo con la economía nacional, es necesario fortalecer para beneficio de la población en general.
3. (23) Construcción con 0.24. En gran medida la creación de infraestructura no proviene de manos locales, por lo que se necesita de un desarrollo mayor en el municipio.

En lo que respecta al Producto Total Bruto, seis fueron los sectores en donde el valor es mayor a 1:

1. (21) Minería con 22.42, lo que refuerza el hecho de que la minería es la actividad de mayor importancia.
2. (81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales, el cual incluye servicios personales que suelen ser comunes en sitios turísticos como lavanderías o estéticas, con una calificación de 4.23.
3. (48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento, que es parte de la cadena productiva del carbón con 4.12 de calificación.
4. (46) Comercio al por menor con 3.61 de calificación, reflejando el peso de la actividad comercial.
5. (72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas con 1.92. Comparado con el nivel estatal, éste sí está generando una derrama económica alta para los niveles estatales, no así con la economía nacional.
6. (43) Comercio al por mayor con una calificación de 1.04.

Se percibe como en su conjunto las dos actividades más prominentes en la economía municipal es el turismo y la minería, y que su economía

depende fuertemente de estas dos actividades. Se requiere generar resiliencia en estos sectores y fortalecer sectores en donde el valor de la economía no es lo suficientemente alto.

En lo que respecta al número de empleados, son siete los sectores que supera la calificación de 1:

1. (21) Minería con 16.43 unidades.
2. (71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos con 2.85. Refleja que sí existe un alto número de personas dedicadas a este sector clave del turismo.
3. (46) Comercio al por menor con 1.49.
4. (81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales con 1.4.
5. (48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento con 1.14.
6. (11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza con 1.05. Como se ha comentado anteriormente, es un número subestimado, lo cual implica que si existe una mayor población dedicada a este sector en el municipio y que se debe de impulsar.
7. (22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final con 1.01.

Comparado con 2014, se aprecia un claro incremento en la creación de unidades económicas en sectores relacionados al turismo, influenciado por la declaratoria de Pueblo mágico realizado en 2018. En el PBT en 2014, los ramos (72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas y (81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales no eran considerados básicos. Esto refleja la inversión que se ha realizado en el sector, siendo este periodo en donde se ha realizado una transformación hacia una economía más diversificada.

Sabinas

Para el caso de Sabinas, los valores del LQ comparado con la economía nacional están representados en la siguiente tabla:

Sabinas vs. Economía Nacional						
Ramo	Unidades Económicas		Producción Bruta Total		Empleados	
	2019	2014	2019	2014	2019	2014
(11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	0.08	0.00	0.20	0.00	0.05	0.00
(21) Minería	20.27	21.68	0.79	1.26	4.76	7.13
(22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	0.67	0.75	0.19	0.18	0.32	0.27
(23) Construcción	1.93	2.17	0.92	0.98	0.82	0.63
(31 - 33) Industrias manufactureras	0.81	0.71	0.97	0.95	2.58	2.12
(43) Comercio al por mayor	1.23	1.28	3.35	2.75	0.73	0.84
(46) Comercio al por menor	0.95	1.00	1.86	2.26	0.59	0.78
(48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento	1.78	0.80	0.80	0.75	0.40	0.37
(51) Información en medios masivos	2.91	2.64	0.10	0.16	0.30	0.44
(52) Servicios financieros y de seguros	1.56	1.90	0.16	0.04	0.20	0.15
(53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	1.63	1.24	0.57	0.34	0.52	0.33
(54) Servicios profesionales, científicos y técnicos	1.25	1.33	0.31	0.40	0.21	0.31
(55) Corporativos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	0.47	0.63	0.41	1.01	0.14	0.49
(61) Servicios educativos	0.63	0.70	0.65	0.67	0.44	0.44
(62) Servicios de salud y de asistencia social	0.73	0.72	0.90	0.76	0.56	0.87
(71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	0.77	0.65	0.14	0.38	0.21	0.23
(72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	0.96	0.88	0.85	0.98	0.39	0.41
(81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales	1.24	1.24	1.24	2.05	0.62	0.65

En lo que respecta a las unidades económicas, en Sabinas al compararse con la economía nacional, existen siete sectores los cuales superan la calificación de 1:

- (21) Minería con una calificación de 20.27. Fortalece la idea de que el sector minero es el predominante en la región.
- (51) Información en medios masivos con 2.91. A diferencia de otros espacios, sí cuenta con una alta presencia de empresas dedicadas al ramo y que puede fortalecerse.
- (23) Construcción con 1.93. Se deduce que Sabinas es la sede de las empresas de construcción y cuenta con un impacto a nivel regional.
- (48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento con 1.78.
- (53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles con 1.63.
- (52) Servicios financieros y de seguros, con 1.56. El municipio de Sabinas se percibe como el centro financiero de la región debido a que es el que más unidades económicas de este ramo presenta.
- (54) Servicios profesionales, científicos y técnicos con 1.25.
- (81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales, con 1.24 de calificación.
- (43) Comercio al por mayor con 1.23. Esto refleja la idea vertida anteriormente que el centro co-



mercial de la región es este municipio.

Los tres sectores económicos con la calificación más baja en este índice para Sabinas, respecto a la vertiente de unidades económicas, son:

1. (61) Servicios educativos, con 0.63. Refleja una de las necesidades que la población ha vertido en las encuestas y foros, la necesidad de crear nuevas escuelas, sobre todo universidades.
2. (56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación con 0.47. Se requiere igualmente de personal adecuado que brinde este apoyo.
3. (11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza con 0.08. Este dato puede ser inferior a la realidad debido a las características de levantamiento de la información, por lo que es posible que cuente con una calificación más alta.

En lo que respecta al valor de la economía en el Producto Total Bruto, son 3 los sectores que superan la calificación de 1:

1. (43) Comercio al por mayor con una calificación de 3.35.
2. (46) Comercio al por menor con una calificación de 1.86.
3. (81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales con una calificación de 1.24.

Esto refleja que, respecto a la derrama económica, el municipio está transitando de un sector extractivo a uno comercial. La minería ya no genera los mismos beneficios económicos en el municipio, a pesar de tener un alto número de unidades económicas y de empleados en el sector. Esto se percibe al compararse el LQ minero en 2014 en donde

sí era un ramo básico en la economía municipal, y cuando dejar de serlo en 2019. El resultado observado fortalece la idea de que el centro comercial de la región es el municipio de Sabinas.

En el sentido contrario, los 3 sectores con la calificación más baja en este índice fueron para el caso de Sabinas los siguientes:

1. (52) Servicios financieros y de seguros, con 0.16. Aunque tiene un alto valor en la cantidad de unidades económicas presentes, no están presentando una derrama alta. Es posible la recomendación de fortalecer este sector para que aumente su valor.
2. (71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos con 0.14. Es un reflejo que aún el turismo no es un elemento que genere una alta derrama económica en el municipio, a diferencia de Múzquiz.
3. (51) Información en medios masivos con 0.1. Esto refleja que hay un buen número de unidades económicas enfocadas a este sector como refleja este índice en la vertiente de unidades económicas. Sin embargo, el valor económico que desarrollan no es de valor alto.

En lo que refiere a los empleos, en Sabinas solo dos ramos económicos superan el valor de 1 al compáralo con la economía nacional: el sector minero con 4.76 y la industria manufacturera con 2.58. Esto implica que en caso de existir una crisis en alguno de estos sectores que lleve al despido de empleados, debilitaría fuertemente a la economía. Es necesario que el resto de los sectores atraigan más empleados para generar un nivel de resiliencia adecuado.

Al compararse la economía estatal con lo que ocurre en Sabinas, los resultados fueron los siguientes:

Sabinas vs. Economía Estatal						
Ramo	Unidades Económicas		Producción Bruta Total		Empleados	
	2019	2014	2019	2014	2019	2014
(11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	0.53	0.00	1.85	0.00	0.72	0.00
(21) Minería	6.98	11.40	1.75	3.39	1.88	2.92
(22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	0.87	0.97	1.85	1.92	0.74	0.61

Sabinas vs. Economía Estatal						
Ramo	Unidades Económicas		Producción Bruta Total		Empleados	
	2019	2014	2019	2014	2019	2014
(23) Construcción	1.05	1.37	1.28	1.69	0.74	0.75
(31 - 33) Industrias manufactureras	0.98	0.87	0.59	0.57	1.46	1.23
(43) Comercio al por mayor	1.11	1.12	7.66	5.44	1.04	1.15
(46) Comercio al por menor	1.00	1.03	3.33	3.53	0.86	1.00
(48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento	1.05	0.56	2.11	1.92	0.50	0.61
(51) Información en medios masivos	2.11	2.18	0.96	1.46	0.75	0.54
(52) Servicios financieros y de seguros	0.95	1.29	1.04	2.48	0.43	0.84
(53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	1.01	0.83	1.85	0.77	0.74	0.46
(54) Servicios profesionales, científicos y técnicos	0.95	1.01	0.91	1.09	0.34	0.47
(55) Corporativos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	0.49	0.65	0.59	1.17	0.11	0.40
(61) Servicios educativos	0.50	0.57	1.40	1.20	0.50	0.51
(62) Servicios de salud y de asistencia social	0.62	0.60	1.86	1.29	0.71	0.95
(71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	0.73	0.72	0.55	0.73	0.34	0.41
(72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	1.05	1.02	2.57	2.57	0.68	0.74
(81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales	1.08	1.07	2.30	3.49	0.85	0.85

En lo que respecta a unidades económicas, 9 son los sectores en donde se supera la calificación de 1, siendo los tres más altos los siguientes:

1. (21) Minería con 6.98 unidades, lo que fortalece la idea de que la región es de advocación minera.
2. (51) Información en medios masivos con 2.11 unidades.
3. (43) Comercio al por mayor con 1.11 unidades.

Los 6 sectores restantes que superan la calificación de 1 están enfocados a los sectores comerciales y de turismo. Esto implica que, a diferencia del resto del estado, el municipio de Sabinas se está enfocando en desarrollar otros sectores, además del minero, que lo diferencien de la economía estatal.

Los tres sectores en donde la calificación es más baja y que son un área de oportunidades para

crear empresas dedicadas a esos sectores son:

1. (11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza con 0.53.
2. (61) Servicios educativos, con 0.5.
3. (56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación con 0.49 de calificación.

Respecto a la producción bruta, debido al alto valor de la industria manufacturera en la economía estatal, la cual no es tan grande en la economía de Sabinas, existe un total de 13 ramos con una calificación de 1. Esto implica que en cierta medida que la economía del municipio está alejada de la economía estatal; ésta se pudiera incluso percibir menos diversificada que la existente en Sabinas. Los tres ramos económicos en donde existe una mayor calificación en el LQ son:



1. (43) Comercio al por mayor con 7.66 de calificación.
2. (46) Comercio al por menor, con 3.33 unidades.
3. (72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas con 2.57 unidades.

Se puede inferir el que el municipio de Sabinas está transitando de una economía basada en la minería y enfocándose en el sector comercial y turístico. Estos sectores están generando un alto valor en la economía, comparado con el impacto que tienen estos mismos sectores en la economía estatal.

Los tres sectores con la calificación más baja son:

1. (56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación con 0.59 de calificación.
2. (31 - 33) Industrias manufactureras con 0.59 de calificación.
3. (71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos con 0.55 unidades de calificación.

Dejando de lado a la industria manufacturera, en la cual no es necesario intervenir debido al alto peso que tiene en la economía estatal, los otros dos requieren que se le incremente su valor en la economía. En particular se requiere en el sector de servicios de esparcimiento cultural, ya que va de la mano con la actividad turística.

En lo que respecta a la vertiente de empleados, solo 3 ramos superaron la calificación de 1:

1. (21) Minería con 1.88 unidades.
2. (31 - 33) Industrias manufactureras con 1.46 unidades.
3. (43) Comercio al por mayor con 1.04 unidades.

Esto refleja que, en el caso de crisis en alguno de estos sectores, puede haber un alto impacto debido a la alta concentración de empleados en los mismos. Es necesario atraer más empleados a los otros sectores para crear una resiliencia ante estas crisis.

San Juan de Sabinas

Los valores del LQ para San Juan de Sabinas en comparación con la economía nacional son los siguientes:

San Juan de Sabinas vs. Economía Nacional						
Ramo	Unidades Económicas		Producción Bruta Total		Empleados	
	2019	2014	2019	2014	2019	2014
(11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(21) Minería	12.31	4.21	8.78	0.20	28.12	0.46
(22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	1.18	1.17	0.12	2.44	0.30	1.67
(23) Construcción	0.54	0.93	0.80	0.46	0.78	0.38
(31 - 33) Industrias manufactureras	0.72	0.74	0.17	0.70	0.66	0.79
(43) Comercio al por mayor	0.58	0.59	0.09	0.35	0.31	0.33
(46) Comercio al por menor	0.95	1.02	3.41	3.32	1.48	1.62
(48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento	1.41	1.06	1.00	2.32	0.35	0.95
(51) Información en medios masivos	3.17	2.73	0.18	0.81	0.52	0.61
(52) Servicios financieros y de seguros	1.45	1.48	0.04	0.05	0.24	0.23
(53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	1.49	1.17	0.20	0.25	0.70	0.75

San Juan de Sabinas vs. Economía Nacional						
Ramo	Unidades Económicas		Producción Bruta Total		Empleados	
	2019	2014	2019	2014	2019	2014
(54) Servicios profesionales, científicos y técnicos	1.57	1.18	0.31	0.91	0.41	0.53
(55) Corporativos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	0.46	0.56	0.19	4.78	0.07	0.95
(61) Servicios educativos	0.98	0.95	0.88	1.34	1.06	0.66
(62) Servicios de salud y de asistencia social	1.10	1.12	0.98	1.40	1.02	1.85
(71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	1.36	1.08	0.38	0.59	0.64	0.99
(72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	1.04	0.95	1.23	1.67	0.84	0.84
(81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales	1.26	1.24	1.73	1.37	1.34	1.23

En lo que respecta a las Unidades Económicas, 11 ramos cuentan con una mayor participación en comparación con el total de la economía nacional. Los tres de mayor importancia los siguientes son:

1. (21) Minería con 12.31 unidades.
2. (51) Información en medios masivos con una calificación de 3.17 unidades.
3. (54) Servicios profesionales, científicos y técnicos con una calificación de 1.57 unidades.

Los 8 ramos restantes presentan una calificación de entre 1.5 y 1, lo que implica que, en general, la distribución de las unidades económicas en el municipio es muy similar a la economía nacional. Los tres ramos con menor calificación para las unidades económicas son:

1. (23) Construcción con 0.54 unidades.
2. (56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación con 0.46 unidades.
3. (11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza con una calificación de 0.

Debido a la subrepresentación del sector primario en el Censo Económico, existe una posibilidad de que este número igualmente esté subrepresentado. Es posible que haya una mayor cantidad de unidades económicas de este sector y tengan

una mayor participación.

En lo que respecta al valor de la economía, en esta vertiente existen 3 ramos en donde destaca la economía de San Juan de Sabinas, ya que superan la calificación de 1:

1. (21) Minería con 8.78 unidades, fortaleciendo la idea de la advocación minera de la región y del municipio.
2. (46) Comercio al por menor, con 3.41 unidades.
3. (81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales con 1.73 unidades.
4. (72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas con 1.23 unidades.

La minería sigue siendo el motor económico del municipio. Es el motor que ha incrementado su potencia comparada con 2014, en donde el LQ minero en la PBT pasó de ser una actividad no básica a una con un valor de 8.78 unidades. Aun así, se aprecia el impulso que se está brindando a la actividad comercial y los servicios de alojamiento y restaurantero. Este último sector se puede beneficiar del aumento del flujo turístico en la región. Se deben desarrollar otros sectores, sobre todo el de servicios de esparcimiento culturales y deportivos, ya que este ramo cuenta con una calificación de 0.38, por lo que su desarrollo será clave para la activación turística.

En lo que respecta a la vertiente de empleados



son 5 los sectores en donde se supera la calificación de 1. Sólo un sector supera el valor de 1.5, el sector minero con un valor de 28.12. Entre todos los municipios de la región, es el que mayor calificación tiene en el ramo minero, lo que implica que existe un gran número de personas dedicadas a este sector.

Es vital para San Juan de Sabinas que haya una mayor oferta de trabajo que sea atractiva en todos los sectores económicos, incluyendo los 4 en

donde existe una calificación por debajo de 1.5. Comparado con el resto de los municipios, el gran peso de la minería genera que sea proclive a sufrir las crisis en el sector de una manera más intensa. El distribuir de una mejor manera a sus empleados permitirá generar ese nivel de resiliencia necesario para el embate de las crisis económicas.

Al comparar la economía estatal con el municipio la siguiente tabla presenta los resultados:

San Juan de Sabinas vs. Economía Estatal						
Ramo	Unidades Económicas		Producción Bruta Total		Empleados	
	2019	2014	2019	2014	2019	2014
(11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(21) Minería	4.24	2.21	19.51	0.53	11.12	0.19
(22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	1.54	1.50	1.11	25.46	0.69	3.83
(23) Construcción	0.29	0.59	1.11	0.79	0.70	0.46
(31 - 33) Industrias manufactureras	0.87	0.90	0.10	0.42	0.38	0.46
(43) Comercio al por mayor	0.53	0.52	0.22	0.69	0.44	0.46
(46) Comercio al por menor	1.01	1.06	6.10	5.18	2.14	2.07
(48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento	0.83	0.74	2.62	5.95	0.45	1.58
(51) Información en medios masivos	2.29	2.26	1.66	7.20	1.29	0.75
(52) Servicios financieros y de seguros	0.88	1.00	0.29	2.97	0.51	1.27
(53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	0.93	0.78	0.64	0.55	1.01	1.03
(54) Servicios profesionales, científicos y técnicos	1.20	0.89	0.90	2.47	0.66	0.81
(55) Corporativos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	0.48	0.57	0.27	5.52	0.06	0.78
(61) Servicios educativos	0.78	0.78	1.89	2.41	1.20	0.76
(62) Servicios de salud y de asistencia social	0.94	0.93	2.02	2.40	1.29	2.03
(71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	1.28	1.19	1.49	1.12	1.04	1.70
(72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	1.14	1.09	3.73	4.37	1.46	1.51
(81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales	1.09	1.07	3.22	2.34	1.85	1.61

En lo que respecta a las Unidades Económicas, al compararlo con la economía estatal, se aprecia que existen 8 sectores económicos en donde la calificación supera el valor de 1. Los tres más importantes son los siguientes:

1. (21) Minería con un valor de 4.24 unidades, reforzando el carácter minero de la economía de la región.
2. (51) Información en medios masivos con 2.29 unidades.
3. (22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final con una calificación de 1.54 unidades.

Los sectores relacionados con el turismo como el sector hotelero y restaurantero, así como el de servicios de esparcimiento, cuentan con un valor por encima de 1 aunque por debajo de 1.2. Esto implica que se está comenzando a desarrollar el sector turismo en la economía del municipio, creándose una cantidad adecuada de unidades económicas. Al comparar éstas con 2014, se observa que han aumentado su participación en la economía municipal. Esto refleja una especialización hacia el turismo que anteriormente no estaba desarrollado; no obstante, el incremento no es tan alto comparado con el obtenido en Múzquiz.

En lo que respecta al valor de la economía, en esta vertiente son 11 los ramos que presentan una calificación por encima de 1 al compararlo con la economía estatal. Esto es, en gran medida, debido al alto peso del sector industrial en el total de la economía de Coahuila. Los tres sectores en donde existe un alto valor son:

1. (21) Minería con una calificación de 19.51 unidades.
2. (46) Comercio al por menor con un valor de 6.10 unidades.
3. (72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas con un valor de 3.73 unidades.

Se aprecia como el sector restaurantero se encuentra generando en este municipio un alto va-

lor. Así mismo, entre los otros 8 ramos que igual cuenta con un valor por encima de 1, destaca el sector educativo, con un valor de 1,89. Esto implica que, a diferencia del resto de los municipios de la región, el sector educativo se está convirtiendo en un elemento clave de la economía. Éste podría llevar a generar un amplio impacto en la región en el caso de que se siga impulsando, convirtiéndose a San Juan de Sabinas en el centro educacional de la región.

En lo que respecta a los empleados, existen 9 ramos con una calificación por encima de 1, siendo los tres más importantes y que superan el valor de 1.5 los siguientes:

1. (21) Minería con un valor de 11.12 unidades.
2. (46) Comercio al por menor con un valor de 2.14 unidades.
3. (81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales con una calificación de 1.85 unidades.

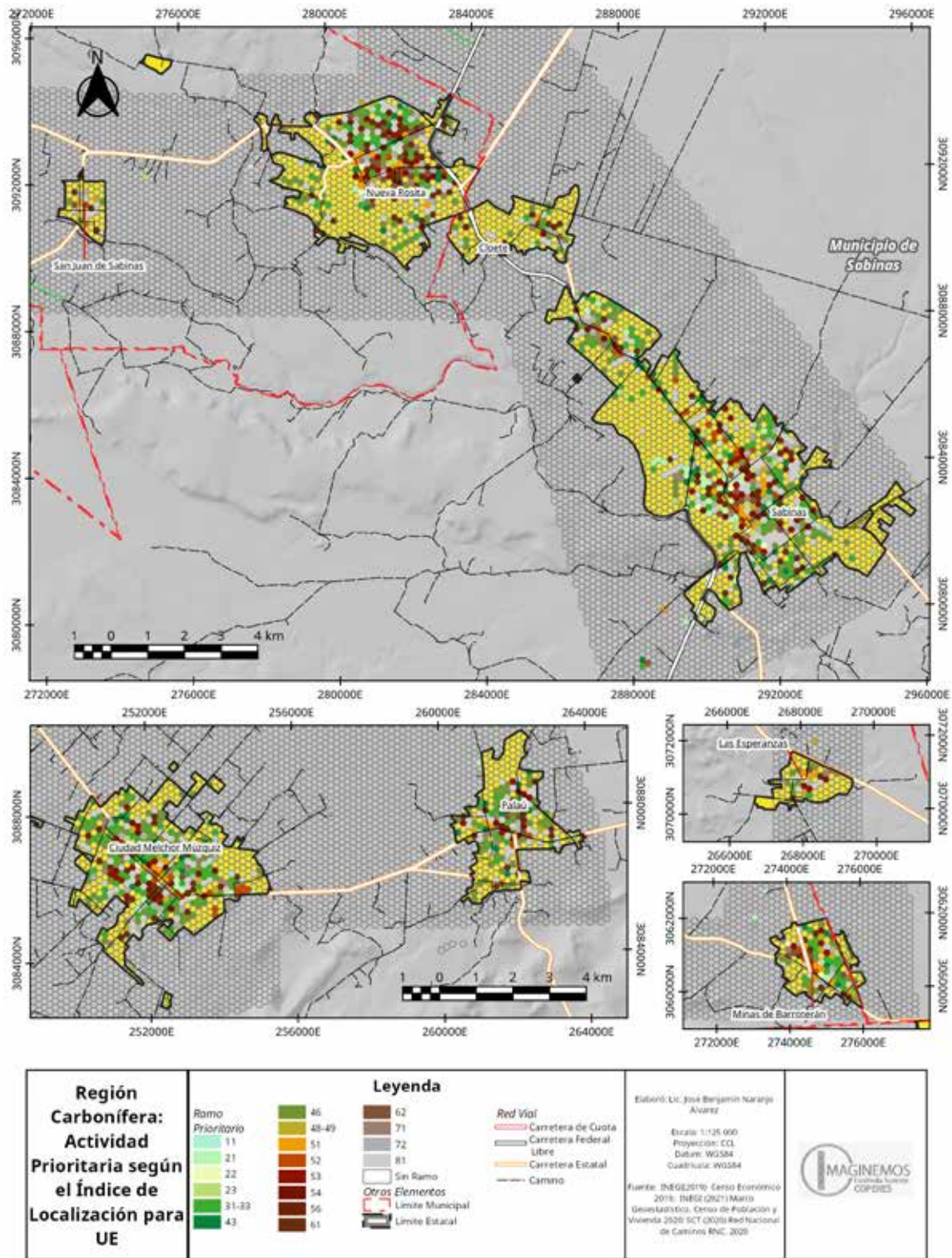
En el resto de los 6 ramos igualmente destaca el sector educativo con un valor de 1.2. Esto implica que hay una cantidad importante de personas que laboran en este sector comparado en proporción con el valor estatal. Lo anterior puede impulsar ese papel de centro educacional de la región.

Áreas Urbanas

Respecto a la distribución del LQ en el territorio urbano, se puede identificar mediante este índice aquellos elementos económicos que caracterizan a cada una de las zonas de las áreas urbanas. En el caso de las unidades económicas podemos identificar que, en las zonas habitacionales de las ciudades, las actividades económicas que predominan son los sectores comerciales. Lo son tanto al por menor como al por mayor, en gran medida por la cercanía con los mercados. Hacia el centro de Múzquiz, Sabinas y Nueva Rosita, destacan los sectores financieros, de servicios profesionales, científicos y técnicos, educativos y de salud. Hacia las periferias de las ciudades, se aprecia un aumento en la industria manufacturera y el sector minero.



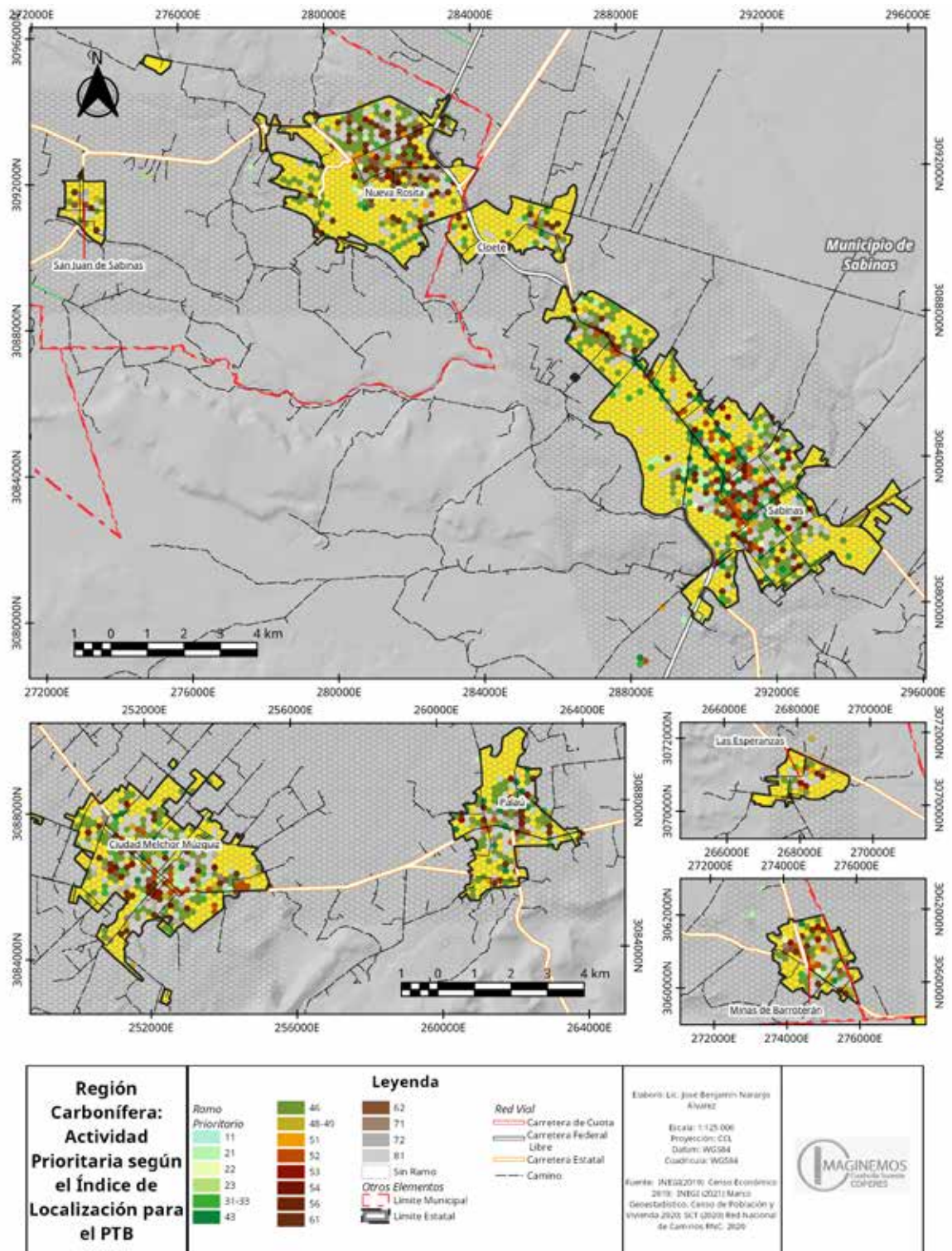
Figura 12. Actividad prioritaria según el índice de localización para unidades económica



En contraste, cuando se observa el valor de la economía, en las periferias se tiene un comportamiento similar. Esto es en medida debido a la existencia de sólo un sector económico en estas zonas. En el centro de las ciudades se observa un

cambio en el ramo, destacando el sector comercial, tanto al por menor como al por mayor, como la actividad que mayor derrama económica genera en estas zonas.

Figura 13. Actividad prioritaria según el índice de localización para PBT





1.4.5 Índice de Hachmann (IHa)

El Índice de Hachmann (IHa) busca comparar el total de la economía con la economía de un nivel geográfico superior a la región de estudio. En este caso, al igual que el LQ se decidió compararse la economía nacional y la economía del estado. Entre más cercano esté el valor a 1, más similar es la economía de la región al valor nacional o estatal. Un valor cercano a 0 no implica que la economía no este diversificada, sino todo lo contrario. En este caso, la economía depende del nivel de diversificación de la economía del nivel geográfico superior, que permitirá establecer ese parámetro.

Región Carbonífera

Para la Región Carbonífera, se cuenta con una calificación promedio de IHa de 0.54 unidades en comparación de la economía nacional, y de 0.58 en comparación de la economía estatal. Esto implica que la economía regional está relativamente distante de la composición de la economía estatal y nacional. Es decir, existen sectores en donde se tiene una mayor especialización, en este caso el sector minero y comercial.

IHa	Región Carbonífera			
	Economía Nacional		Economía Estatal	
	2019	2014	2019	2014
Unidades Económicas	0.85	0.88	0.95	0.94
Producción Total Bruta	0.47	0.41	0.23	0.17
Empleados	0.29	0.32	0.56	0.59
Promedio	0.54	0.54	0.58	0.57

Al compararse con 2014, la economía regional se ha mantenido en el mismo nivel de similitud con la economía tanto estatal como nacional. En el caso de la estatal, se le ha acercado relativamente más que a la nacional. La principal diferencia se observa en la vertiente de los empleados, ya que en ambos casos se ha alejado de la economía tanto nacional como estatal. En el caso de la PTB se ha acercado a la economía nacional y estatal, pero aún siguen siendo muy diferentes.

Cuando vemos de manera disgregada el índice en las tres vertientes, se observa como en la vertiente de unidades económicas se tiene una composición muy similar con la economía nacional. Se observa aún más con la economía estatal, pero el valor que generan no es el mismo. Se ob-

serva que, en el caso de la economía estatal, está con una calificación de 0.23 lo cual indica que el valor de la economía es muy dispar a la composición económica estatal. Esto se debe a la especialización económica de la región la distingue por completo del resto del estado, ya que la minería es la actividad que mayor derrama genera.

Al observar la vertiente de los empleados, la mayor diferencia se encuentra en el nivel nacional, con un valor de 0.29; esto debido al alto número dedicado al sector minero, comercial e industrial. Este último sector es el que permite que la distribución de los empleados sea más similar al nivel estatal. Esto es debido al alto porcentaje en la región que se dedica a este sector, aunque el valor sea menor.

Múzquiz

En el caso de Múzquiz, se aprecia que el valor del IHa promedio es de 0.37 para el comparativo nacional y de 0.4 para el estatal. Esto lo convierte en el municipio en la región con la economía más divergente de los tres municipios del estudio. Esto se debe a la combinación de actividad minera y turística en el municipio, lo que crea un sistema económico en gran medida único.

IHa	Múzquiz			
	Economía Nacional		Economía Estatal	
	2019	2014	2019	2014
Unidades Económicas	0.88	0.91	0.94	0.93
Producción Total Bruta	0.16	0.16	0.07	0.06
Empleados	0.08	0.08	0.18	0.18
Promedio	0.37	0.38	0.40	0.39

Al observar con detalle cada una de las vertientes, podemos percatarnos que esta divergencia se debe a los bajos valores de este índice en la producción total bruta. Se observa también en la distribución de los empleados, que presentan calificaciones por debajo de los 0.2 unidades. Esto implica una diferencia enorme con la composición de las economías de estratos geográficos superiores. La producción bruta diverge debido al peso de la minería, del comercio y la actividad hotelera y restaurantera en el municipio. Ésta es completamente diferente a los porcentajes presentes en la economía estatal (por ese motivo la calificación de 0.07 en este rubro).

En el caso de las unidades económicas se ob-

serva como la similitud en la distribución es alta con respecto a la economía estatal (con un valor de 0.94) y a la nacional (con un valor de 0.88). Al observarse la diferencia con el resto de las vertientes se infiere que estas unidades, según el ramo, suelen generar un mayor valor económico (como la minería o y el comercio) o un valor muy bajo (como la industria manufacturera o el sector educativo, comparándolo con la participación que representa en las economías nacional y estatal). En este caso se habla de una alta especialización en sectores clave como la minería.

Al comparar con 2014, la economía se ha acercado con los valores estatales y ligeramente distanciado de la economía nacional, ambas con una diferencia de una centésima de unidad. El cambio se percibe debido al impulso de la actividad turística, la cual la hace diferente que la media nacional. En el caso de la estatal, el aumento del valor económico de la industria lo ha acercado más a la estructura económica estatal.

Sabinas

En el caso del municipio de Sabinas, el promedio del IHa para la comparación con la economía nacional es de 0.65, y de 0.71 cuando se compara con la economía estatal. Esto significa que la economía de Sabinas está más cercana al resto de la economía tanto estatal como nacional, en comparación con el resto de los municipios de la región. Esto hace más fácil poder establecer cadenas de valor con el resto del territorio nacional y estatal, ya que cuenta con las mismas necesidades en lo general.

IHa	Sabinas			
	Economía Nacional		Economía Estatal	
	2019	2014	2019	2014
Unidades Económicas	0.77	0.73	0.92	0.85
Producción Total Bruta	0.66	0.71	0.39	0.47
Empleados	0.51	0.57	0.81	0.86
Promedio	0.65	0.67	0.71	0.73

Cuando se observa a detalle las vertientes, podemos identificar que, en el caso de las unidades económicas, comparados con el estado de Coahuila, se tiene un valor de 0.92. La distribución entre los ramos económicos de las unidades económicas es casi idéntica que el valor estatal. Sin embargo, al observarse el valor del IHa para la producción total bruta estatal, se observa que la diferencia es grande, con una calificación de 0.39.

Con estos datos se puede inferir que hay sectores económicos que generan un mayor valor económico y cuenta con una mayor participación en la economía que a nivel estatal. Estos ramos se pueden identificar como los ramos básicos del LQ. El mismo fenómeno se observa al compararlo con la economía nacional, pero la diferencia entre ambos valores es menor, ya que se tiene 0.77 en las unidades económicas contra el 0.66 de la Producción Total Bruta. Esto indica que los valores económicos están respondiendo de manera más similar a lo que se observa en la economía nacional que a lo que ocurre en el estado. Lo anterior debe considerar la diferencia enorme existente por el gran peso de la industria en Coahuila.

San Juan de Sabinas

El municipio de San Juan de Sabinas cuenta con una calificación promedio del IHa de 0.41 para el comparativo con la economía nacional y de 0.45 para la economía estatal. El margen entre estos dos valores es el menor de los tres municipios. La economía del municipio está enfocándose en cubrir de manera adecuada las necesidades de los dos estratos geográficos. Se enfoca particularmente en los ramos en donde está altamente especializado y que divergen ampliamente del total de la economía, pero cuyo impacto es similar en el país y el estado.

IHa	San Juan de Sabinas			
	Economía Nacional		Economía Estatal	
	2019	2014	2019	2014
Unidades Económicas	0.88	0.95	0.95	0.97
Producción Total Bruta	0.19	0.49	0.09	0.20
Empleados	0.16	0.83	0.30	0.68
Promedio	0.41	0.76	0.45	0.62

Al observar las calificaciones de cada una de las vertientes, es en las unidades económicas donde mayor similitud existe con las economías nacional (con una similitud de 0.88) y la estatal (con 0.95 de similitud). Al igual que lo ocurrido en el resto de los municipios, es en la producción bruta en donde existe la mayor diferencia. Esto es gracias al gran peso de la minería en la economía municipal, generando la divergencia entre la economía de San Juan de Sabinas y la estatal (con un valor de IHa de 0.09).

La distribución de los empleados es igualmente divergente, sobre todo al compararse la distribu-



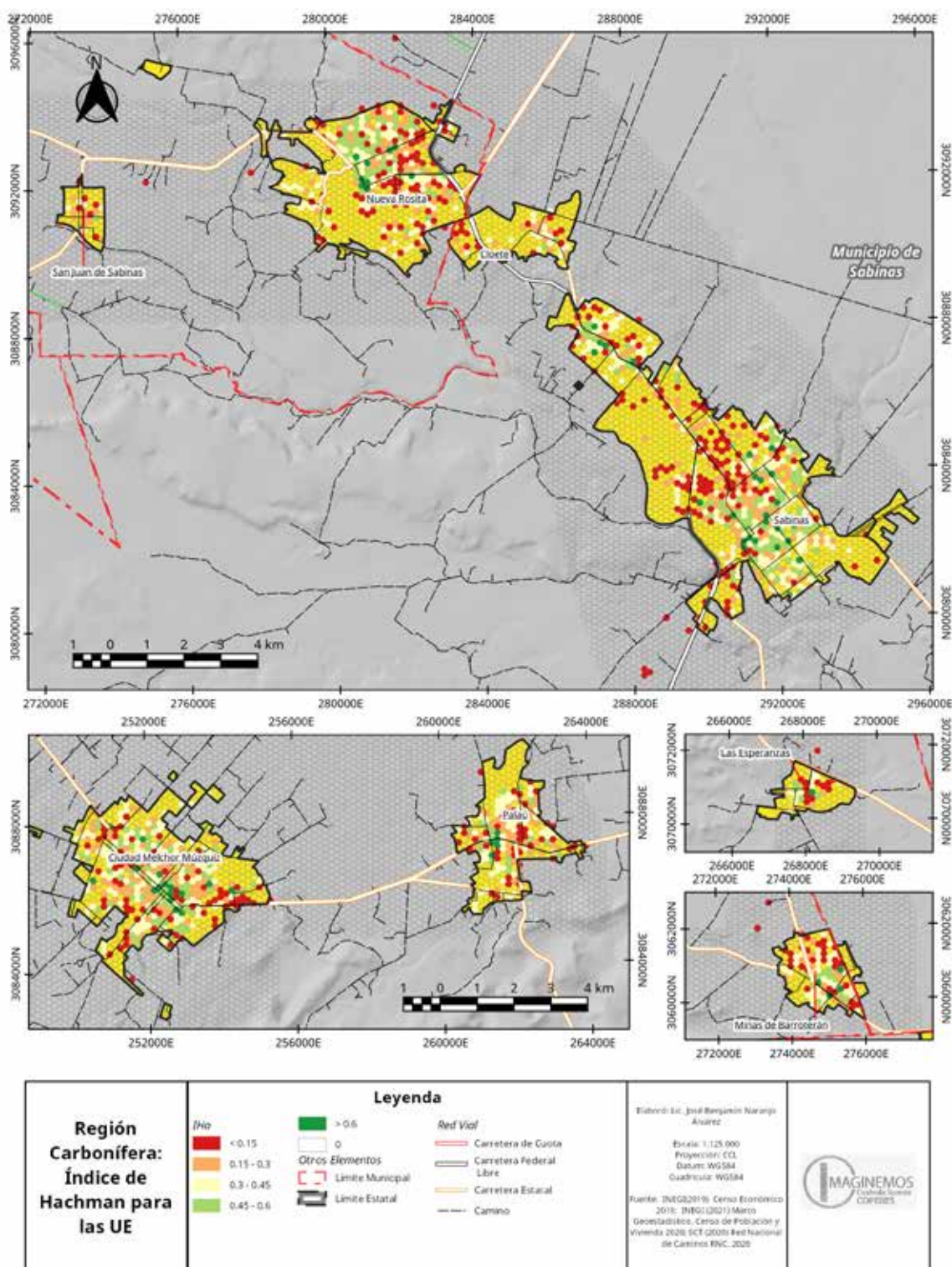
ción de la economía municipal con la economía nacional, obteniendo una calificación de 0.16. Es necesario, como se ha comentado en la revisión de los otros índices, fomentar que más empleados cambien o se incorporen a otros ramos fuera de la minería. Esto permitirá generar una mayor resiliencia ante las posibles crisis que puedan afectar al sector minero.

La tendencia que se percibe al compararse con 2014 es el de una economía que se está especializando, alejándose de la economía tanto estatal como nacional de una manera rápida. Esto se debe al gran crecimiento que ha tenido la actividad minera en el interior del municipio, lo que lo está llevando a una especialización que puede beneficiar al municipio. Esto se lograría si es insertado de manera adecuada a las cadenas productivas de la economía nacional y estatal.

Áreas Urbanas

Cuando se visualiza el IHa en las manchas urbanas de la región, se observa el fenómeno ya observado en todos los índices (con excepción del LQ) en donde los centros de las ciudades son las zonas con mayor diversificación. En el caso del IHa, son zonas en donde la economía se comporta de manera similar a la economía estatal, con zonas por encima de los 0.5 de similitud, cifra cercana al promedio regional. Conforme se va a las periferias y se acerca a zonas con una sola actividad comercial, el valor del IHa se encuentra por debajo de los 0.3 unidades. Esto indica que la economía en estos sectores periféricos es opuesta a la distribución estatal. Es importante considerar que estos espacios tienen un carácter particular que puede beneficiar o afectar a cada uno de los sectores. Sin embargo, lo anterior no impide que se pueda fortalecer mediante el establecimiento de otros sectores que se unan a la cadena de valor.



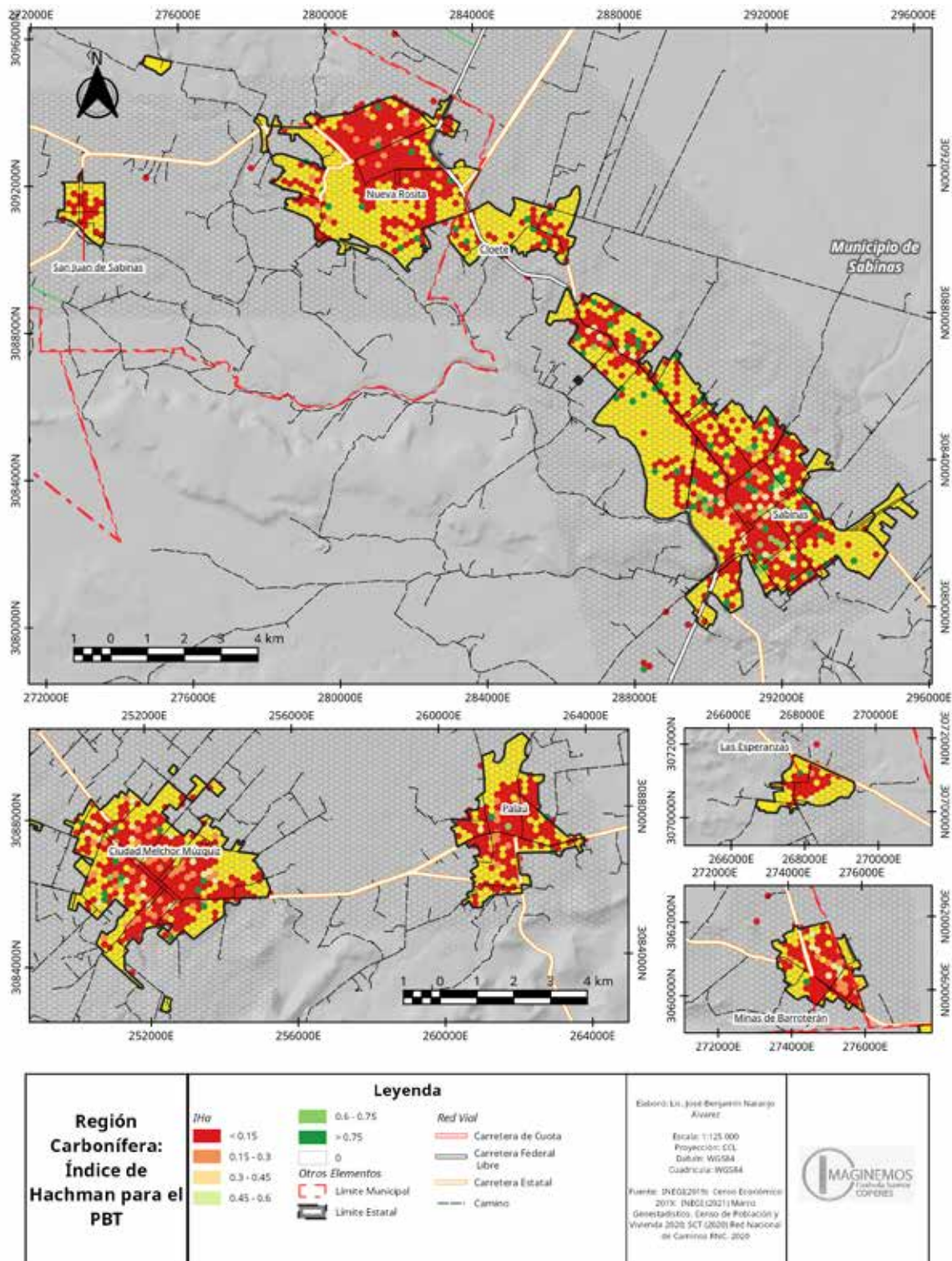
Figura 14. Índice de Hachman (IHa) para unidades económicas


En el otro extremo, el valor de la IHa muestra valores por debajo de 0.15 en casi toda la mancha urbana, sin distinción de municipio ni de la diferencia entre el centro y la periferia. Esto indica que, especialmente, el valor de la economía no está respondiendo de la misma manera que la economía estatal. Lo an-

terior se debe a la gran diferencia en el valor de la economía que se observa en la sección anterior. Estos valores se reflejan en el espacio e indican que la economía urbana está especializada en otros sectores diferentes a lo que el estado genera, creando un sentido de identidad económica particular.



Figura 15. Índice de Hachman (IHH) para PBT



1.5 Diversificación Económica: Análisis Cualitativo y Sectorial

Esta segunda parte del estudio busca representar la visión de la población sobre el estado de la economía en la Región Carbonífera. Es sustentada a partir de los datos resultado del cálculo de los índices presentados en la primera parte de este documento.

A partir de ese análisis cuantitativo, y de la mano con el “Programa para el Rescate y Diversificación Económica de la Región Carbonífera” firmado entre el Gobierno del Estado de Coahuila, el Clúster de Energía y la Universidad Autónoma de Coahuila (UA-deC), se han encaminado los esfuerzos para realizar un análisis cualitativo más profundo. Se espera que permita generar recomendaciones en tres grandes ejes de acción para desarrollar y diversificar la economía de la región:

1. **Aprovechamiento integral del carbón:** enfocado a fortalecer la actividad minera en torno al carbón, mediante la integración a este sector de nuevos procesos tecnológicos que permitan elevar el valor económico. Busca ser más resiliente ante las crisis y permitir un desarrollo sustentable de este ramo, respetuoso del medio ambiente.
2. **Fortalecimiento del Turismo:** al ser el turismo una actividad que involucra una cantidad diversa de ramos económicos, el que esta actividad se desarrolle es visto como un elemento que permite una rápida diversificación económica. El fortalecimiento de este sector en la región permitirá la mejora en la calificación de los diversos índices. Muchos de los sectores económicos en donde se obtuvo una baja calificación es debido a la baja participación en las tres vertientes revisadas en los índices.
3. **Oportunidades del T-MEC:** La firma del nuevo tratado de libre comercio de América del Norte aumenta su valor al sumarse a la localización de la región. Esto permite que el resto de los ramos económicos puedan ampliar su cadena de producción, y que esto repercuta de manera positiva en la economía y su nivel de diversificación.

Para el análisis de estos ejes, se sumaron a los datos que surgieron del análisis cuantitativo los resultados provenientes de la encuesta aplicada y de las mesas de trabajo. Éstos buscaron contextualizar socialmente el estado de la economía y las necesidades que se tienen.

1.5.1 Percepción general de la economía

A raíz de las respuestas vertidas por los actores principales en la encuesta en línea aplicada entre los días 5 de agosto al 3 de septiembre de 2021, se han obtenido los siguientes resultados que buscan establecer el nivel de percepción del estado de la economía de la región. Esta encuesta se aplicó a 50 personas habitantes de la Región Carbonífera del estado de Coahuila. Las personas se caracterizan por ser actores relevantes en distintos sectores de la dinámica económica regional. Del total, 46 cuestionarios se consideraron válidos, debido a la existencia de cuestionarios duplicados.

Esta encuesta se dividió en 5 temas centrales, que permiten establecer una visión ciudadana del estado de la economía, reflejando las necesidades que se tienen. A continuación, se presentan los resultados de este ejercicio.

Contextualización

Del total de los encuestados, existió un reparto relativamente similar a la proporción regional de las unidades económicas. Sabinas representa el 40% de las Unidades económicas y el 37% de los encuestados. En el caso de Múzquiz hubo una participación del 33% de los encuestados con el 35% de las unidades económicas. En el caso de San Juan de Sabinas, la participación representó el 26% de los encuestados, siendo el 23.05% de las unidades económicas.

Figura 16. Municipio donde ejerce su actividad productiva



Fuente: Encuesta de percepción general de la economía. Octubre 2021.

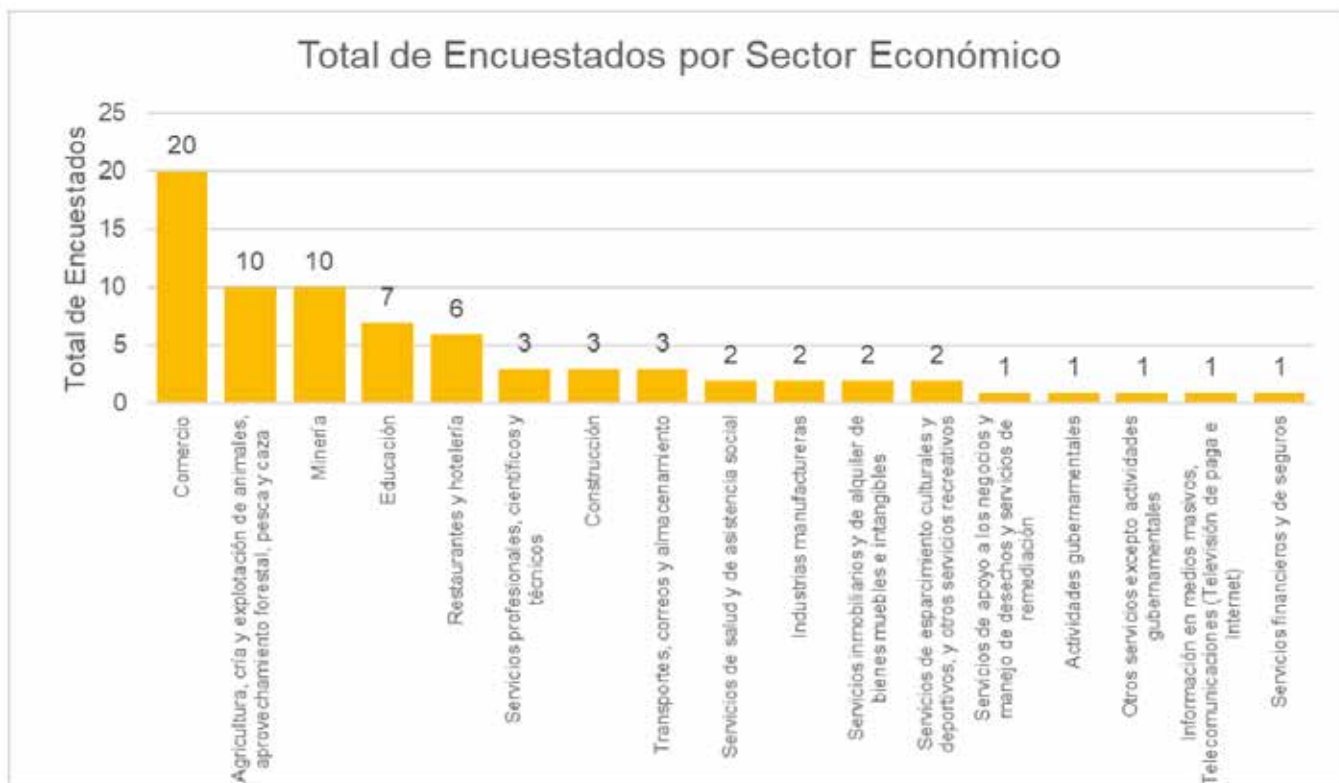
En lo que respecta a las actividades que ejercen, 20 de los 46 encuestados indicaron que una de las actividades que realizaban es el comercio, tanto al por menor como al por mayor. Las activi-



dades que le siguen son la actividad primaria con 10 encuestados y la minería con el mismo número de encuestados. Entre los encuestados reportaron 17 de los 20 sectores económicos que INEGI cataloga. Esto refleja el total de la economía regional

dado que, de los 20 sectores, el Censo Económico indica que uno de ellos no existe en la región (Corporativos). Para función de la encuesta se unió el sector de comercio al por mayor con el comercio al por menor.

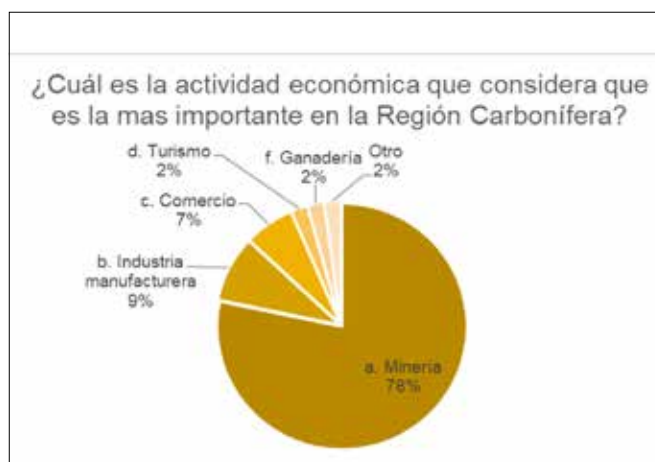
Figura 17. Total de encuestados por sector económico



Fuente: Encuesta de percepción general de la economía. Octubre 2021.

Percepción sobre aspectos laborales

El 78% de los encuestados indican que es la actividad minera la más importante actividad económica en la región, seguido por la industria manufacturera y el comercio. Esto refleja cómo, a pesar del crecimiento que ha existido en los otros ramos económicos (sobre todo en el sector turismo), se sigue percibiendo al sector minero como predominante. Es importante poder generar un cambio en la percepción de las personas sin cambiar su identidad cultural referente al sector minero. Esto permitiría mantener la identidad regional, resaltando que la región cuenta con más actividades productivas de importancia que generen una competencia interna.



Para la pregunta “En una escala del 1 al 10 en donde 1 es muy pocas y 10 es muchas, ¿Cómo considera la cantidad de ofertas de trabajo que existe en la Región Carbonífera?” estos son los promedios obtenidos:

Municipio	Promedio
Sabinas	4.65
San Juan de Sabinas	4.00
Múzquiz	3.73
Total general	4.16

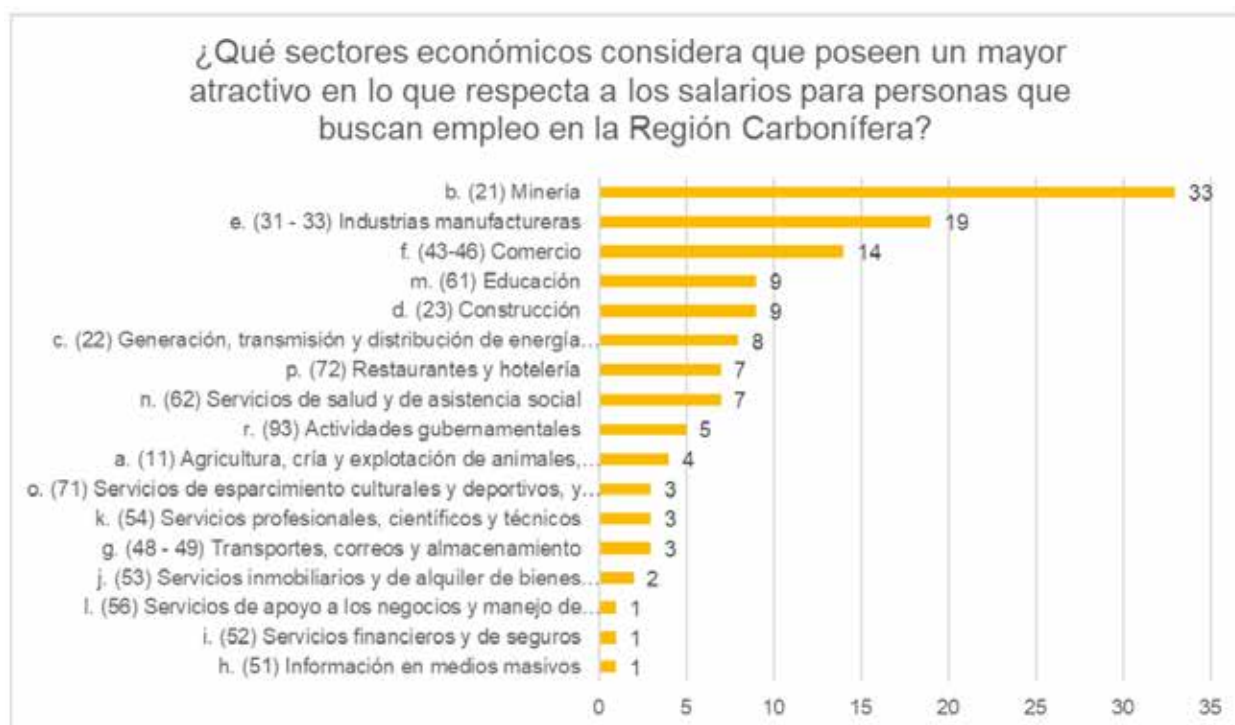
La percepción en general es que se requiere generar nuevas ofertas de trabajo en la región o en su caso generar una mayor difusión de las ofertas existentes. En el caso de Múzquiz es donde se requiere de un mayor esfuerzo para cambiar esta percepción existente. Sabinas cuenta con una mejor percepción en este punto, en gran medida debido a la industria manufacturera que ha generado estos empleos; pero aun así resulta insuficientes.

Para la pregunta “En una escala del 1 al 10 en donde 1 es muy malo y 10 es muy bueno, ¿Cómo considera el nivel de los salarios en los empleos en la Región Carbonífera?” estos son los promedios obtenidos:

Municipio	Promedio
Sabinas	4.60
San Juan de Sabinas	5.29
Múzquiz	5.50
Total general	5.11

Esto refleja que los empresarios perciben los salarios existentes con un nivel medio. Esto puede diferir de la percepción de la población en general. En Múzquiz los empresarios perciben que los salarios son mejores comparado con el resto de la región; aun así, la calificación fue de 5.5 unidades.

Sobre la pregunta ¿Qué sectores económicos considera que poseen un mayor atractivo en lo que respecta a los salarios para personas que buscan empleo en la Región Carbonífera? 33 de los 46 encuestados indicaron a la minería como la actividad con un mayor atractivo respecto a los salarios. Le sigue la industria, en donde 19 encuestados indicaron que es atractivo. El sector de restaurantes y hoteles cuenta con 7 encuestados que indican que poseen un mayor atractivo respecto a salarios. Para incrementar la participación económica de los empleados en este sector, es necesario mejorar esa percepción.

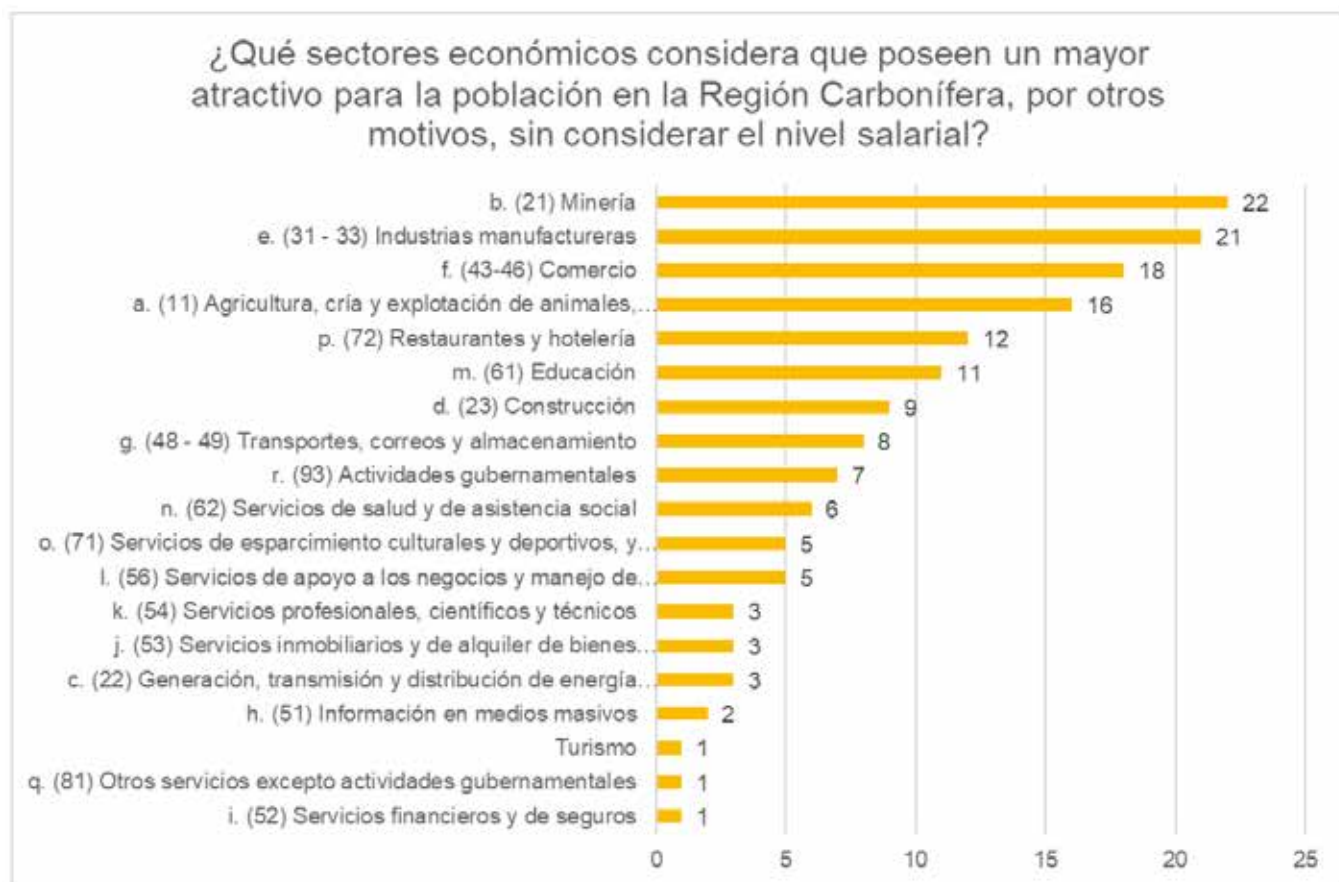




Al dejar de lado el factor de los salarios como elemento que atraiga a la población, los tres mismos ramos principales son los que atraen a más personas. La brecha entre la minería y la industria manufacturera disminuye, indicando que el salario es un factor determinante en la atracción a la actividad minera. 22 encuestados indicaron que es la activi-

dad que posee mayor atractivo, pero la industria manufacturera cuenta con un número similar, 21.

La actividad turística, al igual que otros sectores, aumenta su atracción. Es necesario el generar una mejora en la percepción de los salarios del sector para que sea considerado atractivo por una mayor población.



Percepción sobre aspectos educativos

Para la pregunta "En una escala del 1 al 10 en donde 1 es muy poca y 10 es mucha, ¿Cómo considera la especialización educativa, habilidades y competencias de los empleados en el sector correspondiente a su actividad productiva?" estos son los promedios obtenidos:

Municipio	Promedio
Sabinas	4.60
San Juan de Sabinas	5.29
Múzquiz	5.50
Total general	5.11

Los encuestados perciben que sus empleados cuentan con un nivel adecuado de escolaridad para sus puestos, con una calificación general de 6.39 para la región. En Sabinas es en donde la percepción es mayor, con una calificación de 6.6 sobre 10. Le sigue de cerca Múzquiz con 6.58 puntos. En San Juan de Sabinas es en donde es necesario que esta percepción mejore.

Respecto a la pregunta ¿Qué tipos de perfiles profesionales se requieren más en la Región Carbonífera? Los encuestados brindaron las siguientes respuestas:

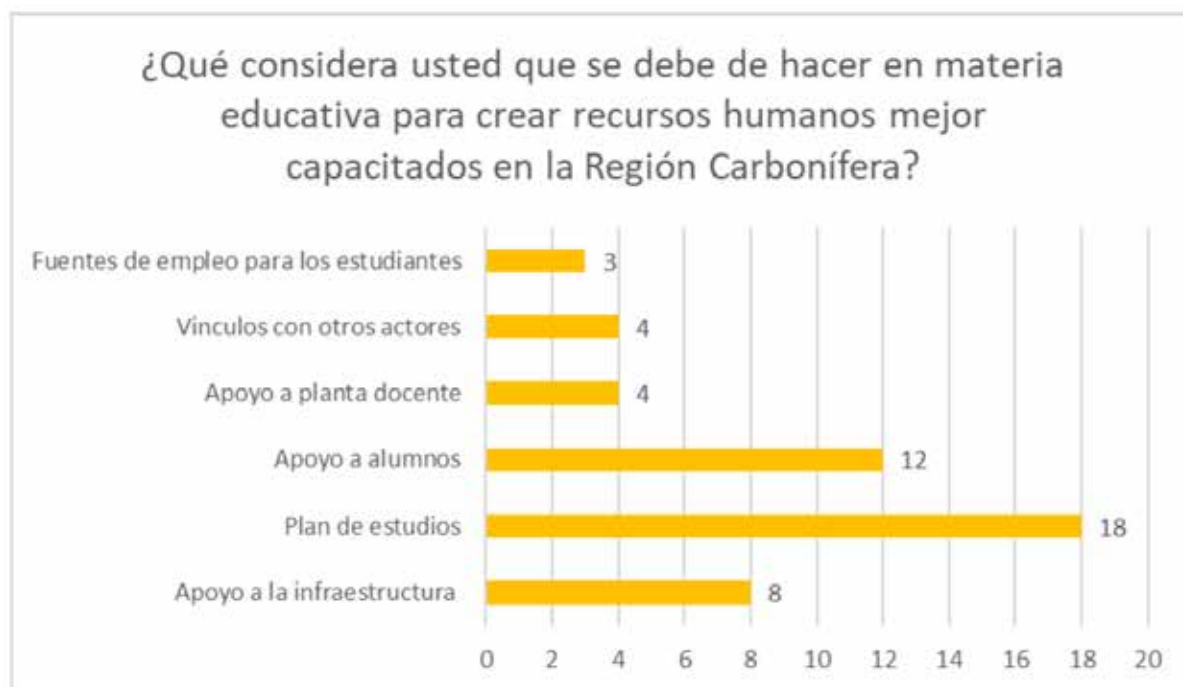


27 de los 46 encuestados indicaron que se requieren carreras relacionadas a las ingenierías, manufactura y construcción, enfocados principalmente al sector minero, ingenieros industriales y de refrigeración, industria alimentaria, ingeniería civil y arquitectos. En segundo lugar, los encuestados indicaron que se requiere de personas capacitadas en el área de administración y negocios, principalmente enfocados a la administración turística y hotelera.

Respecto al sector educativo, este fue la tercer-

ra área más solicitada, con 21 encuestados. Esto indica que se requiere de personas preparadas para dar clases principalmente en niveles de bachillerato y universidad.

Igualmente, se le hizo preguntar a los encuestados si tenían alguna propuesta en materia educativa para crear recursos humanos mejor capacitados. Al ser esta una pregunta abierta, se agruparon las propuestas en 6 diferentes enfoques.

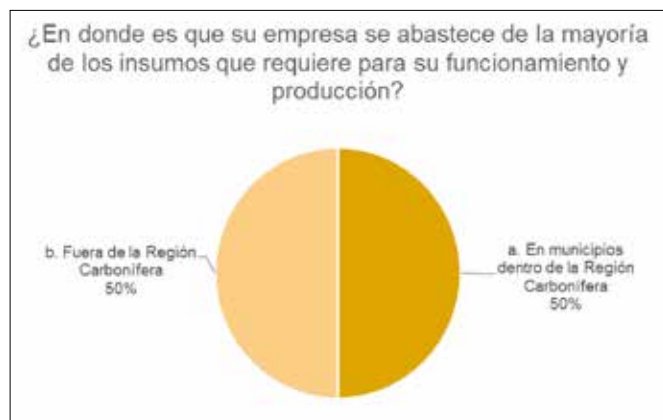




El elemento que más se repitió eran propuestas enfocadas al plan de estudios aumentando el número de carreras universitarias, actualizando los planes ya existentes y crear capacitaciones. Seguido de esto, el segundo grupo con más propuestas fue el de apoyo a los alumnos mediante becas, transporte y capacitaciones extras a sus planes de estudios. En tercer lugar, con 8 encuestados, fueron ideas enfocadas a la mejora de la infraestructura de las escuelas. Se menciona la construcción de laboratorios y talleres, y mejora en los edificios y actualización tecnológica de los mismos.

Cadena de Suministros

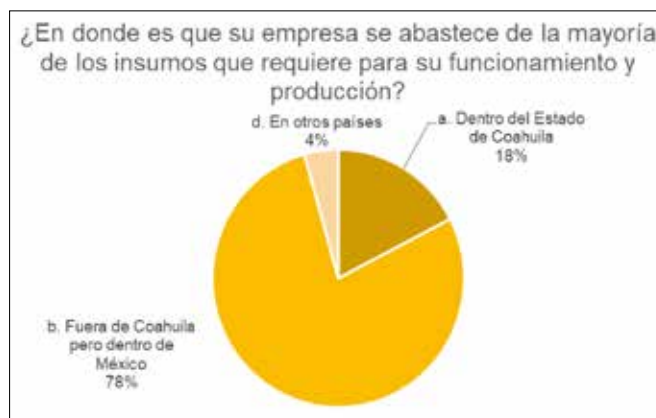
Al preguntarle a los encuestados sobre el lugar de origen de los insumos que ocupan en sus actividades, el 50% de ellos indicaron que los obtienen en la región. El otro 50% los obtiene fuera de la Región Carbonífera.



Es importante resaltar que entre los que indicaron que obtienen sus recursos en la región, se dedican a actividades enfocadas al sector servicio, educativos, de salud y turísticos. Éstas no requieren más que talento humano y de pocos insumos físicos para llevarse a cabo. En contraste, los que se abastecen de recursos fuera de la región se dedican a actividades como la minería, la industria manufacturera y al comercio.

De este 50% de encuestados, al preguntarle de donde obtienen sus insumos, el 78% de ellos (el 39% del total de encuestados) los compra fuera del estado, pero dentro del país. Le sigue con el

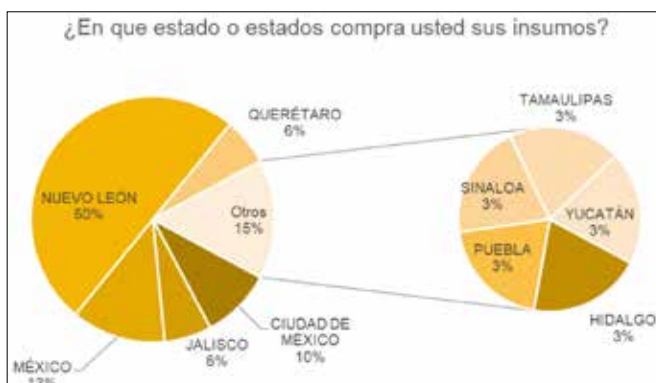
18% aquellos que compran sus insumos en el estado. Sólo uno de los encuestados indicó que los compra fuera del país.



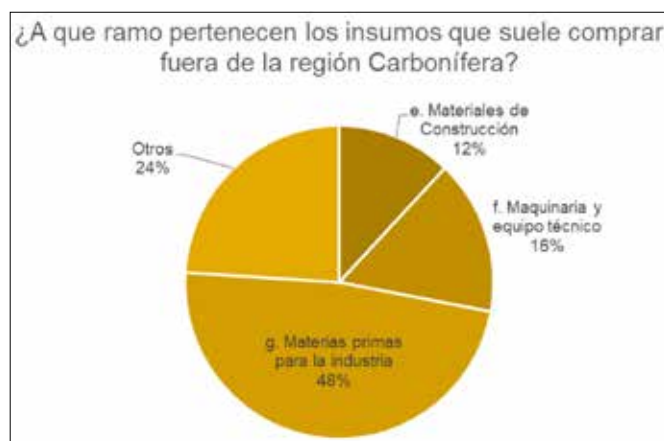
Los que compran sus insumos dentro del estado, los compran principalmente en Monclova y en Saltillo.



Los que compran sus insumos en otros estados, lo hacen principalmente en el estado de Nuevo León, seguido de la Ciudad de México y el Estado de México. En algunos casos, estos insumos son traídos de regiones muy alejadas a la Región Carbonífera como Yucatán; aunque, en general, éstos se quedan en el centro y noreste del país.

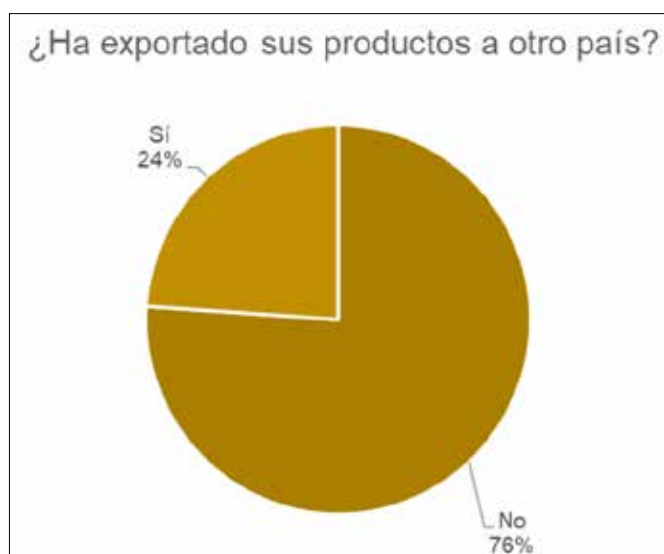


Al preguntarle por el tipo de insumos que compran fuera de la Región Carbonífera, el 48% de los encuestados (el 24% del universo total) indicaron que compran principalmente materias primas para sus industrias. Le siguen otros elementos como productos para comerciar, desde llantas hasta agua embotellada, que representan el 24% de los que compran productos fuera (el 12% del universo total).



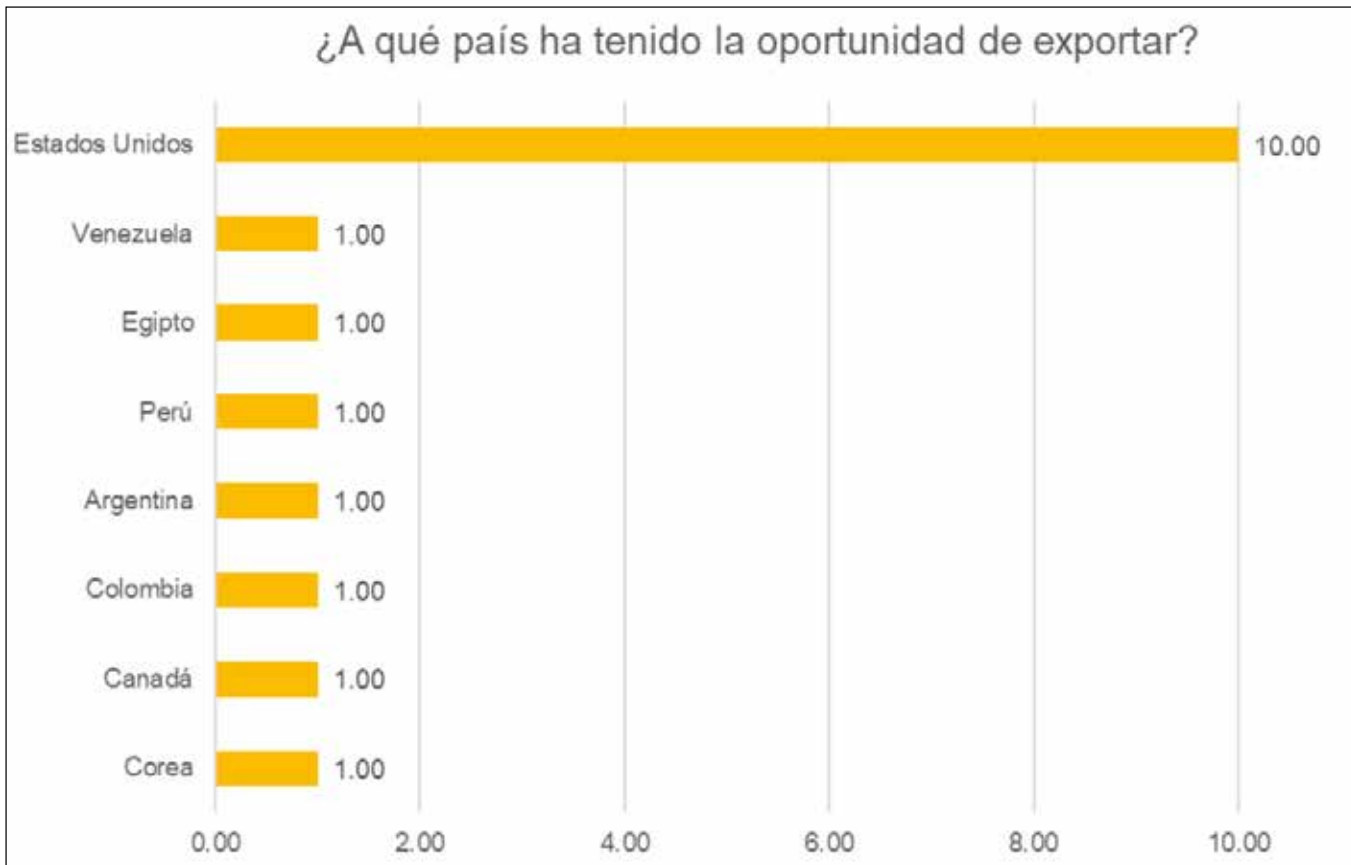
Exportaciones

El 24% de los encuestados indicaron que han exportado a otros países, estos encuestados se dedican principalmente al sector minero, agrícola-ganadero y comercial.



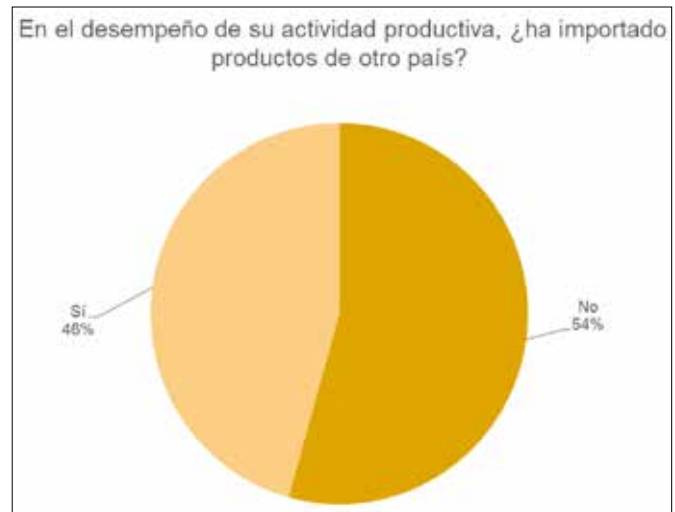
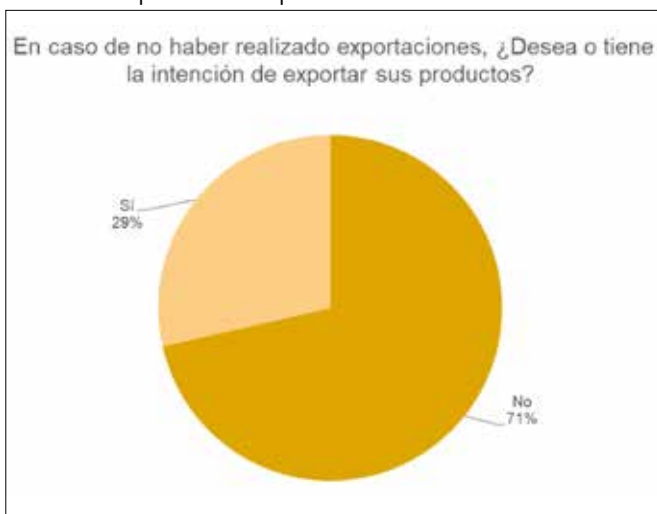
El principal mercado a donde se exportan los productos regionales, según lo reportado por los encuestados es a Estados Unidos, a donde 10 de los encuestados indicaron que exportaron. Igualmente se reporta exportaciones a Canadá, otros países de Latinoamérica, Corea y Egipto.





Los productos que se exportan en la región principalmente son minerales, seguido de Ganado en pie y materiales químicos. Del 76% que no han exportado; un 29% de ellos tienen el deseo o la intención de exportar sus productos a otros mercados.

En lo que respecta a las importaciones, el 46% de los encuestados han recurrido a la importación de productos e insumos para el adecuado desempeño de sus actividades económicas.

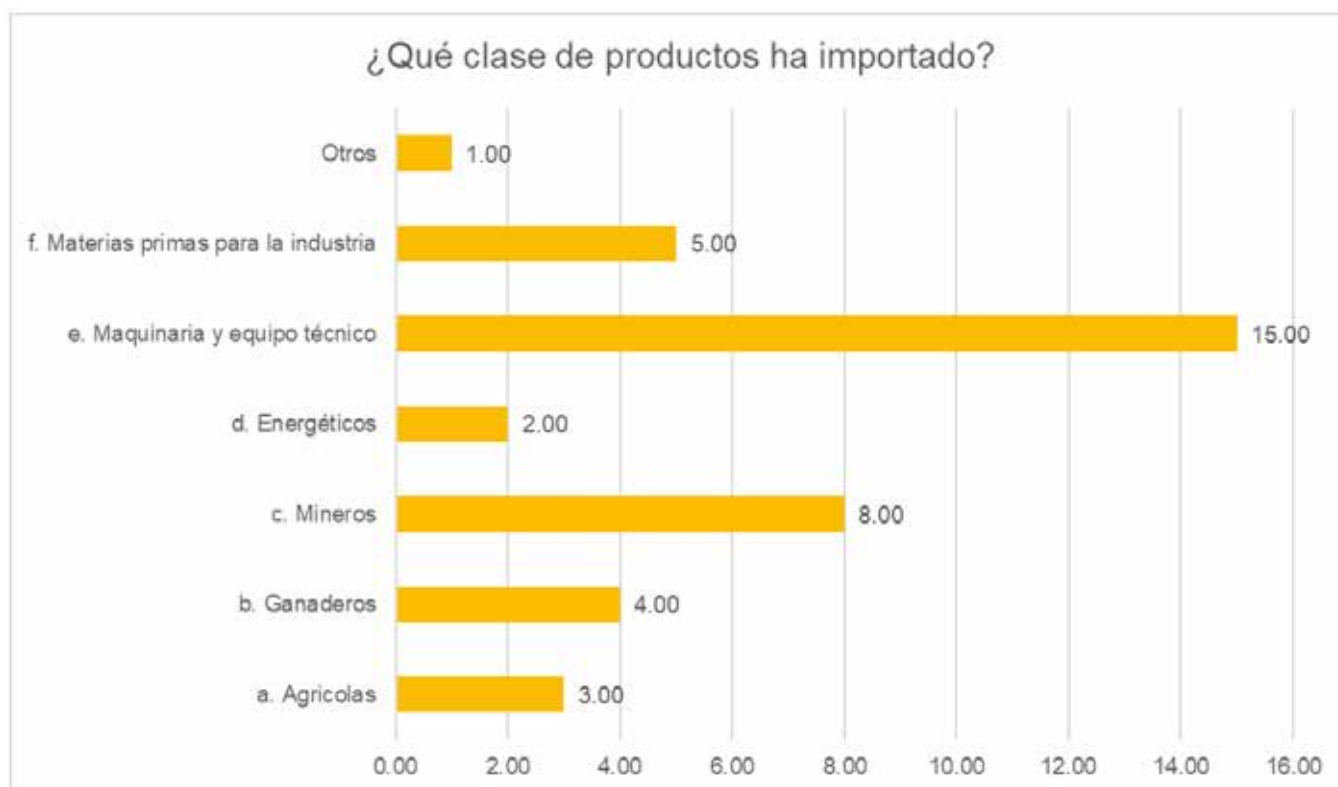


Los principales productos que desean exportar son:

1. Minerales y subproductos de la minería.
2. Productos agrícolas como carne y miel.
3. Productos de industria ligera como ropa y alimentos transformados.
4. Importaciones

El origen de estos productos es de dos países: de Estados Unidos, del cual el total de los encuestados ha importado productos; y China, del cual 4 encuestados mencionaron que es la fuente de los productos que importa. Sobre los productos que

se importan, 15 de los encuestados mencionaron que importan maquinaria y equipo técnico. El siguiente elemento que más se importa son productos mineros, con 8 encuestados que indicaron esa respuesta



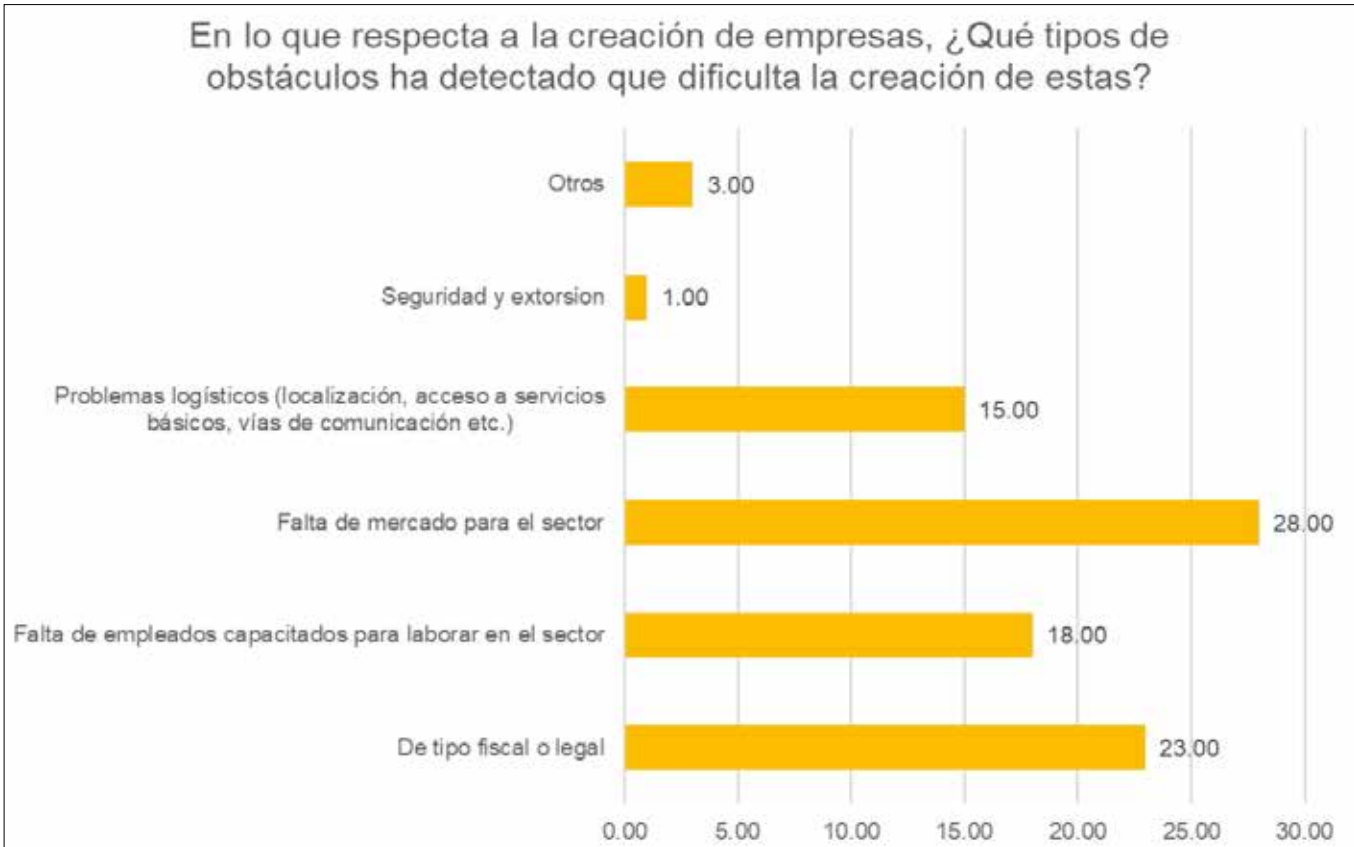
Creación de Empresas

Para la pregunta "En una escala del 1 al 10 en donde 1 es muy difícil y 10 es muy fácil, ¿Cómo considera la creación de empresas en la Región Carbonífera?" estos son los promedios obtenidos:

Municipio	Promedio
Sabinas	4.87
San Juan de Sabinas	5.06
Múzquiz	3.42
Total general	4.55

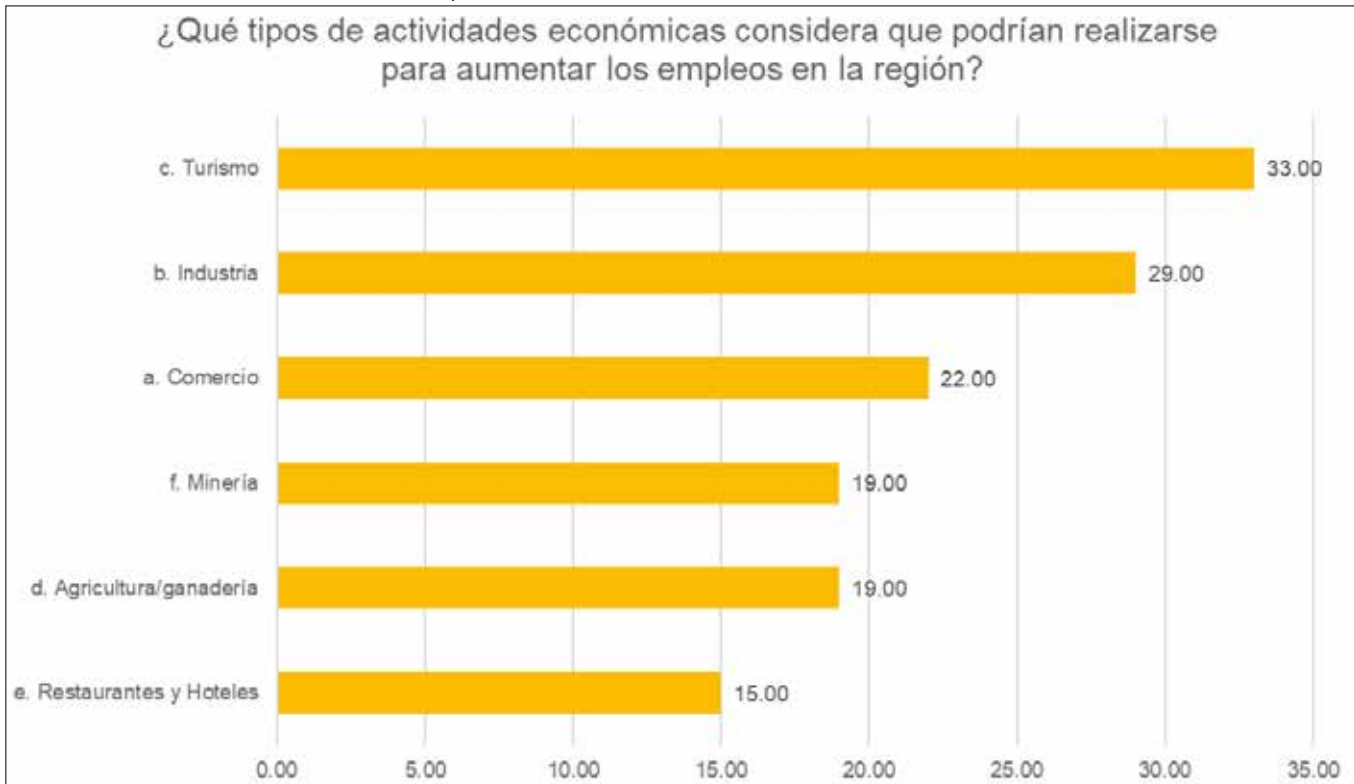
En general, se considera que es medianamente difícil crear una empresa en la región. La percepción varía entre los municipios de la región, siendo la peor percepción en Múzquiz.

Al preguntarles sobre los obstáculos que encuentran para crear una empresa, la falta de mercado en el sector es el factor más importante; 28 encuestados indicaron éste como un elemento clave. Le sigue en importancia los obstáculos del tipo fiscal o legal, como el constituir la empresa ante notario, pago de impuestos y otros factores. El tercer factor determinante es la falta de empleados capacitados.



Se percibe que se requiere mejorar la apertura de mercados para ciertos sectores, capacitar de mejor manera a los recursos humanos de la región y hacer mejoras regulatorias en la creación y manejo de las empresas. Al preguntarles que tipo de actividades económicas se podrían realizar

en la región para detonar la economía, el turismo es la actividad que más encuestados indicaron como importante. 33 de los 46 encuestados indicaron que esta actividad es clave. Le sigue la industria con 29 encuestados, y el comercio con 22.



Al preguntarle qué tipo de apoyos se requieren para generar más empleos y negocios, 30 de los 46 encuestados indicaron el desarrollo y creación de infraestructura para el desarrollo económico. Se men-

ciona el acceso a agua, electricidad, carreteras entre otros elementos. Le sigue con 27 encuestados, los apoyos económicos para los negocios, como préstamos para la compra de maquinaria y materiales.



Igualmente consideran importante crear eventos para atraer visitantes e incrementar la derrama económica y crear cursos y talleres de oficios.



1.6 Acercamiento cuantitativo a la actividad minera

1.6.1 Producción de Carbón

El único estado en el país en donde se extrae carbón en el país es el estado de Coahuila. Según el Anuario Minero 2019, en 2018 se extrajo un total de 6,704,540.21 toneladas de Carbón. La Región Carbonífera en su total registró 5,412,213.54 toneladas, lo que equivale al 80.7% de la producción nacional. El restante se reparte entre otros municipios del estado como Nava, Abasolo y Escobedo.

Unidades económicas en torno al carbón

Ante el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas existen registradas un total de 85 unidades económicas dedicadas a la minería del carbón y servicios relacionados a esta minería. De éstas, 44 se encuentran en la Región Carbonífera. Su localización se puede ver en el siguiente mapa:

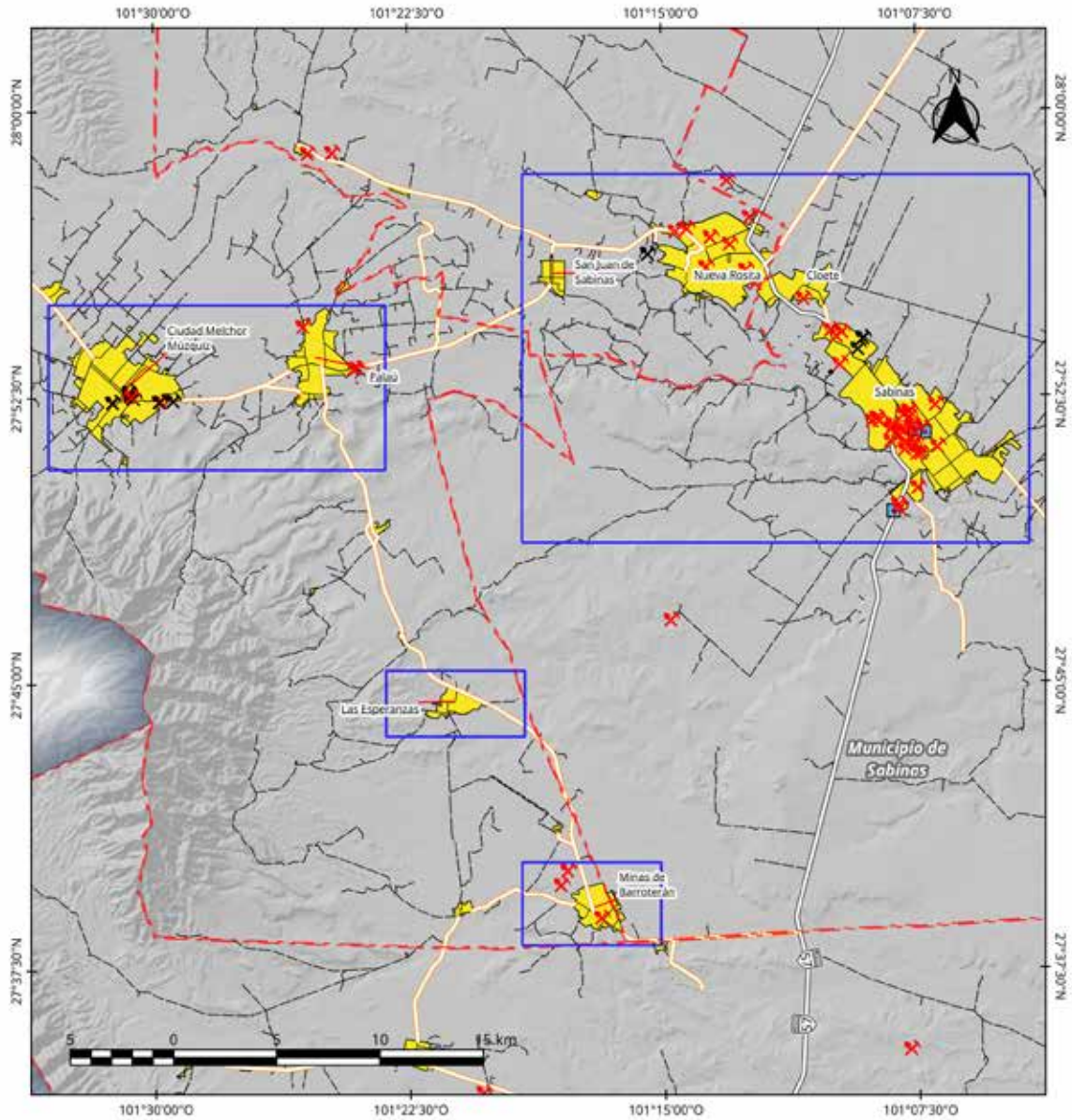
Tabla 18. Producción de carbón, 2018

Municipio	Toneladas extraídas	% respecto del total
Juárez	55,500.00	0.8
Múzquiz	342,947.99	5.1
Progreso	3,615,807.12	53.9
Sabinas	1,389,958.43	20.7
San Juan de Sabinas	8,000.00	0.1
Total Regional	5,412,213.54	80.7
Otros Municipios	1,292,326.67	19.3
Total Nacional	6,704,540.21	100.0

Fuente: Anuario Minero 2019



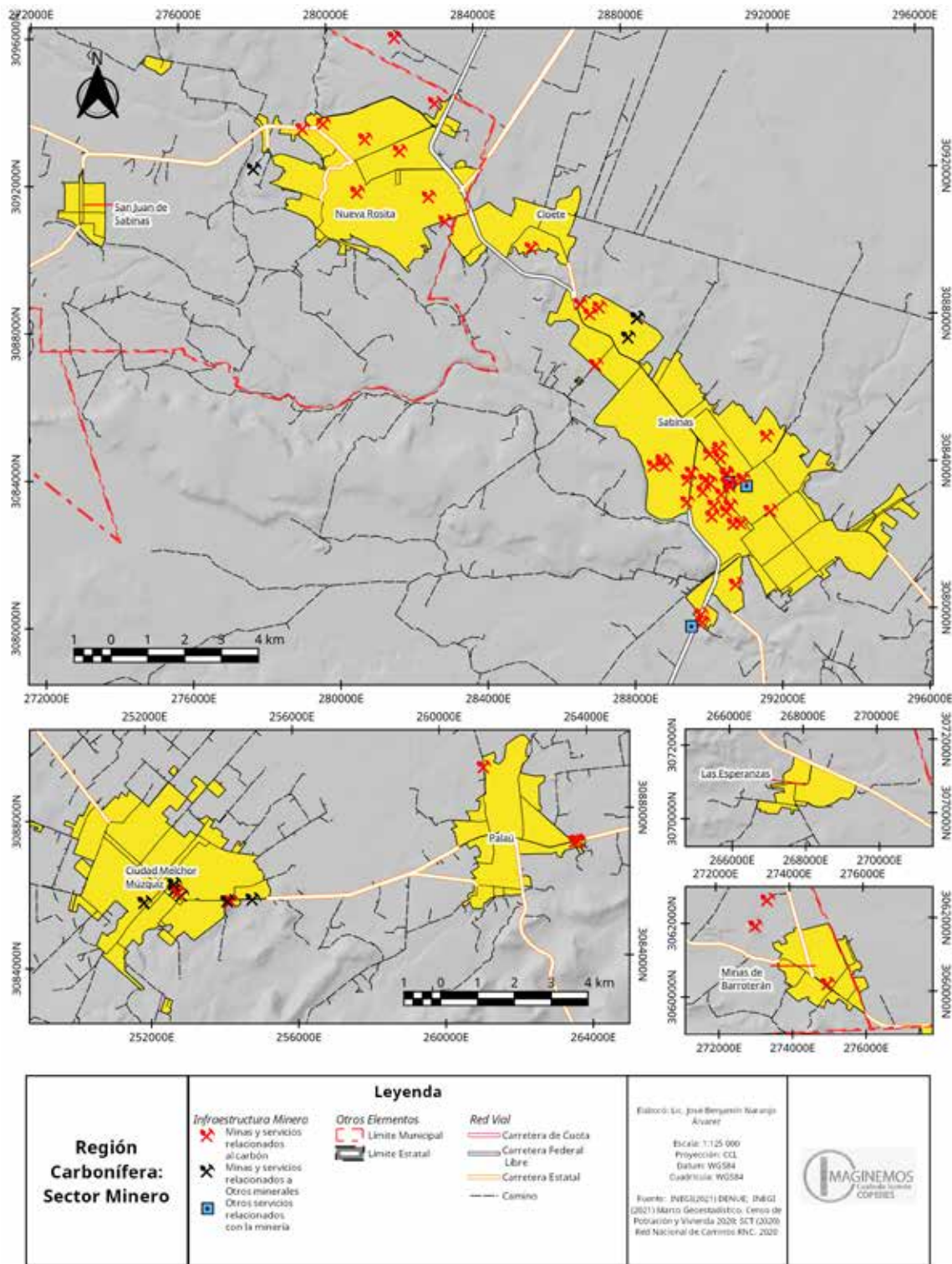
Figura 18. Mapa región carbonífera sector minero, 1 de 2



Región Carbonífera: Sector Minero	Leyenda			Elaboró: Lic. José Benjamín Naranjo Álvarez Escala: 1:250 000 Proyección: CCL Datum: WGS84 Cuadrícula: WGS84 Fuente: INEGI(2018) Censo Económico 2018; INEGI (2021) Muestro Geográfico; Censo de Población y Vivienda 2020; SCT (2020) Red Nacional de Carreteras RNC, 2020	
	Infraestructura Minera ✕ Minas y servicios relacionados al carbón ✕ Minas y servicios relacionados a Otros minerales □ Otros servicios relacionados con la minería	Otros Elementos - - - Límite Municipal - - - Límite Estatal	Red Vial - - - Carretera de Cuota - - - Carretera Federal Libre - - - Carretera Estatal - - - Camino		



Figura 19. Mapa región carbonífera sector minero, 2 de 2



En general, las minas y la actividad minera se encuentran en zonas a las afueras de las zonas urbanas. El crecimiento de estas ha llevado a que algunas zonas

se encuentren inmersas dentro de las manchas urbanas. Así mismo se aprecia como el eje carretero principal responde a las necesidades del sector minero.

Balanza comercial en torno al carbón

El carbón se presenta de manera natural en diferentes formas. Pasa desde un estado como la antracita, el cual es un carbón con pocas impurezas, hasta las hullas, los lignitos y las turbas, siendo estas últimas las que mayor cantidad de impurezas contiene. Así mismo, a partir del carbón, al ser tratado, se pueden generar otros productos como el coque, el carbón activado, alquitranes, breas, arcillas y briquetas para uso combustible.

El Anuario Minero 2019 no reporta el total de la

producción a nivel nacional o estatal de estos subproductos del carbón. Sin embargo, presenta los kilogramos y el valor en dólares corrientes de las exportaciones e importaciones de estos productos. Esto permite identificar que productos se están importando debido a que no se cubren las necesidades en el país. También muestra aquellos productos que se están generando de manera suficiente y con una calidad tal que se puede exportar a otros países.

Tabla 19. Balanza comercial de las exportaciones e importaciones de subproductos del carbón

Producto	Exportación		Importación		Balanza comercial en miles de dólares
	Kg	Valor en miles de dólares	Kg	Valor en miles de dólares	
Antracitas	4,705,439	\$1,407.5	34,006,121	\$10,371.9	-\$8,964.4
Hulla bituminosa	10,301	\$5.5	7,236,262,177	\$827,360.5	-\$827,354.9
Las demás hullas.	54	\$0.03	2,005,646,112	\$87,969,881	-\$87,969.8
Briquetas, ovoides y combustibles sólidos similares	0	\$0.0	1,059,892	\$182.5	-\$182.5
Lignitos, incluso pulverizados, pero sin aglomerar	4,763	\$1.7	3,773,044	\$1,268.6	-\$1,266.9
Lignitos aglomerados.	175,277	\$217.5	179,581	\$ 521.4	-\$303.9
Turba proveniente del musgo Sphagnum y otros desechos vegetales, para el enraizamiento, denominada "Peats-moss"	28	\$.09	84,578,794	\$30,210.8	-\$30,210.7
Otras Turbas	0	\$0.00	1,453,214	\$619.1	-\$619.1
Coques y semicoques de hulla, de lignito o de turba, incluso aglomerados.	44,470,906	\$11,287.7	1,206,080,117	\$436,037.9	-\$424,750.1
Carbón de retorta	0	\$0.00	647,112	\$532.4	-\$532.4
Alquitranes de hulla, lignito o turba y demás alquitranes minerales, aunque estén deshidratados o descabezados, incluidos los alquitranes reconstruidos	10,652,798	\$1,586.1	90,086	\$39.5	\$1,546.7
Brea	4,065.9	\$2,075.4	17,915,813	\$18,807.5	-\$16,732.1



Producto	Exportación		Importación		Balanza comercial en miles de dólares
	Kg	Valor en miles de dólares	Kg	Valor en miles de dólares	
Coque en Brea	0	\$0.0	87,350	\$18.7	-\$18.7
Carbón activado	9,514,823	\$15,430.0	17,504,892	\$94,543.0	-\$79,113.0
Arcilla activada	46,248,015	\$18,672.0	15,780,260	\$7,151.8	\$11,520.2
Bloques y ladrillos de carbón, con aglutinantes.	190	\$12.7	115,179	\$648.0	-\$635.2
TOTAL	119,848,472	\$50,696.4	10,625,179,744	\$1,516,283.1	-\$1,465,586.8

Fuente: Anuario Minero 2019

Se observa como en todos los productos excepto las arcillas activadas y los alquitranes se importa más de lo que se exporta. Esto indica una dependencia del mercado internacional para una variedad de productos y subproductos del carbón. Estos productos son un área de oportunidad de desarrollo de la industria carbonífera. Hay que considerar que, debido a la naturaleza misma del tipo de carbón existente en la región, no es posible generar todos los productos o algunos son de acceso limitado, como las antracitas o las turbas.

PEA del carbón

En lo que respecta a la población que trabaja en este sector, en la región un total de 5,995 empleados a 2019 trabajaban en el sector minero. Esto representa el 12.73% de la PEA regional:

Tabla 20. PEA en sector minero

Municipio	PEA en sector minero (21)
Juárez	0
Múzquiz	3710
Progreso	96
Sabinas	931
San Juan de Sabinas	1,258
Total Regional	5,995

Fuente: INEGI (2021), Censo de Población y Vivienda 2020.

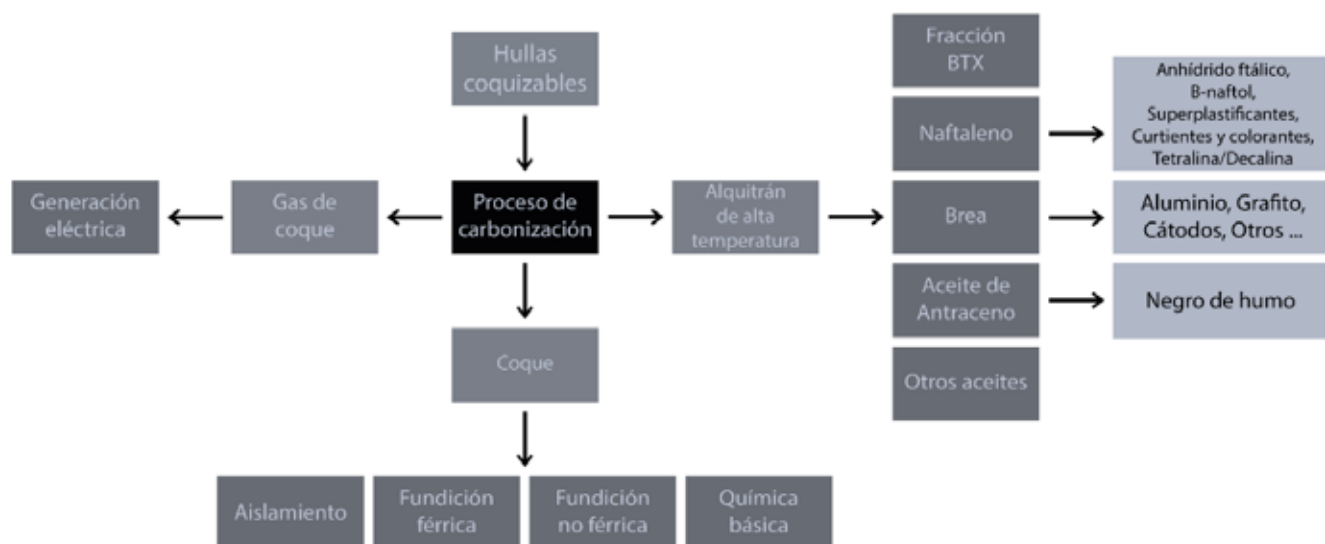
Transformación del carbón

Se observa que en general, la industria minera tiene un papel importante en la economía regional, aportando un gran peso en el valor económico y en los empleos que genera. Dentro de la industria no existe una diversificación en los productos que genera, ya que este mineral suele tratarse sólo en crudo, no existiendo industria de la transformación del carbón en otros productos.

De acuerdo con el Anuario Minero 2019, el coque, subproducto de importancia en la industria del carbón, no es producido en la región, sino elaborado en Monclova, siendo el 100% de la producción nacional. Igualmente, para la generación de energía eléctrica el carbón es transportado a Nava, un municipio fuera de la región, aunque hay que considerar que este flujo ya se encuentra en decremento debido a la ineficiencia de la carboeléctrica y su futuro cierre en 2029 así como a los cambios que están ocurriendo a nivel global del uso del carbón para la electricidad. Para el resto de los subproductos reportados y que son usados para la exportación, el DENUE no reporta la existencia de plantas en donde éstos sean elaborados.

Figura 20. Subproductos del carbón

SUBPRODUCTOS DEL CARBÓN



Fuente: Universidad Autónoma de Coahuila. Consultado en octubre 2021.

Es importante que, dentro de la Región Carbonífera, se empiece a generar una industria de la transformación del carbón, que genere un mayor ingreso para la región. Ésta debe de permitir la creación de plantas de carbón activado, de coque, de carboquímica que genere Syngas y sus derivados, y de otros productos que puedan cubrir el mercado nacional y el internacional.

1.6.2 Percepción social en torno a la actividad minera

Tras la realización de los foros de consulta realizados en la región y la encuesta, se pudo identificar una serie de elementos que son percibidos por la sociedad que afectan al desarrollo de la actividad minera. Éstos son elementos que deben modificarse tanto en la percepción de la población como la de los diferentes actores sociales para que pueda desarrollarse un cambio.

Respecto al papel de los actores políticos en la actividad minera, los principales obstáculos que la población percibe son:

1. Los gobiernos, principalmente el gobierno federal, están desconectados de la realidad de la región. Éstos toman decisiones que impactan duramente a la sociedad de la región, sin consultarlos o advertirles de los impactos que tendrá. Esto ocurrió con la "Reforma Energética" del gobierno de Enrique Peña Nieto, en

donde al generarse un proceso de descarbonización de la producción eléctrica, eliminaron mediante un documento uno de los clientes más importantes de todos los productores: CFE.

2. Al provenir este proceso desde un nivel federal, desde la perspectiva de la población, mencionan que no ha existido un proceso de capacitación. Tampoco así de inversión hacia otras alternativas de productos que permitan posicionar el carbón que se extrae de la región en otros campos y mercados. Los productores mineros se han dedicado de manera tradicional a sólo dos campos: la generación de electricidad con carbón térmico y la extracción de carbón metalúrgico el cual es transportado a otros espacios para su coquización, usado en la industria acerera.
3. Igualmente, los actores dentro de la industria carbonífera consideran que ha existido un tipo de "campaña sucia" hacia el carbón por parte de los gobiernos. En ésta, indican, el carbón no tiene ya cabida en un mundo en transición a las "energías limpias", lo cual consideran que no es cierto. Existen la tecnología y los procesos, al menos en el extranjero, que permite un uso más eficiente y limpio para las diferentes necesidades que el carbón cubre actualmente. Los gobiernos previos y actuales no han permitido el desarrollo de estas tecnologías, generando un abandono en la industria. Así



mismo consideran que esta “campana sucia” se debe a la falta de asesores en las secretarías clave como la SENER o la SEMARNAT que permitan promover estas nuevas tecnologías en el nivel federal.

4. Otro factor que consideran importante son los recortes que han provenido desde los gobiernos a los diferentes centros de investigación como CONACYT y el COECYT Coahuila. Éstos no cuentan con los recursos suficientes para financiar las investigaciones relacionadas al carbón. Se requiere de una inversión fuerte, pero ésta proveería un beneficio importante a largo plazo. Aquí entra igualmente la falta de visión a largo plazo de los gobiernos, que impide una planeación más allá de los periodos gubernamentales.
5. Los actores en el sector consideran que ha existido una inestabilidad de parte de los gobiernos debido a cambios en las estructuras políticas bajo el “pretexto” de austeridad. El cargo de Subsecretario de Minería era el de un representante de los intereses mineros en la estructura del gobierno federal. Al eliminarlo y dividir sus responsabilidades en otras dependencias, se complica aún más el hacer llegar las necesidades que tiene el sector.

Cuando se les preguntó sobre los aspectos sociales que consideran como obstáculos dentro de la actividad minera, perviven lo siguiente:

1. Consideran que no existe un conocimiento entre la sociedad en general del origen de los diferentes productos que usan y que involucran el uso del carbón. Esto lleva a una visión parcial de los posibles espacios de desarrollo, la falta de conocimiento de los beneficios que brinda y a que la sociedad en general no defienda el desarrollo e inversión en la industria del carbón, generando un abandono.
2. Igualmente consideran que existe un peso mayor de los intereses individuales de los diferentes actores en contra del bien común. Se observa una falta de alianzas entre pequeños productores, y acumulación entre los grandes productores. Se menciona también la falta de activación de concesiones existentes que no se están explotando y falta de creación de alianzas entre la academia y los productores. Perciben que no se consideran los problemas sociales existentes en la región como la inseguridad y los accidentes laborales dentro de

las minas, la contaminación, y la falta de indemnizaciones adecuadas para las familias de los fallecidos en las minas.

3. Los actores tanto del sector minero como del resto de los sectores económicos siguen viendo como el pilar de la economía regional al sector minero del carbón. Notan el alto valor que genera y al gran número de personas que involucra. El beneficio se ve para la economía regional, beneficiando desde el pequeño comerciante, hasta el transportista y el gran industrial. Esto lleva a que, si no se genera valor en el sector, el resto de los sectores no se pueden mantener. La reactivación del sector en otros campos con otros clientes fuera de AHMSA y CFE puede llevar a que existan niveles de prosperidad similares a años anteriores. Así mismo, llevaría a una inversión mayor en otros ramos para dejar de depender en su totalidad de lo que ocurre en la industria del carbón.
4. La sociedad considera que el desarrollo académico respecto al carbón no es suficiente. No se está desarrollando el personal que se requiere para innovar en el sector. No existe el suficiente personal para supervisar la seguridad tanto de los trabajadores como del medio ambiente en la industria minera, llevando a accidentes y contaminación. Esto se debe, según su percepción, a la migración del talento local, y la falta de interés de los empresarios y las universidades en desarrollarlo. No se cuenta con elementos que atraigan talento foráneo a la región. Y existe la visión por parte de otros actores de que la industria del carbón es sucia y no cuenta con futuro, dificultando aún más la atracción de talento.

En general, se observa aún un potencial de desarrollo de este sector por parte de la población y un interés en innovar y llevar nuevos productos a otros mercados. El peso de actores, principalmente externos a la región, ha generado condiciones que impiden el desarrollo y progreso del sector.

1.7 Oportunidades del T-MEC

El nuevo Tratado México Estados Unidos Canadá (T-MEC) fue firmado el 30 de noviembre de 2018 y entró en vigor el 1 de julio de 2020. Este acuerdo es una actualización del anterior Tratado de Libre Comercio de América de Norte (TLCAN), el cual actualiza e incorpora nuevos temas a contemplar en el aspecto económico de las naciones involucradas.

Este está compuesto por un total de 34 capítulos los cuales cubren los siguientes temas:

- **Capítulo 1** Disposiciones Iniciales y Definiciones Generales
- **Capítulo 2** Trato Nacional y Acceso a Mercados
- **Capítulo 3** Agricultura
- **Capítulo 4** Reglas de Origen
- **Capítulo 5** Procedimientos de Origen
- **Capítulo 6** Mercancías Textiles y del Vestido
- **Capítulo 7** Administración Aduanera y Facilitación del Comercio
- **Capítulo 8** Reconocimiento de la propiedad directa, inalienable e imprescriptible del Estado Mexicano sobre Hidrocarburos
- **Capítulo 9** Medidas Sanitarias y Fitosanitarias
- **Capítulo 10** Remedios Comerciales
- **Capítulo 11** Obstáculos Técnicos al Comercio
- **Capítulo 12** Anexos Sectoriales
- **Capítulo 13** Contratación Pública
- **Capítulo 14** Inversión
- **Capítulo 15** Comercio Transfronterizo de Servicios
- **Capítulo 16** Entrada Temporal de Personas de Negocios
- **Capítulo 17** Servicios Financieros
- **Capítulo 18** Telecomunicaciones
- **Capítulo 19** Comercio Digital
- **Capítulo 20** Derechos de Propiedad Intelectual
- **Capítulo 21** Política de Competencia
- **Capítulo 22** Empresas Propiedad del Estado y Monopolios Designados
- **Capítulo 23** Laboral
- **Capítulo 24** Medio Ambiente
- **Capítulo 25** Pequeñas y Medianas Empresas
- **Capítulo 26** Competitividad
- **Capítulo 27** Anticorrupción
- **Capítulo 28** Buenas Prácticas Regulatorias
- **Capítulo 29** Publicación y Administración
- **Capítulo 30** Disposiciones Administrativas e Institucionales
- **Capítulo 31** Solución de Controversias
- **Capítulo 32** Excepciones y Disposiciones Generales
- **Capítulo 33** Asuntos de Política Macroeconómica y de Tipo de Cambio
- **Capítulo 34** Disposiciones Finales

Cada uno de estos capítulos establecen una serie de compromisos entre las naciones firmantes que traen beneficios a cada uno de los sectores contemplados en el tratado. La Región Carbonífera se puede beneficiar de este tratado de diversas maneras, las cuales impactarían de manera positiva en la región.

1.7.1 Capítulos Clave del T-MEC para la Región Carbonífera

Dadas las diferentes actividades económicas que se desarrollan en la región, existen capítulos en el T-MEC en donde existe un mayor beneficio para dinamizar la economía regional.

1. Cap. 4 “Reglas de Origen”: brinda las “disposiciones esenciales, claras y específicas para determinar las condiciones o requisitos que debe cumplir un bien para considerarlo como “originario” y con ello tener derecho a la preferencia arancelaria negociada” en el T-MEC (Secretaría de Economía, 2019). Esto establece que, para ser considerado como producto de origen, debe de contener como máximo un 10% de elementos de otros espacios fuera de Norteamérica (exceptuando una serie de productos en donde los porcentajes varían). Dentro de la Región Carbonífera, estas reglas de origen benefician a la industria manufacturera, sobre todo la industria automotriz. Ésta puede aumentar su producción y su participación, así como el nivel salarial de los empleados en el ramo. El 40% de las partes de los componentes que requiere un automóvil para ser considerado libre de aranceles debe de provenir de trabajadores que ganen al menos 16 dólares la hora (321 pesos al 28 de septiembre de 2021).
2. Cap. 16 “Entrada Temporal de Personas de Negocios”: busca el aumentar la facilidad de acceso de los empresarios mexicanos al territorio estadounidense para hacer negocios; asistir a eventos, ferias, congresos; o desempeñar funciones ejecutivas en territorio norteamericano. El beneficio que trae a la Región Carbonífera va ligado a la cercanía que existe con la frontera. Esto facilita a los empresarios realizar alianzas de manera directa con los mercados del norte de la frontera, generando una mayor confianza para todos los participantes.
3. Cap. 19 “Comercio Digital”: este capítulo no existía en el anterior tratado. Busca beneficiar las transacciones comerciales que se realizan entre las tres naciones por internet, una nueva vía para que productos creados por MiPYMES puedan llegar a otros espacios. Esto beneficia a la región ya que permitirá que las cadenas de comercialización, tanto de los insumos que requiere los empresarios como sus productos



terminados, puedan comprarse y venderse por internet. Esto permite que lleguen más lejos que por las vías de distribución tradicionales.

4. Cap. 24 “Medio Ambiente”: busca el “Promover la protección del medio ambiente en un contexto de apertura comercial, a través de compromisos para fortalecer la capacidad de las Partes en la aplicación de su legislación ambiental y de las obligaciones que han adquirido en acuerdos multilaterales de medio ambiente.” (Secretaría de Economía, 2019).

La región es una zona de tránsito de especies migratorias, la cual puede brindar un atractivo turístico a la región. La protección al medio ambiente permitiría que se proteja el recurso turístico con el que cuenta la región. Así mismo obliga a las empresas extranjeras que quieran asentarse en la región a cuidar del medio ambiente existente, cumpliendo las leyes existentes en los tres niveles de gobierno.

5. Cap. 25 “Pequeñas y Medianas Empresas”: busca el promover “la cooperación para generar espacios y mecanismos que faciliten a las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) de América del Norte aprovechar los beneficios y ventajas del acuerdo e incrementar su participación en los flujos de comercio e inversión regionales” (Secretaría de Economía, 2019). Estos apoyos que se les brinda a las PyMEs existentes en la región permitirían que puedan posicionarse en el mercado internacional de manera fácil. Facilitarían el establecimiento de alianzas con otras PyMEs no sólo en México, si no entre los países del tratado. Los apoyos brindarían el fácil intercambio de información y la cooperación para el acceso a capital para su desarrollo.
6. Cap. 26 “Competitividad”: busca fomentar la competitividad de los diferentes espacios en el país y en los países firmantes, creando mecanismos que permitan el intercambio de información y conocimientos en favor de la competitividad. Éste es benéfico para la Región Carbonífera debido a la necesidad actual de incrementar sus niveles de competitividad. Igualmente es importante establecer alianzas entre la región y otras zonas productoras de Carbón en EUA y Canadá, permitiendo la creación de mejores estrategias que beneficien a la población.

Si bien en general, la región se beneficia de la totalidad del tratado, los presentes capítulos tie-

nen apartados los cuales pueden brindar un mayor beneficio a la región.

1.7.2 Ventajas Regionales

Fuera del contexto de lo estipulado por el T-MEC para cada uno de los sectores, existe una serie de ventajas debido a factores geográficos y sociales que permiten beneficios extras a la región dentro del marco del nuevo tratado.

1. Ubicación en medio de dos regiones industrializadas. La localización de la Región Carbonífera en el estado de Coahuila es un elemento clave para la obtención de beneficios en el T-MEC. Esto se debe a la ubicación entre la Región Centro con una economía basada en acero y la Región Norte basado en la maquila de productos metálicos, maquinaria, equipo industrial y automotriz. Esto genera que pueda beneficiarse al integrarse en las cadenas productivas de ambas regiones brindando materiales derivados del carbón para las industrias que ahí se desarrollan. Sirve también para atraer industrias intermedias a ambas regiones.
2. Cercanía a la frontera con EUA. La Región Carbonífera se encuentra a 127 km de la ciudad de Eagle Pass y a 183 km del Puente Internacional Acuña-Del Río. Esta cercanía permite que el intercambio comercial entre los Estados Unidos y la región sea rápido y a bajo costo. Se puede atraer la llegada de empresas estadounidenses a la región, así como el posicionar productos de fabricación local en el mercado americano y canadiense. Estas conexiones no están enlazadas a la Interestatal 35, principal ruta de tránsito de mercancías vía terrestre en el estado de Texas. Al ser una vía alterna de acceso al mercado estadounidense, no se encuentra ante una ruta saturada, por lo que el tránsito suele ser más ágil. Esto va vinculado con el Capítulo 7 del tratado, el cual se beneficia al reducir tiempos y costos aduaneros.
3. Disponibilidad de personal calificado. La Región Carbonífera está actualmente invirtiendo en la capacitación de sus habitantes para poder estar preparados ante las necesidades de empleadores de las diferentes empresas existentes en la región. Universidades como el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera, la Universidad Tecnológica de la Región Carbonífera, la Escuela Su-

perior de Ingeniería “Lic. Adolfo López Mateos” y el Centro de Investigación en Geociencias Aplicadas, ambas dependientes de la UAdeC, y universidades privadas como la Universidad Autónoma del Noreste (UANE), brindan carreras enfocadas a las necesidades de la región como ingenieros en mina o geólogos. Esta disposición y la creación de nuevos planes de estudios permiten que la región cuente con las personas requeridas para los ramos económicos de importancia en la zona. El talento se podrá igualmente aprovechar en otros ramos que tienen el potencial para desarrollarse.

4. Grandes reservas de carbón metalúrgico. El carbón, como se ha comentado en apartados anteriores, sigue siendo un motor económico en la región. La existencia de grandes reservas que aún no explotadas en la región, permite que este material sea un elemento clave. Podría permitir la integración y beneficios a raíz de la firma del T-MEC, ya que se puede dar valor añadido a los productos y subproductos del carbón. Esto actualmente se encuentra en cierta medida limitado debido a la falta de apoyos al sector. Se requiere de una serie de inversiones para que se alcance el mayor potencial en el sector.
5. Importantes reservas de gas natural. Un tema de mucha relevancia para la región es el del gas natural, dado que las cuencas de Burros-Picacho y Sabinas poseen grandes yacimientos de gas no convencional que no han sido aprovechados. Esto dado que la política energética actual ha detenido prácticamente la reforma energética de 2013, con la que se abrió el sector energético a la participación privada en las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos. Actualmente se ha puesto el énfasis de esta política en la extracción de crudo y su refinación. Esto ocurre a pesar de la dependencia creciente del país respecto de las importaciones de gas y la consiguiente vulnerabilidad de la seguridad energética. En estas circunstancias, las perspectivas de desarrollo de la región se ven limitadas seriamente por su falta de acceso a un recurso con el que cuenta en abundancia. El aprovechamiento del gas constituiría un factor fundamental para el crecimiento económico, especialmente el de las actividades industriales de la región.

1.7.3 Percepción social sobre las oportunidades del T-MEC.

Tras la realización de los foros de consulta y la encuesta, se pudieron identificar elementos percibidos por la sociedad que impactan de una u otra manera la mejorar las condiciones económicas de la región. Éstos impactan al obtener beneficios producto de la implementación de los tratados internacionales que permitan el comercio a una gran escala. Los principales hallazgos son los siguientes:

1. Son pocos los que han tenido la oportunidad de exportar productos de la región a otros países. Los casos en donde se ha logrado han sido debido a una iniciativa individual y de materias primas principalmente, no de productos terminados. Han sido destinados al mercado estadounidense, al final regresando a la región como un producto terminado. Esto se puede observar en el sector primario, que envía ganado en pie a EUA para que se termine su engorda y regresa la carne ya empaquetada a los supermercados de la región.
2. Un elemento que impide el exportar productos es la gran competencia, tanto en calidad como en cantidad, existente en los mercados de Norteamérica. La competencia se nota al posicionar los productos y subproductos del carbón en estos mercados. Debido a la existencia de una industria más modernizada y con más productos en los mercados de EUA y Canadá, los pequeños productores consideran que es imposible vender estos productos. Generar un valor añadido a sus productos permitirá el desarrollo de esta posible exportación.
3. Son pequeñas y medianas empresas las que dominan la industria en la región. Se considera que se debe de crear una alianza entre ellas para crear una cartera de productos para ofrecerse en otros mercados más allá de la región. Las ventas en internet son el principal campo en donde consideran pueden posicionarlos y venderlos, pero no cuentan con la suficiente infraestructura para potencializar estas ventas.
4. El elemento que ven como la principal ventaja para incorporarse en las cadenas de valor que se han generado por la implementación del T-MEC es la localización de la región en el contexto de los diferentes corredores económicos



existentes. El resto de las ventajas regionales consideran que tienen deficiencias por factores sociales. Entre éstas están la migración del capital humano y la falta de infraestructura. Su revisión permitiría generar un mayor atractivo en la región para que más industrias se establezcan, como es el acceso a recursos básicos como agua y electricidad.

5. Consideran que se han logrado establecer industrias que participan en las cadenas de producción que se distribuyen a lo largo de toda Norteamérica. Sin embargo, los beneficios económicos, tanto de la puesta en marcha de las industrias como de su posterior desarrollo, no se quedan en la región. Esto se debe a que no ocupan los recursos humanos y de infraestructura existente en la región. Toman como ejemplo el traer ingenieros de otros espacios que trabajan de manera temporal en la región, que no se hospedan ni comen en restaurantes y hoteles locales. Los trabajadores que contratan para diferentes puestos no son de la región y algunos no viven nunca ahí, por lo que los comercios no pueden beneficiarse de los ingresos que generan. Al estar desconectadas de las industrias de economía regional, no están impactando en otros sectores.
6. Uno de los elementos sociales que observan como peligrosos para el desarrollo de la región es la "fuga de cerebros" existente en la región. Muchos jóvenes se van a otros espacios para avanzar en sus estudios; al regresar observan falta de oportunidades económicas, y migran en búsqueda de mejores salarios. Se requiere de elementos que impidan esa migración, permitan el desarrollo de este talento, y así puedan invertir en el progreso económi-

co regional de una manera diversificada.

7. Así mismo consideran que no se han establecido suficientes alianzas con técnicos e investigadores de otros espacios. Esto permitiría desarrollar elementos que traigan beneficios a las diferentes industrias y sectores económicos en la región. El T-MEC cuenta con un apartado que fomenta este intercambio de conocimientos. Sin embargo, esto lleva a que no exista un desarrollo tecnológico propio y dependa de tecnología y procesos que se desarrollan en el exterior. En muchas ocasiones, las tecnologías ni siquiera son adaptadas a las necesidades y características de la región.

1.8 Propuestas

Como resultado de la investigación en gabinete, así como de las diversas actividades realizadas en colaboración con los actores económicos en la región, se han generado una serie de propuestas. Se sugieren elementos que se consideran necesarios para encaminar de una manera eficiente la diversificación económica de la Región Carbonífera. Y se espera permitirá la reactivación y el crecimiento económico.

Estas propuestas son el primer acercamiento a las necesidades que se tienen en la región para cumplir con una diversificación económica. Aún se requiere de una fase de análisis de viabilidad y de impacto en la región. Ésta queda abierta a realizarse por parte tanto de los gobiernos de los tres niveles de gobierno como de los actores económicos, académicos y sociales de la Región Carbonífera.

Para cada una de las propuestas se realizó una tabla con las siguientes características:

Propuesta: Título general de la Propuesta presentada	
Descripción: Que se pretende alcanzar con la propuesta	
Plan Estatal de Desarrollo: En caso de que esta propuesta esté relacionada con alguna actividad del PED, se incluirá en este apartado	Sectores Económicos a los que impacta: Lista de Sectores económicos en donde la propuesta impacta, mediante el número correspondiente del SCIAN de INEGI
ODS: En caso de que la propuesta esté alineada a algún Objetivo del Desarrollo Sustentable de la ONU, incluir en este apartado	Actores principales: Qué actores son necesarios que actúen en la implementación de la propuesta, ya sea políticos, económicos, educativos o sociedad civil
Tiempo de implementación: El tiempo necesario para la puesta en marcha de estos proyectos, en un Corto (menos de 3 años), Mediano (de 3 a 6 años) o Largo plazo (más de 6 años)	Impacto Económico: Si la propuesta impacta de manera directa a la economía (generando empleos o aumentando el PIB) o genera condiciones para el desarrollo económico (indirecto)

En lo que respecta al listado del SCIAN, se presenta a continuación la tabla de referencia de los números con la actividad económica correspondiente:

- (11) Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza
- (21) Minería
- (22) Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final
- (23) Construcción
- (31 - 33) Industrias manufactureras
- (43) Comercio al por mayor
- (46) Comercio al por menor
- (48 - 49) Transportes, correos y almacenamiento
- (51) Información en medios masivos
- (52) Servicios financieros y de seguros
- (53) Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles
- (54) Servicios profesionales, científicos y técnicos
- (55) Corporativos
- (56) Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación
- (61) Servicios educativos
- (62) Servicios de salud y de asistencia social
- (71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos
- (72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas
- (81) Otros servicios excepto actividades gubernamentales
- (93) Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales

1.8.1 Propuestas alineadas

Propuesta: Crear una planta empacadora de carne para la exportación y el mercado nacional	
Descripción: Crear una planta en forma cooperativa entre los ganaderos existentes en la región para que se engorde el ganado que suele terminar en EUA. Se lograría que en la región se empaquete la carne y se distribuya como producto terminado a los mercados nacional y estadounidense	
Plan Estatal de Desarrollo: 3.8.8, 3.8.9, 3.8.10, 3.8.11	Sectores Económicos a los que impacta: 11, 31-33, 48-49
Objetivos del Desarrollo Sostenible: 2.3, 8.2,	Actores principales: Ganaderos, empresarios, comerciantes
Tiempo de implementación: Mediano Plazo	Impacto Económico: Directo

Propuesta: Impulsar la minería de otros minerales aparte del carbón	
Descripción: Crear las condiciones que permitan la explotación y aprovechamiento de otros minerales existentes en la región como la barita y la fluorita, para fortalecer el sector minero	
Plan Estatal de Desarrollo: 3.6	Sectores Económicos a los que impacta: 21
Objetivos del Desarrollo Sostenible: 8.3	Actores principales: Mineros, Gobierno estatal y federal
Tiempo de implementación: Mediano Plazo	Impacto Económico: Directo


Propuesta:
Encontrar y desarrollar negocios alternativos para el carbón en otros sectores además de la generación de energía eléctrica

Descripción: Invertir en la obtención de otros métodos de aprovechamiento del carbón, así como en la investigación y desarrollo de estas alternativas para la introducción a otros mercados de productos derivados del carbón creados con talento local

Plan Estatal de Desarrollo: 3.6

Sectores Económicos a los que impacta: 21, 31-33,61

Objetivos del Desarrollo Sostenible: 8.2, 9.b

Actores principales: Mineros, universidades, empresarios, Gobierno federal y estatal

Tiempo de implementación: Largo Plazo

Impacto Económico: Directo e Indirecto


Propuesta:
Generar apoyo a las MiPyMEs para la exportación de productos

Descripción: Crear grupos de microempresarios, los cuales pueden generar una cartera de productos para exportar, y puedan crear alianzas con los mercados norteamericanos para posicionar sus productos

Plan Estatal de Desarrollo: 3.3.12, 3.3.13

Sectores Económicos a los que impacta: 43,46,48-49

Objetivos del Desarrollo Sostenible: 9.3, 17.11

Actores principales: Empresarios

Tiempo de implementación:
Corto a Mediano plazo

Impacto Económico: Directo e Indirecto

Propuesta:
Concluir la Carretera Múzquiz- Ojinaga

Descripción: Terminar la carretera Múzquiz-Ojinaga (concluyendo con esto la transoceánica Tijuana-Matamoros) para que ésta intercepte con la carretera 57. En un futuro próximo será parte de la Ports to Plains, creando un nodo que permitirá integrar componentes y materias primas de la cuenca del Pacífico, para colocarlos en el mercado de EU y Canadá.

Plan Estatal de Desarrollo: 3.5.3	Sectores Económicos a los que impacta: 23, 48-49, 54, 31-33
Objetivos del Desarrollo Sostenible: 9.1	Actores principales: Gobierno Federal, Gobierno estatal
Tiempo de implementación: Corto a Mediano plazo	Impacto Económico: Indirecto



Propuesta:
Mantenimiento y creación de infraestructura básica para el establecimiento de empresas en la región

Descripción: Crear las condiciones mínimas que requieren las industrias y el turismo para que puedan establecerse en la región. Esto implica los siguientes elementos: Paving de calles, mejora en la red de distribución de agua desde la extracción misma, mejora en la recolección de basura, la creación de un relleno sanitario, crear una planta de tratamiento de agua, aumentar la capacidad de la red eléctrica, creación de parques industriales, y mejorar el acceso a las telecomunicaciones, entre otros elementos que son de importancia para las empresas que quieran establecerse en la región.

Plan Estatal de Desarrollo: 3.5, 3.9, 3.10 4.9	Sectores Económicos a los que impacta: 21, 22, 23, 31-33, 43, 46, 48-49, 52, 53, 54, 56, 62, 71, 72, 81
Objetivos del Desarrollo Sostenible: 5.4, 7.b, 9.1, 9.4.	Actores principales: Gobierno Federal, Gobierno estatal, Gobierno Municipal
Tiempo de implementación: Corto a Mediano plazo	Impacto Económico: Directo e Indirecto



Propuesta:
Crear un plan de limpieza del río Sabinas

Descripción: Mediante el apoyo de los gobiernos estatales y municipales, limpiar el río Sabinas y prohibir que aguas negras desemboquen en el río, para que este sea un mayor atractivo turístico en la región.

Plan Estatal de Desarrollo: 3.10

Sectores Económicos a los que impacta: 54, 56, 71, 72

Objetivos del Desarrollo Sostenible: 6.3, 6.5, 6.6

Actores principales: Gobierno estatal, gobierno municipal, organizaciones civiles

Tiempo de implementación: Corto a Mediano plazo

Impacto Económico: Indirecto



Propuesta:
Creación de la Zona Metropolitana Sabinas-Múzquiz-Nueva Rosita

Descripción: Mediante el reconocimiento de la región como una Zona Metropolitana será posible obtener más recursos de parte del gobierno federal para la implementación de proyectos que impacte de manera positiva en el total de la región. Así mismo será posible la creación de instituciones de nivel metropolitano que ayude a los ayuntamientos a implementar mejores programas.

Plan Estatal de Desarrollo: 3.9.5, 3.9.8

Sectores Económicos a los que impacta: 93, 61, 62, 31-33

Objetivos del Desarrollo Sostenible: 11.3,

Actores principales: Gobierno Federal, Gobierno estatal, Gobierno Municipal

Tiempo de implementación: Mediano plazo

Impacto Económico: Indirecto

Propuesta:
Desarrollar proyectos de investigación de modernización de la industria del carbón

Descripción: Mediante apoyos a CONACYT, COECYT y universidades, desarrollar proyectos que permitan innovar y desarrollar tecnologías que permitan un mejor aprovechamiento de los recursos carboníferos. Al sumar elementos, permitirán que sea más limpio su aprovechamiento y generen un valor añadido a los productos

Plan Estatal de Desarrollo: 4.4.3, 4.4.4

Sectores Económicos a los que impacta: 21, 54, 61

Objetivos del Desarrollo Sostenible: 7.a, 7.b, 8.2, 9.4, 9.b, 12.a,

Actores principales: Universidades, Investigadores, Mineros

Tiempo de implementación: Mediano a Largo Plazo

Impacto Económico: Directo e Indirecto


Propuesta:
Creación de alianzas ejidales para una mejor gestión del cambio de uso de suelo

Descripción: Generar una serie de alianzas con los ejidos y sus propietarios para que las rentas de terrenos para la implantación de las industrias y la explotación minera generen un mayor beneficio a los propietarios. Esto propiciará la existencia de facilidades por parte de ellos para que más industrias lleguen a la región

Plan Estatal de Desarrollo: 1.7

Sectores Económicos a los que impacta: 11, 21, 23, 31-33, 53, 56

Objetivos del Desarrollo Sostenible: 1.4, 2.3

Actores principales: Ejidatarios, gobierno federal, estatal y municipal

Tiempo de implementación: Corto a Mediano plazo

Impacto Económico: Directo e Indirecto

**Propuesta:**

Generar mecanismos que obliguen a las empresas que se quieran implantar en la región a usar mano de obra local en la construcción y puesta en marcha de las industrias.

Descripción: Generar convenios con empresas que tengan la intención de establecerse en los municipios de la región, en los tengan que contratar personal que ya radica en la región para todas las fases de la industria. Aplicaría desde la construcción hasta la puesta en marcha, con el fin de que las ganancias e ingresos que generen los trabajadores se queden en la región y como manera para frenar la fuga de cerebros que ocurre en la región

Plan Estatal de Desarrollo: 3.4

Sectores Económicos a los que impacta: 23, 31-33, 43, 46, 48-49, 54, 56,

Objetivos del Desarrollo Sostenible: 8.3, 8.5, 8.6

Actores principales: Empresarios

Tiempo de implementación: Corto a Mediano plazo

Impacto Económico: Directo

**Propuesta:**

Generar condiciones para desarrollar el comercio digital para posicionar los productos de la región

Descripción: Mediante la implementación de tecnologías, mejora del acceso a internet y capacitación a los dueños de MiPyMEs. Generar las condiciones necesarias y mínimas para poder generar flujos comerciales vía internet a un nivel estatal, nacional e internacional

Plan Estatal de Desarrollo: 3.3.13

Sectores Económicos a los que impacta: 43, 46, 48-49, 54, 56

Objetivos del Desarrollo Sostenible: 9.c, 5.b

Actores principales: Empresarios

Tiempo de implementación: Corto Plazo

Impacto Económico: Indirecto

Propuesta:

Generar más y mejores planes de estudio en las universidades enfocados a satisfacer las necesidades de la industria del carbón y del turismo.

Descripción: Mediante la implementación de nuevos planes de estudios universitarios, crear talento humano con las habilidades y conocimiento suficientes para generar un progreso en los ramos del carbón y turismo en la región.

Plan Estatal de Desarrollo: 4.3; 4.4

Sectores Económicos a los que impacta: 21, 54, 61, 71, 72

Objetivos del Desarrollo Sostenible: 4.3, 4.4, 4.7, 4.b, 4.c

Actores principales: Universidades

Tiempo de implementación: Mediano a Largo Plazo

Impacto Económico: Indirecto


Propuesta:

Revisar el estado de las concesiones mineras existentes para su adecuada explotación

Descripción: Mediante una inspección de las concesiones mineras que existen en la región, poder identificar aquellas que se encuentren inactivas o con una mala administración; para así, si es posible, ser canceladas y otorgadas a empresarios y mineros que si puedan explotarla de forma adecuada y así aumentar la productividad. Esto también aportará a mejorar las condiciones ambientales del río Sabinas.

Plan Estatal de Desarrollo: N/A

Sectores Económicos a los que impacta: 21

Objetivos del Desarrollo Sostenible: N/A

Actores principales: Mineros, Gobierno Federal

Tiempo de implementación: Mediano Plazo

Impacto Económico: Directo e Indirecto



Propuesta: Desarrollar un tipo de turismo educativo

Descripción: Lograr que la Región Carbonífera se convierta en un centro regional de estudios en todos los ámbitos, generando una atracción de población que dinamice la economía y sea más atractiva para las empresas por su desarrollo de talento

Plan Estatal de Desarrollo: 4.3; 4.4

Sectores Económicos a los que impacta: 61, 23, 53, 71, 72,

Objetivos del Desarrollo Sostenible: 4.3, 4.4, 4.7, 4.b, 4.c

Actores principales: Universidades, Gobierno Estatal y Municipal

Tiempo de implementación: Mediano Plazo

Impacto Económico: Directo e Indirecto

1.9 Consideraciones finales

A partir de los hallazgos que resultan de este diagnóstico, se considera que actualmente la región experimenta una transición económica, que va de una economía basada en la minería a una economía más diversificada. Los ramos comercial e industrial se han fortalecido, sumando a esto el aumento en la actividad turística. Si bien esto ha favorecido la reducción de la dependencia del sector minero, existe aún una gran oportunidad de crecimiento.

Es importante considerar la trascendencia de apoyos económicos para el desarrollo de actividades productivas, particularmente las que representan una alternativa a la minería. Asimismo, se presenta un reto para el desarrollo de personal capacitado a partir de la demanda que presentan las actividades que demandan las actividades que van detonando en el sector productivo.

Resulta necesario lograr la suficiencia en materia de servicios básicos, lo que de no suceder, ralentizaría este desarrollo. Entre estos servicios destacan el acceso a agua potable, energía eléctrica, servicios de recolección de basura y la cobertura de la demanda de sitios de deposición final para residuos industriales. Contar con lo anterior generaría un fuerte atractivo adicional para la llegada de nuevas inversiones.

El sector educativo de la región cuenta con un gran potencial para el desarrollo de talento calificado que cubra la demanda propia del desarrollo de actividades económicas diversas. Sin embargo, es necesario generar oportunidades laborales que eviten la migración de talento en búsqueda de mejores salarios.

Se identificó la necesidad de fortalecimiento de alianzas entre productores ganaderos, ejidatarios o pequeños mineros, no solo a escala municipal, sino también a nivel regional. Esto será de gran importancia para que el desarrollo y la diversificación sea armónico con las realidades de los tres municipios.

En lo que respecta al aprovechamiento del carbón, la complicada situación provocada por la falta de clientes, el bajo precio del producto, la poca inversión para generar subproductos y los problemas de seguridad laboral, ha llevado a una crisis interna, originada con anterioridad a la pandemia, y que se agudizó con esta. Lo anterior ha generado procesos como el subempleo y la migración que afectan a la economía regional.

Por lo que hace al turismo, la declaratoria de Pueblo Mágico de Múzquiz ha permitido un incremento en el valor económico y de los empleos en la actividad turística. No obstante lo anterior, este impacto no se ha visto reflejado en el resto de los municipios, los cuales pueden aprovechar esta

oportunidad con una mayor difusión de sus respectivos productos turísticos. Es necesario tomar en cuenta que la condición de pandemia por el COVID-19 sigue siendo un freno para el desarrollo turístico.

En lo que respecta al sector primario, se ha presentado un impacto importante debido a la sequía, que ha mermado la producción de forrajes para el ganado, así como la falta de instalaciones adecuadas para la engorda, lo que lleva a que su ganado tenga que ser vendido en pie al mercado norteamericano, donde se termina de engordar y es procesado para su venta en nuestro país. En este sentido, los apoyos extraordinarios para el desarrollo de la actividad resultan relevantes.

Los pequeños y medianos productores, así como los empresarios locales, requieren del desarrollo de cadenas de valor que favorezcan la venta de sus productos fuera del estado y del país. Existen diversos esfuerzos individuales en este sentido, pero es necesario que se fortalezcan los propios en alianza con otros productores. Una cantidad importante de los insumos que se requieren para el desarrollo de sus actividades proceden de otros lugares, lo que representa una oportunidad para la proveeduría local. El fortalecimiento de alianzas resultaría en un activo importante en este renglón.

Distintas características de la región, como la localización y la existencia de recursos estratégicos como los energéticos, deben de ser considerados para el desarrollo futuro, teniendo en cuenta las tendencias globales y regionales, así como los factores nacionales, particularmente los vinculados a la reforma del sector energético, a efecto de generar resiliencia ante cambios provocados por tales factores, que amortigüe su impacto, tanto en lo productivo como en lo social.

Es de gran relevancia la consolidación de la identidad regional respecto al carbón. Su aprovechamiento diversificado, a partir de los avances tecnológicos que brindan alternativas amigables con el medio ambiente, puede seguir generando prosperidad.

1.10 Recomendaciones

Para atender lo antes mencionado, se recomienda:

- Crear espacios y foros tendientes a generar y fortalecer alianzas entre los diferentes actores de cada una de las actividades económicas de los tres municipios, a efecto de crear proyectos en conjunto que favorezcan a la diver-

sificación económica.

- Un incremento en la inversión de parte de los ayuntamientos para ampliar y mantener la infraestructura básica necesaria para que las plazas resulten atractivas para empresas que deseen invertir en la región.
- Trabajar en la búsqueda de mecanismos que incentiven a las empresas a contratar personal local en todos los momentos, desde la construcción hasta la puesta en marcha de las unidades productivas que se asientan en la región. Lo anterior ayudaría a generar mayor ingreso entre la población, lo que impactaría favorablemente en el desarrollo de la actividad económica de comercio y servicios dirigidos a la población.
- Favorecer la inversión en el aprovechamiento del carbón, especialmente en el desarrollo tecnológico orientado a la identificación de usos alternativos del carbón. Esto en aras de aumentar el valor de los productos y los ingresos existentes.
- Encontrar canales apropiados para contacto con los órdenes de gobierno, particularmente el federal, para que sea sensible de la realidad de la región y que las decisiones que se toman en torno al aprovechamiento del carbón sean congruentes con la realidad social existente.
- Favorecer la inversión en el desarrollo de infraestructura enfocada al turismo, entre la que destacan los centros de convenciones, así como la propia para la conectividad de transporte. Esto aportaría más elementos que, sumados a la oferta regional y el desarrollo de productos, puede favorecer una oferta más diversificada al visitante y mejoraría su experiencia.
- Aumentar el apoyo a las universidades asentadas en la región la ampliación de la oferta educativa, con orientación al abordaje de las nuevas tendencias productivas y los avances tecnológicos, particularmente en las actividades asociadas al aprovechamiento del carbón y al sector servicios.
- Invertir en investigación, innovación y desarrollo tecnológico desde las universidades asen-



tadas en la región. Esto ayudaría a agregar valor al aprovechamiento del carbón, con los consecuentes beneficios para los productores.

- Crear mecanismos de apoyo a productores que deseen exportar sus productos y capacitarlos en métodos alternativos de venta, como las ventas a través de medios digitales.
- Apoyar la reactivación del sector agrícola y pecuario, mediante la identificación de oportunidades de integración a otras cadenas productivas, como las vinculadas al desarrollo de nuevos centros de procesamiento, plantas empacadoras y congeladores para agregar valor al producto y favorecer esta actividad.
- Fortalecer los mecanismos de apoyo para la creación de pequeñas empresas, a efecto de contrarrestar la migración y la fuga de talento.



2

Fortalecimiento del turismo



2 Fortalecimiento del turismo

2.1 El turismo en la Región Carbonífera: estado actual de la actividad

Una de las opciones con que cuenta la Región para diversificar su economía es el sector turismo, porque existe un rico capital cultural, histórico y gastronómico; sus vías de comunicación facilitan el acceso desde el estado de Texas y centros urbanos importantes del norte de México, como también hacia otros lugares de interés turístico, con los que se pueden integrar productos más atractivos.

El objetivo del Programa de Rescate y Diversificación Económica de la Región Carbonífera para este sector es lograr el aprovechamiento pleno del potencial turístico de la Región. Para ello es preciso mejorar los activos con los que ya se cuenta y desarrollar nuevos, e idear nuevas formas de atraer visitantes y de prolongar sus estadías. El enfoque es de sostenibilidad e inclusión.

El turismo es una actividad en donde se ven inmersas una variedad de ramos económicos, entre ellos: el transporte, restaurantes, bares, hoteles, atractivos culturales, renta de salones de eventos y conferencias, y otros servicios de atención al turista como los traductores. Es visto como un área de oportunidad para la diversificación económica. Para el presente análisis turístico, se conside-

raron los sectores según el SCIAN (531113) Alquiler sin intermediación de salones para fiestas y convenciones; (71) Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos el cual incluye Museos, Sitios Históricos, Servicios artísticos, parques recreativo, campos de golf, casas de juegos, casinos, billares, clubes deportivos entre otros; y el sector (72) Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas el cual abarca Hoteles, Moteles, Cabañas, Restaurantes, Cafeterías y Bares.

La Región Carbonífera cuenta con una actividad turística incipiente, la cual no se encuentra muy desarrollada en general. Cuenta con un número relativamente bajo de personas que forman parte de la PEA en este sector y un valor bajo de porcentaje de participación en la Producción Bruta Total. Esto muestra que es un área de oportunidad importante a desarrollar y que genere una diversificación económica.

2.1.1 Valor del sector turismo en la región

Los ramos del sector turístico generaron en 2018, según el Censo Económico 2019 un total de 527.022 millones de pesos, representando el 3% del valor total de la economía. Éstos están repartidos de la siguiente manera en la región:

Tabla 21. Producto bruto de los sectores del turismo

Sector	Producto Bruto Total (en millones de pesos)			
	Múzquiz	Sabinas	San Juan de Sabinas	Región Carbonífera
Alquiler de Salones de Eventos	4.592	3.659	3.633	11.884
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	5.176	7.182	5.998	18.356
Hotelería	11.247	16.575	13.36	41.182
Restaurantes, Cafeterías y bares	90.806	256.053	108.741	455.6
TOTAL	111.821	283.469	131.732	527.022

Sabinas fue el municipio que mayor aportación generó a este sector, con un total de 283 millones de pesos, el 53% del valor del turismo regional. El ramo de mayor participación en el sector fue el de restaurantes y hoteles, el cual aportó a toda la región del 86% de la derrama turística, según lo reportado en el censo económico. Hay que aclarar que este valor no incluye la derrama económica generada por eventos realizados en ese periodo.

2.1.2 PEA del sector turismo

El sector turismo ocupó un total de 2,739 personas, según datos reportados en el Censo Económico 2019, lo que representó el 5.8% del total de la PEA regional. Éstas se encuentran repartidas de la siguiente manera:

Tabla 22. PEA del sector turismo

Sectores	Empleados			
	Múzquiz	Sabinas	San Juan de Sabinas	Región Carbonífera
Alquiler de Salones de Eventos	66	50	39	155
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	219	57	40	316
Hotelería	59	82	49	190
Restaurantes, Cafeterías y bares	607	992	479	2,078
TOTAL	951	1,181	607	2,739

Fuente: INEGI, Censo Económico 2019.

El sector económico que mayor número de empleos brindó dentro del sector turismo fue el sector de restaurantes, el cual brindó 3 de cada 4 empleos en el sector. El hecho que Múzquiz sea considerado pueblo mágico refleja su impacto en la cantidad de empleos en este ramo, aunque se contó con menos empleos al compararse con Sa-

binas. Respecto a los Servicios de Esparcimiento Cultural, fue el municipio que más brindó empleos en ese ramo, con 219 empleos de los 316 existentes en la región. Esto implica que existe un sector importante en este municipio que busca generar espacios atractivos para los visitantes.



2.1.3 Sector Hotelero y de salones de eventos

Según datos reportados por INEGI, al 31 de diciembre de 2019 existían en la Región Carbonífera 35 hoteles con un total de 834 habitaciones disponibles. Existen hoteles de todas las categorías, aunque existen pocos de categoría de 4 estrellas

y 5 estrellas, con un hotel por cada una de estas categorías. Esto implica que no existe una gran demanda de servicios de lujo en el sector hotelero regional, el cual es un ramo en donde podría destacar.

En lo que respecta a los salones de eventos, la OCV Carbonífera reporta un total de 24 salones de eventos.

Tabla 23. Hoteles, salones de eventos y auditorios

Municipio	Hoteles		Habitaciones	Salones de eventos y Auditorios
Múzquiz	*****	0	0	7
	****	0	0	
	***	3	87	
	**	5	71	
	*	0	0	
	Sin categoría	5	71	
Sabinas	*****	0	0	12
	****	1	44	
	***	6	258	
	**	2	66	
	*	1	9	
	Sin categoría	6	85	
San Juan de Sabinas	*****	1	59	5
	****	0	0	
	***	2	38	
	**	0	0	
	*	0	0	
	Sin categoría	3	46	

En lo que respecta a la localización de estos ramos económicos, en general es en el centro de las todas las manchas urbanas donde se concentra. No obstante, los salones de eventos tienden a encontrarse en zonas periféricas, dado que su necesidad de espacio y servicios tienen a encontrar mayor beneficio al localizarse en estas zonas.

2.1.4 Sector Restaurantero

El Censo Económico 2019 reporta para la región un total de 703 unidades económicas dedicadas al sector de alimentos y bebidas. Es en el municipio de Sabinas en donde se concentra el mayor número de unidades de este sector. Éstas se encuentran repartidos de la siguiente manera entre los diferentes tipos de restaurantes:

Tabla 24. Distribución del sector restaurantero en la región

Municipio	Restaurantes de Comida a la Carta y corrida	Restaurantes de Pescados y Mariscos	Restaurantes de antojitos	Taquerías y torterías	Cafeterías, fuentes de soda y neverías	Restaurantes de auto-servicio	Restaurantes de comida rápida y otros	Bares y Cantinas	Centros Nocturnos y Discotecas	TOTAL
Múzquiz	20	11	8	59	27	1	69	21	5	221
Sabinas	27	10	23	106	15	5	81	28	0	295
San Juan de Sabinas	16	14	6	56	15	2	49	28	1	187
TOTAL	63	35	37	221	57	8	199	77	6	703

Fuente: INEGI, Censo Económico 2019.

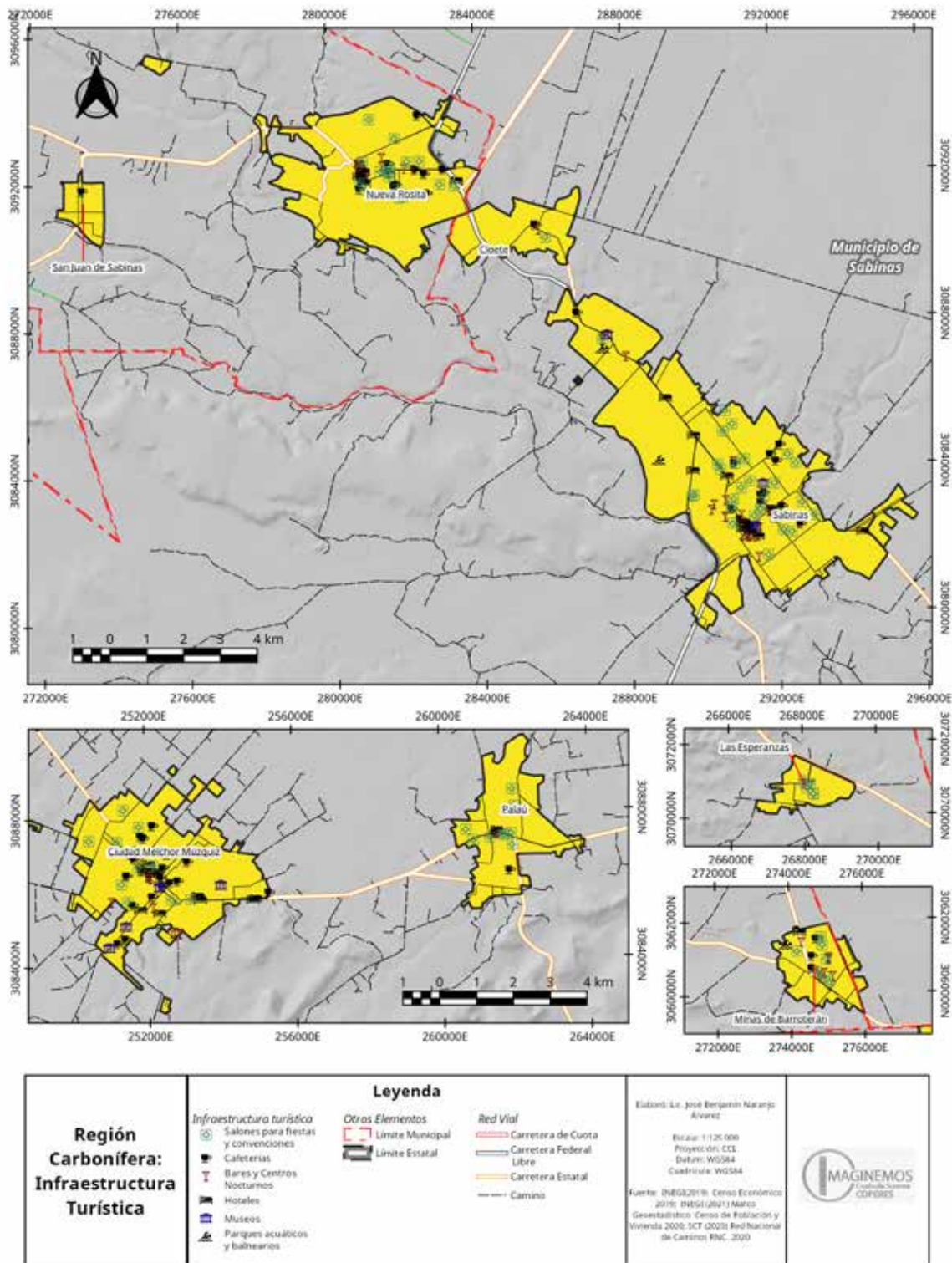
El tipo de restaurante que más predomina son las taquerías y torterías con 221 unidades. Esto responde en gran medida a la facilidad de establecer este tipo de negocio. En general las taquerías suelen servir a consumidores locales, lo cual no genera un impacto directo entre los visitantes de la región, aunque pueden ser visitados por estos turistas. En cambio, uno de los sectores en el ramo restaurantero en donde se depende más de la llegada de visitantes es en el sector de restaurantes de comida a la carta. Este sector suele tener una mayor variedad y especialización en el servicio

que ofrecen. Existe en la región a 2019 un total de 63 restaurantes a la carta o de comida corrida, los cuales su oferta en general es de comida regional.

Respecto a su localización, se observa una clara diferencia entre la localización de los restaurantes a la carta. Éstos se encuentran sobre las avenidas principales y sobre el eje carretero que une a las principales localidades de la región. Las taquerías y torterías se observan en zonas habitacionales y periféricas de las manchas urbanas. Esto se puede observar en el siguiente mapa.



Figura 21. Establecimiento turísticos y vías de acceso



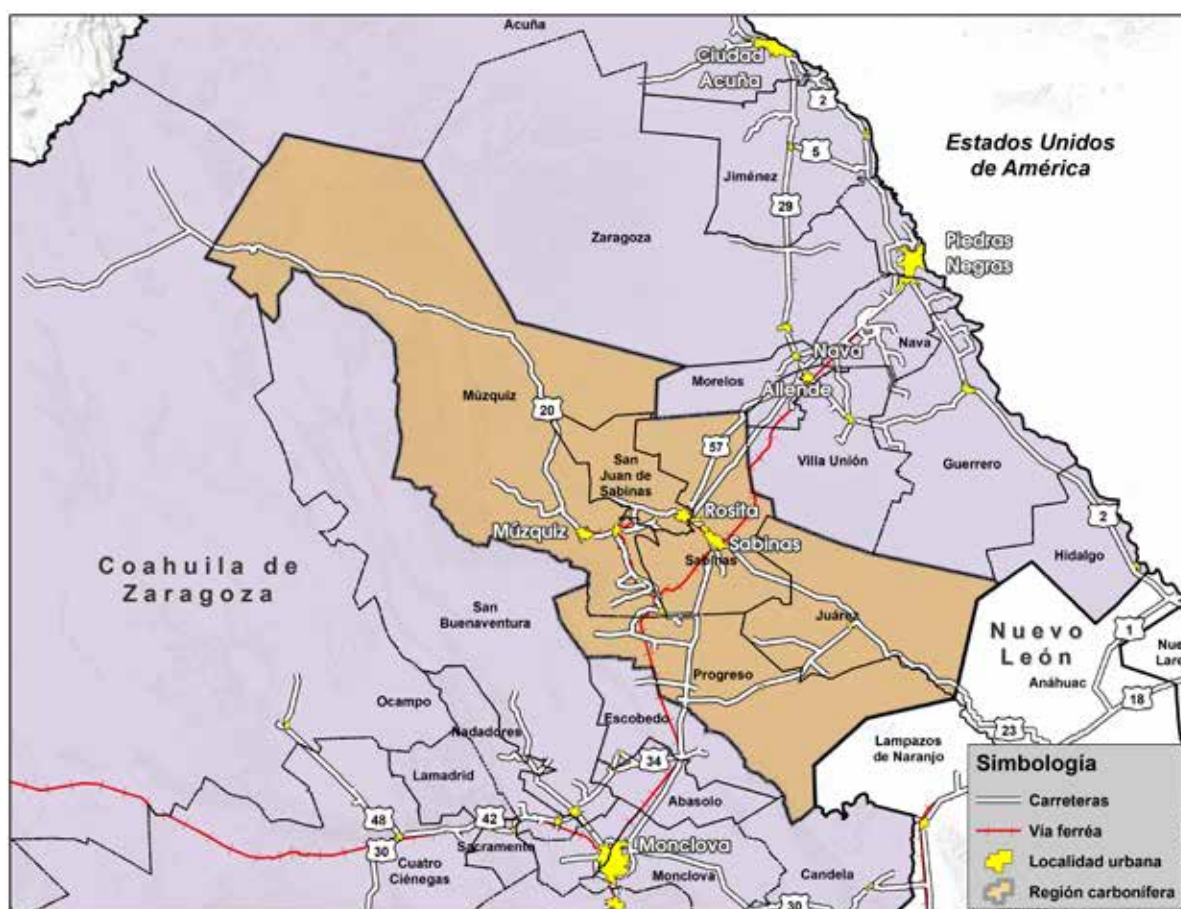
2.1.5 Infraestructura de transporte

La Región, integrada por los municipios de Juárez, Múzquiz, Progreso, Sabinas y San Juan de Sabinas, es un territorio de 16,040 kms² con poco más de 183 mil habitantes. Su localidad de mayor población, Sabinas, se encuentra a 120 kilómetros de Piedras Negras, en la frontera con Estados Unidos. La carretera federal 57 conecta a la Región, al norte, con Piedras Negras y, al sur, con Monclova y Saltillo, y de allí a las principales ciudades del centro del país. Esta vía facilita también la conexión con la Región Laguna por medio de su entronque con la carretera federal 29, en el municipio de Allende.

Vía aérea se puede acceder a la Región por el aeropuerto de Nueva Rosita. Los aeropuertos más cercanos son los de Saltillo-Ramos Arizpe, Torreón, Monclova, Piedras Negras y Acuña.

Los puentes internacionales más próximos son los tres puentes internacionales de Piedras Negras: el Charles Frisby para el transporte ferroviario, el Puente Internacional I (Piedras Negras - Eagle Pass) y el Puente Internacional II (Coahuila 2000, en México, y Camino Real, en Estados Unidos). En Acuña se localiza el Puente Internacional Acuña. Esta infraestructura de transporte se puede ver en el mapa de la figura 22.

Figura 22. Infraestructura de comunicaciones de la Región Carbonífera

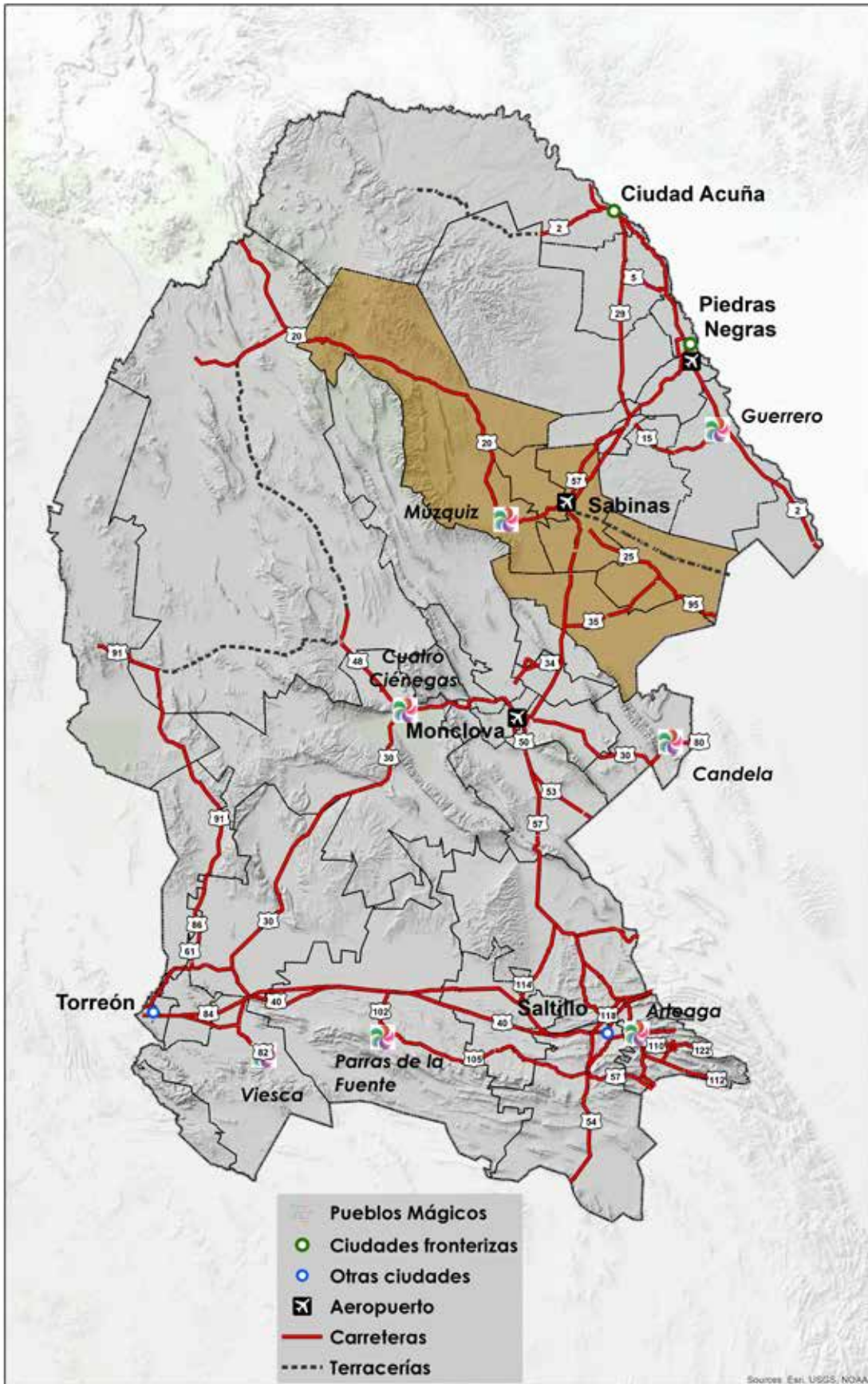


Esta infraestructura es importante porque la estrategia de promoción turística ha de incluir a los municipios aledaños y otras localidades en el estado a las que se puede tener fácil acceso, por ejemplo, las catalogadas como pueblos mági-

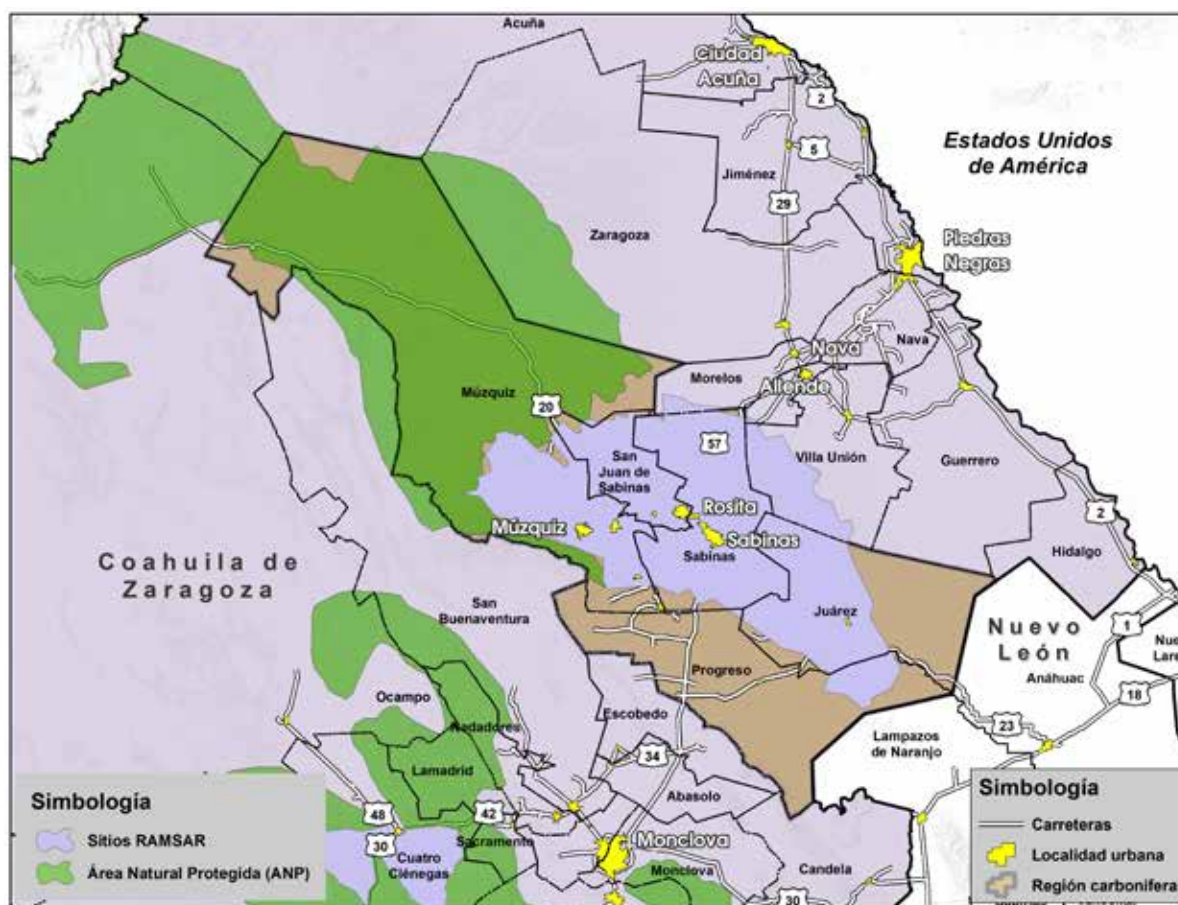
cos, específicamente Parras de la Fuente, Cuatro Ciénegas, Arteaga, Viesca, Candela, Guerrero y Múzquiz, así como las áreas naturales protegidas (mapas figuras 23 y 24).



Figura 23. Mapa de Región Carbonífera, vías de comunicación y lugares de interés seleccionados.



Fuente: Elaborado por el Clúster de Energía Coahuila A.C., con información de INEGI-MGN 2021. Enero 2022.

Figura 24. Mapa de Áreas Naturales Protegidas próximas a la Región Carbonífera


Fuente: Elaborado por el Clúster de Energía Coahuila A.C., con información de INEGI-MGN 2021, CONABIO, CONANP. Enero 2022.

2.2 Principales activos turísticos

Los activos turísticos de la Región son numerosos y muy variados, y son susceptibles de enriquecerse para atraer mayores cantidades de visitantes con estadías más prolongadas. Su localización geográfica abre, además, nuevas oportunidades para el desarrollo de actividades turísticas que hasta ahora se han aprovechado solo de manera limitada.

El pasado histórico y paleontológico de la Región, así como su rica tradición minera, aportan sitios de interés para visitantes de una gran variedad de preferencias. A ello se suma que se llevan a cabo eventos anuales que son ya de mucha tradición, como la Gran Cabalgata de Sabinas, la Feria-Expo y el Festival de la Carne Asada, ambos

de Sabinas; la Feria de San Juan de Sabinas y la Feria de Santa Rosa, de Múzquiz. Algunos eventos son exitosos por la cantidad de visitantes que atraen, pero tienen potencial para generar un mayor interés y por consiguiente un mayor flujo de turistas. Hasta ahora son eventos aislados y de corta duración, pero pueden ser encadenados con otros para favorecer estadías de mayor duración y acrecentar así la derrama económica en la Región. Para ello será preciso contar con mejores instalaciones y un mejor entorno, tanto en el medio urbano, como en el área natural protegida.

Una relación de los eventos mejor conocidos se muestra en la tabla 25, con las fechas en que se llevan a cabo, en Múzquiz, Sabinas y San Juan de Sabinas. En la tabla 26 se incluyen, así mismo, otros activos turísticos y espacios aprovechables.



Tabla 25. Principales eventos turísticos y fechas en las que se realizan por municipio

Actividades		Fechas
Sabinas		
1	Festival de la Carne Asada	Febrero de cada año, días viernes y sábado.
2	Cabalgata Sto Domingo - Sabinas	Una semana antes a la fecha sig.
3	Cabalgata de Sabinas	Primer sábado de septiembre
4	Ferexpo Sabinas	Del sábado de la cabalgata al 17 de septiembre
5	Concurso del Becerro y borrego gordos	Día Domingo después de la cabalgata de Sabinas
Múzquiz		
6	Corredor Artesanal	Domingos de meses primavera-verano
7	Cabalgata de Múzquiz y feria ganadera	Abril
8	Concurso del Rib-Eye	Finales de agosto-principios de septiembre
9	Feria del oasis del norte	Última semana de agosto
10	Fiesta de Santa Rosa de Lima	30 de agosto
11	Rodeo	15 de septiembre
12	Festival del Chorizo	octubre
13	Primer festival del taco	16 de mayo
14	Concurso de cena típica	17 de abril
San Juan de Sabinas		
15	Festival del Cabrito	Marzo
16	Feria de San Juan de Sabinas	26 de julio al 4 de agosto
17	Astro Feria	Finales de julio - principios de agosto
Juárez		
18	Día de la Marina	1 de junio
19	Feria anual de Juárez	Septiembre
20	Baile de fin de año	31 de diciembre
Progreso		
21	Feria anual	26-28 de julio
22	Gran fiesta del nacimiento del Niño Fidencio	26 y 27 de octubre
Actividades Regionales		
23	Torneo de Pesca en presa Don Martín	
24	Carbonazo Off Road	
25	Maratón de ciclismo (de ruta y montaña)	Abril

Tabla 26. Atractivos turísticos y espacios aprovechables.

Atractivos	
Sabinas	
1	Museo Francisco Villa (casa de la cultura)
2	Museo Nacional del Carbón
3	Parque Benito Ortegón
4	Club de Caza, Tiro y Pesca "Oso Negro"
5	Centro Cultural CCLEMS
6	Campo de Golf
San Juan de Sabinas	
7	Parque la Chimenea
Múzquiz	
8	Nacimiento del Río Sabinas
9	Tribus y Etnias (Kikapus y Negros Mascogos)
10	Recreativo La Cascada
11	Museo Histórico de Múzquiz
12	Museo Paleontológico
13	Iglesia Parroquial de Santa Rosa de Lima
14	Casa de la Cultura
Juárez	
15	Presa Don Martín (Venustiano Carranza)

Fuente: Elaborado por el Clúster de Energía Coahuila, A.C. con información de la Secretaría de Turismo y Desarrollo de Pueblos Mágicos del Estado de Coahuila.

2.3 Turismo de invierno

Un área de oportunidad es el turismo de invierno. Se ha observado que durante los meses más fríos, habitantes de Canadá y del norte de Estados Unidos se trasladan a estados del sur de este último país, como Arizona, Florida, Nuevo México y Texas, para eludir el clima extremo de sus estados de origen, durante períodos que van de dos a cuatro meses.

La Región Carbonífera puede convertirse en un lugar de destino para estos visitantes, por sus condiciones de clima y por la disponibilidad de atractivos como la sierra, el río Sabinas y ranchos cinegéticos, entre otros, que permiten desarrollar una gran variedad de actividades en un entorno seguro que lo diferencia de otros estados del norte de México. Además, la región cuenta con una gran variedad de formas de alojamiento que incluyen cabañas, ranchos, terrenos campestres, hoteles, residencias y trailer parks, de todos los cuales se cuenta ya con un inventario. Para su mejor aprovechamiento, estas ventajas se pueden comple-

mentar con una oferta de entretenimiento que, en principio, puede incluir:

- Eventos culturales
- Festivales de música folclórica
- Viajes a pueblos mágicos de Coahuila
- Clases de español, cultura y tradiciones nacionales y regionales
- Paseos y exposiciones gastronómicas

Actividades de esparcimiento, como caza, práctica de tiro, pesca, senderismo, ciclismo y golf.

A esta oferta se añade un programa ya elaborado de viajes desde la Región, incluidos sus trayectos, duración, fechas y otra información. Con todo ello los prestadores de los servicios turísticos pueden armar paquetes o productos turísticos. El apoyo gubernamental sería muy útil para ellos, ya sea directamente o mediante gestiones ante otras instancias, especialmente en cuanto a la profesionalización de capital humano y la certificación de servicios turísticos.

El turista de invierno, que en el estado de Texas

suele ser conocido como Winter Texan, es usualmente una persona retirada, mayor de 55 años, que viaja a este estado para permanecer ahí durante el invierno y parte del otoño.

El tiempo que estos turistas pasan en regiones más cálidas de Texas y la parte norte de México, como Tamaulipas, que es uno de los estados que ha iniciado el aprovechamiento de este mercado emergente para México, varía de semanas a meses. Este flujo de visitantes adquirió proporciones significativas a principios de los años noventa. En Texas suelen instalarse en el Valle del Río Grande y en las áreas llamadas Texas Hill Country y Texas Gulf Coast, en las que ya se han desarrollado la infraestructura y capacidades de atención necesarias para aprovechar este mercado.

Los turistas de invierno de Estados Unidos representan alrededor de 80% del mercado; provienen principalmente de los estados de Illinois, Iowa, Michigan Minnesota, Missouri, Nebraska y Wisconsin. El restante 20% es de origen canadiense. Quienes se instalan en Houston y San Antonio deben ser considerados en la estrategia para el desarrollo integral del turismo en la Región, a fin de acrecentar el número de paseantes extranjeros en todo el año, pero principalmente durante la temporada invernal. Es un mercado con gran poder adquisitivo que puede incrementar sustancialmente la

derrama económica captada por la Región, mediante la venta de productos y servicios ofertados por negocios locales, y fomentar así la creación de fuentes de trabajo. Se estima que el turismo de invierno significa, en Estados Unidos, un gasto de unos 700 millones de dólares anualmente.

Las actividades más frecuentemente buscadas por este tipo de visitantes son las deportivas, principalmente al aire libre, como pesca, escalada, canotaje, golf y avistamiento de aves.

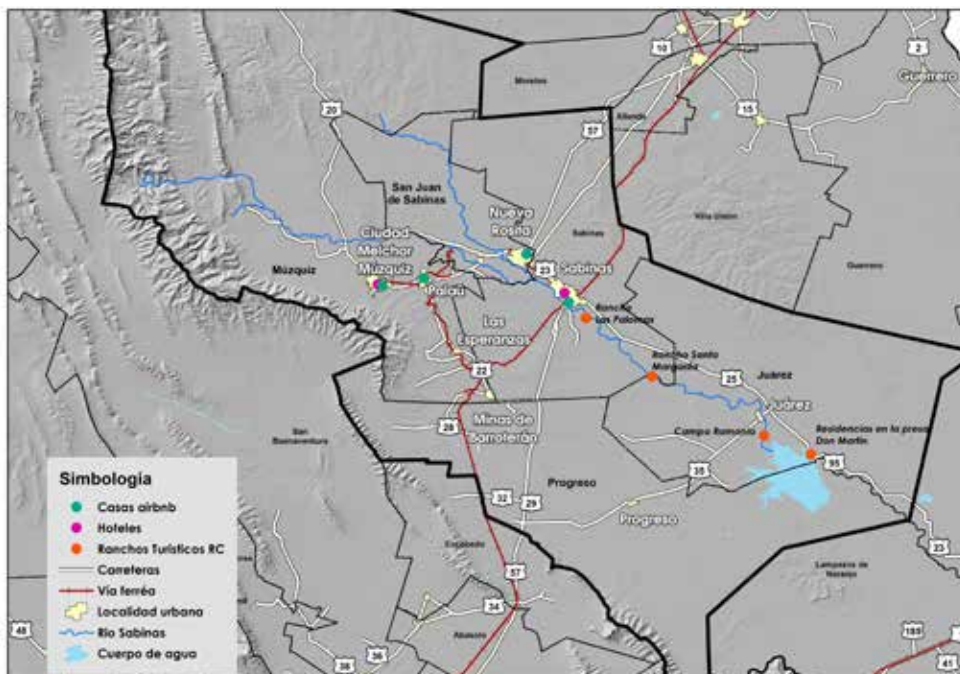
La estrategia para un aprovechamiento eficaz de este mercado comprende acciones como:

Efectuar misiones comerciales con enfoque turístico, involucrando a los consulados, autoridades, operadores turísticos, inversionistas y líderes de la comunidad Winter Texans. Es recomendable participar, por ejemplo, en Winter Texan Expo anual, de McAllen, Greater Houston Partnership, Trip Advisor, Expedia y Visit Houston.

Crear de un catálogo de experiencias en la Región en cuanto al atractivo turístico-gastronómico, en el que se incluyan, además, las capacidades para atender al turismo médico y las condiciones de seguridad y de protección civil en el estado y en la Región.

Están disponibles instalaciones susceptibles de ser usadas por los turistas de invierno, adecuadas para los distintos tipos de necesidades. El figura 25 se muestran algunas de estas instalaciones.

Figura 25. Mapa de instalaciones aprovechables por el turismo de invierno



Fuente: Elaborado por el Clúster de Energía Coahuila A.C. Enero 2022.

¹ Trailer parks: áreas de estacionamiento para remolques o casas móviles.

² Más información sobre turismo de invierno puede consultarse en <https://wintertexaninfo.com/pubpgs/WTearyl.php>,

<https://www.elperiodicousa.com/vendran-los-winter-texans/> y

<https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=IpsAoSXWK7ZLAKnGymOrQh6XQFGs&ll=31.787827589678542%2C-96.89782421874997&z=4>

2.4 Potencial turístico

El estudio realizado por FONATUR, Programa de Desarrollo Turístico de la Región Carbonífera del Estado de Coahuila, proyecta escenarios para un conjunto de rubros relacionados con la industria

del turismo en la Región. El comportamiento que podrían tener en una perspectiva de largo plazo se muestra en la tabla 27. Como puede verse, las tendencias son muy favorables, aun considerando que estas proyecciones no incorporan la implementación de una estrategia de impulso al sector.

Tabla 27. Proyección que puede tener la industria del turismo en la Región Carbonífera

Concepto	2014	2017	2025	2035	Proyección
Turistas	76,651	114,782	173,740	266,796	190,145
% Extranjeros	2%	5%	10%	20%	18%
Habitaciones de hotel	744	1,100	1,680	2,480	1,736
Estadía promedio (días)	1.6	1.7	1.8	1.9	0.3
Densidad	1.8	1.8	1.7	1.6	0
Ocupación	0.2509	0.27	0.3	0.35	0.100
Empleo directo	967	1,430	2,184	3,224	1,736
Empleo indirecto	3,869	5,720	8,736	12,896	6,944
Gasto Medio Diario Nacionales (pesos)	1,200	1,300	1,400	1,600	400
Gasto Medio Diario Extranjeros (pesos)	1,500	1,600	1,700	2,000	500
Derrama económica estimada (millones de pesos)	148	257	447	852	704
Población	184,168	189,775	203,665	220,912	36,744

Fuente: FONATUR, Programa de Desarrollo Turístico de la Región Carbonífera del Estado de Coahuila Consultado en diciembre 2021 en: <http://inai.fonatur.gob.mx/Art70/FrxLI/2015/ESTUDIOS/Región%20Carbonífera.pdf>

2.5 Ruta para el desarrollo del Programa del Fortalecimiento del Turismo en la Región Carbonífera

La Región tiene potencial para desarrollar de manera sostenible un gran número de segmentos de la industria turística. Atendiendo a los que define

la Secretaría de Turismo del gobierno federal, se ha determinado cuáles de dichos segmentos son susceptibles de aprovecharse en los municipios de la Región, atendiendo a los recursos turísticos con los que cuenta cada uno en los ámbitos de la cultura, la naturaleza, el folklore, el arte, la ciencia, la técnica y los eventos tradicionales o programados (tabla 30).

Tabla 28. Segmentos de la industria turística susceptibles de ser impulsados, por municipio

Segmento	Sabinas	San Juan de Sabinas	Múzquiz	Juárez	Progreso
Ecoturismo					
Safari fotográfico	✓	✓	✓	✓	✓
Observación de la flora y fauna	✓	✓	✓	✓	✓
Observación sideral	✓	✓	✓		✓
Observación de fósiles	✓	✓	✓		



Segmento	Sabinas	San Juan de Sabinas	Múzquiz	Juárez	Progreso
Observación geológica	✓	✓	✓		
Senderismo	✓	✓	✓	✓	
Senderismo interpretativo	✓	✓		✓	✓
Talleres de Educación Ambiental	✓	✓	✓	✓	✓
De Aventura					
Ciclismo	✓	✓	✓	✓	
Ciclismo de montaña	✓	✓		✓	✓
Caminata	✓	✓	✓	✓	✓
Cabalgata	✓	✓	✓	✓	✓
Kayakismo	✓		✓		
Pesca recreativa	✓			✓	
Rural					
Talleres artesanales		✓	✓	✓	✓
Vivencias místicas		✓	✓		
Fotografía rural		✓	✓	✓	✓
Talleres gastronómicos		✓	✓	✓	✓
Preparación y uso de medicina tradicional					
Agroturismo		✓	✓	✓	✓
Aprendizaje de dialectos	•		✓	•	•
Etnoturismo	•		✓	•	•
Alternativo	✓	✓	✓	✓	✓
Cultural	✓	✓	✓	✓	✓
Para Todos	✓	✓	✓	✓	✓
Deporte especializado	✓	✓	✓	✓	✓
Náutico	✓		✓	✓	

Fuente: Elaborado por el Clúster de Energía Coahuila, A.C. con información de la Secretaría de Turismo y Desarrollo de Pueblos Mágicos del Estado de Coahuila.

2.6 Percepción social de la actividad turística.

Tras los foros de consulta realizados en la región y la encuesta, se identificaron una serie de elementos que son percibidos como que influyen directamente en la implementación y desarrollo de la actividad turística en la Región Carbonífera. Estos están recabados a continuación:

1. La sociedad ha identificado la existencia de potencial para el desarrollo del turismo en la región, enfocado a un turismo de naturaleza.

Se destacan elementos como el Río Sabinas y la riqueza en fauna en la región debido a ser una zona de tránsito de la mariposa monarca. Igualmente destacan mamíferos que permiten el desarrollo del turismo cinegético como los venados cola blanca y las liebres. Este tipo de turismo no ha crecido mucho y ha sido muy golpeado por a la crisis en la industria del carbón y la pandemia de COVID-19.

2. Los actores dentro de la actividad turística consideran que uno de los obstáculos principales existentes en la región es la falta de inversión en la infraestructura básica en la

región. Esto lleva a una imagen relativamente mala de las condiciones de la región para el desarrollo del turismo. Resaltan problemas como la falta de agua, la limpieza de las calles, la falta de acceso adecuado a sitios, y los problemas de contaminación debido a la falta de mejores sitios de disposición final de residuos.

3. El que Múzquiz haya sido declarado Pueblo Mágico ha permitido un desarrollo de la actividad turística en la región, pero no ha sido suficiente para su correcta implementación. Se requiere que se aumente el número de personas capacitadas para desarrollar esta actividad y el interés de los gobiernos municipales, estatales y federales para la mejora de los sitios con potencial turístico.
4. Uno de los elementos que consideran puede impactar de manera negativa a la actividad turística es el desarrollo de un nuevo libramiento entre las ciudades de Sabinas y Nueva Rosita. Éste impediría que los transportistas se detengan en los diferentes restaurantes y hoteles de estas ciudades. Éstos son una de las fuentes de ingreso más importante del sector y su pérdida puede generar una crisis que lleve al cierre de los negocios.
5. Consideran que hace falta inversión en la infraestructura y difusión para eventos de alto impacto en la región. Consideran que los centros culturales y de convenciones existentes en la región ya no tienen ni la capacidad ni los elementos que permitan hacer un evento de mayor tamaño. Esto lleva a que no pueda invitar a más participantes y que los eventos sólo se queden en un nivel local.
6. Existe una falta de unidad entre los sectores hotelero y restauranteros en la región, ya que no existe una delegación que represente los intereses en la región. Dependen de las delegaciones en la ciudad de Saltillo y muy pocos restauranteros han logrado incorporarse a estas cámaras. Esto conlleva problemas a largo plazo debido a la falta de una visión compartida de las particularidades de la Región Carbonífera.

2.7 Recomendaciones

Con el propósito de acrecentar el flujo de visitantes a la Región y alargar su estancia, se recomienda:

- Crear el Consejo de Desarrollo Turístico de la

Región, entre cuyos propósitos se encuentra el de determinar la oferta turística de la Región, colocarla entre operadores y asociaciones pertinentes, difundirla y promoverla, así como asegurar que el aprovechamiento de los recursos turísticos que componen dicha oferta se guíen por los principios de inclusión, respeto y protección del medio ambiente.

- Realizar un inventario de inmuebles patrimoniales y desarrollar para cada uno de ellos una propuesta de acondicionamiento de la infraestructura para su correcto aprovechamiento turístico.
- Poner en marcha un programa de mejora de la señalización informativa y preventiva, en todos los municipios de la región; la señalética turística actual es mínima en todas las localidades. Es conveniente que la señalética sea estandarizada en toda la región, independientemente de la identidad de los gobiernos municipales.
- Seleccionar, por parte de la Secretaría de Turismo y Pueblos Mágicos, en coordinación con los gobiernos municipales y organizadores, aquellos eventos susceptibles de encadenarse con otros eventos o de complementarse con otros atractivos, a fin de favorecer estadías más largas de los visitantes. Promover dichos eventos en el estado y estados vecinos, y en el estado de Texas. (Ver Anexo Propuesta de Acciones para Fortalecimiento de Turismo, <https://docs.google.com/presentation/d/1gqZOmR2Woj4QdBKlx3XtRe-rRIqoeD-wo/edit#slide=id.p1> y Aportación del CCLEMS a la propuesta inicial para el fortalecimiento del turismo, https://docs.google.com/presentation/d/1o_7fi8pKPuEWFuUarg_rlk4X21uRQ6xO/edit#slide=id.p1)
- Invitar, por parte de la Secretaría de Turismo y Pueblos Mágicos y los gobiernos municipales, a los empresarios interesados en ofrecer opciones de hospedaje, a que participen en la estrategia de fortalecimiento del turismo y establezcan compromisos de mejora de sus instalaciones.
- Conocer la forma en que ciudades del sur de Estados Unidos se promocionan para atraer a visitantes durante el invierno, mediante la asistencia de personal de la Secretaría de Turismo y Pueblos Mágicos, y de las áreas de Turismo de los gobiernos municipales de Múzquiz, Sabinas y San Juan de Sabinas, a los congresos y exposiciones que se llevan a cabo en esas



- ciudades, con el propósito de que se alleguen de elementos para una estrategia de promoción del turismo en la Región.
- Incluir en la página web de la Secretaría de Turismo y Pueblos Mágicos la oferta turística para el turismo de invierno y sus opciones de alojamiento.
 - Facilitar la coordinación entre los gobiernos municipales de la región y los gobiernos municipales de los pueblos mágicos que los turistas podrían visitar, como Cuatro Ciénegas, Parras y Arteaga, para formular conjuntamente estrategias de promoción y planear la logística que se implementaría para recibirlos. Ver Anexo: Propuesta inicial turística para Winter Texans, (Paquete Eventos), https://docs.google.com/spreadsheets/d/1_IOTk90ZcLjeQ-58cBdYXESoeKzOl6Q-w/edit#gid=1290373844 y <https://docs.google.com/document/d/1um-383CHBGf2nB2Z74Es6NV0ivb3XLISq/edit>
 - Llevar a cabo capacitación al personal de atención al turismo en temas como:
 - Atención y servicio al viajero
 - Cultura turística
 - Primeros auxilios
 - Gastronomía
 - Hospedaje
 - Administración
 - Fotografía
 - Guía de turistas
 - Guía de turistas especializado en turismo alternativo
 - Artesanales
 - Educación ambiental
 - Termalismo
 - Ecología
 - Conservación y medio ambiente
 - Cactáceas
 - Celdas solares
 - Astronomía
 - Candelilla
 - Geología
 - Arte rupestre
 - Paleontología, fósiles
 - Mitos y leyendas
 - Teatro
 - Caracterización
 - Vestuario
 - Historia (Revolución Mexicana en Coahuila, Presidios de Coahuila)
 - Poner en marcha un programa para rehabilitación de infraestructura, mantenimiento y equipamiento, que considere al menos los siguientes aspectos:
 - Conectividad (arreglo de tramos de carreteras)
 - Señalética
 - Museo de la Mexicanidad (Espacio, colección, museografía)
 - Diseño, desarrollo conceptual y elaboración de senderos y áreas de descanso
 - Paseos en bicicleta y burros
 - Uso de kayaks o lanchas y llantas
 - Disponibilidad de toallas
 - Adecuación de espacios para alojamiento y construcción de área de sanitarios y regaderas en San José de las Piedras (Altamira)
 - Museo Paleontológico de Sitio (Espacio, remodelación, mobiliario, curaduría y museografía)
 - Vestuario y equipo para caracterizaciones
 - Diseño, desarrollo conceptual y elaboración de Jardín Botánico
 - Adecuación de espacios para Casa de la Cultura, Museo y Hacienda San Isidro (espacio, museografía, mobiliario, equipo, remodelación)
 - Construcción de sanitarios (Rancho Viejo, Hacienda San Isidro, San José de las Piedras, Altamira, Boquillas, San Miguel)
 - Desarrollar productos turísticos con el fin de posicionar a la región como un referente en el turismo dentro del estado de Coahuila, sobre todo en el turismo ecoturístico, cinegético y de aventura. Para ello conviene la integración de bancos de información sobre la oferta turística regional, accesibles de manera amigable y apropiadamente dirigida a prestadores y potenciales turistas.
 - Crear un corredor turístico enfocado a ecoturismo en la región mediante inversión privada y pública, implementar sitios en donde se aproveche el atractivo natural de la región, aprovechando sitios como el Río Sabinas, las termas existentes y sitios para observación de aves en la región.

3

Aprovechamiento integral del carbón





3. Aprovechamiento integral del carbón

3.1 Nueva carboeléctrica en la Región Carbonífera

3.1.1 Consideraciones generales

En el municipio de Nava se encuentran las centrales termoeléctricas José López Portillo y Carbón II, que iniciaron operaciones en 1982 y 1993, respectivamente. La primera tiene una capacidad instalada de 1,200 MW, divididos en cuatro unidades de 300 MW cada una. Está interconectada al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) por medio de dos líneas de 230 kV y dos más de 400 kV. Las características principales de la central son sus sistemas de manejo de carbón, manejo de cenizas de fondo y volantes, y su sistema de enfriamiento, que usa agua transportada por un acueducto de 30 Kms de longitud, desde el Río Bravo hasta el estanque de la planta. Para ello se cuenta con una estación de obra de toma, instalada directamente en el Río Bravo, y dos estaciones de rebombeo, cada una con un sistema de cuatro bombas. La generación anual promedio es de 7.5 TWh, para la que se utilizan 5.3 millones de toneladas de carbón.

La central Carbón II usa carbón mineral no coquizable como fuente primaria de energía. Se interconecta al SEN con líneas de transmisión de 400 kV, hacia las subestaciones Lampazos I y II, y la de Río Escondido. Cuenta con cuatro unidades generadoras, con capacidad de 350 MW cada una, para un total de 1,400 MW. Tiene una generación anual estimada de 8.6 TWh.

Las dos centrales de Coahuila se proveen de carbón producido en la entidad; en cambio, la central de Petacalco, en Guerrero, utiliza carbón importado, aunque también puede llegar a consumir combustóleo.

A principios de 2019 se planteó la posibilidad de repotencializar las dos carboeléctricas de Coahuila, con el propósito de incrementar su factor de planta y hacerlas más eficientes. De acuerdo con la Plataforma Proyectos México, en la que se presentan con detalle oportunidades de inversión en proyectos públicos, se preveía efectuar la modernización mediante la instalación de equipo para repotenciar la central José López Portillo. La inversión se estimaba en 214 millones de dólares. Las empresas adjudicatarias fueron Mitsubishi Hitachi Power Systems de México

y Eléctrica del Río Escondido. El contrato tenía como plazo de entrega de los equipos ya en operación el 27 de febrero de 2019. Sin embargo, en la Plataforma se mencionaba que el proyecto se dará de baja por haber dejado de ser una oportunidad de inversión. Pero no queda claro si se concluyó con la modernización e instalación de los equipos referidos.

En lo que se refiere a la operación es importante señalar que desde inicios de 2019 las dos centrales operan por debajo del 30% de su capacidad, debido a que CFE continúa con obras de mantenimiento y modernización, de acuerdo con declaraciones de funcionarios federales. De hecho, se ha previsto cerrar ya una de las dos centrales en 2029, debido a que ya se encuentra al final de su vida útil, de aquí que sea oportuno planear desde ahora la construcción de una nueva carboeléctrica en la Región Carbonífera, aprovechando su dotación de recursos naturales.

La operación de carboeléctricas llega a ser más eficiente que otras termoeléctricas convencionales, sin embargo, estas centrales emiten volúmenes considerables de gases de efecto invernadero, aproximadamente 773 kgs de CO₂ por MWh.³ El interés en reducir el impacto de este tipo de centrales sobre el medio ambiente ha impulsado la instalación de sistemas de captura y almacenamiento de gases contaminantes en otras partes del mundo. Algunos de estos pueden ser comercializados, lo que representa una ventaja adicional de estos sistemas. La nueva carboeléctrica en la Región debería incorporar dichos sistemas.

México, además de haberse propuesto la meta de generar 35% de su producción de energía eléctrica a partir de fuentes limpias, para 2024, asumió el compromiso, en el Acuerdo de París, de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en 22% en 2030 y 50% en 2050, respecto de la tendencia observada. Esto se halla previsto en la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles Más Limpios. Cumplir estas metas exige la implementación de estrategias para la reducción de emisiones, incluidos el desarrollo y utilización de tecnología para captura, uso y almacenamiento de carbono (CCUS en sus siglas en inglés).

³PRODESEN 2018-2032

Tabla 29. Emisiones de contaminantes de las termoeléctricas de Coahuila y lugar que ocupan entre las emisoras del país, 2004

Central José López Portillo	José López Portillo		Carbón II	
	Toneladas	Lugar	Toneladas	Lugar
Óxidos de nitrógeno	55,8711	1	49,915	2
Dióxido de carbono	10,106,597	2	9,072,239	3
Metano	153	1	137	3
Óxido nitroso	229	1	205	3
Dióxido de azufre	115,762	4	103,319	6
PM10	3,369	4	3,011	6
PM2.5	1,459	8	1,307	11
Mercurio*	678.1	2	604.8	3

*Kilogramos

Fuente: Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte. 2004. Emisiones atmosféricas de las centrales eléctricas en América del Norte.

En México, la generación de electricidad aporta 19% de las emisiones totales de GEI; las cifras para los sectores industrial y de petróleo son 17% y 12%, respectivamente, de acuerdo con los datos de 2013 del Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero. Las centrales carboeléctricas de Coahuila emiten en conjunto poco más de 207 mil toneladas de dióxido de azufre (SO₂), 86 mil toneladas de óxidos de nitrógeno (NO_x), 700 Kgs de mercurio y 12.6 millones de toneladas de CO₂, según la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte. El complejo de ambas carboeléctricas es de hecho el principal emisor de GEI en todo el país.

La tecnología para la captura de CO₂ (CCUS) emitido por empresas que utilizan combustibles fósiles consta de un conjunto de procesos que comprende, la separación, transporte y almacenamiento geológico o uso del gas en otros procesos industriales; el almacenamiento geológico involucra el monitoreo para verificar la permanencia del CO₂ en el subsuelo.

La tecnología de CCUS permite reducir significativamente las emisiones de bióxido de carbono derivadas de la generación de electricidad por carbón. De acuerdo con la AIE, esta tecnología tiene el potencial de reducir en 12% las emisiones acumulativas hasta 2050, lo que equivaldría a unos 6 billones de toneladas de CO₂.⁴

En los últimos años se han desarrollado pro-

yectos de captura y almacenamiento geológico (CCS), así como de captura, uso y almacenamiento geológico (CCUS) a escala comercial, en diversas plantas carboeléctricas alrededor del mundo. Uno de los procesos que más ha llamado la atención es el de Recuperación Mejorada de Aceite (EOR-CO₂), que consiste en utilizar el CO₂ capturado de plantas de generación de energía eléctrica o de diversos procesos industriales, para fracturar o estimular yacimientos petroleros y con ello incrementar su producción.

Aunque desde 1970 se han desarrollado proyectos de captura de carbono, no ha sido hasta la última década que su número se ha incrementado sustancialmente. De acuerdo con información del Global CCS Institute, organismo líder en materia de captura y almacenamiento de carbono, cuya misión es acelerar el despliegue de la tecnología CCS para mitigar el cambio climático y proveer seguridad energética, existen 50 proyectos de captura de carbono relacionados con centrales de generación de energía eléctrica, 30 son proyectos piloto o demostraciones y 20 son de gran escala, 13 de estos últimos están operando y la construcción de siete más habrá concluido en los próximos dos años.

En la figura 26 se pueden observar los proyectos más importantes a nivel mundial, que han sido construidos desde 1972 hasta ahora. Como se puede ver, la mayor parte de ellos se localiza en Norteamérica

⁴Agencia Internacional de Energía, 2016. Energy Technology Perspectives 2016, Towards Sustainable Urban Energy Systems.

Figura 26. Portafolio global de proyectos CCS/CCUS⁵

- | | |
|--|---|
| 1. Val Verde Natural Gas Plants | 12. Boundary Dam CCS Project |
| 2. Enid Fertilizer CO ₂ -EOR Project | 13. Shell Quest Project |
| 3. Shutte Creek Gas Processing Facility | 14. Uthmaniyah CO ₂ -EOR Project |
| 4. Sleipner CO ₂ Storage Project | 15. Abu Dhabi CCS Project (Phase 1) |
| 5. Great Plains Synfuel Plant and Weyburn Midale Project | 16. Petra Nova Carbon Capture Project |
| 6. Snøhvit CO ₂ Storage Project | 17. Alberta Carbon Trunk Line with Agrium Stream |
| 7. Century Plant | 18. Acti with North West Sturgeon Refinery CO ₂ Stream |
| 8. Air Products Steam Methane Reformer EOR Project | 19. Gorgon Carbon Dioxide Injection Project |
| 9. Coffeville Gasification Plant | 20. Illinois Industrial CCS Project |
| 10. Lost Cabin Gas Plant | 21. Kemper County Energy Facility |
| 11. Petrtobas Campo Cuenca de Santos | 22. Yangchang Integrated CCS Demonstration Project |

Fuente: SENER. 2018. Avances en la implementación de la captura, uso y almacenamiento de CO₂ en México.

Si se toma en consideración que poco más de 70% de la generación de energía eléctrica del país se realiza mediante el uso de combustibles fósiles, que ello aporta casi 20% de emisiones de GEI y que el consumo de electricidad en México podrá crecer a un ritmo superior a 2% por año, la implementación de estrategias para reducir la emisión de GEIs resulta ser tan prioritaria como la implementación de los planes para incrementar la generación de energía eléctrica al ritmo del aumento en la demanda.

⁵La tecnología de CCS (Carbon Capture and Storage por sus siglas en inglés) o CCUS (incluyendo el "uso") se refiere a un conjunto de procesos que incluye la captura de CO₂ provenientes de industrias que emplean combustibles fósiles para sus procesos, luego de ser separado es transportado para su almacenamiento geológico en formaciones salinas profundas, lechos de carbón no explotables o yacimientos de aceite.

3.1.2 Diagnóstico de la situación actual del mercado eléctrico nacional y prospectiva de oferta y demanda

La capacidad instalada del SEN en 2017 fue de 75,685 MW, de acuerdo con datos de la Secretaría de Energía⁶. Las tecnologías térmicas convencionales representaron 70.5% del total de la ca-

pacidad instalada, después del incremento de 2% registrado en relación con el año anterior, o 1,027 MW, debido a la expansión de centrales de ciclo combinado y combustión interna. Las centrales de generación con tecnologías limpias contribuyeron con el 29.5% restante. Su capacidad se incrementó en 1,148 MW respecto de 2016, lo que representó un aumento de 5%, resultante de la instalación de nuevas centrales eólicas, de ciclo combinado y de generación distribuida (tabla 30).

Tabla 30. Capacidad instalada por tipo de tecnología (megawatt)

Tecnología	Capacidad 2016 ^{1/}	Capacidad 2017 ^{2/}	Incremento anual (MW)	TCA (%) ^{3/}	No. Centrales
Convencional	52,331	53,358	1,027	2%	526
Ciclo combinado	27,274	28,084	810	3%	83
Termoeléctrica convencional	12,594	12,546	-48	0%	59
Carboeléctrica	5,378	5,378	0	0%	3
Turbogás ^{4/}	5,052	5,136	83	2%	131
Combustión Interna	1,453	1,634	182	13%	248
Lecho fluidizado	580	580	0	0%	2
Limpia	21,179	22,327	1,148	5%	271
Renovable	18,529	19,462	933	5%	239
Hidroeléctrica	12,589	12,642	53	0%	86
Eólica	3,735	4,199	464	12%	45
Geotérmica	909	926	17	2%	8
Solar	145	214	69	47%	23
Bioenergía ^{5/}	889	1,007	118	13%	77
Generación Distribuida (GD) ^{6/}	248	434	186	75%	
FIRCO ^{7/}	14	40	26	182%	
Otras	2,651	2,865	215	8%	32
Nucleoeléctrica	1,608	1,608	0	0%	1
Cogeneración eficiente	1,036	1,251	215	21%	30
Frenos regenerativos	6.61	6.61	0	0%	1
Total^{8/}	73,510	75,685	2,175	3%	797

^{1/} Datos revisados. ^{2/} Información preliminar. ^{3/} TCA: Tasa de Crecimiento Anual. ^{4/} Incluye plantas móviles. ^{5/} Incluye uso de biomasa, bagazo de caña, biogás y licor negro como combustibles de acuerdo con la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos. ^{6/} Varias tecnologías incluidas. ^{7/} Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO). ^{8/} Los totales pueden no coincidir por redondeo. Fuente: Elaborado por la SENER con datos de la CFE, la CRE, el CENACE y la Subsecretaría de Planeación y Transición Energética.



Durante 2017 se generaron 329,162 Gwh; 79% correspondió a generación por tecnologías convencionales y el resto a tecnologías limpias. Las primeras incrementaron su generación en 5,270 Gwh respecto del año anterior, principalmente en centrales de ciclo combinado (4,867 Gwh) y termoeléctricas convencionales (2,437 Gwh). Las centrales carboeléctricas, en cambio, redujeron su nivel de generación en 10.7% lo que representó 3,651 Gwh menos, debido a trabajos de mantenimiento a una unidad en Coahuila durante el segundo semestre

del año. La generación con tecnologías limpias se incrementó en 4,529 Gwh, en 2017 respecto de 2016, principalmente por centrales de cogeneración eficiente e hidroeléctricas, las cuales incrementaron su generación en 1,879 Gwh y 938 Gwh, respectivamente. En particular, la capacidad conjunta de las dos centrales carboeléctricas de Coahuila y la de Guerrero es de 5,378 MW, que equivale a 7% de la capacidad instalada nacional. Estas tres centrales aportan 9% de la generación de energía eléctrica en el país (tabla 31).

Tabla 31. Generación de energía eléctrica (Gigawatt-hora)

Tecnología	Generación 2016 ^{1/}	Generación 2017 ^{2/}	TCA (%) ^{3/}
Convencional	254,496	259,766	2.1
Ciclo combinado	160,378	165,245	3.0
Termoeléctrica convencional	40,343	42,780	6.0
Carboeléctrica	34,208	30,557	-10.7
Turbogás ^{4/}	12,600	12,849	2.0
Combustión Interna	3,140	4,006	27.6
Lecho fluidizado	3,826	4,329	13.1
Limpia	64,868	69,397	7.0
Renovable	49,244	51,578	4.7
Hidroeléctrica	30,909	31,848	3.0
Eólica	10,463	10,620	1.5
Geotérmica	6,148	6,041	-1.7
Solar	160	344	114.8
Bioenergía ^{5/}	1,471	1,884	28.0
Generación Distribuida (GD) ^{6/}	56	760	1,246.7
FIRCO ^{7/}	36	82	127.3
Otras	15,624	17,818	14.0
Nucleoeléctrica	10,567.2	10,883	3.0
Cogeneración eficiente	5,053	6,932	37.2
Frenos regenerativos	4	4	0.0
Total^{8/}	319,364	329,162	3.1

^{1/} Datos revisados. ^{2/} Información preliminar. ^{3/} TCA: Tasa de Crecimiento Anual. ^{4/} Incluye plantas móviles. ^{5/} Incluye uso de biomasa, bagazo de caña, biogás y licor negro como combustibles de acuerdo con la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos. ^{6/} Varias tecnologías incluidas. ^{7/} Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO). ^{8/} Los totales pueden no coincidir por redondeo. Información preliminar 2017.

Fuente: Elaborado por la SENER con datos de la CFE, la CRE, el CENACE y la Subsecretaría de Planeación y Transición Energética.

Un aspecto importante en relación con la capacidad es la productividad de las centrales eléctricas. La comparación del nivel de generación respecto de cada MW de capacidad instalada puede ser muy útil

para identificar proyectos de infraestructura en materia de transmisión, como también tecnologías que pueden otorgar mayor certeza para la atención de la demanda proyectada y el cumplimiento de obje-

tivos de generación por fuentes limpias.

Las centrales eléctricas convencionales con mayor productividad son las de tecnología de lecho fluidizado, ciclo combinado y carboeléctrica. En la categoría de las centrales limpias, son las plantas nucleares, las de cogeneración eficiente y las geotérmicas; sus indicadores de productividad tienen de hecho niveles similares a los de las convencionales en varios casos (tabla 4). Cabe destacar que las centrales carboeléctricas redujeron su generación durante 2017, debido a trabajos de mantenimiento en una de las unidades ubicadas en Coahuila, como se mencionó anteriormente, que se han prolongado durante más tiempo del esperado, de aquí la caída en su productividad a 5.68. En general, no se observan variaciones significativas en la productividad en los distintos tipos de tecnologías; los promedios cambian muy poco de un año a otro, ya sea que se trate de las tecnologías convencionales o las limpias.

Estas últimas tecnologías han sido impulsadas por momentos en mayor medida, respecto del resto, con el fin de cumplir con los compromisos contraídos en la COP 21. Los proyectos con dichas tecnologías resultaron ganadores en la mayoría de las subastas de largo plazo, debido a los precios sumamente competitivos que lograban ofertar, en algunos casos llegaron a ser los más bajos a nivel mundial.

De lo anterior se sigue que una estrategia integral de impulso al sector eléctrico debe comprender, por una parte, el desarrollo de más centrales eléctricas limpias, para reducir la huella de carbono y cumplir con los compromisos internacionales adquiridos en la materia y, por otra, la instalación de centrales eléctricas de alta productividad que generen energía eléctrica en firme, capaces de soportar requerimientos de potencia y energía las 24 horas. Una opción para ello pueden ser centrales termoeléctricas con sistemas de captura de carbono.

Tabla 32. Productividad por tipo de tecnología

Tecnología	Productividad 2016	Productividad 2017
Convencional	4.86	4.87
Ciclo combinado	5.88	5.88
Termoeléctrica convencional	3.20	3.41
Carboeléctrica	6.36	5.68
Turbogás ^{4/}	2.49	2.50
Combustión Interna	2.16	2.45
Lecho fluidizado	6.60	7.46
Limpia	3.06	3.11
<i>Renovable</i>	2.66	2.65
Hidroeléctrica	2.46	2.52
Eólica	2.80	2.53
Geotérmica	6.77	6.53
Solar	1.10	1.61
Bioenergía ^{5/}	1.66	1.87
Generación Distribuida (GD) ^{6/}	0.23	1.75
FIRCO ^{7/}	2.52	2.03
Otras	5.89	6.22
Nucleoeléctrica	6.57	6.77
Cogeneración eficiente	4.88	5.54
Frenos regenerativos	0.54	0.54
Total^{8/}	4.34	4.35

^{1/} Datos revisados. ^{2/} Información preliminar. ^{3/} TCA: Tasa de Crecimiento Anual. ^{4/} Incluye plantas móviles. ^{5/} Incluye uso de biomasa, bagazo de caña, biogás y licor negro como combustibles de acuerdo con la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos. ^{6/} Varias tecnologías incluidas. ^{7/} Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO). ^{8/} Los totales pueden no coincidir por redondeo.

Fuente: Elaborado por la SENER con datos de la CFE, la CRE, el CENACE y la Subsecretaría de Planeación y Transición Energética.



La Red Nacional de Transmisión (RNT) es el sistema integrado por el conjunto de las Redes Eléctricas que transportan energía eléctrica a las Redes Generales de Distribución (RGD) y a los usuarios en general, así como las interconexiones a los sistemas eléctricos extranjeros que determine la SENER. La RNT se integra por las tensiones mayores

o iguales a 69 kV. En 2017 la longitud acumulada de las líneas de transmisión con tensión de 230 y 400 kV fue de 53,842 kilómetros, lo que significó un crecimiento de 1% anual. Coahuila ocupa el sexto lugar nacional en cuanto a longitud de líneas de transmisión (tabla 33).

Tabla 33. Primeros 10 estados con mayor longitud en líneas de transmisión.

No.	Entidad Federativa	Categoría (km)		Total (km)
		400 kV	230 kV	
1	Sonora		4,595	4,595
2	Veracruz	3,359	1,104	4,463
3	Chihuahua	214	4,104	4,318
4	Sinaloa	1,440	1,572	3,011
5	Jalisco	1,803	1,065	2,869
6	Coahuila	1,829	1,033	2,862
7	Nuevo León	1,794	448	2,243
8	Estado de México	1,073	1,075	2,148
9	Puebla	1,672	340	2,012
10	Oaxaca	834	1,052	1,886

Fuente: Prodesen 2018-2032

Los estados con mayor superficie territorial son los que tienen una mayor longitud de la Red Troncal de Transmisión, como es el caso de Sonora, Veracruz y Chihuahua con 13,377 kilómetros (24.8% del total nacional). Los estados con menor Red Troncal de Transmisión son Baja California Sur, Morelos y Colima, por debajo de los 500 kilómetros cada uno.

En los últimos diez años, el consumo bruto de electricidad a nivel nacional registró una tasa media de crecimiento anual de 2.6%; la Región de Control Noreste se ubicó por encima de la media nacional, con 2.9%. En 2017 el Sistema Eléctrico Na-

cional registró un consumo bruto de 309,727 Gwh, 3.7% más que en 2016. De acuerdo con cifras de SENER, el consumo en la Región Noreste, donde se ubica Coahuila, representó 17.6% del consumo nacional de ese mismo año y creció 4.1%, respecto de 2016.

Por otra parte, la demanda máxima en 2017 alcanzó los 43,319 MWh/h en junio, 5.9% más que el registro máximo de 2016. En la Región Noreste la demanda máxima registró un nivel 8,846 MWh/h, 1.6% por encima del correspondiente al año anterior (tabla 34).

Tabla 34. Demanda máxima integrada por región de control (megawatt-hora/hora)

Región de Control	Demanda Máxima 2016 ^{1/}	Demanda Máxima 2017 ^{2/}	TCA (%) ^{3/}
Central	8,567	8,705	1.6%
Oriental	1,128	7,299	2.4%
Occidental	9,351	9,842	5.3%
Occidental	4,350	4,582	5.3%
Norte	4,258	4,608	8.2%
Noreste	8,710	8,846	1.6%
Peninsular	1,893	1,955	3.3%
SIN	40,893	43,319	5.9%
Baja California	2,621	2,699	3.0%
Baja California Sur ^{4/}	442	484	9.5%
Mulegé	28	29	3.6%

^{1/} Datos revisados. ^{2/} Información preliminar. ^{3/}TCA: Tasa de Crecimiento Anual. ^{4/} Sistema La Paz. Los totales pueden no coincidir por redondeo. Fuente: Elaborado por la SENER con información del CENACE.

El Mercado Eléctrico Mayorista inició operaciones en 2016. Incluye un Mercado de Energía a Corto Plazo, en el que los participantes realizan transacciones para la compra y venta de energía eléctrica con base en Precios Marginales Locales (PML), los cuales son establecidos por el CENACE para períodos determinados, en cada Nodo del SEN.

El PML equivale al incremento en los costos variables de la generación del sistema eléctrico por suministrar 1 MW adicional de demanda en un determinado nodo de la red eléctrica. El PML tiene tres componentes:

- De energía: representa el costo marginal de energía en el nodo de referencia del sistema interconectado correspondiente.
- De pérdidas: es el costo marginal causado por el aumento de pérdidas en la red al suministrar 1 MW adicional de la demanda en el nodo de referencia.
- De congestión: es el costo marginal causado por las restricciones de transmisión al suministrar 1 MW adicional en el nodo de referencia. Este componente es igual a cero si no se presentan restricciones activas de transmisión.

En 2016, de acuerdo con el CENACE, el nivel máxi-

mo de PML en el Mercado de Día en Adelanto se registró en nodos de las regiones Norte y Noroeste, donde alcanzó 6,855 pesos por MWh; el mínimo correspondió al nodo de Reynosa, de 126 pesos por Mwh.

En 2017, el PML máximo en el Mercado de Día en Adelanto se registró en el nodo de Cancún, con un valor de 7,729 pesos por MWh, 13% más alto que el PML máximo de 2016. El PML mínimo se alcanzó un nivel de -123 pesos por MWh en el nodo de Ensenada.

Las diferencias en los precios se basan en la suma de los tres componentes del PML, considerando la energía disponible y la energía demandada en un nodo y hora específica. Así, al haber más energía disponible de la que se demanda, con menor congestión en la Red, los precios tenderán a bajar.

El consumo bruto histórico de energía, así como la demanda máxima alcanzada en los últimos años, apuntan hacia la necesidad de incrementar la capacidad de generación del país, especialmente en las regiones que tienen una participación significativa en ambos conceptos, como la Región Noreste. Así el incremento en la generación de energía eléctrica en las regiones y los nodos donde la demanda es mayor, permitiría reducir los PML y acrecentaría por consiguiente la com-



petitividad de esas regiones.

SENER estimó que el crecimiento medio anual de los precios de los combustibles utilizados para generar energía eléctrica en México, durante el período 2018-2032, serán los siguientes: carbón 0.8%, combustóleo 3.6%, diésel 2.5%, gas natural 3.4% y

uranio de 2.5%. Para el consumo de energía eléctrica proyecta un crecimiento medio anual de 3.1%, en el mismo periodo; las regiones Noreste, Noroeste y Peninsular registrarán las mayores tasas de aumento dentro del Sistema Interconectado Nacional (SIN) (3.4% para las primeras dos) (figura 27).

Figura 27. Crecimiento medio anual del consumo, por región de control, 2018-2032 (escenario de planeación)



^{1/}Sistema La Paz.

Fuente: Elaborado por la SENER con información de CENACE.

Finalmente, se estima que la demanda máxima tenga un crecimiento medio anual de 3.2%, en el mismo período. Para la Región Noreste la cifra co-

respondiente sería 3.5%, ligeramente superior a la media nacional (figura 28).

Figura 28. Crecimiento medio anual de la demanda máxima integrada por región de control, 2018-2032 (escenario de planeación)



^{1/}Sistema La Paz.

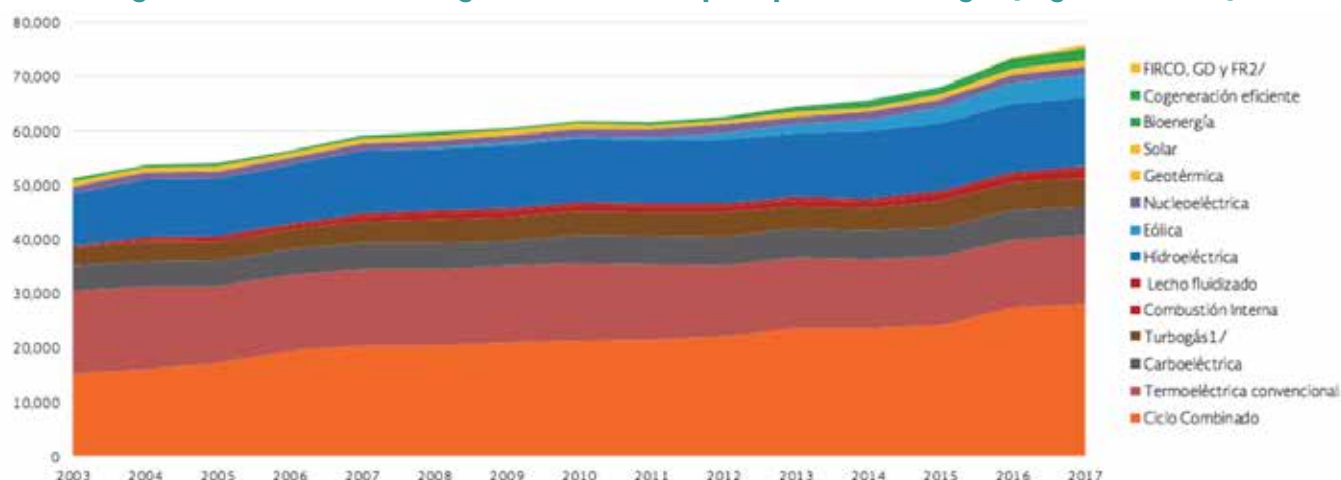
Fuente: Elaborado por la SENER con información de CENACE.

3.1.3 Riesgo de concentrar la generación por medio de gas natural.

La capacidad instalada de centrales de ciclo

combinado se ha incrementado en los últimos diez años, al grado que esta tecnología es fuente de al menos 50% de la generación total (figura 29).

Figura 29. Evolución de la generación bruta por tipo de tecnología (Gigawatt-hora)



Fuente: Elaborado por SENER con datos de CFE, CRE y CENACE.

La mayor parte del gas natural que se suministra a las plantas de generación es importado. De acuerdo con datos de la Comisión Nacional de Hidrocarburos, la producción de gas natural en México cayó 33% de 2010 a 2017 (tabla 35), mientras que en el mismo período la demanda de gas se

incrementó 20% (tabla 36 y figura 30), lo que ha dado lugar a un déficit creciente que ha tenido que ser cubierto con importaciones cada vez mayores, provenientes casi totalmente de Estados Unidos. Además, la CNH estima un crecimiento medio anual de la demanda, de 1.37%, de 2017 a 2031.

Tabla 35. Producción de gas por provincia petrolera MMpcd

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Producción nacional	6338	5913	5676	5679	5757	5504	4886	4240
Sureste	3837	3625	3537	3619	3829	3766	3444	2977
Burgos	1438	1302	1234	1246	1194	1087	866	763
Veracruz	819	717	601	495	455	392	323	264
Tampico-Misantla	203	227	269	279	252	247	240	223
Sabinas, Burro-Picachos	41	42	35	40	27	12	13	13
Golfo de México Profundo	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Comisión Nacional de Hidrocarburos. 2018.

Tabla 36. Balance nacional de Gas Natural (MMpcd)

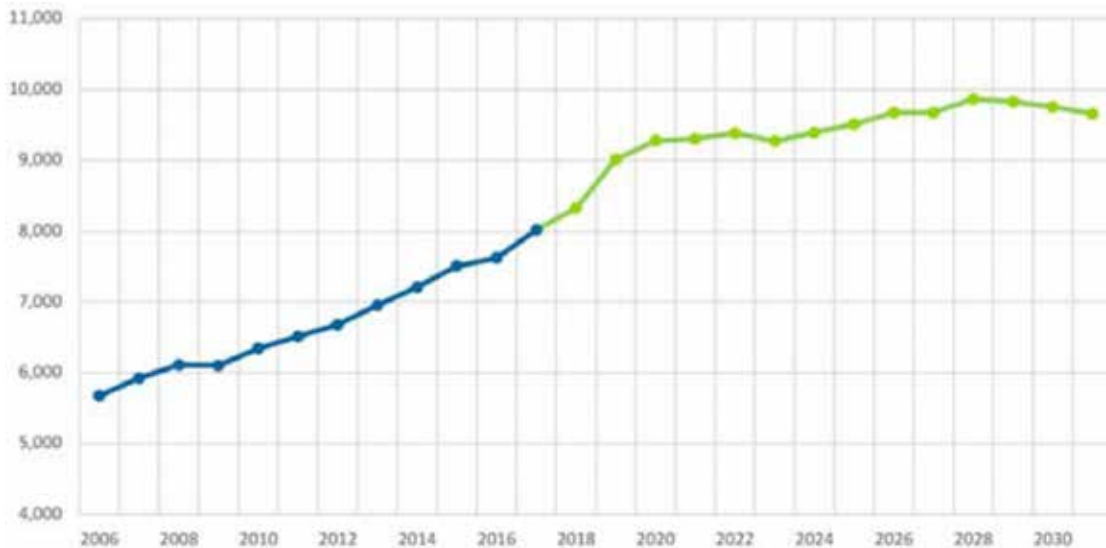
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Demanda	6,341	6,512	6,678	6,952	7,209	7,504	7,619	7,612
Sector petrolero	2,237	2,186	2,273	2,272	2,276	2,200	2,122	2,012
Sector industrial	1,054	1,129	1,181	1,240	1,313	1,376	1,484	1,605
Sector eléctrico	2,936	3,088	3,111	3,323	3,500	3,798	3,878	3,864
Sector residencial	86	82	84	87	88	95	95	90
Sector servicios	27	25	27	28	30	33	36	35
Sector autotransporte	1	1	2	2	2	2	3	6

Fuente: Secretaría de Energía, Sistema de Información Energética, 2018.

Si el comportamiento de la producción y la demanda nacional de gas mantienen sus tendencias recientes, se agudizaría la dependencia energética, al punto que sería necesario importar 94% de las necesidades de gas del país, hacia 2030, de acuerdo con la propia CNH. Depender de las importaciones y prácticamente de una sola

fFuente de suministro, Estados Unidos en este caso, es evidentemente una situación riesgosa. Pueden presentarse diversos tipos de contingencias que causarían la interrupción del suministro, lo que tendría serias repercusiones en el aparato productivo, el bienestar de los hogares y la seguridad nacional.

Figura 30. Demanda nacional de gas natural, 2006 – 2031 (MMpcd)



Fuente: Comisión Nacional de Hidrocarburos con información de SENER, 2018

La demanda de gas natural puede disminuir su tendencia creciente a partir del desarrollo e implementación de nuevas tecnologías, como la producción a escala comercial de baterías de almacenamiento de energía de fuentes renovables, redes inteligentes de transmisión y sistemas de captura de gases contaminantes, que permitan la utilización de carbón con menores afectaciones al medio ambiente, dadas las amplias reservas con las que cuenta nuestro país.

3.1.4 Disponibilidad de insumos para una nueva carboeléctrica en la Región Carbonífera. Carbón y agua

Las reservas de carbón estimadas para México superan los 1,200 millones de toneladas, de acuerdo con datos del Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR) Energy Study 2017 y BP Energy Outlook 2018. De este total, 95%

se localiza en la Región Carbonífera del estado de Coahuila. El estado concentra poco más de 98% de la producción nacional.

La Secretaría de Energía estima que el mercado mexicano dispone de 491 petajoules anuales de energía proveniente del carbón; 51% del mineral utilizado es producido en territorio nacional; el resto se importa.

Si se consideran los métodos actuales de extracción y los precios vigentes del mineral en la Región, es posible recuperar hasta 60% de estas reservas, es decir, aproximadamente 720 millones de toneladas, lo que permitiría satisfacer los niveles actuales de demanda durante 85 años.

Se utilizan principalmente tres métodos de extracción del carbón; minas a cielo abierto, minas horizontales de tiro, ambas operadas por medianas y grandes empresas, y los pozos verticales de poca profundidad, característicos de la pequeña minería (ver imágenes). Se estima que en los dos primeros tipos de minas se extrae alrededor de 90% de la producción.



Existen cuatro tipos de carbón bituminoso. Sus características, especificaciones y las normas de la American Society for Testing and Materials, se muestran en el tabla 37. Los más abundantes son

los Tipo 2 y Tipo 4, que cuentan con poder calorífico de al menos 4,790 kcal/kg y 5,150 kcal/kg, respectivamente.



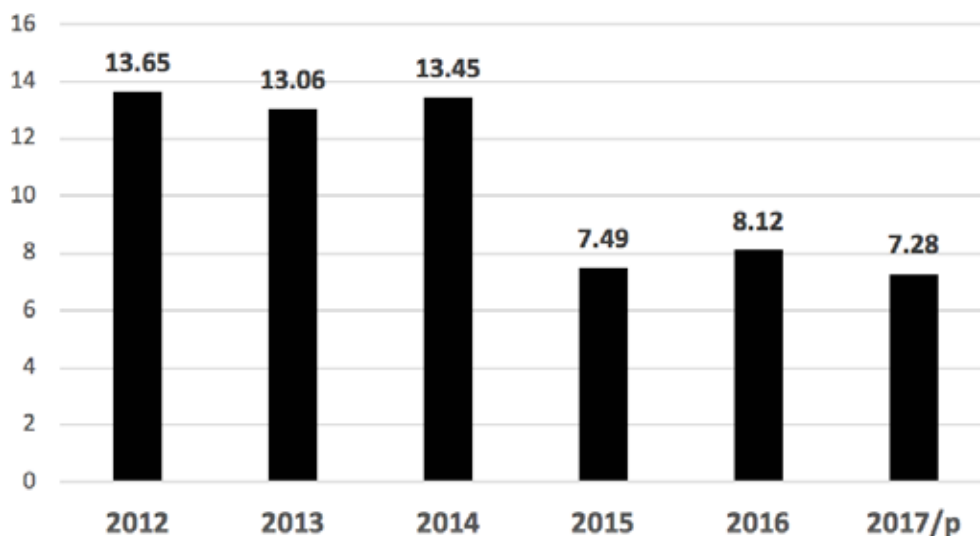
Tabla 37. Características y especificaciones del carbón de la Región Carbonífera.

CARACTERÍSTICAS	NORMA ASTM	ESPECIFICACIONES (LÍMITES)			
		CARBÓN TIPO 1	CARBÓN TIPO 2	CARBÓN TIPO 3	CARBÓN TIPO 4
Poder Calorífico Superior, kcal/kg Base como se recibe	ASTM D 5865	5,150 mínimo	4,790 Mínimo	4,425 Mínimo	5,150 Mínimo
Contenido de Cenizas, % Peso Base como se recibe	ASTM D 3174 ó ASTM D 5142	30.00 Máximo	34.00 Máximo	38.00 Máximo	28.00 Máximo
Contenido de Humedad Total, % Peso Base como se recibe	ASTM D 3302 ó ASTM D 2961	5.69 Máximo	5.69 Máximo	5.69 Máximo	5.69 Máximo
Contenido de Azufre, % Peso Base como se recibe	ASTM D 4239	1.80 Máximo	1.80 Máximo	1.80 Máximo	2.6 Máximo
Índice de Libre Expansión (FSI), adimensional	D720/D72M	3.0 máximo	3.0 máximo	3.0 máximo	3.0 máximo
Granulometría, % Peso 4" x 0	ASTM D 4749	100 mínimo	100 Mínimo	100 Mínimo	100 Mínimo

Fuente: American Society for Testing and Materials.

Debido a múltiples factores, entre ellos el mantenimiento de las plantas carboeléctricas de CFE ubicadas en el municipio de Nava, la producción

de carbón en los últimos años ha caído hasta 45% respecto a los niveles que presentó en 2012-2014 (figura 31).

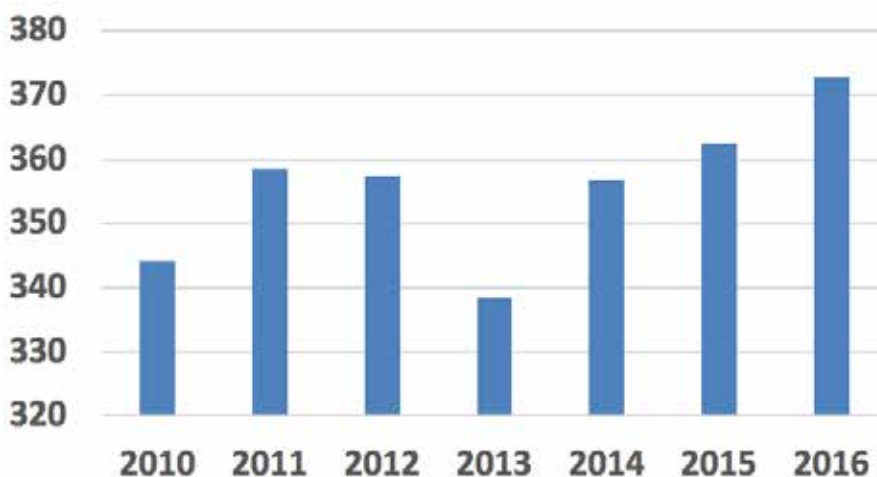
Figura 31. Coahuila. Volumen de producción de carbón (millones de tons)

Fuente: SGM. 2017. Anuario Estadístico de la Minería Mexicana, 2017.

Del total de energía generada por carbón mineral, 76% se consume en la industria eléctrica, 13% en la industria en general y 11% en coquizadoras.

Destaca el hecho de que el uso de carbón para la generación de energía eléctrica se incrementó durante varios años del decenio pasado (figura 32).

Figura 32. Uso del carbón en centrales eléctricas (petajoules)

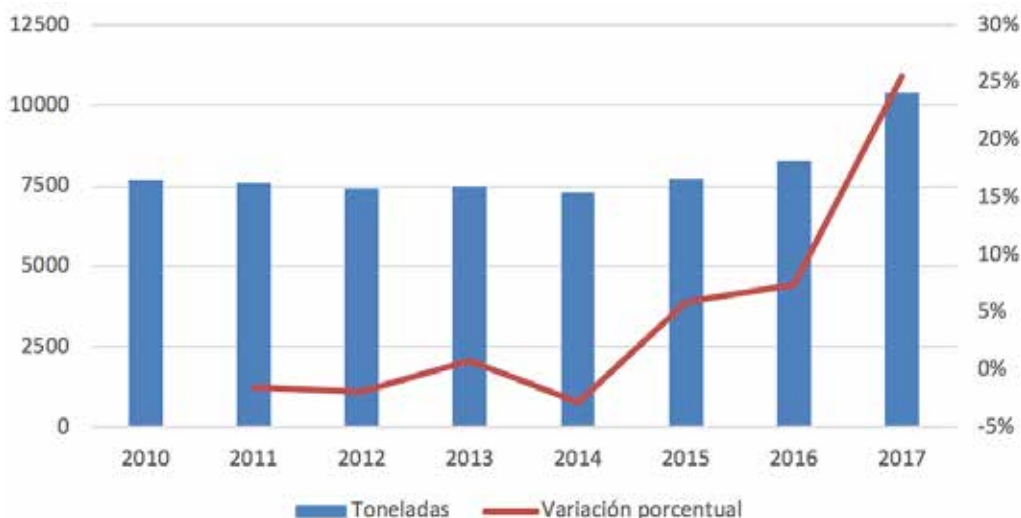


Fuente: SENER. 2017. Sistema de Información Energética.

El incremento constante en la utilización de carbón en centrales eléctricas en ese período, aunado a la caída en la producción nacional, impulsó el crecimiento de las importaciones. En efecto, en 2017 las compras de carbón en el exterior regis-

traron un incremento anual de 25%, para alcanzar 10.2 millones de toneladas, provenientes de Colombia (62%), Estados Unidos (35%) y Canadá (2.2%), de acuerdo con cifras de Sistema de Información Arancelaria Vía Internet, SIAVI (figura 33).

Figura 33. Importaciones de carbón mineral (miles de tons. y % de crecimiento)



Fuente: SENER. 2017. Sistema de Información Energética.

Las principales empresas productoras de carbón de la Región son las siguientes:

- FERVIM
- DINSA
- Industrial de Carbón SIGNUM
- MINSA
- Mineraless Don Chilo
- Minera JIPA
- Minas El Retoño

- MINERGY

Estas empresas podrían abastecer la mayor parte de las necesidades de consumo de una nueva planta carboeléctrica; el resto podría ser abastecido por pequeños y medianos productores.

En la Región operan seis plantas lavadoras de carbón, con una capacidad instalada de 1,715 toneladas por hora. El tabla 38 muestra sus principales características.


Tabla 38. Principales características de las plantas lavadoras de carbón de la Región Carbonífera

Planta	Capacidad Ton. Por Hora	Tipo de circuitos	Estado Actual
AHMSA / MIMOSA Planta 1	575	HMV (Drewboy / Caja Daniels) Circuito grueso -10" + 1 ½"	En operación. Producción propia
AHMSA / MIMOSA Planta 2	500	HMC (Ciclones) Circuito fino- 11/2" + 1.5 mm Espirales 1.5 mm + 150#. Flotación y Flotación en columna	En operación. Producción propia
IMMSA Grupo México (Pasta de Conchos)	150	HMC Espirales y Flotación	En operación por Industrial de carbón Signum SAPI de CV / Lava carbón a particulares
MINSA (Planta Cloete)	300	JIG y Flotación	En operación. Producción propia y lava carbón a particulares
Carbonífera San Patricio / CEMEX	150	HMC. Espirales y Flotación	En operación. Lava carbón a particulares
Beneficios Carboneros SA de CV	41	Tecnología de inyección de aire: Air JIG	En operación. Lavado en seco

Fuente: American Society for Testing and Materials. Consultado en octubre 2021.

Con la capacidad de las plantas se podrían lavar 456.3 miles de toneladas de carbón, por mes, es decir, 5.4 millones de toneladas al año, o entre 100 y 150 toneladas por hora, en dos turnos de operación (tabla 39).

Tabla 39. Características seleccionadas de las plantas lavadoras de carbón

Planta	Capacidad Nominal Ton. Por Hora	Capacidad Real.	Ton. Por mes	Utilización actual
AHMSA / MIMOSA Planta 1	575	450	144,000	56%
AHMSA / MIMOSA Planta 2	500	400	128,000	41%
IMMSA Grupo México (Pasta de Conchos)	150	135	43,200	29%
MINSA (Planta Cloete)	300	270	86,400	0%
Carbonífera San Patricio / CEMEX	150	135	43,200	0%
Beneficios carboneros SA de CV	40	36	11,520	15%
TOTAL	1,715		456,320	

Fuente: Elaborado por el Clúster de Energía Coahuila, A.C. con datos proporcionados por la PRODEMI, 2018.

Para efectuar las pruebas de selectividad del mineral hay en la Región laboratorios certificados que miden la calidad del carbón metalúrgico procesado en las plantas lavadoras. Algunas empresas cuentan con su propio laboratorio, generalmente las que producen elevadas cantidades de carbón.

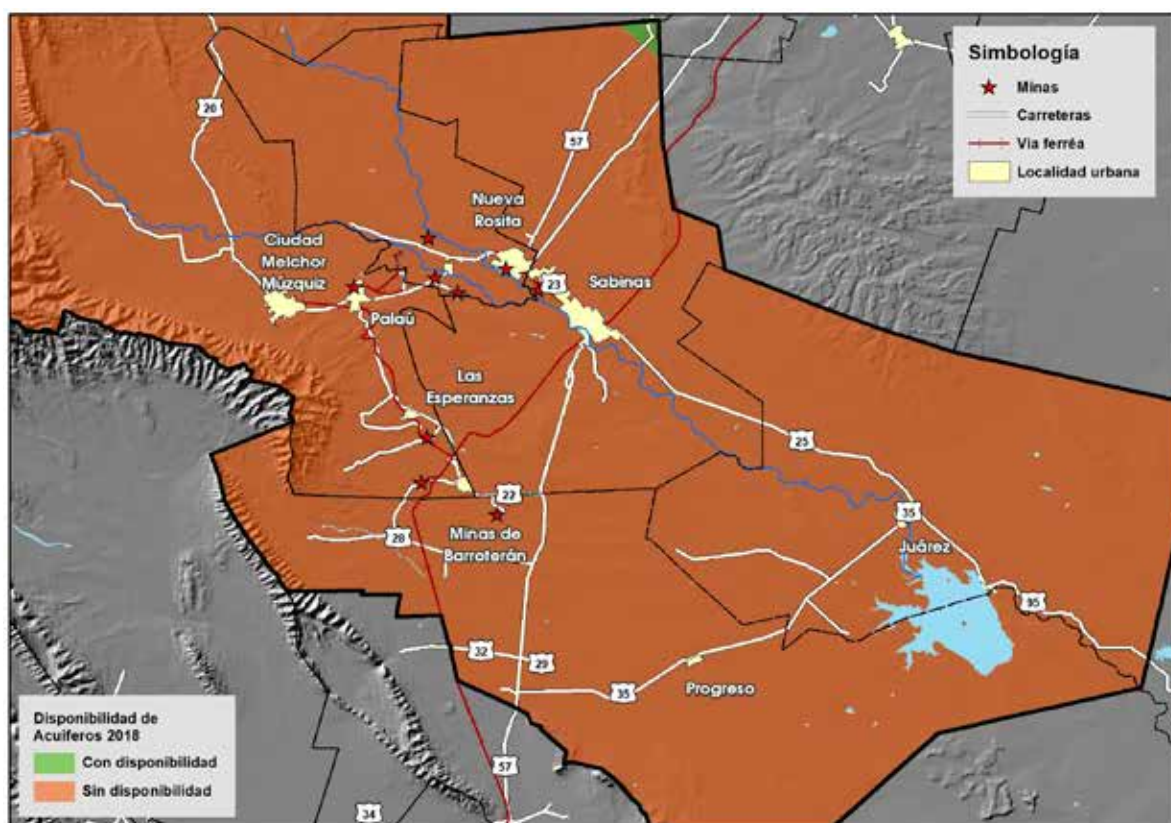
El volumen de producción de carbón de la Región asciende a alrededor 2 millones de toneladas anuales, aunque en algunos años llegó hasta 4.2 millones de toneladas, la mayor parte proveniente entonces de productores afiliados a la empresa estatal PRODEMI. La Región Carbonífera tiene capacidad para incrementar sustancialmente la producción en el corto plazo en función de aumentos en la demanda, puesto que cuenta con la infraestructura, instalaciones, equipo y personal necesarios. Actualmente la producción se destina

a las termoeléctricas de la CFE (76%) “José López Portillo” y “Carbón II,” localizadas en Nava Coahuila, a poco más de 60 km de la zona de producción, y a la empresa Altos Hornos de México (24%), en la ciudad de Monclova, a 80 km.

La disponibilidad de agua para la operación de una planta carboeléctrica es fundamental, puesto que requiere una fuente constante, suficiente y preferentemente cercana de este recurso. La distancia de la fuente de suministro y los medios de transporte utilizados influyen directamente en el costo.

La Región Carbonífera se localiza en dos cuencas hidrológicas, Río Sabinas y Río Salado, ambas en la categoría “Sin Disponibilidad,” de acuerdo con información de CONAGUA (figura 34). La condición del acuífero Región Carbonífera es de “No Sobreexplotado.”

Figura 34. Estatus del acuífero Región Carbonífera.

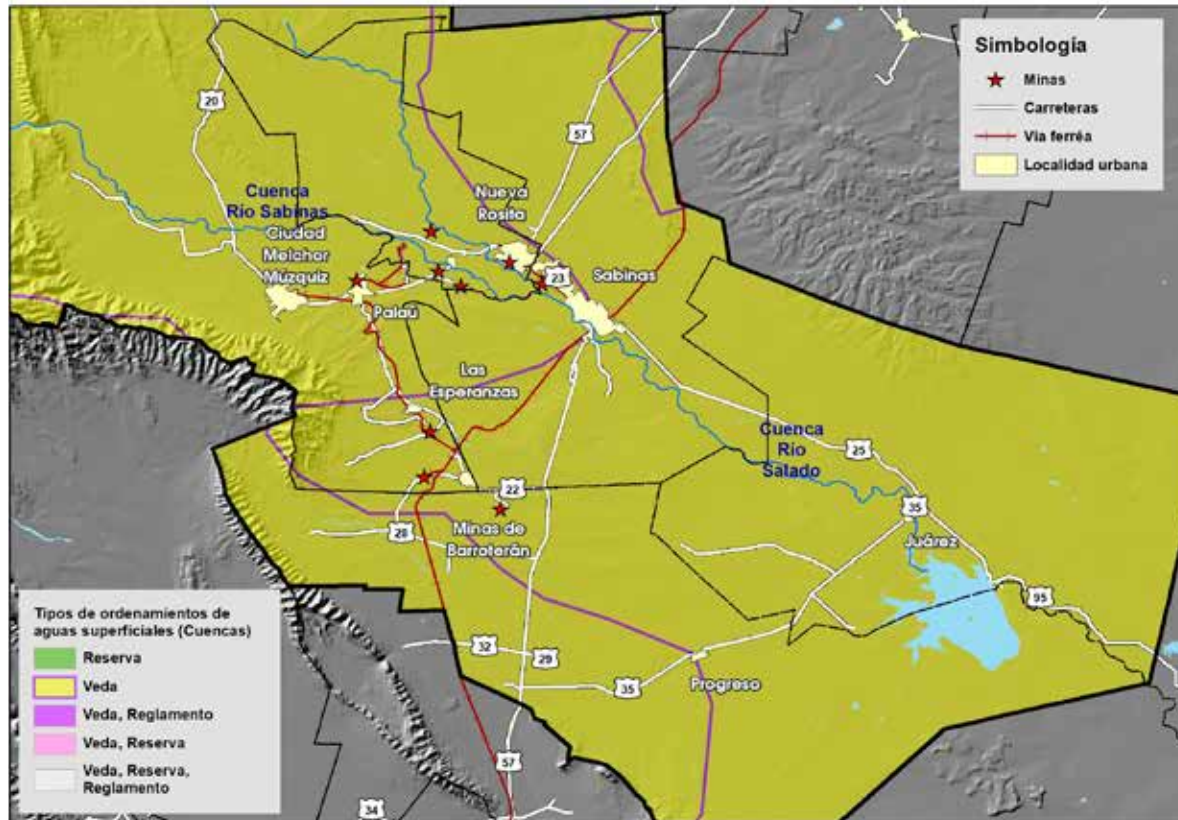


Nota: “Acuerdo General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo” (fecha DOF: 5 de abril de 2013, actualización 5 enero 2018).

Fuente: Elaborado por el Clúster de Energía Coahuila, A,C, con información de CONAGUA, 2018.

La figura 35 muestra que estas dos cuencas están en estatus de "Veda".

Figura 35. Estatus de la cuencas hidrológicas



Fuente: Elaborado por el Clúster de Energía Coahuila, A.C, con información de CONAGUA, 2018.

En la Región existen varias opciones viables para el suministro adecuado del agua que requeriría la central eléctrica, incluidas la compra de derechos, el uso de agua contenida en minas a cielo abierto (tajos) y la utilización de aguas residuales tratadas, de los municipios de la Región, como ocurre desde hace 26 años con las carboeléctricas de CFE en Nava, que se abastecen con las aguas residuales tratadas de las ciudades de Acuña y Piedras Negras.

Actualmente están inconclusas sendas plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) en los municipios de Nueva Rosita y Sabinas, con capacidad de 80 litros por segundo cada una. La primera tiene un avance de 50%; para concluirla y ponerla en operación se requiere una inversión estimada de 30 millones de pesos, aunque por ahora no está previsto retomar su construcción. La de Sabinas tiene un avance del 90%; en su caso se requiere una inversión de aproximadamente 20 millones de pesos y ya está planeado su equipa-

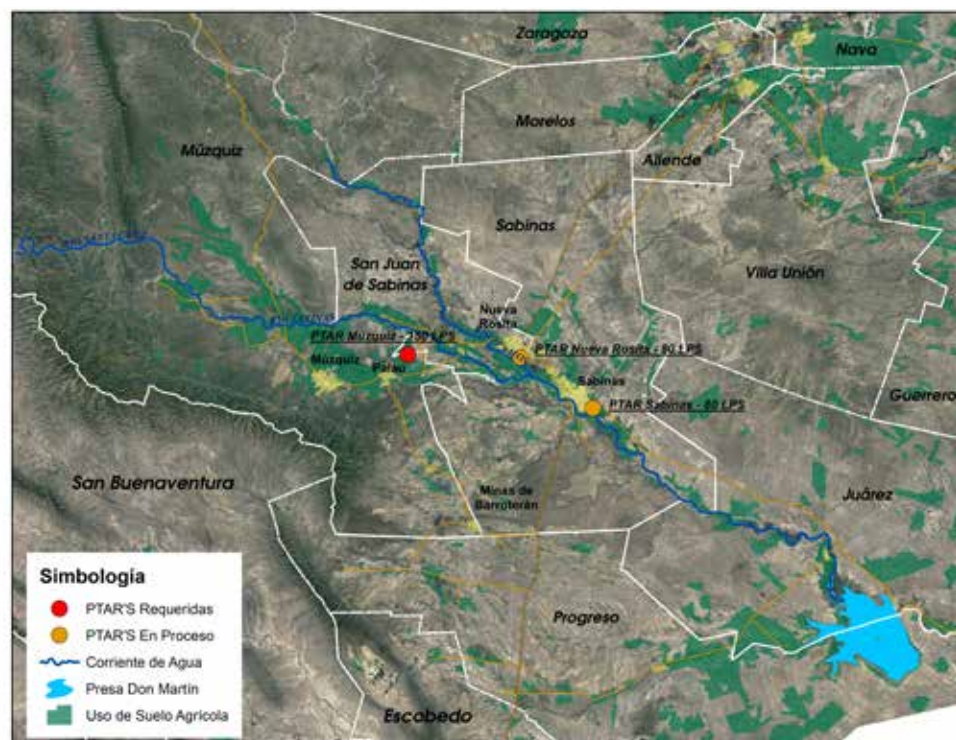
miento para ponerla en marcha.

Se cuenta, además, con el anteproyecto de una PTAR para la cabecera municipal de Múzquiz y la localidad de Palau, con capacidad para el tratamiento de 150 litros por segundo. Se estima el costo de construcción y equipamiento sería de 120 millones de pesos. La tabla 40 resume la situación actual de las tres PTARs.

La perspectiva de que la termoeléctrica utilizaría las aguas tratadas induciría la conclusión de las PTARs, lo que reduciría sustancialmente la contaminación del Río Sabinas causada por las descargas directas de aguas residuales. La utilización de las aguas tratadas, una vez convenida con el gobierno del estado y los gobiernos municipales, contribuiría a fortalecer las finanzas de estos últimos. Así, la nueva central carboeléctrica estaría cumpliendo con el principio de responsabilidad social y cuidado de medio ambiente, a lo que se suma que la tecnología de la planta incluiría la captura de emisiones.

Tabla 40. Situación de las PTARs de la Región

PTAR	ESTATUS	CAPACIDAD	INVERSIÓN REQUERIDA
Nueva Rosita	50% avance y detenida	80 LPS	30 MDP 4
Sabinas	90% avance y detenida	80 LPS	20 MDP
Múzquiz – Palaú	En proyecto	150 LPS	120 MDP
TOTAL		310 LPS	170 MDP

Figura 36. Ubicación de los proyectos de PTAR, en las márgenes del Río Sabinas


Fuente: Elaborado por el Clúster de Energía Coahuila, A,C, con información de CONAGUA, 2018.

3.1.5 Viabilidad económica de una nueva carboeléctrica con captura de gases contaminantes

Las centrales de carbón convencionales, como también las nucleares, son ideales para cubrir la Potencia Base de manera constante. Sus costos de inversión son elevados pero los de mantenimiento y operación se encuentran entre los más bajos. Su gran inconveniente son sus altos índices de contaminación. Esto se puede resolver, pero para determinar la viabilidad económica de una central de este tipo es preciso considerar los efectos que ello

puede tener en los costos y la eficiencia.

Las emisiones de las carboeléctricas convencionales se pueden reducir usando carbón sub-bituminoso de bajo contenido de azufre, instalando equipos desulfuración (DeSOX) para conseguir reducciones del 90% en las emisiones de óxido de azufre, y desnitrificación (DeNOx): reducción catalítica selectiva (SCR, en sus siglas en inglés), que aminoran en 80% las emisiones de óxido de nitrógeno. Los sistemas de captura de carbono (CCS) no son recomendables con la tecnología actual por su elevado costo y su impacto negativo en la eficiencia térmica de la central, además del problema medioambiental que está generando el al-



macenaje del CO₂ capturado en formaciones geológicas subterráneas, en las profundidades oceánicas o dentro de ciertos compuestos minerales (tabla 41).

Tabla 41. Impacto de los sistemas de reducción de emisiones

Tecnología	Impacto MedioAmbiental	Inversión Adicional	Impacto en la Eficiencia
Uso Carbon Sub-Bituminoso	Reduccion de emisiones	0%	Reducción de un 3%
Desulfuración (DeSOX)	Reduccion del 90% de SOX	4%	Reducción de un 3%
Selective Catalyst Reduction (SCR)	Reduccion del 80% de NOX	2%	Reducción de un 2%
Carbon Capture and Storage (CCS)	Reducción 100% de CO ₂	50%	Reducción de un 10%

Fuente: Kirchoff Energy, 2021.

En el caso de una carboeléctrica, los factores a considerar para calcular el costo de una unidad de electricidad, por ejemplo un Kwh, son 1) la eficiencia térmica, en cuanto que condiciona la cantidad de combustible utilizado para generar dicha unidad; 2) el factor de planta, que es el cociente de energía generada efectivamente durante un período determinado, entre la energía que se habría generado si la planta hubiera operado a plena capacidad durante ese período; 3) la vida útil, es decir, la duración estimada de las unidades generadoras y sus equipos auxiliares, bajo el supuesto de que se mantiene adecuadamente su función en cuanto a potencia efectiva, rendimiento, confiabilidad y disponibilidad; en el caso de una carboeléctrica, la vida útil media es de 40 años; 4) los costos fijos de operación y mantenimiento, son la parte de los costos que no depende del nivel de generación y se miden respecto de la potencia instalada; en el caso de una carboeléctrica convencional el valor medio para este concepto es de \$EU33.8/KW; con sistemas de control de emisiones estos costos se incrementan en 6%:

5) los costos variables de operación y mantenimiento dependen de la energía producida (KWh), o las horas de operación reales o equivalentes; se miden respecto de la energía producida; en el caso de la carboeléctrica convencional este valor se sitúa en 2.4 \$EU/Kwh; con sistemas de control de emisiones este valor se incrementa en 6%; 6) los costos de capital es la inversión realizada para construir la planta; una carboeléctrica convencional este costo es de \$EU1,425.5/Kw instalado, por año; este costo se incrementa 6% con sistemas de control de emisiones.

El costo nivelado de energía (LCOR, en sus siglas en inglés) suele ser considerado para evaluar la viabilidad económica de una planta. Equivale al cociente del costo anual total de la planta entre la energía generada. Para el cálculo de la energía generada se supone una capacidad total de 1,200 MW (4 unidades de 300 Mw), que se podrán construir en fases, en función de la disponibilidad de interconexión. El cálculo se hace para una planta convencional y una con sistemas de control de emisiones.

Tabla 42. Cálculo de energía generada

Conceptos	Planta Convencional	Control Emisiones	+ Captura CO ₂
Capacidad instalada (KW)	1,200,000,	1,200,000	1,200,000
Vida Util (Años)	40	40	40
Horas de Funcionamiento Anuales	8760,	8760	8760
Factor de Planta (%)	80%	80%	80%
Eficiencia Térmica de la Planta (%)	49%	41%	31%
Energía Generada Anual (KWh)	4,120,704,000	3,447,936,000	2,606,976,000

El cálculo del costo nivelado de energía se muestra en el cuadro siguiente, para los dos tipos de planta.

Tabla 43. Costo nivelado de energía de una carboeléctrica con y sin control de emisiones

Conceptos	Valores unitarios			Costo Anual		
	Conven- cional	Control de emi- siones	+Captura CO2	Planta Con- vencional (en miles)	Control emisiones (en miles)	+Captura CO2 (en miles)
Costo unitario de inver- sión (USD/KW instalado y año)	1,425	1,525	2,287	1,710,000.0	1,829,700.0	2,744,550.0
Costos fijos de operación y mantenimiento (USD/ KW instalado y año)	33,88	36	54	40,656.0	43,501.9	65,252.8
Costos variables de ope- ración y mantenimiento (en USD/KW instalado y año)	2.4	3	4	2,880.0	3,081.6	4,622.4
Subtotal costos anuales de la central de 1,200 MW (USD)				1,753,536.0	1,876,283.5	2,814,425.3
Calculo del LCOE (Costo Leveralizado de Energía)				0.43	0.54	1.08

Como se puede ver, el costo nivelado de una planta con control de emisiones es 26% más alto que el de la planta convencional.

El otro aspecto a considerar es el del mercado. La reforma energética de 2013 favoreció una mayor oferta de energía, al liberar el acceso al sector para empresas privadas, de manera que pudieran ser generadoras, suministradoras y comercializadoras de electricidad. Esto amplió la competencia y creó opciones distintas a la CFE para los usuarios.

No obstante, el mayor número de participantes en el sector de la electricidad y por consiguiente la mayor competencia, no se registraron menores precios de electricidad, como lo muestran las series de los precios marginales locales en el mercado de tiempo real, por hora para cada mes y región del Sistema Interconectado Nacional (SIN). Esto se explica por la congestión de las líneas de transmisión. La saturación de las líneas de transmisión y/o los daños a la infraestructura de la Red Nacional de Trasmisión, dados los aumentos en la demanda de energía eléctrica, está asociada a la utilización de plantas de mayores costos. Mientras se mantenga rezagada la infraestructura de trasmisión, seguirán observándose precios crecientes.

Aun cuando el fenómeno de la saturación en la Zona Norte no llega a los niveles que se registran, por ejemplo, en la península de Yucatán los observados en aquella Zona, del orden de \$EU90 Mwh, la nueva carboeléctrica, con control de emisiones sería económicamente viable, pues su costo nivelado es de \$EU54. Se trata de un diferencial significativo.

3.1.6 Viabilidad de interconexión

Como ya se mencionó, las dos centrales carboeléctricas del municipio de Nava, (José López Portillo y Carbón II) localizadas allí por la proximidad del carbón y el agua, ya han superado su vida útil, según se establece en el informe PRODESEN. Carbón II será retirada de la operación en 2029. De aquí la necesidad de renovación o sustitución de las centrales y por tanto una oportunidad para el desarrollo de una nueva carboeléctrica, esta con sistema de control de emisiones. Además, debido a su obsolescencia, exceso de emisiones contaminantes y falta de eficiencia de la tecnología existente, estas centrales operan muy por debajo de su capacidad-

Estas plantas están conectadas al Sistema Eléc-

trico Nacional a través de las subestaciones Río Escondido y Carbón II, como se puede observar en la siguiente imagen. Su zona de interconexión corresponde a la de Piedras Negras (figura 37).

Figura 37. Imagen satelital para la zona de interconexión.

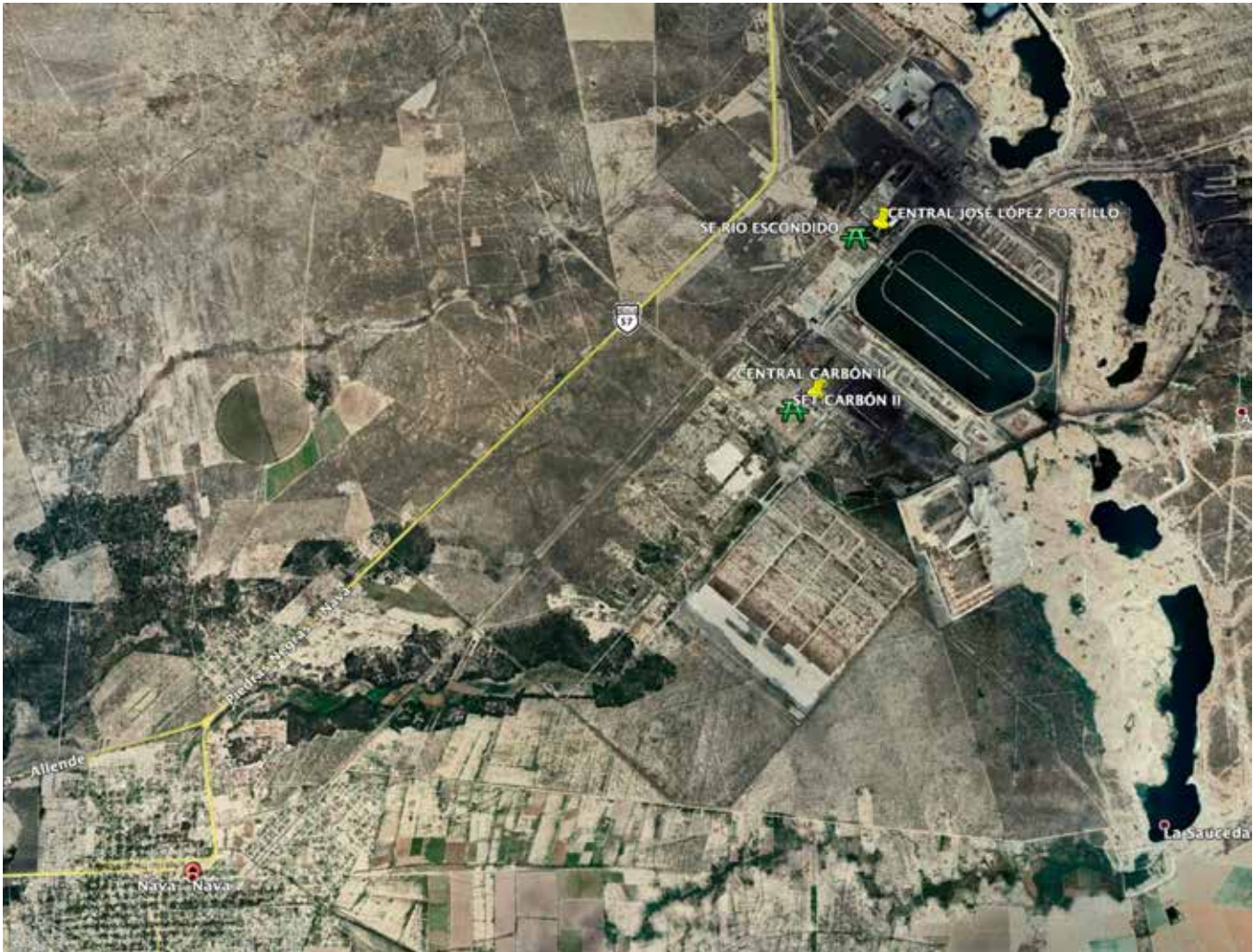
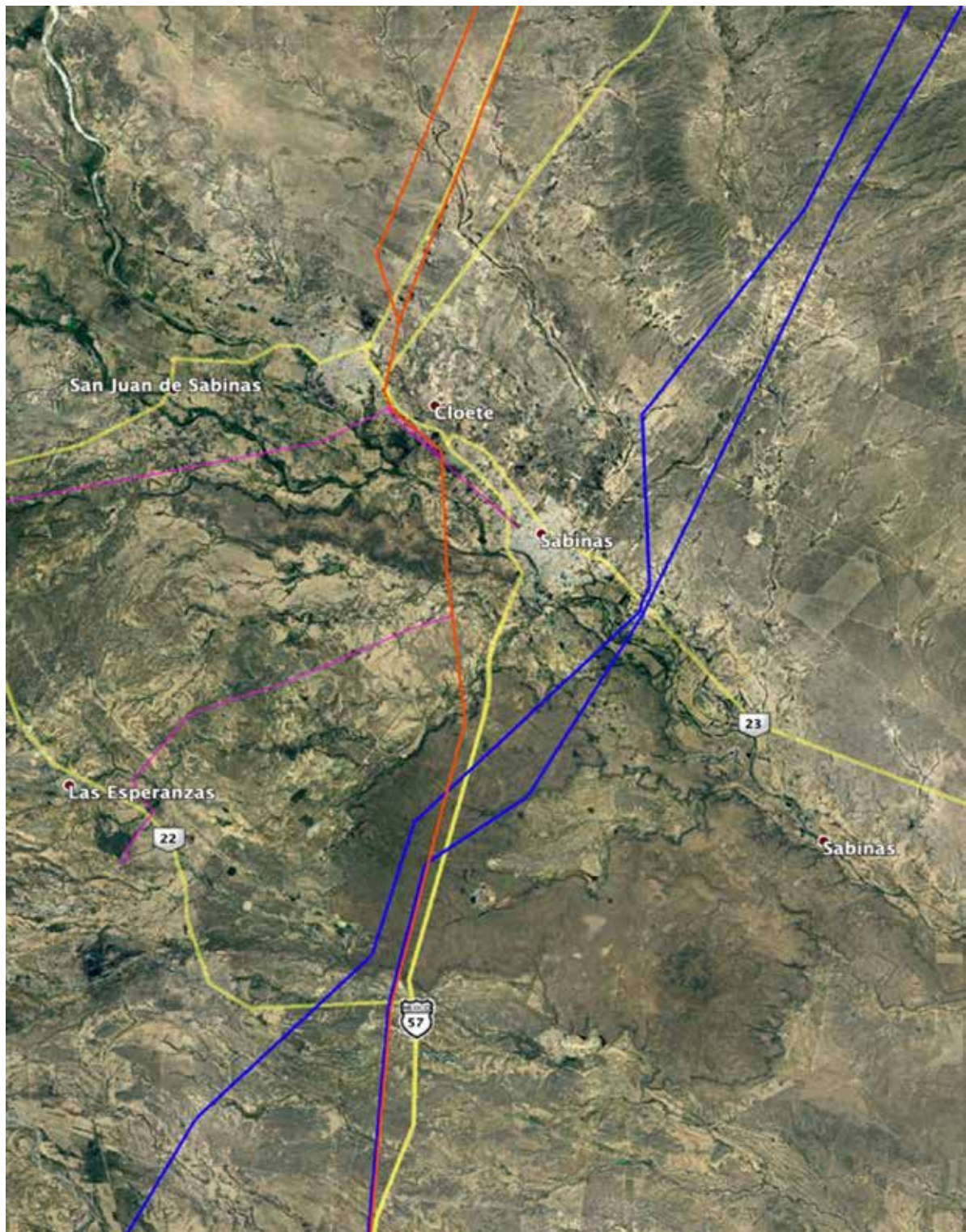
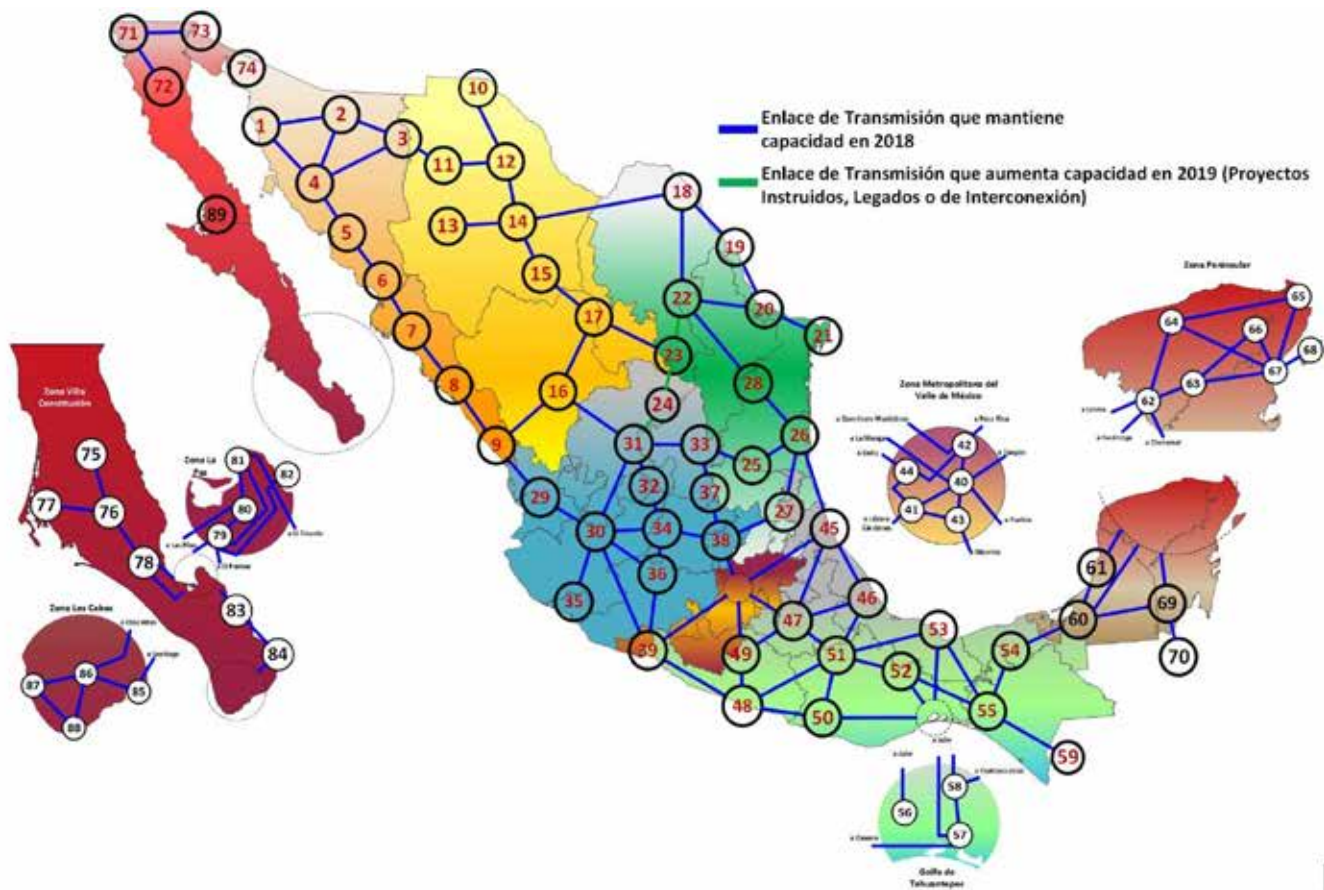


Figura 38. Zona de interconexión


En la figura 39 puede verse que La región de Río Escondido (18) está conectada con las regiones de Monterrey (22), Nuevo Laredo (19), Reynosa (20), Chihuahua (14) y el enlace internacional con los Estados Unidos (Piedras Negras-Eagle Pass).

De acuerdo con información del PRODESEN 2020-2034, los corredores de transmisión de energía eléctrica desde la zona de estudio han estado muy saturados llegando a niveles de alto riesgo.

Figura 39. Mapa de conexión eléctrico



Las capacidades de generación en la zona de Río Escondido están por encima del consumo de la propia zona y además el transporte de esta energía encuentra dificultades por la falta de capacidad en la infraestructura de la red de transporte actual. La desconexión progresiva de unidades de generación en la zona permitiría la incorporación de generación adicional sin tener que emprender obras de refuerzo en la zona de interconexión ni en la red de transporte.

Las líneas que hacen factible la interconexión a la red de la planta de 1400 MW serían:

- L400kV CARBON II – FRONTERA simple circuito 2C/F conductor 1113kCM. Con una capacidad de transporte natural de: 1080 MVA (con un límite térmico máximo de 1538 MVA).
- L400kV RIO ESCONDIDO – FRONTERA simple circuito 2C/F conductor 1113kCM. Con una capacidad de transporte natural de: 1080 MVA (con un límite térmico máximo de 1538 MVA).
- L230kV NUEVA ROSITA – MONCLOVA simple circuito 1C/F conductor 795kCM. Con una capacidad de transporte natural de: 1080 MVA (con

un límite térmico máximo de 276 MVA).

El consumo en la zona inmediata es muy reducido respecto de la capacidad instalada de generación, por lo que la mayor parte de la generación se transporta a otras zonas de consumo.

La red actual distribuye la energía en los centros de consumo que cubre y está suficientemente mallada para gestionar estas demandas

Se han detenido todos los proyectos de ampliación de la red de transporte en lo referente a la ampliación de los corredores para mallar la red en el norte del país y permitir la trasmisión de excedentes de generación hacia zonas de mayor consumo.

La Red Nacional de Trasmisión está normalmente saturada durante el año por lo que no permite más adiciones de generación en la zona hasta que se realicen nuevas inversiones en la infraestructura eléctrica.

Será posible desarrollar nuevos proyectos de generación en la medida en que se acometan nuevas obras de infraestructura en la red de transporte existente actualmente y/o se incre-

mente el consumo de energía eléctrica en la zona.

Si no se retoman las ampliaciones de infraestructura previstas en la red de transporte del norte del país, se podría desarrollar un proyecto de generación para una central carboeléctrica de 1,400 MW para entrar en operación en 2029, cuando está previsto el retiro de la Central de CARBON II.

Se puede plantear la construcción de la nueva carboeléctrica en cuatro etapas, de 350 MW cada una, para llegar a los 1,400 MW. Sería entonces factible la interconexión, antes de 2029, de la primera de las cuatro etapas, haciendo una apertura conjunta de las líneas de evacuación L400 Kv Carbón II – Frontera y L400 Kv Río Escondido – Frontera. La interconexión de las restantes tres etapas, para completar la capacidad de generación actual, sí requeriría el retiro de la central Carbón II.

Se elaboraron los estudios de ingeniería eléctrica básica y se cuenta con los formatos de la información para llevar a cabo el estudio de Impacto al Sistema y el estudio Indicativo, los cuales son necesarios para la solicitud de interconexión ante el CENACE. Se han elaborado los diagramas unifilar simple y detallado. En el primero se representan la central eléctrica y la identificación de datos de transformadores de media tensión, el equivalente del sistema colector, la subestación elevadora, las líneas de interconexión, información de diseño, estimación de la energía bruta MWh/h que se producirá y perfil horario de producción, entre otros. Los formatos están referidos a la información general, de transformadores, de operación, protecciones, modelado de la central, curvas de operación, regulación de velocidad, sistema de extracción, estabilización de potencia, elementos de compensación, servicios propios, modelo genérico y líneas de interconexión (anexos 1-15)⁷.

A la solicitud de interconexión se añadirán la Evaluación de Impacto Social (EVIS), de la que se tiene la pre factibilidad social, y la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), requeridas por la Secretaría de Energía al momento de ingresar dicha solicitud.

Los estudios ya realizados cumplen los requisitos establecidos por las regulaciones. Es preciso recopilar la documentación adicional que se requiere. Para ello y para llevar a cabo el proyecto es necesaria la promoción del proyecto, para encontrar los inversionistas interesados, incluida la propia CFE, quienes se encargarán de efectuar los trámites correspondientes ante los reguladores.

⁷Nota: Los anexos de este apartado forman parte del paquete de información que estará disponible para inversionistas interesados en el desarrollo de la nueva carboeléctrica y el complejo carboquímico.

3.2 Complejo carboquímico en la Región Carbonífera

3.2.1 Antecedentes del proyecto

Actualmente el mercado energético, experimenta una etapa de transición de los combustibles fósiles hacia las energías renovables. Así mismo, países de la Unión Europea desarrollan proyectos y estrategias integrales que fomentan el desarrollo de las actividades del hombre en armonía con el medioambiente, promoviendo más allá de sus fronteras, regulaciones más estrictas y comprometidas con el cuidado planeta a través de la firma de tratados internacionales con sus socios comerciales, como requisito fundamental y estratégico para la apertura de sus mercados financieros.

Haciendo frente a esta clara visión, el Gobierno de México a través de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), realiza cambios estratégicos en sus procesos de generación de electricidad, en los que plantea proyectos de inversión para la reconversión de algunas de sus plantas termoeléctricas al uso del gas.

Ante este panorama, la Región Carbonífera experimenta una crisis en las oportunidades de comercialización de este producto ante la CFE, lo que deriva en un impacto significativo principalmente en los medianos y pequeños productores de carbón, provocando con este problema que las empresas reduzcan contrataciones, llegando incluso al cierre de estas importantes fuentes de empleo.

El compromiso institucional de la Universidad Autónoma de Coahuila (UAdeC) se observa en el desarrollo institucional, que establece las estrategias para lograr la participación activa de la UAdeC por un mundo globalizado, impulsando la contribución activa de la universidad, en la resolución de los problemas de los sectores. La participación de la Universidad en este proyecto de diversificación económica de la Región Carbonífera obedece a su vinculación con su entorno.

Ante esta situación, y siempre con el claro objetivo de contribuir a la formación de una buena imagen de la minería en México, la Universidad Autónoma de Coahuila, a través del Centro de Investigación en Geociencias Aplicadas CIGA-UAdeC, pone en marcha la propuesta técnica para

Si se requiere información adicional, se puede recurrir al Clúster de Energía de Coahuila.



el desarrollo de un proyecto que contribuya a la solución de la problemática actual, para presentar e impulsar alternativas y metodologías viables que permitan el desarrollo de nuevas actividades en este sector minero y aporten elementos para la promoción de la inversión.

3.2.2 Problemática actual

En México, la minería del carbón, específicamente la de la Región Carbonífera del estado de Coahuila, juega un papel trascendental en nuestro país. Allí se encuentran las reservas de carbón sub-bituminoso, más grandes del país. El desarrollo industrial de la minería de carbón ha sido el motor más importante del desarrollo metalúrgico del estado desde el siglo XIX. Aquí se localizan las subcuencas que integran la Región Carbonífera, región reconocida por su gran potencial de recursos humanos y naturales, con una genuina vocación minera.

El carbón de la Región Carbonífera es un recurso estratégico para el país por su uso principalmente para la industria eléctrica y siderúrgica. Sin embargo, la Región ha padecido recientemente una situación económica poco favorable, asociada al oligopsonio en el que se finca la industria minera de la región, que ha significado un estancamiento de la actividad en el mercado del carbón. De aquí la necesidad de diversificar el mercado hacia un modelo basado en valor agregado por subproductos, que permita ampliarlo, a fin de insertarlo en un modelo de competencia estable, que suministre de manera continua carbón y subproductos en todo el país.

En este contexto, las reservas de carbón de Coahuila, atendidas estratégicamente con una línea de investigación apropiada, permitirá definir estrategias transversales, que promuevan la generación de valor agregado y sustentabilidad a esta industria, atendiendo la necesidad de diversificar el mercado, generando las condiciones para insertar nuevas vocaciones basadas en subproductos, apoyadas en las nuevas tecnologías y definiendo un paquete de ingeniería conceptual, que marque una ruta de desarrollo sustentable de las vocaciones mineras de la región. Lo anterior, suma esfuerzos de los sectores y promueve acciones en pro de apuntalar el desarrollo regional y cumplir con los compromisos dispuestos en el tratado 20-30 firmado recientemente por México en Europa, en cuanto a fomentar un desarrollo industrial respetuoso con el medio ambiente.

El Proyecto Diversificación sostenible del mercado del carbón del estado de Coahuila, por generación

de valor agregado, representa el desarrollo de un recurso científico que permitirá impulsar y proponer estrategias alternativas a la situación actual, en la que la Región depende básicamente de la compra de carbón para la generación de energía en las plantas Carboeléctricas de CFE.

El desarrollo de este proyecto juega un papel estratégico para promover la asimilación tecnológica, las mejores prácticas y lecciones aprendidas en la minería del carbón a nivel global, como una opción para encaminar a la industria de la minería del carbón en México, como una industria sustentable y respetuosa del medio ambiente.

3.2.3 Objetivos

Objetivo general

Desarrollar para el Clúster del Carbón del Estado de Coahuila, una estrategia integral, sustentable y respetuosa del medio ambiente, para la generación de valor por subproductos, que permita a la pequeña y mediana minería diversificar a nivel nacional e internacional, su mercado de carbón, por medio de la transformación industrial.

Objetivos específicos:

- **Objetivo específico 1.-** Definir la capacidad, en términos de producción media anual de carbón, de los próximos 30 años, de los pequeños y medianos productores de carbón de la Región Carbonífera.
- **Objetivo específico 2.-** Determinar la calidad del carbón de las subcuencas de la Región Carbonífera.
- **Objetivo específico 3.-** Determinar el potencial de productos y subproductos del carbón de la Región Carbonífera.
- **Objetivo específico 4.-** Identificar oportunidades para insertar el carbón de la Región Carbonífera, así como sus subproductos, en los mercados interno y externo.
- **Objetivo específico 5.-** Desarrollar un modelo de cadena de suministro de carbón y sus derivados, para la industria nacional e internacional.
- **Objetivo específico 6.-** Desarrollar un paquete que contenga la ingeniería conceptual, de los circuitos de producción para una planta lavadora, una planta coquizadora y una planta de subproductos de carbón.
- **Objetivo específico 7.-** Captar mediante una encuesta la percepción social centrada en la reconversión industrial de la Región Carbonífera.

- **Objetivo específico 8.-** Integrar las disposiciones y normatividad, en materia de seguridad ocupacional y ambiental, inherentes al plan estratégico para la organización, desarrollo y operación de un complejo industrial por subproductos de carbón.

3.2.4 Metodología

La metodología implementada consistió, primero, en la integración de una base de datos para la administración y análisis de los datos geográficos de los lotes mineros vigentes, a fin de estimar las reservas de carbón disponibles y, segundo, en la delimitación y estimación el área de los lotes mineros de pequeños productores de carbón de cada subcuenca.

Las actividades desarrolladas fueron ordenadas en pasos consecutivos. Se utilizó la aplicación de ArcMap®.

Construcción de base de datos digital

- **Paso 1.** Realización de una consulta sobre los lotes mineros vigentes en México, a través de la “Cartografía Minera Digitalizada Dic-2017”, el cual es publicado en el portal web del Sistema Integral de Administración Minera (SIAM), actualizada por última vez en 2019 por Datos Abiertos de México.
- **Paso 2.** Construcción de una base de datos con los siguientes campos:
 - a) El título de concesión
 - b) Nombre del lote minero
 - c) Municipio de ubicación o de manera gráfica mediante la generación de puntos o polígonos
 - d) Superficie estimada
 - e) Mineral de interés que predomina según lo declarado por el titular.
- **Paso 3.** Ordenamiento de los datos tomando como referencia, primero, el campo “Título de concesión” y después el campo “Mineral de interés”.
- **Paso 4.** Creación del archivo “LotesMinerosRC”, mediante la aplicación ArcMap, a fin de poder georreferenciar la información.
- **Paso 5.** Importación de los campos que conforman la base de datos para asociarla a una nueva capa llamada “LotesMineros.”

El sistema de coordenadas Global WGS 84 UTM Zona 14R permitió calcular el área de los lotes mineros de una manera fácil y ordenada, y referenciar geográficamente su ubicación. Ello requirió asegurar que la capa generada (LotesMineros) estuviera vinculada a la tabla de la figura 40 de propiedades en las columnas correspondientes de la base de datos.

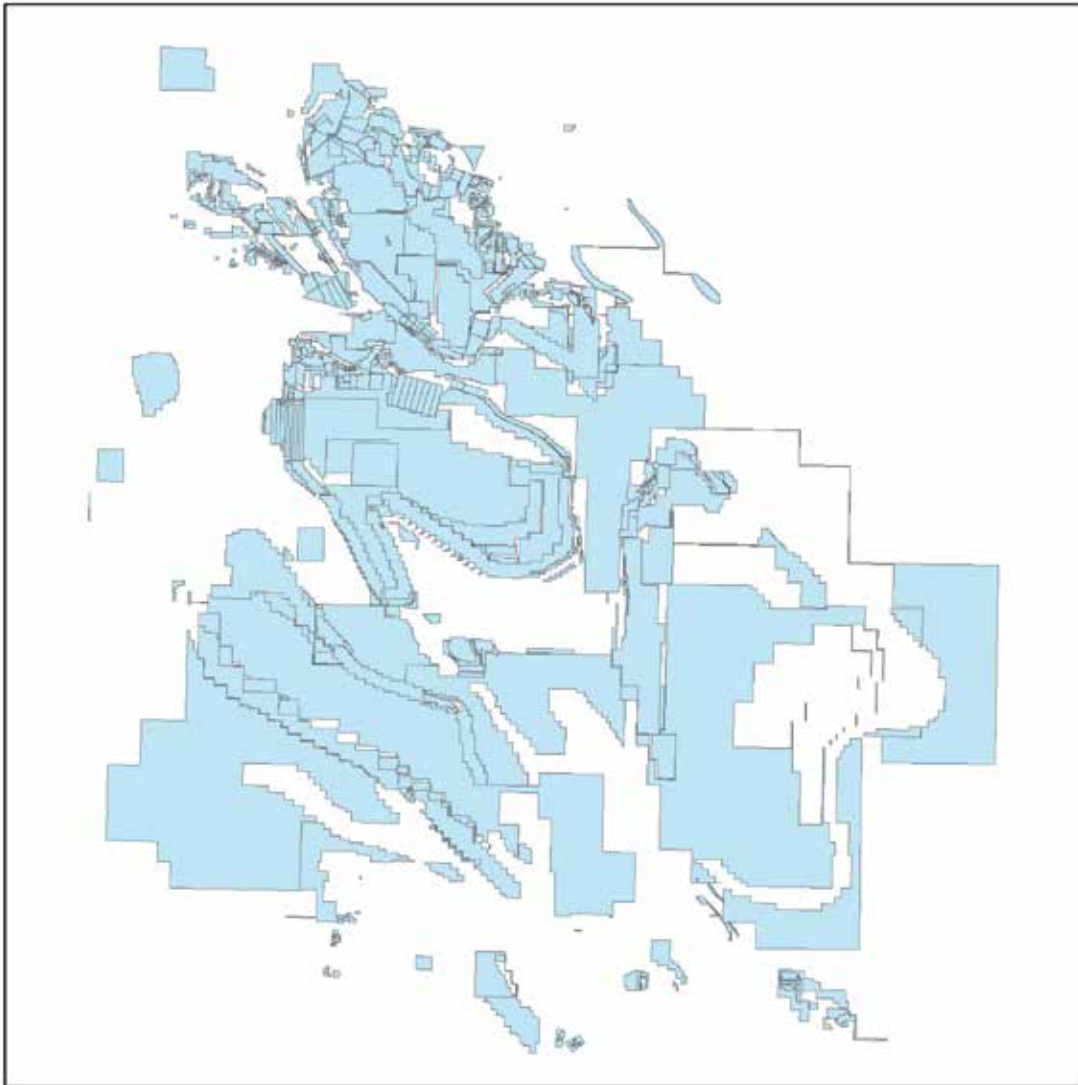
Figura 40. Banco de información digital sin las entidades filtradas

FID	Shape*	TITULO	NOMBRELOTE	MUNICIPIO	ESTADO	SUPERFICIE	TITULAR	SUST1	SUST2	SUST3	EXPEDICION
0	Polygon	232838	PEDIDAS 2 FRACCION I	Progreso	Coahuila	4.9585	MINERALES MONCLOVA, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		30/10/2008
1	Polygon	232839	PEDIDAS 2 FRACCION II	Progreso	Coahuila	4.9491	MINERALES MONCLOVA, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		30/10/2008
2	Polygon	232361	EL TRI FRACC. I	Muzquiz	Coahuila	530.0196	JENARO GARZA GUERRA	CAR	TSP		05/08/2008
3	Polygon	232468	BALUARTE	Escobedo	Coahuila	422.0486	MINERALES MONCLOVA, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		18/08/2008
4	Polygon	232589	MUPO 2	Muzquiz	Coahuila	46.4997	FRANCISCO JAVIER ARIZPE GONZALEZ Y SOCIOS	CAR	TSP		26/09/2008
5	Polygon	232590	EMILY	Progreso	Coahuila	3.779	MINERALES MONCLOVA, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		26/09/2008
6	Polygon	232591	EDITH	Progreso	Coahuila	1.0318	MINERALES MONCLOVA, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		26/09/2008
7	Polygon	232216	CUCHO	Sabinas	Coahuila	156.1554	JOSÉ ROGELIO SANCHEZ SANCHEZ	CAR	TSP		08/07/2008
8	Polygon	232099	LOS TRES	Muzquiz	Coahuila	19.7378	MOISES CAMPOS LOPEZ Y SOCIOS	CAR	TSP		20/06/2008
9	Polygon	227748	NETO V	Progreso	Coahuila	4.3475	MINERA GE-TE, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		10/08/2008
10	Polygon	231822	NETO VI	Progreso	Coahuila	277.7814	MINERA GE-TE, S.A. DE C.V.	CAR	TSP	POT	07/05/2008
11	Polygon	231874	MAZ 2 FRACCION I	Muzquiz	Coahuila	4.8161	GLORIA LUZ YUTANI CURI	CAR	TSP		14/05/2008
12	Polygon	231875	MAZ 2 FRACCION II	Muzquiz	Coahuila	4.6261	GLORIA LUZ YUTANI CURI	CAR	TSP		14/05/2008
13	Polygon	231876	MAZ 2 FRACCION III	Muzquiz	Coahuila	41.5143	GLORIA LUZ YUTANI CURI	CAR	TSP		14/05/2008
14	Polygon	231894	TE I	Muzquiz	Coahuila	40.9143	MOISES CAMPOS LOPEZ	CAR	TSP		11/04/2008
15	Polygon	231741	COLOSO FRACC. 1	Sabinas	Coahuila	367.6791	LUIS GONZALEZ GARZA Y SOCIOS	CAR	TSP		15/04/2008
16	Polygon	231742	COLOSO FRACC. 2	Sabinas	Coahuila	1844.7472	LUIS GONZALEZ GARZA Y SOCIOS	CAR	TSP		15/04/2008
17	Polygon	231743	COLOSO FRACC. 3	Sabinas	Coahuila	874	LUIS GONZALEZ GARZA Y SOCIOS	CAR	TSP		15/04/2008
18	Polygon	231748	EL HALCON FRACCION 2	Juanet	Coahuila	0.0722	MINERALES MONCLOVA, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		17/04/2008
19	Polygon	231749	EL HALCON FRACCION 3	Juanet	Coahuila	1.4498	MINERALES MONCLOVA, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		17/04/2008
20	Polygon	231805	DORADOS 34-A	Muzquiz	Coahuila	537	MINERALES MONCLOVA, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		25/03/2008
21	Polygon	231806	DORADOS 34-B	Muzquiz	Coahuila	43	MINERALES MONCLOVA, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		25/03/2008
22	Polygon	231807	DORADOS 34-C	Muzquiz	Coahuila	215	MINERALES MONCLOVA, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		25/03/2008
23	Polygon	231808	DORADOS 34-D	Muzquiz	Coahuila	84	MINERALES MONCLOVA, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		25/03/2008
24	Polygon	231263	TESORO I	Sabinas	Coahuila	10.0339	GLORIA LUZ YUTANI CURI	CAR	TSP		06/02/2008
25	Polygon	231264	LA PROMESA 2	Candela	Coahuila	264.1701	HECTOR ALEJANDRO CAPIRANO GONZALEZ	Cu	TSP		06/02/2008
26	Polygon	231394	NUEVA ROSITA 8	San Juan De Sabinas	Coahuila	11.9554	INDUSTRIAL MINERA MEXICO, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		22/02/2008
27	Polygon	231395	RICARDO	Muzquiz	Coahuila	74.9682	HUGO HECTOR MARTINEZ TUERNA	CAR	TSP		22/02/2008
28	Polygon	231068	NOGALES	Muzquiz	Coahuila	323.2944	CARBONIFERA DE SANTA ROSA, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		16/01/2008
29	Polygon	231196	SILVER	Progreso	Coahuila	100	MINERALES MONCLOVA, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		25/01/2008
30	Polygon	230904	EL RUSSIO FRACCION I	Juanet	Coahuila	8916.4995	MINERALES MONCLOVA, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		06/11/2007
31	Polygon	231007	TEI	Muzquiz	Coahuila	213.369	MOISES CAMPOS LOPEZ	CAR	TSP		23/11/2007
32	Polygon	231009	NUEVA ROSITA 14	Progreso	Coahuila	94.2671	INDUSTRIAL MINERA MEXICO, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		23/11/2007
33	Polygon	230709	CEDRAL 5	Progreso	Coahuila	762.4893	CARBONIFERA DE SANTA ROSA, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		05/10/2007
34	Polygon	230467	PALOMA FRACCION 1	Muzquiz	Coahuila	511.7628	MINERALES MONCLOVA, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		06/09/2007
35	Polygon	230468	PALOMA FRACCION 2	Muzquiz	Coahuila	157.968	MINERALES MONCLOVA, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		06/09/2007
36	Polygon	230469	PALOMA FRACCION 3	Muzquiz	Coahuila	5.4812	MINERALES MONCLOVA, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		06/09/2007
37	Polygon	230470	PALOMA FRACCION 4	Muzquiz	Coahuila	1.3046	MINERALES MONCLOVA, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		06/09/2007
38	Polygon	230471	PALOMA FRACCION 5	Muzquiz	Coahuila	9.7625	MINERALES MONCLOVA, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		06/09/2007
39	Polygon	230472	NUEVA ROSITA 11	Sabinas	Coahuila	12.2405	INDUSTRIAL MINERA MEXICO, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		06/09/2007
40	Polygon	230518	NUEVA ROSITA 2	Sabinas	Coahuila	31.7327	INDUSTRIAL MINERA MEXICO, S.A. DE C.V.	CAR	TSP		14/09/2007

Fuente: Elaborado por CIGA, UAdeC.

- Paso 6.** Aplicación de un filtro a las concesiones de lotes mineros. Los criterios que aplican para realizar la selección del filtro:
 - Estar registrado en el campo “Mineral de interés” o realizar su extracción.
 - Estar próximo o dentro del perímetro delimitado en cada una de las subcuencas de interés.
- Este último paso permite limitar la visibilidad de entidades de la capa de “LotesMineros”, para resaltar únicamente los de interés y proceder a analizar sus datos, identificar los lotes correspondientes y estimar las reservas de carbón explotable.

Figura 41. Lotes mineros georreferenciados y filtrados por ubicación geográfica específica subcuencas en la Región Carbonífera



Fuente: Elaborado por CIGA, UAdeC.

Delimitación y estimación de áreas Modelado en ArcGIS® 10.7.1.

Se realizó tomando como referencia las entidades filtradas de la lista de “LotesMinerosRC”.

- Paso 1.** Segregación en dos grupos los lotes mineros de las subcuencas clasificándolos como pequeños o grandes productores de carbón. Con la investigación de los titulares

de cada entidad considerada, se identificaron los lotes pertenecientes de las compañías mineras considerados como grandes productores (G.A.N., I.M.S.A., M.I.C.A.R.E., M.I.M.O.S.A., Minera del Norte S.A. de C.V., M.I.N.S.A. S.A. de C.V. y Compañía Minera Zapalinamé, S.A. de C.V.). La segregación se muestra en la Tabla 44.

Tabla 44. Cantidad de lotes considerados y no considerados, de compañías mineras vigentes, por subcuenca

Subcuenca	Lotes Considerados	Lotes No Considerados
Sabinas	193	302
Esperanzas	59	75
Saltillo - Lampacitos	125	165
Monclova	0	1
Las Adjuntas	0	1
San Patricio	0	1
El Gavilán	0	1
San Salvador	0	1
Total	377	547

Fuente: Elaborado por CIGA, UAdeC.

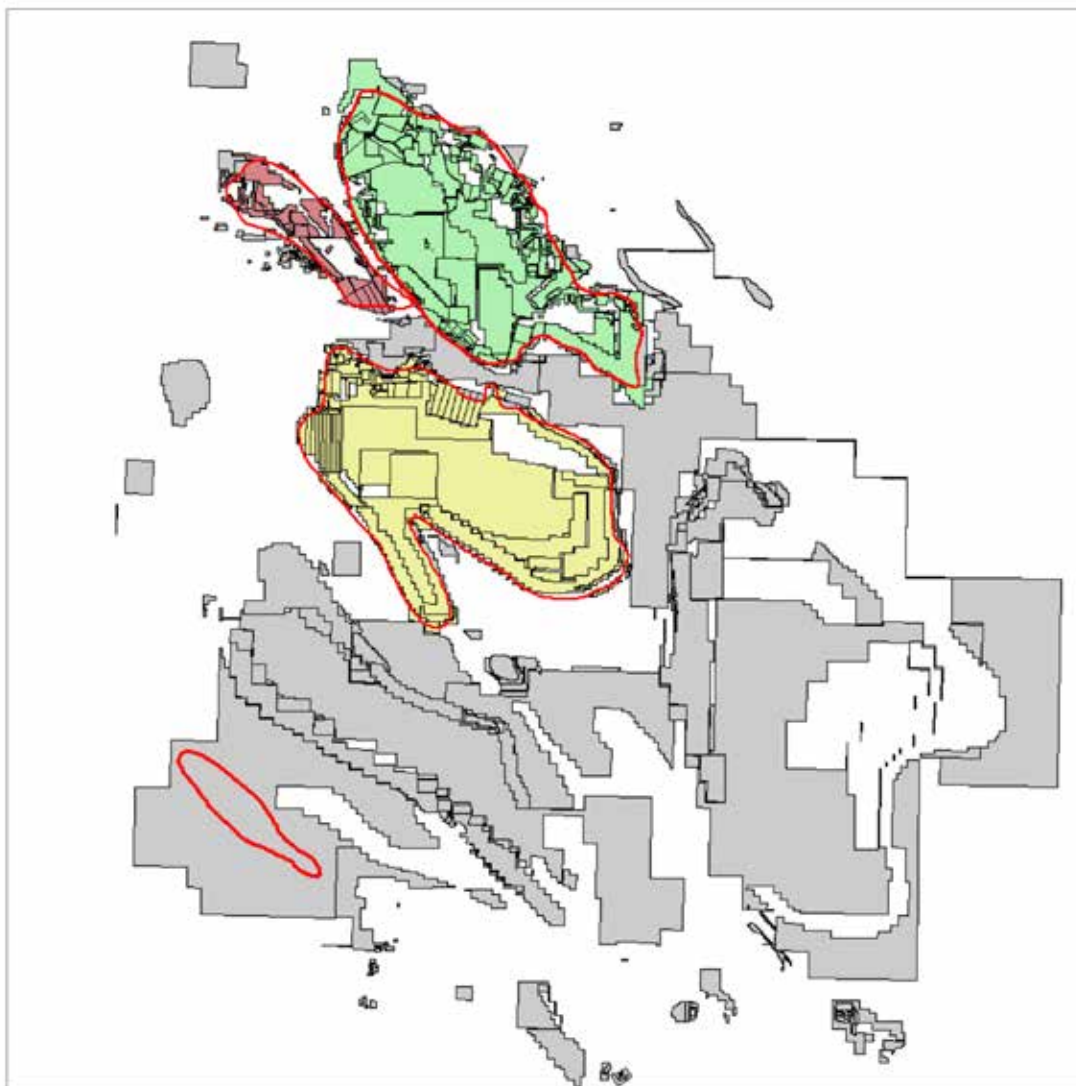
- Paso 2.** Aplicación de un filtro de selección en la lista de entidades del banco de información digital tomando como variable el campo "Titular", para identificar los lotes mineros no considerados. Para realizar este filtro de selección se utilizó el método "Select from current selection" desde la tabla de atributos, con la siguiente estructura de consulta:


```

SELECT * FROM "Layer" WHERE "Attribute Selected" = "Data"
Layer           = Capa fuente (LotesMineros)
Attribute Selected = Seleccionar atributo "Titular" de las entidades
Data            = Definir el nombre del titular
            
```

Como parte del análisis, se realizaron comparaciones con la información original y se midió la importancia relativa de los distintos tipos de productores en cada una de las subcuencas.
- Paso 3.** Digitalización del contorno de los polígonos de cada subcuenca seleccionada, tomando como referencia el plano No. 2 "Isopacas de carbón neto de la subcuenca Sabinas base para cálculo de reservas", del Consejo de Recursos Minerales y Secretaría de Economía, del Convenio COREMI-PEP. Cada polígono se guardó en forma independiente para facilitar su eventual importación en "LotesMinerosRC".
- Paso 4.** Organización de la estructura de las capas siguiendo un orden jerárquico. Se estableció en el primer nivel los polígonos digitalizados de las subcuencas georreferenciados, en el segundo los pequeños productores filtrados dentro del perímetro de las subcuencas consideradas y en el tercer nivel todas las entidades de la capa "LotesMineros".

Figura 42. Lotes mineros filtrados por ubicación geográfica específica dentro de las subcuencas seleccionadas



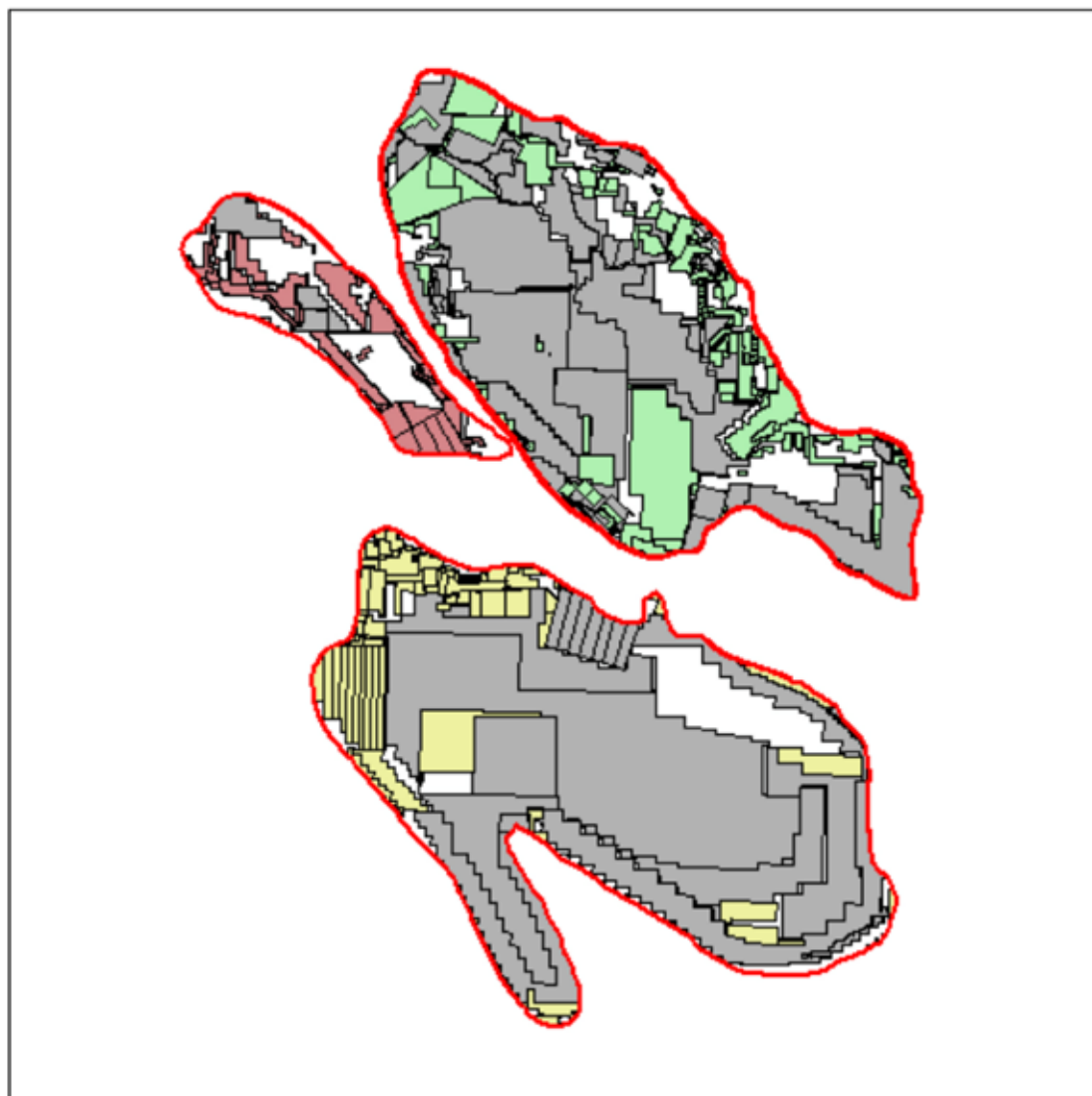
Fuente: Elaborado por CIGA, UAdeC.

Lo anterior permite identificar visualmente la distribución de las concesiones filtradas que se encuentran en cada una de las subcuencas seleccionadas.

- **Paso 5.** Aplicación de un segundo filtro de selección, para identificar las entidades que se

encuentran dentro o que interseccionan con el límite definido de cada polígono de las subcuencas seleccionadas. Para realizar el filtro de selección se utilizó el método "Select By Location".

Figura 43. Lotes mineros filtrados por localización espacial dentro de las subcuencas seleccionadas.



Fuente: Elaborado por CIGA, UAdeC.

Así, con la capa polígono de la subcuenca, fue posible definir dominio espacial relevante y compararlo con la localización espacial de las coordenadas de las entidades que se encuentren dentro del mismo. Con la metodología se pudieron identificar y definir los lotes mineros de grandes y pequeños productores que se encuentran dentro de cada subcuenca seleccionada.

Es de suma importancia considerar en todo momento que los métodos de filtro para hacer la selección deben ser replicados en cada una de las subcuencas seleccionadas, integrar y respaldar los resultados obtenidos para su comparación con las versiones preliminares, a fin de erradicar cualquier tipo de error.

Paso 6. Generación del área geométrica de los polígonos de cada entidad localizada dentro de las subcuencas seleccionadas. Creación, en la tabla de atributos, de un nuevo campo doble ("Area_Ha").

Las propiedades del campo creado se muestran en el sistema de coordenadas (paso 5 de la construcción de la base de datos digital) con la herramienta Calculate geometry, una vez que se configura la ventana emergente. El cálculo del área de las entidades no se actualiza en caso de ser modificadas o interpoladas después de haber utilizado la herramienta "Calculate Geometry". Cuando se realizan correcciones o modificaciones en la geometría del ShapeField, la actualización requiere repe-



tir el Paso 6.

- **Paso 7.** Respaldo de los valores generadores con la herramienta en la hoja electrónica MS Excel®, agregando una nueva columna en todos los lotes mineros identificados dentro de las subcuencas seleccionadas llamada "Area_Ha," separando los grandes y pequeños productores para facilitar la administración de la información.

Así se cuenta con los valores necesarios para calcular el área total de las concesiones mineras dentro de cada subcuenca seleccionada. La división entre grandes y pequeños productores permite estimar el volumen de carbón producido para cada uno de estos estratos.

3.2.5 Propuesta de carbón de diseño

Definiciones de parámetros para estimación de volumen de carbón.

Para determinar el volumen de carbón explotable se tomaron como referencia las concesiones identificadas en cada una de las subcuencas seleccionadas (figura 43) y los datos de la hoja electrónica Excel® que muestra las propiedades de las concesiones y las áreas calculada para la estimación de la reserva de carbón.

La tabla 45 contiene los valores necesarios para determinar el volumen de carbón explotable de grandes y pequeños productores.

Tabla 45. Definición de valores de campos de concesiones para estimar volumen de carbón.

Parámetro	Ecuación	Unidad
Área concesionada de grandes productores (GP)	$x = \Sigma$ [Área de concesiones GP]	Ha
Área concesionada de pequeños productores (PP)	" $x = \Sigma$ " [Área de concesiones PP]	Ha
Área total concesionada	" $x = \Sigma$ " [Área de concesiones GP] + " Σ " [Área de concesiones PP]	Ha
Área estimada de la subcuenca	Valor Fijo	Ha
Reserva total	Valor Fijo	Ton
Reserva por hectárea	$x = \frac{(\text{Área total concesionada})}{(\text{Reserva total})}$	Ton/Ha

Fuente: Elaborado por CIGA, UAdeC.

La sumatoria de todas las concesiones identificadas dentro del área establecida para cada una de las subcuencas seleccionadas, permite estimar la participación relativa de las concesiones en la producción potencial de carbón.

La estimación de las reservas de carbón se hace con la sumatoria del campo "Area_Ha", en cada subcuenca, de sus respectivas listas de grandes y pequeños productores. Contar con ambas listas

permite calcular el área de concesiones correspondientes a cada grupo de productores.

El campo Reserva por hectárea representa la estimación del volumen de carbón total producido en todas las concesiones identificadas.

En la tabla 46, Valores fijos de reserva estimada de carbón para cada una de las subcuencas y participación porcentual en el total.

Tabla 46. Estimación de reservas de carbón por subcuenca

Subcuenca	Reservas estimadas (Tons.)	Valor representativo (%)
Sabinas	901,116,405	73.0
Esperanzas	30,523,857	2.5
Saltillo - Lampacitos	285,901,211	23.2
Monclova	16,455,000	1.3
Total	1,233,996,473	100.0

Fuente: Elaborado por CIGA, UAdeC.

Desarrollo de algoritmo matemático

Para realizar la ponderación del carbón de los pequeños productores para un carbón de diseño, se agruparon los promedios de contenidos conside-

rados como criterios representativos y la estimación de las reservas de carbón total del área de estudio de cada subcuenca y las de los pequeños productores.

Tabla 47. Estimación de reservas de carbón por subcuenca, totales y de pequeños productores

Subcuenca	Todos los productores		Pequeños productores	
	Reservas estimadas (Tons.)	Valor representativo (%)	Reservas estimadas (Tons.)	Valor representativo (%)
Sabinas	901,116,405	73.0	272,613,369	78.7
Esperanzas	30,523,857	2.5	22,972,680	6.6
Saltillo - Lampacitos	285,901,211	23.2	50,877,194	14.7
Monclova	16,455,000	1.3	0	0.0
Total	1,233,996,473	100.0	346,463,243	28.1

Fuente: Elaborado por CIGA, UAdeC.

Resultados de propuesta de carbón de diseño

Los resultados del análisis químico-elemental promedio de los carbones de la Cuenca de Sabinas obtenidos de la campaña de exploración realizada por el entonces Consejo de Recursos Minerales (ahora llamado Servicio Geológico Mexicano) en 1994, se muestran en la tabla 48.



Tabla 48. Análisis químico-elemental promedio de los carbones de la Cuenca de Sabinas (SGM,1994)

Subcuenca	Valor %	% M. volátil	% Carbón Fijo	% Ceniza	% Azufre	% Humedad
Sabinas	78.68%	16.64	44.46	38.9	0.98	0.68
Esperanzas	6.63%	18.96	44.26	36.78	1.46	1.44
Saltillo - Lampacitos	14.68%	19.73	45.68	34.59	0.93	1.84
Monclova	0.00	16.86	38.78	44.36	2.13	1.09
Total	100%	17.2476	44.6259	38.1265	1.0045	0.9007

Fuente: Elaborado por CIGA, UAdeC.

3.2.6 Consideraciones finales

La caracterización del carbón mineral es importante porque ello condiciona los usos que se le puede dar. Las características se refieren a porcentaje de rendimiento, rendimiento como carbón térmico y metalúrgico, kilocalorías por kilogramo, humedad, ceniza, materia volátil, proporción de carbón fijo, porcentaje de azufre y dureza.

La transformación del carbón en subproductos requiere procesos previos de lavado y coquización, en plantas especializadas en ellos. El coque, que es el material que se obtiene de la planta coquizadora, es el que es susceptible de transformarse en subproductos por medio de su procesamiento.

La industria química del carbón produce en primera instancia (subproductos de 1ª generación) químicos como el etileno, propileno, butadieno y BTX. Estos se transforman, a su vez, en resinas, como el polietileno, polipropileno y cloruro de polivinilo (2ª generación) que se usan como insumos en la industria de los plásticos, cuya producción se destina a la manufactura de una gran variedad de productos terminados, ya sea como bienes finales, o bien como bienes intermedios en diversas reamas de la actividad económica.

Otro proceso para la transformación del carbón es el de la carbonización, por medio del cual se obtiene alquitrán de hulla, de alta temperatura,

del que se pueden derivar productos como naf-taleno, brea, aceite de antraceno, otros aceites y BTX. Los tres primeros tienen diversas aplicaciones en la industria de transformación. Uno u otro sirven para obtener, por ejemplo, súper plastificantes, curtientes, colorantes, negro de humo, o aplicaciones diversas en aluminio, grafito y cátodos, entre otros.

El complejo carboquímico, compuesto básicamente por las plantas lavadora, coquizadora y refinadora, puede producir una gama amplia de productos que por sus numerosos usos contarían con perspectivas favorables para su comercialización. La posibilidad de seleccionar la mezcla de productos de mayor rentabilidad acrecienta la viabilidad económica del complejo.

3.2.7 Recomendaciones

Respecto de la nueva carboeléctrica, promover la realización del Estudio Indicativo y el Estudio de Impacto al Sistema, y recopilar el resto de la documentación preliminar para la solicitud de interconexión.

Llevar a cabo la promoción del proyecto de la nueva carboeléctrica entre inversionistas potenciales, incluida la CFE.

Promover coordinadamente los gobiernos federal y estatal, a partir de los estudios ya realizados, el desarrollo del complejo carboquímico en la Región.

4

Saneamiento
integral del
Río Sabinas



4. Saneamiento Integral del Río Sabinas: Líneas de acción

INTRODUCCIÓN

El uso sostenible del agua demanda una visión donde se conozcan y entiendan las interacciones entre las fuentes de agua subterránea y superficial que abastecen a las distintas poblaciones para sus distintos usos. Esto involucra el conocimiento integral de los aspectos sociales, económicos y ecológicos del uso de los recursos naturales⁸. Es decir una gestión del agua.

De acuerdo con la Ley Nacional de Aguas, la Gestión del Agua es el "Proceso sustentado en el conjunto de principios, políticas, actos, recursos, instrumentos, normas formales y no formales, bienes, recursos, derechos, atribuciones y responsabilidades, mediante el cual coordinadamente el Estado, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, promueven e instrumentan para lograr el desarrollo sustentable en beneficio de los seres humanos y su medio social, económico y ambiental". Esta gestión considera el control y manejo del agua y las cuencas hidrológicas, incluyendo los acuíferos, su distribución y administración; la regulación de la explotación, uso o aprovechamiento del agua; y la preservación y sustentabilidad de los recursos hídricos en cantidad y calidad, considerando los riesgos ante la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extraordinarios y daños a ecosistemas vitales y al medio ambiente⁹.

En el estado de Coahuila, dentro del Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Alimentadora Distrito Nacional de Riego 004 de Don Martín (APRN CADNR 004 DM), se encuentran la Presa Venustiano Carranza, arroyo El Árabe, los ríos Álamos, Salado y el Río Sabinas, este último es el más alejado del mar en México e ícono del estado por su importancia ecológica y económica.

El río tiene un recorrido de más de 150 kms en conjunto con lo ríos Álamos. Inicia en numerosos escurrimientos y manantiales de la Sierra de San-

ta Rosa y finaliza en la presa Venustiano Carranza mejor conocida como Don Martín. En su trayecto pasa por los municipios de Múzquiz, San Juan de Sabinas, Sabinas y Juárez, en la Región Carbonífera del estado.

En las décadas más recientes se ha observado el deterioro continuo de las condiciones del río, asociado al crecimiento de la población y de las actividades económicas de la región. Ello ha traído consigo el aprovechamiento no sostenible del río, en cuanto que ha producido:

- Contaminación
- Modificación del hábitat de flora y fauna
- Aislamiento de algunas especies

Además, los efectos de la sequía se agudizan por la extracción de piedra, la desviación de mantos acuíferos por la actividad minera, la flora nociva, la tala de árboles y el depósito de basura.

El presente diagnóstico tiene la finalidad de establecer soluciones para lograr un saneamiento integral se realiza con base en información de fuentes secundarias como estudios oficiales elaborados por la CONAGUA, estudios documentales, entrevistas y memoria fotográficas.

4.1 Importancia del Río Sabinas en el Desarrollo Regional

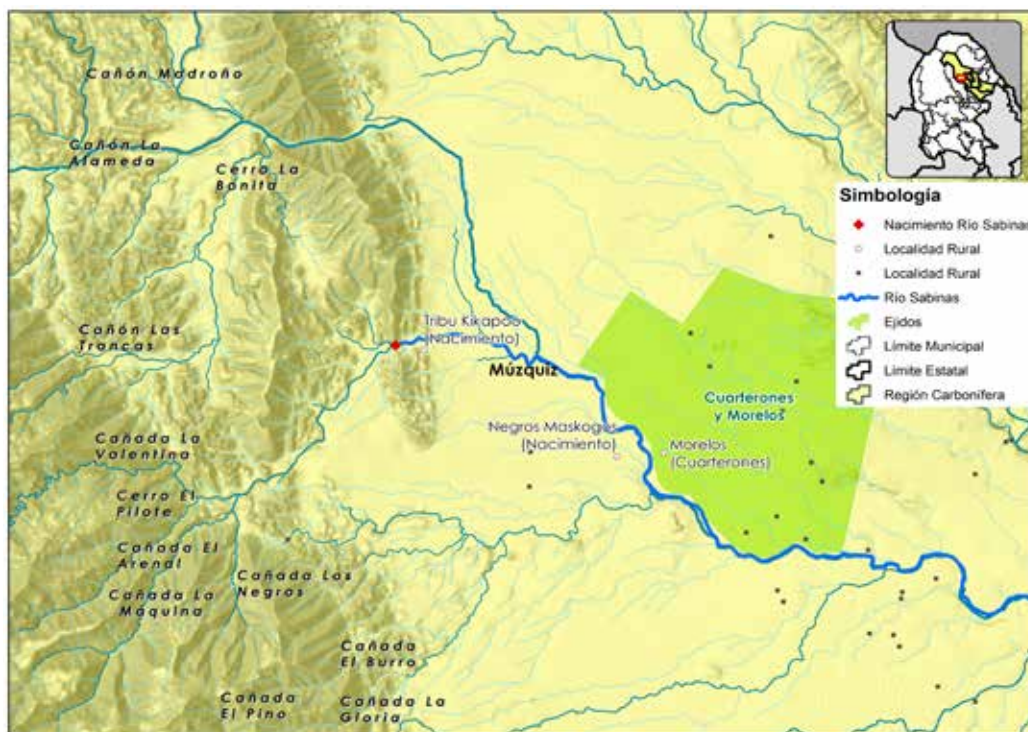
4.1.1 Origen

El río nace en la Sierra de Santa Rosa por la unión de diversos escurrimientos y manantiales. La figura 44 muestra el lugar donde suele ubicarse su nacimiento. Las corrientes bajan desde una altura de más de 2,000 metros sobre el nivel del mar¹⁰ en el municipio de Múzquiz, Coahuila.

⁸Red de Agua UNAM. 2014. Calidad del agua. Recuperado en febrero del 2021 de: <http://www.agua.unam.mx/assets/pdfs/impluvium/numero03.pdf>

⁹Ley de Aguas Nacionales. Art. 3. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero del 2020.

¹⁰INEGI. (s.f.). Simulador de flujos de aguas de cuencas hidrográficas. Consultado en el 2021.

Figura 44. Mapa del nacimiento del Río Sabinas


Fuente: Elaboración propia mediante el SIGEN con base en información del INEG (2020). Enero 2021.

Su nombre se debe a la gran cantidad de sabinos (*Taxodium mucronatum*) que se encuentran en su ribera, en la mayor parte de su recorrido de casi 150 kilómetros en conjunto con los ríos, que van desde su

nacimiento hasta la presa Venustiano Carranza, mejor conocida como Don Martín. En este trayecto atraviesa los municipios de Múzquiz, San Juan de Sabinas, Juárez y Sabinas, todos en la Región Carbonífera¹¹ (figura 45).

Figura 45. Mapa de ubicación del Río Sabinas


Fuente: Elaboración propia mediante el SIGEN con base en información del INEG (2020). Enero 2021.

¹¹La Región Carbonífera cuenta con una extensión territorial de 16,040 km² aproximadamente. El origen de su nombre se debe a que es la principal región productora de carbón en el país ya que sus reservas representan el 95% de las reservas.



Figura 46. Mapa de nombres y trayectos del Río Sabinas



Fuente: Elaboración propia mediante el SIGEN con base en información de habitantes de la zona. Enero 2021.

4.1.2 Importancia ecológica

El Río Sabinas, es el río más alejado del mar en el país. Perteneció a la Cuenca Hidrológica del Río Bravo y forma parte del Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Alimentadora del Distrito de Riego 004 Don Martín (APRN CADNR 004 DM), la cuya superficie de 1,519,385.03 hectáreas que re-

presenta aproximadamente el 10% de la del estado.¹² El manejo de dicha área es responsabilidad de la Secretaría de Medio Ambiente, a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)¹³.

El decreto de esta área natural protegida fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 16 de mayo de 1945 y tuvo su re-categorización en 2002.

Figura 47. Mapa del APRN CADNR 004 DM



Fuente: Elaboración propia mediante el SIGEN con base en información de CONANP APRN CADNR 004 DM. Enero 2021.

¹²SAP. Monitoreo de calidad de agua del río Sabinas, Álamos, Salado y Presa Venustiano Carranza del Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 004 Don Martín. Consultado en Diciembre del 2020.

¹³Para el cuidado y seguimiento de las Áreas Naturales Protegidas, la CONANP cuenta con oficinas locales cerca o dentro de cada área en el país. En el caso de la APRN CADNR 004 DM se encuentra en el municipio de Sabinas.

El humedal del Río Sabinas, de más de 600 mil hectáreas, es el más extenso de México.¹⁴ Este y el de Cuatro Ciénegas forman los dos únicos humedales en el estado que cuentan con importancia reconocida internacionalmente al declararse como Sitio Ramsar 1769 el 2 de febrero del 2008.¹⁵

De acuerdo al convenio firmado en 1971, en la convención de Ramsar, Iran, los países se comprometieron a conservar los humedales de su territorio, al ser estos los ecosistemas que más servicios ambientales brindan a la humanidad (figura 48).

Figura 48. Mapa de delimitación del Río Sabinas como Sitio Ramsar



Fuente: Elaboración propia mediante el SIGEN con base en información INEG (2020). Enero 2021.

El 25% de la superficie del sitio es propiedad ejidal y de comunidades agrarias, de los municipios de Múzquiz, Sabinas y San Juan de Sabinas; el restante 75% es propiedad privada.

4.2 El río como detonador de la Región Carbonífera

4.2.1 Historia del río

Aunque no existe información precisa acerca de quiénes descubrieron el Río Sabinas o lo habitaron inicialmente, se dice que en 1590 Gaspar Castaño Sosa¹⁶ en su paso hacia Nuevo México le dio el nombre de Río Sabinas.

Figura 49. Río Sabinas 1908



Fuente: Flickr fotografía tomada de La República Mexicana, Coahuila, Reseña Geográfica y Estadística. Librería de la viuda de C. Bouret. México, Avenida 5 de Mayo 45, 1909. Archivo Municipal, Saltillo, Coahuila, México.

¹⁴Naturalista. S.f. Importancia del sitio Ramsar Río Sabinas. Consultado en Noviembre de 2020 en: <https://www.naturalista.mx/projects/rio-sabinas-ramsar-1769-coahuila>.

¹⁵Ramsar. 2008. Servicios de Información Sobre Sitios Ramsar. Consultado en diciembre de 2020 en: <https://rsis.ramsar.org/es/rs/1769?language=es>

¹⁶Pueblos Mágicos. S.f. Múzquiz – Cabalgata de Sabinas. Consultado en mayo del 2021 en: <https://pueblosmagicos.mexicodesconocido.com.mx/coahuila/melchor-muzquiz-coahuila/actividad/haz-un-dia-en-el-rio-sabinas>

Como ha ocurrido históricamente en otras civilizaciones, el río favoreció la aparición de asentamientos humanos en sus márgenes, por ser propicias para la agricultura. Conviene repasar brevemente cómo se formaron las principales poblaciones que allí se localizan, para estas, el detonante de las actividades económicas que se llevan a cabo fue el río.

En lo que ahora se conoce como el municipio de Melchor Múzquiz se instaló, por orden real, el Presidio del Sacramento, en 1735. Fue elevado a la categoría de ciudad con el nombre actual en 1925.

En 1850 los kikapúes, los mascogos y los seminoles solicitaron al gobierno de México un lugar dónde vivir. Se les autorizó formar una colonia militar en la hacienda La Navaja, con la condición de que defendieran a pobladores mexicanos de los ataques comanches. Dos años más tarde el pueblo de los kikapúes solicitó en la Ciudad de México el cambio a El nacimiento, la localidad más cercana al nacimiento del Río Sabinas.¹⁷

Los terrenos de lo que ahora es el municipio de San Juan de Sabinas fueron cedidos al general Clemente de la Garza Falcón en 1768. A principios

de 1800 la propiedad fue vendida y luego, por decreto del presidente Benito Juárez, fue fundada villa de San Juan de Sabinas, en 1866. Dos años más tarde el gobierno de Coahuila ordenó su establecimiento.¹⁸ Su nombre deriva de la Hacienda de San Juan, que se localizaba en el territorio correspondiente a este municipio; se le agregó “de Sabinas” por los árboles sabinos que crecen a lo largo del río.

El nombre del municipio de Sabinas debe al del Río Sabinas. Fue fundado en 1878 después de una solicitud de concesión de nuevos territorios y permisos para el uso del río hecha por un grupo de habitantes del municipio de Ramos Arizpe, Coahuila, al gobierno, para incrementar la producción de ganado.¹⁹ Años más tarde en 1883, se construyó el puente de ferrocarril conocido como el puente “anaranjado,” que atraviesa el Río Sabinas (figura 50). Al año siguiente este puente adquirió gran importancia por los viajes que se realizaban por tren a varias partes del país, principalmente con furgones cargados del carbón que se extraía en la región, para abastecer locomotoras de México y Estados Unidos.²⁰

Figura 50. Puente “anaranjado” en Sabinas



Fuente: Factor Coahuila. 2018.

¹⁷Instituto Nacional de Pueblos Indígenas. S.f. Etnografía del pueblo Kikapú (Kikaapoa) de Coahuila. Consultado en enero del 2021 en: <https://www.gob.mx/inpi/es/articulos/etnografia-del-pueblo-kikapu-kikaapoa>

¹⁸Gobierno Municipal San Juan de Sabinas. S.f. Historia del municipio. Consultado en enero 2021 de: <https://www.nuevarosita.gob.mx/nuevarosita.php?qry=historia>

¹⁹México Desconocido. S.F. Sabinas, Coahuila: conoce la travesía de su fundación. Consultado en noviembre 2020 de: <https://www.mexicodesconocido.com.mx/sabinas-coahuila.html>

²⁰Factor Coahuila. 2018. 135 años del puente “anaranjado” en Sabinas. Consultado en febrero del 2021 de: <https://factorcoahuila.com/135-anos-del-puente-anaranjado-en-sabinas/>

4.3 Actividades que aprovechan el río

4.3.1 Usos del agua para actividades: agrícola, industrial y ganadera

De acuerdo con cifras publicadas en el Programa especial de agua potable, drenaje y saneamiento 2011- 2017 del estado de Coahuila, el principal uso del agua lo tiene el sector agrícola con cerca del 44% de las cuales en su mayoría (62.6%) proviene de aguas subterráneas y el resto superficiales. Le sigue la generación de energía eléctrica con el 42.73%, la cual requiere principalmente aguas superficiales (61.91%). El resto es utilizado en uso público urbano y la industrial.

Se estima que en la Región Carbonífera la extracción del agua es de 45.0hm³/año, donde un 46% se destina al uso agrícola, el 32.0% para abastecer de agua potable a las comunidades de la región, 20.9% para uso industrial y poco más del 1% al pecuario. Estos aprovechamientos son principalmente de pozos, norias, manantiales y tiros mineros o galerías.²¹

No se identificaron cifras oficiales del volumen de agua que se extrae del río para cada una de las actividades, sin embargo, se tiene conocimiento que propiedades con actividad agrícola y pecuaria cuentan con permisos en el registro público de los derechos de agua (REPDA) para extraer agua del río.

4.3.2 Pesca comercial y deportiva

La pesca comercial y deportiva ocurre principalmente en donde desemboca el Río Sabinas, en la presa Don Martín también, donde se une al Río Salado, en el municipio de Juárez, Aquí los visitantes suelen asolearse durante las épocas de calor y participar en torneos de pesca deportiva durante el año.

Entre las especies de peces se encuentran el ro-

balo, la lobina negra y Florida, estas últimas son las variedades más buscadas por los pescadores, al grado que ya se considera un problema la sobreexplotación de la pesca de estas especies porque bajo la apariencia de pesca deportiva se realiza la pesca comercial, de acuerdo con miembros de la cooperativa de Producción Pesquera "Venustiano Carranza." Esto ocurre por la falta de vigilancia por parte de las autoridades, ya que no se cumple con las regulaciones del manual de la CONAPES-CA, en el que se indican cantidades de ejemplares y sus medidas.²² A los pescadores comerciales se suman los negocios de preparación de alimentos, que también demandan "pescado fresco".

La pesca comercial, de acuerdo con la NOM-051-PESC-2005, únicamente puede realizarse de las siguientes especies: besugo (*Aplodinotus grunniens*), cuchilla (*Dorosoma cepedianum*), carpa (*Cyprinus carpio*), puyón (*Ictalurus furcatus*), pintontle (*Pylodictis olivaris*), tilapia (*Oreochromis spp*) y bagre de canal (*Ictalurus punctatus*). El reglamento indica el equipo o las artes permitidas para la captura de las especies, señalando que en caso de que incidentalmente se capturen otras especies, estas deberán ser liberadas.

4.3.3 Turísticas y recreativas

Al ser el río un espacio público de larga trayectoria, se han desarrollado diversas actividades turísticas y recreativas en sus alrededores, principalmente de ecoturismo, que incluyen tours en kayak en zonas del río dentro del municipio de Múzquiz, recorridos en bicicleta y senderismo. Comunidades como el Ejido Santa María se han organizado para ofrecer espacios como parque recreativo para recibir a turistas. En la mayoría de estas actividades el turismo es local y regional. La situación es diferente en los municipios de San Juan de Sabinas y Sabinas, en los que es prácticamente inexistente la oferta turística. De acuerdo con los pobladores esto se debe a la percepción de contaminación del río en estas zonas.

²¹SEMARNAT-CONANP-PNUD. 2020. Estudio integral de la calidad del agua del Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 004 Don Martín. CONANP-PROCOCDES.

²²Vanguardia. 2019. La lobina de los huevos de oro. Consultado en: <https://vanguardia.com.mx/articulo/la-lobina-de-los-huevos-de-oro>

Figura 51. Actividades ecoturísticas en el río Sabinas



Fuente: Sectur México. 2019.

El río es considerado uno de los lugares ideales en México para realizar la observación de aves, ya que además de las aves endémicas y migratorias durante diversas temporadas, llegan cientos de especies a construir sus nidos en la vegetación. Entre las aves migratorias que se pueden observar se encuentran la garza verde, ibis de ojos rojos, chorlo, garcetas, patos de collar, cernícalos, buitre americano, tecolote llaner, ampelis, gorrión, entre otras. Las aves más comunes son las lechuzas, gaviotas de pico anillado, ceniztla, pedretes, jilguero, chivirín, mosquero, cardenal rojo, carbonero, pinzón, ceniztla. Ocasionalmente es posible ver un águila calva.²³

Se realizan actividades de senderismo, rapel y ciclismo de montaña en las áreas donde se permiten.

Existe un alto potencial para atraer turismo foráneo al ser el Río Sabinas uno de los más importantes del norte del país y un Área Natural Protegida (ANP).

4.4 Impacto de la actividad humana en el río Sabinas

A lo largo de su trayecto, la calidad del agua del Río Sabinas se ve afectada por factores externos,

los que la contaminan, y naturales. La calidad del agua es una variable importante para describir un recurso hídrico, ya sea para hacer su caracterización ambiental, o para hacer una planificación y gestión hidrológica, ya que determina su capacidad del agua para mantener el ecosistema y satisfacer la demanda para sus distintos usos.

Dado que el agua del río tiene una gran variedad de usos y aprovechamientos, el deterioro de su calidad repercute de manera directa en la salud de los ecosistemas y en la calidad de vida de la población.

La gestión de la calidad del agua involucra a múltiples actores, incluidos los reguladores y los emisores de contaminantes. Las políticas de regulación, mitigación, saneamiento y restauración de la calidad del agua conforman un proceso complejo de manejo de los recursos naturales. En la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 4º se establece que, "... Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar."²⁴

A nivel nacional, algunas de las principales afectaciones a los cuerpos de agua provienen de las actividades agropecuarias, las descargas de centros urbanos, industriales y áreas agrícolas; aguas residuales municipales y no municipales sin tratamiento adecuado; la actividad minera subterrá-

²³México Travel Chanel. 2021. Río Sabinas, el "nido" esmeralda de cientos de aves. Consultado en junio del 2021 de: <https://mtch.vibetv.mx/ecoturismo/20210219/rio-sabinas-el-rio-esmeralda-donde-viven-cientos-de-aves/>

²⁴Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Artículo 4º.

²⁵SEMARNAT-CONANP-PNUD. 2020. Estudio integral de la calidad del agua del Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 004 Don Martín. CONANP-PROCOCDES

nea y a cielo abierto, y la basura que se arroja al suelo, ríos y lagos.²⁵ En el río Sabinas las principales afectaciones tienen que ver con:

- Descargas de aguas residuales: domésticas e industriales
- Extracción de material pétreo
- Falta de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)
- Disposición no adecuada de los residuos sólidos
- Actividad minera
- Contaminación por actividades agropecuarias

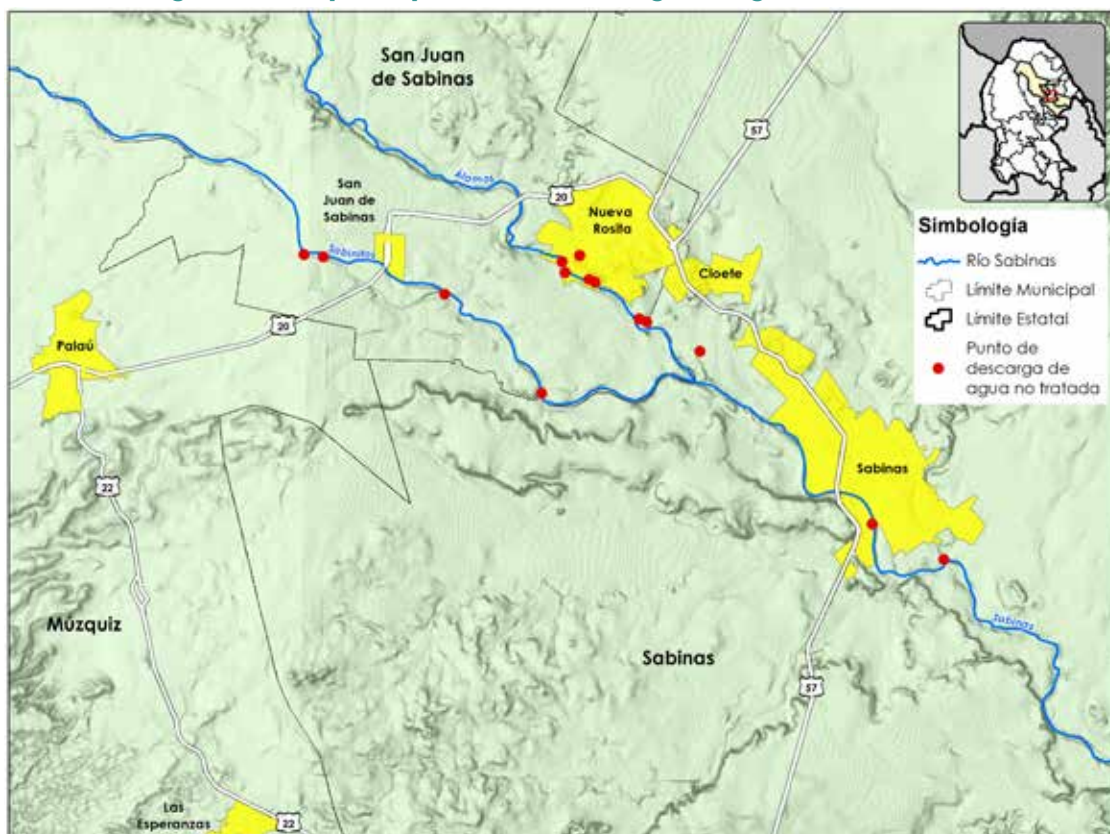
A lo anterior se añaden la falta de conciencia ambiental y de interés social por la conservación del río.

Están presentes la degradación del suelo de la ribera del río por el paso de ganado, vehículos y visitantes, así como el establecimiento de presillas mal construidas e irregulares.

4.4.1 Descargas de aguas residuales

En el trayecto desde el origen del río hasta su desembocadura en la Presa Don Martín, el río se ve afectado por las descargas de contaminantes generadas por la industria y la población. En la figura 52 se muestran los puntos donde se localizan las descargas de aguas no tratadas. Estas no son monitoreadas para hacer que se cumpla con los requisitos mínimos de calidad.

Figura 52. Mapa de puntos de descarga de aguas no tratadas



Fuente: Elaboración propia mediante el SIGEN con información otorgada por la CONANP APRN CADNR 004 DM APRN CADNR 004 DM. Enero 2021.

La mayor parte de los sitios de descarga en los ríos Sabinas y Álamo están en el municipio de San Juan de Sabinas.

Domésticas

El Sistema Intermunicipal de Múzquiz, San Juan de Sabinas y Sabinas debiera administrar los sistemas de tratamiento de aguas, sin embargo, ninguno de estos municipios cuenta con una PTAR.

Las cabeceras de los municipios de San Juan de Sabinas y Sabinas se encuentran en las orillas del río, lo que propicia que los hogares ubicados en las márgenes viertan aguas negras al cauce.

En un estudio elaborado por el Instituto Tecnológico Superior de Múzquiz se encontró que los arroyos que se unen al Río Sabinas suelen estar contaminados por descargas de aguas negras.²⁶



Industriales

De acuerdo con la oficina local de la CONANP, existen descargas derivadas de la actividad industrial, incluidas la minería y plantas maquiladoras (figura 52)

En la Nota informativa de calidad del agua en el río Sabinas, publicada en el 2020 por el Orga-

nismo del Cuenca Río Bravo, se da cuenta de la presencia de cianuros de manera consistente en los muestreos realizados y se dice que esto puede deberse a las descargas al suelo o al río de las industrias de la tabla 49:²⁷

Tabla 49. Industrias identificadas como posibles contaminantes

USUARIO	MUNICIPIO	LOCALIDAD	CUERPO RECEPTOR
MINERA MUZQUIZ, S.A. DE C.V.	Múzquiz	La Misión	Suelo/Río
MINERA DEL NORTE S.A. DE C.V.	Múzquiz	Palaú	Suelo
MINERA DEL NORTE S.A. DE C.V.	Múzquiz	Palaú	Suelo/Río
MINERA DEL NORTE S.A. DE C.V.	Múzquiz	Palaú	Suelo
MINERA DEL NORTE S.A. DE C.V.	Múzquiz	Palaú	Suelo
MINERA DEL NORTE S.A. DE C.V.	Múzquiz	La Florida	Suelo
MINERA DEL NORTE S.A. DE C.V.	San Juan de Sabinas	San Juan de Sabinas	Suelo
MINERA DEL NORTE S.A. DE C.V.	Progreso	Progreso	Suelo
MINERA DEL NORTE S.A. DE C.V.	Sabinas	Sabinas	Suelo
TRINITY INDUSTRIES DE MEXICO S DE RL DE CV.	Sabinas	El Mezquite	Suelo
TRINITY RAIL SABINAS S. DE R.L. DE C.V.	Sabinas	Sabinas	Suelo
PEMEX REFINACION	Sabinas	El Mezquite	Suelo
PEMEX LOGISTICA	Sabinas	El Mezquite	Suelo

Fuente: Subdirección General Técnica, Gerencia de Calidad del Agua Organismo de Cuenca río Bravo Dirección Técnica. 2020. Nota informativa Calidad del agua en el río Sabinas, Coahuila.

En la Nota se destaca que la cuantificación de cianuros se asocia a la presencia de Pemex Refinación, pues sus descargas lo contienen.

4.4.2 Extracción de material pétreo

La explotación de la extracción de material pétreo en el río modifica el cause original del río y causa

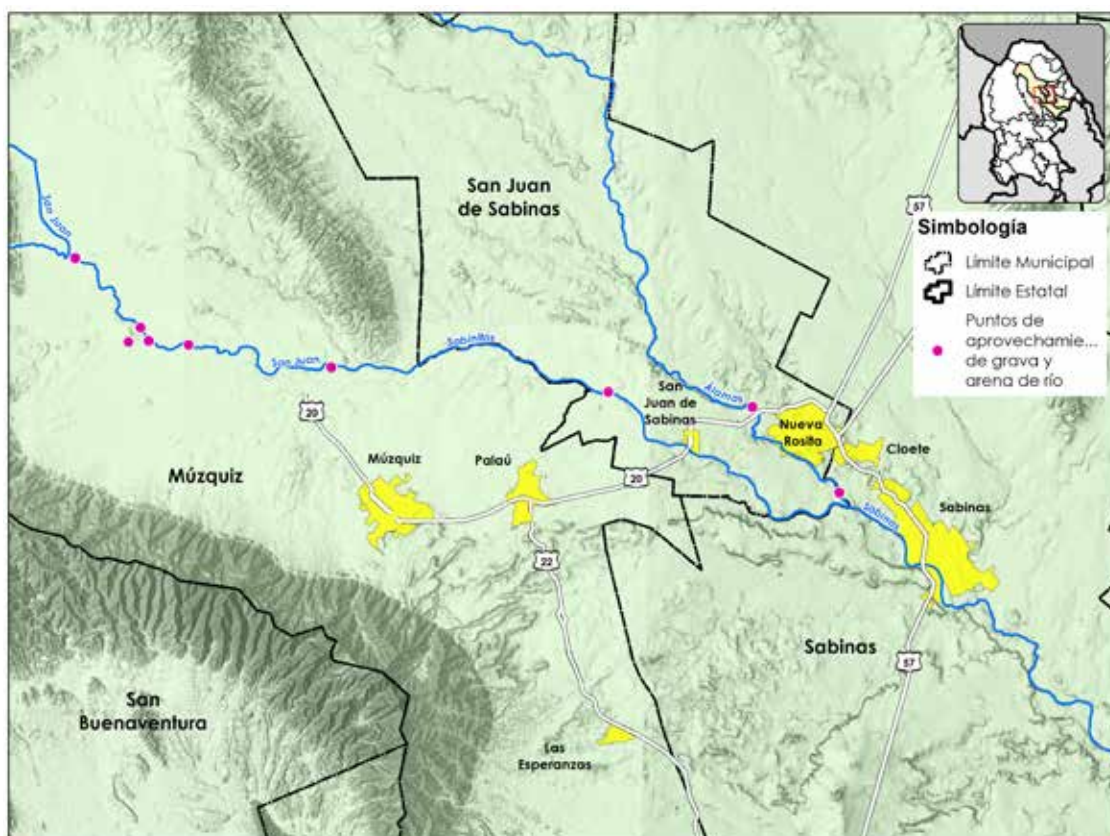
la deforestación de las márgenes, en las que se pierden sabinos, nogales, álamos, encinos, huizaches y mezquites.

El material pétreo extraído es utilizado principalmente para la industria de la construcción. La figura 53 muestra los sitios donde se extrae o ha extraído.

²⁶Villanueva, M.A. sf. Devastación del Río Sabinas en el municipio de Melchor Múzquiz, Coahuila. Consultado en marzo del 2021 de: https://riiit.com.mx/apps/site/files/contaminación_del_río_sabinas.pdf

²⁷Subdirección General Técnica, Gerencia de Calidad del Agua Organismo de Cuenca Río Bravo Dirección Técnica. 2020. Nota informativa Calidad del agua en el río Sabinas, Coahuila. Consultado en mayo del 2021 de: https://files.conagua.gob.mx/conagua/generico/calidad_del_agua/diagnostico_río_sabinas_2012-2019.pdf

Figura 53. Mapa de los sitios donde se extrae material pétreo



Fuente: Elaboración propia mediante el SIGEN con información otorgada por la CONANP APRN CADNR 004 DM . Enero 2021.

Con información satelital de la herramienta de Google Earth²⁸ se revisó la situación actual e los distintos puntos y se efectuaron comparaciones con años previos (figuras 54 a 57). Se puede ver claramente la reducción de la franja de vegeta-

ción en las márgenes del río y la modificación de su cauce en lo sitios del 1 al 3. El sitio 4 aparece abandonado y se encuentra actualmente en recuperación natural.

Figura 54. Vista satelital de pedrera 1 (2003 y 2016)



Fuente: Google Earth. Abril 2021.

²⁸Google Earth: es un sistema de información geográfica que muestra un globo terráqueo virtual que permite visualizar múltiple cartografía, basado en imágenes satelitales y además permite la creación de entidades de puntos líneas y polígonos, contando también con la posibilidad de crear mapas.

Figura 55. Vista satelital de pedrera 2 (2010 y 2021)



Fuente: Google Earth. Abril 2021.

Figura 56. Vista satelital de pedrera 3 (2013 y 2021)



Fuente: Google Earth. Abril 2021.

Figura 57. Vista satelital de pedrera 4 (2011 y 2021)



Fuente: Google Earth. Abril 2021.

Según la Ley General de Aguas, la autoridad responsable de otorgar los títulos de concesiones para extraer materiales (arena, grava y otros) de cauces y vasos nacionales, así como de vigilar su explotación, es la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA). Los requisitos para otorgar las concesiones incluyen, entre otros, la solicitud de Servicios CONAGUA-01-005 Concesión para la extracción de materiales, localización del aprovechamiento; descripción de la explotación, uso o aprovechamiento que se le dará; tipo de material a extraer; el proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes además del costo económico y ambiental de las obras proyectadas conforme a lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; deberá presentarse, además la autorización en materia de impacto ambiental o documento que acredite la exención.²⁹

El costo por cada título de concesión para la extracción de materiales de cauces, vasos y depósitos de propiedad nacional es de \$1,838.04 pesos mexicanos de acuerdo con la ley federal de derechos, artículo 192-A fracción I, la vigencia de esta concesión dependerá del volumen de los materiales otorgados al solicitante.

Para llevar a cabo la actividad de extracción de material pétreo no reservado para la Federación, en Coahuila, se debe contar con la autorización del gobierno del estado y con la licencia anual de extracción de material pétreo.

En el Sistema Integral de Información Ambiental

del Estado de Coahuila se puede localizar solo un permiso vigente,³⁰ otorgado en el municipio de Sabinas para la extracción de material pétreo.

4.4.3 Falta de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en los municipios

De acuerdo con el Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación (2019), en Coahuila se reportan un total de 135 plantas de potabilización, lo cual posiciona al estado en el segundo lugar a nivel nacional en el número de plantas en operación, superado únicamente por Sinaloa que cuenta con 148 plantas de potabilización. La tecnología instalada y en operación del estado de Coahuila, representa más del 13% de las plantas potabilizadoras del país.³¹

Sin embargo, como se mencionó anteriormente, ninguno de los municipios que se encuentran a las orillas del río cuenta con plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación. En el municipio de Sabinas hay una obra con un avance del 90% aproximadamente (figura 58). Para el tratamiento de aguas residuales, se cuenta con lagunas de oxidación. Se utilizan parcialmente para riego agrícola; los sobrantes en temporadas de lluvia por escurrimientos y otros eventos climáticos llega al río Sabinas, sin tratamiento adecuado.

Figura 58. Vista satelital del proyecto de planta de tratamiento en Sabinas



Fuente: Google Earth. Enero 2021.

²⁹CONAGUA. S.f. Trámite CONAGUA-01-005.

³⁰SEMA. s.f. Extracción de material pétreo. Consultado en marzo 2021 de: <https://www.sema.gob.mx/SRN-SIAECC-GA-IA-EMP.php>

³¹CONAGUA. 2019. Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación.

Tabla 50. Situación de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR³²)

Municipios	Avance	Estatus	Capacidad	Inversión estimada
Nueva Rosita	56% de avance	Detenida	80 lts/seg	60 MDP
Sabinas	90% de avance	Detenida	80 lts/seg	40 MDP
Múzquiz – Palaú	En Proyecto	En Proyecto	150 lts/seg	120 MDP

Fuente: CEAS Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento. 2020.

4.4.4 Manejo no adecuado de residuos sólidos

A lo largo del cauce del río se observan residuos sólidos no biodegradables. Estos residuos son arrojados por principalmente por la población de lugares próximos y visitantes.

Figura 59. Residuos sólidos arrojados por visitantes al río

Fuente: CONANP/Área de Protección de Recursos Naturales Distrito de Riego 004 Don Martín.

³²Las Plantas de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) son unidades de transformación de los efluentes industriales y domésticos en donde se remueven al máximo los contaminantes previos a la disposición de estos en un cuerpo de agua receptor.

Figura 60. Área del Río Sabinas con presencia de residuos sólidos y peces muertos



Fuente: CONANP/Área de Protección de Recursos Naturales Distrito de Riego 004 Don Martín.

Los municipios de Sabinas, San Juan de Sabinas y Múzquiz no cuentan con un buen servicio de recolección y disposición de basura. Se estima que cada habitante en ciudades como estas genera .7 kilogramos diarios de residuos, es decir, aproximadamente unas 140 toneladas por año no son recolectadas de manera adecuada.

Para la disposición final, los municipios aprovechan los tajos abandonados como tiraderos a cielo abierto. Son espacios no planeados técnicamente para una adecuada disposición final, de manera que se incumple con los requisitos es-

tablecidos en la norma 083-SEMARNAT-2003, con especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Este tipo de tiraderos provocan problemas sanitarios y ambientales; son fuente de enfermedades. De acuerdo con vecinos del sitio, además de los malos olores que emite, el viento levanta polvo contaminado y basura que no fue compactada o recolectada, lo que provoca suciedad en la calle, y el aire.

Figura 61. Basurero a cielo abierto en el ejido Guadalupe en Sabinas



Fuente: Imagen proporcionada por vecinos. Agosto 2021

El hecho de que los gobiernos municipales no realicen una adecuada disposición final de sus residuos sólidos y que en las áreas de esparcimiento del río no exista vigilancia que fomente la responsabilidad de los visitantes, son factores que

contribuyen a que se observe con frecuencia basura en los lugares públicos y en las proximidades del río. Ni la colocación de contenedores en áreas de esparcimiento en el río ha eliminado el problema.

Figura 62. Área del Río Sabinas con anuncios que promueven conservar el área



Fuente: CONANP/Área de Protección de Recursos Naturales Distrito de Riego 004 Don Martín.

4.4.5 Actividad minera

Cerca de las márgenes del río se aprecian tajos a cielo abierto y pozos, para la extracción de carbón mineral, que es la principal actividad económica en la región. Se cree que muchos de estos no cumplen con las normas, ni con las medidas de mitigación de impactos ambientales, como

remediación de sitio y compensación ambiental.

Estas actividades afectan el ecosistema del Área Natural Protegida en la medida en que deterioran el aire, el suelo, el agua y la biodiversidad, alteran los cauces hídricos. Causan erosión y contaminan el aire con partículas que afectan a las comunidades bióticas silvestres y la salud de las personas.³³

En junio del presente año se presentaron varias denuncias por parte de la oficina de CONANP y el Conejo Ecológico de Participación Ciudadana

luego de la apertura de un tajo de carbón sobre el cauce del río, provocando que este se desviara y dañando al ecosistema de la zona.

Figura 63. Ubicación del tajo de carbón que desvió el cauce del río



Fuente: www.revistatopsecretmexico.com. Junio 2021

Figura 64. Tajo cercano al río con actividad de extracción de carbón



Fuente: Factor Coahuila. Junio 2021.

³⁹CONANP. 2021. Borrador del Programa de Manejo. Área de protección de recursos naturales cuenca alimentadora del distrito nacional de riego 004 Don Martin. Consultado en: septiembre 2021 en: <https://www.conanp.gob.mx/anp/consulta/BORRADOR%20PM%20APRN%20CADNR04%20DON%20MARTIN.pdf>

4.4.6 Contaminación por actividad agropecuaria

Las actividades agrícolas y pecuarias no sostenibles causan un fuerte impacto al medio ambiente y en particular a los recursos hídricos. La primera impacta con el vertido disperso de los pesticidas, herbicidas e insecticidas utilizados en la

actividad agrícola. Para la actividad pecuaria, el paso del ganado hacia el río compacta el suelo, provocando erosión de los tramos del cauce. Para esto último de acuerdo con el Estudio integral de la calidad del agua del Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 004 Don Martín es “un impacto menor para el recurso”.

Figura 65. Sitio cercano al Álamo con huellas de ganado vacuno



Fuente: SEMARNAT-CONANP-PNUD. 2020. Estudio integral de la calidad del agua del Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 004 Don Martín. CONANP-PROCOCES

4.4.7 Escasa conciencia ambiental y falta de interés social por la conservación del río

A los problemas descritos en las secciones anteriores hay que añadir un fenómeno de carácter transversal, la falta de la conciencia sobre el cuidado del medio ambiente. La cultura ambiental involucra una ética y los valores que determinan la forma en la que los seres humanos se relacionan con el medio ambiente, lo respetan y lo conservan.

La ausencia de esta cultura tiene impactos en el río; aunque no es estrictamente medible, se percibe claramente en los sitios de esparcimiento a lo largo de sus riberas; se manifiesta en la presencia de basura, líquidos o sólidos diversos que se arrojan al cauce. No se aprecian acciones de los ciudadanos para su cuidado.

La CONANP - Área de Protección de Recursos Naturales Distrito de Riego 004 Don Martín, que es la oficina local del área, ha hecho esfuerzos para promover la protección del ANP, por medio de pláticas a estudiantes, entrevistas en medios locales, acciones de limpieza en el río y de cuidado ambiental, capacitación a operadores turísticos y acompañamiento a los grupos interesados en obtener permiso para realizar actividades en el río. Ha implementado un programa de monitoreo de parámetros físico-químicos del agua y actualmente está trabajando en el Programa de Manejo del ANP entre otras actividades. Cuenta con un grupo de guardabosques, quienes recorren ocasionalmente el ANP para detectar actividades fuera de norma, aunque recientemente esta tarea se ha visto afectada por recortes presupuestales.

Las instituciones de educación superior locales, como la Universidad Autónoma de Coahuila (UAdeC), el Instituto Tecnológico Superior de Múz-



quiz (ITSMZ) y las universidades tecnológicas de la Región Carbonífera, han realizado actividades de recolección de basura en el río; la UAdeC y ITSMZ han efectuado estudios para identificar la calidad del agua en el río e identificar problemáticas en el río. Estas actividades no se difunden, ni van acompañadas de programas de sensibilización para los jóvenes y la población en general.

Entre las organizaciones sociales que promueven el cuidado ambiental a nivel local, en la Región Carbonífera se encuentra el Consejo Ecológico de Participación Ciudadana de la Región Carbonífera, que recientemente denunció en medios locales las afectaciones de la actividad minera dentro del río y el área natural protegida.

A pesar de que hay esfuerzos de la CONANP y las instituciones educativas, no ha habido una adecuada sociabilización de los impactos sobre el entorno del río entre los habitantes de la región, propietarios o trabajadores de negocios y las mismas autoridades municipales.

4.5 Percepción social de la salud ambiental del río Sabinas

Además del inminente daño ambiental, la presencia de las industrias y sus malas prácticas pueden causar enfermedades en las habitantes de la región, por el uso de agua de mala calidad e impregnada de elementos tóxicos en las actividades cotidianas. De aquí las demandas de la sociedad respecto de la salud eco sistémica del río Sabinas.

En el expediente (CNDH/6/2015/2642/Q) de una queja promovida por ciudadanos (Francisco Rolando Pérez, Matías Zamora Valle y otros) en contra de la Dirección Local de CONAGUA en Coahuila por presuntas violaciones a los derechos humanos de los habitantes de las poblaciones de San José de Cloete y Villa de Agujita, del municipio de Sabinas, por la extracción de carbón mineral, se expone que en un proyecto minero la evaluación para la identificación y análisis de impactos ambientales en la red hidrológica no fue exhaustiva al no considerar los afluentes intermitentes que forman parte del sistema hidrológico.

Esta queja sienta un precedente social acerca de la importancia de contar con cuerpos de agua sanos; representa la preocupación social por el mantenimiento de los sistemas hidrológicos y los ecosistemas que convergen en esta cuenca. Se considera que es un derecho humano contar con ecosistemas sanos y funcionales en cuanto a su estructura e interacciones biológicas, puesto que

el ciclo hidrológico y la calidad del agua, son indispensables para los sistemas productivos primarios y la salud pública.

Numerosas notas periodísticas y académicas destacan la gran problemática socioambiental que se vive a lo largo de la cuenca del río Sabinas. Una de 2014 se refirió a un hecho que había causado gran preocupación, pues era uno de los estragos ambientales más graves y evidentes. Se trataba de la aparición recurrente de miles de peces muertos en la superficie del río Sabinas. En mayo de 2014 se sentó un precedente importante por una denuncia realizada por grupos ambientalistas. En esta se mencionaba que "Cada vez que se registran precipitaciones pluviales, químicos altamente contaminantes que se utilizan para el proceso de lavado de carbón, son arrastrados al río, provocando con ello la muerte de miles de peces".³⁴

La nota periodística mencionaba que este fenómeno de muerte masiva de peces ya se había denunciado anteriormente varias veces en el transcurso de 15 años. Si bien el río es de jurisdicción laboral, cabe señalar que las autoridades locales no habían realizado actividades de saneamiento o de prevención de la mortandad de peces.

En otra nota relacionada se señalaba a la empresa Industrial Minera de México (IMMSA), ubicada en San Juan de Sabinas, como una de las principales fuentes fijas de contaminantes. Se informaba que vertía azufre y sosa caustica, entre otros residuos tóxicos, y que las autoridades no habían tomado una acción contundente para evitar las malas prácticas de esa empresa.³⁵

No obstante, las denuncias presentadas ante autoridades de los tres órdenes de gobierno, el fenómeno sigue ocurriendo. En el verano de 2019 aparecieron nuevamente notas periodísticas acerca de las denuncias sobre la mortandad masiva de peces, esta vez desde la comunidad de Negros Mascogos hasta Sabinas, donde las autoridades locales no habían tomado medidas para mitigar este ecocidio, como se denomina al fenómeno en esa nota.³⁶

Además de las evidentes repercusiones en el ecosistema ripario, la sociedad local ha mencionado que la calidad del agua es pobre y que la mortandad de los peces solo representa uno de los tantos abusos que ha padecido este ecosistema.

En 2016, el diputado Antonio Nerio dijo "...el río Sabinas hoy en día se considera uno de los más contaminados de nuestro estado, de hecho, los desechos químicos y contaminantes vertidos al

río, pueden provocar problemas de salud pública y daños al ambiente. En lo referente a la salud, a lo largo de su cauce, entre la población que aprovecha sus aguas para uso doméstico y recreativo, se presentan casos de dermatitis y otras enfermedades de la piel vinculadas con la mala calidad del agua".³⁷

Los resultados del monitoreo de la calidad del agua superficial, de 2012 a 2019, publicados por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) en marzo del 2021, muestran que la calidad del agua del río va de lo aceptable a lo excelente,³⁸ no obstante, persiste la demanda social por mejorar la calidad del ecosistema ripario. De acuerdo con diversas notas periodísticas e informes académicos, las autoridades no han logrado controlar la devastación.

Ya en 2014 se mencionaba que "...Por lo menos 40 de 120 kilómetros de longitud que tiene el Río Sabinas podrían estar severamente contaminados por la mezcla de las lluvias y residuos contaminantes utilizados en las plantas lavadoras de carbón, de las minas de Múzquiz, San Juan de Sabinas y Sabinas, ubicadas en los últimos kilómetros del cauce."³⁹

Así, la mala disposición de residuos contaminantes se suma a la problemática socioambiental descrita anteriormente y que fue reconocida oficialmente en 2013, cuando "La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas detectó en 240 kilómetros de los municipios de Sabinas, Múzquiz y San Juan de Sabinas, actividades que están dañando al medio ambiente, específicamente los ríos Sabinas y Álamos, por la extracción de material pétreo, contaminación por desechos sólidos y por descargas de aguas residuales."⁴⁰

La comunidad académica ha identificado también los factores que repercuten de manera directa e indirecta en la salud del ecosistema ripario. Los investigadores destacan la descarga directa e indiscriminada de aguas residuales, la disposición de residuos sólidos y la explotación de materiales pétreos, en los alrededores del río, como también

otros factores que, con estatus de graves afectan de manera indirecta el sistema, como la tala ilegal, deforestación, sequía, incendios, caza furtiva y sobreexplotación de recursos minerales. Todo ello ha alertado a la sociedad civil, la cual exige soluciones a los múltiples vectores de degradación ambiental de esta cuenca.⁴¹

4.6 Efectos de la calidad del agua

4.6.1 Calidad del agua

La evaluación de la calidad del agua ha de hacerse en función de las características físicas y químicas que debe tener según el uso que se le dará y los estándares establecidos en la legislación nacional, o bien recurriendo a criterios internacionales.

Se dispone de diversos estudios recientes sobre los niveles de contaminación del río. En particular, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), mediante la Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua, evaluó la calidad de su agua, en el periodo de 2012 a 2019. Las mediciones se efectuaron mediante la toma de muestras superficiales en 17 puntos a lo largo del cauce del río, incluida la desembocadura en la presa Venustiano Carranza. Se usaron los siguientes parámetros: Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Coliformes Fecales (CF), *Escherichia coli* (E-COLI), Toxicidad (TOX), y Porcentaje de Saturación de Oxígeno Disuelto (%OD).⁴² Los resultados de las mediciones de los parámetros físicos, químicos y biológicos muestran una buena calidad del agua del Río Sabinas y la presa Venustiano Carranza. Según la categorización usada, en los 17 puntos de muestreo la calidad se calificó, en general, de buena a excelente (tabla 51). Únicamente las mediciones de coliformes fecales salieron de estas categorías para ser solo aceptables.

³⁴Ecocidio en el Río Sabinas; mueren miles de peces. Vanguardia MX. Coahuila, 14 de mayo de 2014. <https://vanguardia.com.mx/ecocidioenelriosabinasmuerenmilesdepeces-2020786.html>

³⁵Acusan a mineras por ecocidio en Coahuila. El Financiero. 15 de mayo de 2014. <https://www.elfinanciero.com.mx/sociedad/denuncian-a-mineras-por-ecocidio-en-coahuila/>

³⁶Coahuila: Ecocidio en el río Sabinas. Agua.org / La Voz. 19 de agosto de 2019. <https://agua.org.mx/coahuila-ecocidio-en-el-rio-sabinas-la-voz/>

³⁷Preocupa contaminación en el río Sabinas. El Siglo de Coahuila. 12 de octubre de 2016.

<https://www.elsiglocoahuila.mx/coahuila/noticia/113998.preocupa-contaminacion-en-el-rio-sabinas.html#:~:text=%22El%20r%C3%A0Do%20Sabinas%20como%20sus,y%20contaminaci%C3%B3n%20por%20desechos%20s%C3%B3lidos%22%2C>

³⁸Calidad del Agua en México. Comisión Nacional del Agua. 2021.

<https://www.gob.mx/conagua/articulos/calidad-del-agua#:~:text=Calidad%20del%20agua.&text=En%202019%20la%20red%20de%20agua%20superficial%20estuvo%20constituida%20por%202%2C764%20sitios.&text=La%20calidad%20del%20agua%20se,m%C3%A1ximo%20de%20100.0%25%20para%20Mercurio.>

³⁹Acusan a mineras por ecocidio en Coahuila. El Financiero. 15 de mayo de 2014. <https://www.elfinanciero.com.mx/sociedad/denuncian-a-mineras-por-ecocidio-en-coahuila/>

⁴⁰En Coahuila, grave contaminación del río Sabinas. 21 de enero de 2013. <https://vanguardia.com.mx/encoahuilagravecontaminaciondelriosabinas-1465899.html>

⁴¹Devastación del río Sabinas en el municipio de Melchor Múzquiz, Coahuila. M.A. Villanueva (Docente-Investigador). Instituto Tecnológico Superior de Múzquiz.

⁴²Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Nota informativa. Calidad del agua en el río Sabinas, Coahuila. Resultados de la Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua, en el periodo 2012-2019

Tabla 51. Distribución porcentual de sitios de monitoreo a lo largo del cauce del río Sabinas, por parámetros considerados para la determinación de calidad del agua

Indicador de la calidad del agua	Excelente	Buena Calidad	Aceptable	Contaminada	Fuertemente Contaminada
DBO5	100	-	-	-	-
DQO	100	-	-	-	-
SST	100	-	-	-	-
CF	76.4	11.8	11.8	-	-

Elaboración propia con información de la publicación Calidad del agua en el río Sabinas, Coahuila Resultados de la Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua, en el periodo 2012-2019

Sin embargo, estos resultados son inconsistentes con lo observado en el estudio nacional, realizado en el mismo periodo y con la misma metodología; contrastan también con los resultados de la RHA VI Río Bravo.

En este mismo diagnóstico de calidad del agua del río Sabinas, se determinó la toxicidad en los puntos de monitoreo utilizando dos pruebas biológicas. La primera fue realizada con el cladóceros *Daphnia magna*, que consiste en exponer los neonatos menores de 24 horas de edad a la muestra o compuesto a probar, durante 48 horas, al término de las cuales se cuantifica el número de organismos muertos, para establecer la proporción de

la mortalidad producida.⁴³

La segunda prueba fue realizada con la bacteria marina *Vibrio fischeri*. Se basa en la medición de la luminiscencia emitida por la bacteria, la cual se reduce cuando se la expone por un periodo de entre 5 y 30 minutos (en este caso se hizo en 15 minutos), a muestras que contienen compuestos tóxicos. La luminiscencia tiende a disminuir en relación con la carga tóxica. Este decaimiento sucede como resultado de la afectación a los procesos metabólicos asociados con la respiración bacteriana.⁴⁴ Los resultados de ambas pruebas fueron similares (Tabla 52).

Tabla 52. Distribución porcentual de sitios de monitoreo a lo largo del cauce del río Sabinas, por parámetros considerados para la determinación de calidad del agua.

Cuerpo de Agua	No toxico	Toxicidad baja	Toxicidad moderada	Toxicidad aguda
Toxicidad D_48	88.2	5.9	5.9	-
Toxicidad V_15	88.2	5.9	5.9	-

Elaboración propia con información de la publicación Calidad del agua en el río Sabinas, Coahuila Resultados de la Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua, en el periodo 2012-2019

Si bien los resultados de toxicidad tienden a indicar una buena calidad del agua, hay que tomar en cuenta que los puntos monitoreados con toxicidad moderada pueden dar lugar a alteraciones en la calidad del agua a lo largo del cauce del río.

El diagnóstico de calidad del agua incluyó mediciones de metales pesados y cianuros. Se detectó la presencia de cianuros en el agua del río y la presa Venustiano Carranza, así como en el suelo.⁴⁵ De acuerdo con el informe de CONAGUA, la presencia de cianuro puede deberse a las descargas industriales. En el informe se identifican las industrias presentes en la zona, sin embargo, no se cuantifica la concentración de metales pesados, ni de

los cianuros detectados. Sí se menciona que la presencia de cianuros puede asociarse a la actividad de la unidad de Pemex Refinación en la zona, debido a que sus descargas van acompañadas de ese producto químico. Además, en la región de Sabinas existen pequeños y medianos productores de carbón, así como la Minera del Norte, cuyos procesos pueden contaminarse con hidrocarburos, amoníaco y aminas, compuestos oxigenados, ácidos, sales inorgánicas y restos de iones de metales pesados, así como cianuro.⁴⁶

De acuerdo con el informe, las descargas de las actividades industriales se realizan directamente al suelo, lo cual puede detonar la degradación de los microecosis-

⁴³Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), 2004. Ensayos para agua dulce. Ensayo de toxicidad aguda con el cladóceros *Daphnia magna*. Díaz, et al. En: Castillo Morales, Gabriela (ed.) Ensayos toxicológicos y métodos de evaluación de calidad de aguas. Estandarización, intercalibración, resultados y aplicaciones.

⁴⁴Norma Mexicana NMX-AA-112-SCFI-2017. Análisis de Agua y Sedimentos - Evaluación de Toxicidad Aguda con *Vibrio fischeri* - Método de Prueba.

temas edáficos⁴⁷, con consecuencias para el ecosistema acuático subterráneo.

En el monitoreo realizado por la CONAGUA se detectaron niveles considerables de fósforo en algunos puntos. Allí los rangos de concentración van de los 0.038 a 0.124 mg/L, lo que es indicador de un estado mesotrófico, esto es, un estado intermedio de saturación de nutrientes disueltos. De acuerdo con el monitoreo de nutrientes, las fuentes principales de este fósforo son las aguas residuales, así como la incorporación de materiales arrastrados al cauce del río durante la temporada de lluvias. El fósforo es uno de los nutrientes contaminantes que pueden promover el crecimiento exacerbado de plantas acuáticas y algas, así como otros procesos biológicos por eutroficación.

Una de las evaluaciones de monitoreo más recientes y completas, como estudio de caso de la cuenca del río Sabinas, fue la realizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 004 "Don Martín" y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en el 2020. Se realizó una caracterización a profundidad de 15 puntos de muestreo distribuidos en la región del río a cargo del Área de Protección de Recursos

Naturales. De los 15, 11 son monitoreados de manera sistemática por parte de la CONANP. La calidad de la información generada en este estudio complementa los datos previamente obtenidos por CONAGUA.

El estudio proporciona información sobre la composición química de las aguas muestreadas y el contenido de metales pesados. Los resultados muestran que tanto las aguas superficiales como las subterráneas contienen altas concentraciones de bicarbonato (HCO_3), sobre todo en la parte media de la cuenca, lo cual sugiere una dinámica de lixiviación de las calizas en todos los escurrimientos tributarios del río Sabinas. En la parte baja de la cuenca la composición química de las aguas superficiales y subterráneas estuvo caracterizada por altas concentraciones de sulfato (SO_4), cloro (Cl), sodio (Na), calcio (Ca) y magnesio (Mg).⁴⁸ En contraste, en la parte alta las concentraciones minerales son menores en comparación con las otras secciones de la cuenca. Lo cual indica acumulación de minerales por lixiviación y arrastre del cauce natural, hacia las partes bajas de la cuenca.

En el estudio se realizó una caracterización de las similitudes químicas del agua, asociándolas como familias, en función de la composición química de las muestras de agua obtenidas en los diferentes puntos (tabla 53).

Tabla 53. Clasificación de las aguas por familias, de acuerdo con su composición química.

Localidad	Familia
Kikapoo (K)	Bicarbonatada-Cálcica
Parquecito (P)	Bicarbonatada-Cálcica
Los Sabinos (LS)	Bicarbonatada-Cálcica
Paso del Coyote (PC)	Bicarbonatada-Cálcica
Las Adjuntas (LA)	Bicarbonatada-Cálcica
Río Sabinas Km. 57 (57)	Clorurada-Sódica
Arroyo El Árabe (AA)	Bicarbonatada-Cálcica
Guadalupe Victoria (GV)	Bicarbonatada-Cálcica
Álamo (A)	Sulfatada-Cálcica
Presa Don Martín (DM)	Sulfatada-Cálcica
Pozo Ejido Morelos (EM)	Bicarbonatada-Cálcica
Pozo Mario (PM)	Sulfatada-Sódica/Potásica
Pozo Lozano (PL)	Sulfatada-Cálcica
Pozo Álamo (PA)	Sulfatada-Cálcica

Modificado del Estudio integral de la calidad del agua del Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 004 Don Martín. CONANP-PROCOCODES * Las celdas sombreadas corresponden a muestreos de aguas subterráneas.

⁴⁵Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Nota informativa. Calidad del agua en el río Sabinas, Coahuila. Resultados de la Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua, en el periodo 2012-2019.

⁴⁶Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Nota informativa. Calidad del agua en el río Sabinas, Coahuila. Resultados de la Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua, en el periodo 2012-2019.

⁴⁷Microecosistemas edáficos: conjunto estable de un medio natural y los organismos animales y vegetales que viven en él suelo.

⁴⁸SEMARNAT-CONANP-PNUD. 2020. Estudio integral de la calidad del agua del Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 004 Don Martín. CONANP-PROCOCODES.



De acuerdo con los resultados presentados en este informe, la condición de la familia de agua caracterizada como Bicarbonatada-Cálcica, es normal y propia de fuentes de agua dulce, como ríos y acuíferos jóvenes que reciben recargas recientes de agua. En particular, para el sitio Río Sabinas Km. 57 (57), la condición química de Clorurada-Sódica responde a un proceso de evaporación intensa en las condiciones de un sistema semicerrado en este tramo del río. Dado que la velocidad de escurrimiento es menor, allí la concentración de las sales minerales se incrementa cuando se registran altos niveles de evaporación, temperaturas elevadas y escasa precipitación. Se trata entonces de una dinámica estacional.

La familia de aguas con composición Sulfatada-Cálcica se asocia a una región específica, en el municipio de Juárez. De acuerdo con la interpretación de los resultados, no se descarta la presencia de secuencias evaporíticas debajo de esta zona, por lo que los procesos de mezcla y lixiviación o interacción agua-roca impondrían un cambio de composición.⁴⁹

Si bien, la composición química del agua responde a procesos biogeoquímicos espaciotemporales específicos, puede concluirse que la incorporación de elementos residuales de origen antropogénico, contribuyen a determinar la calidad del agua, en función de la calidad ecosistémica y la velocidad de resiliencia o capacidades de carga de este. De acuerdo con los resultados de este estudio de caso, puede señalarse entonces que la calidad del agua del río Sabinas tiene variaciones dadas por el relieve, el ori-

gen geológico del suelo y los procesos ecosistémicos asociados a las microrregiones, y su interacción con las poblaciones vecinas, incluidas las actividades industriales que estas llevan a cabo.

4.6.2 Efectos de la calidad del agua en el ambiente

En la cuenca del Río Sabinas se evidencian varios problemas ambientales que inciden en su ecosistema, específicamente el vertimiento de basura, el aporte constante de residuos sólidos y líquidos sin ningún tipo de tratamiento, recreación desordenada, uso de jabones y lavado de vehículos, entre otros. El diagnóstico de la calidad del agua del río sistematizó los principales problemas ambientales identificados en los sitios de muestreo utilizados para la caracterización de la calidad del agua (Tabla 54).

En términos generales la afectación más significativa está ligada a la muy importante intervención antrópica relacionada con vertimientos de aguas residuales, escombros y residuos domiciliarios, ganadería y eutrofización del agua, entre otros. Estas actividades, a su vez, generan problemas como erosión, pérdida de las coberturas vegetales, malos olores, proliferación de vectores, entre otros. El proceso de degradación ambiental en el río es evidente, sin embargo, aún no ha alcanzado niveles muy graves, por lo que su mejoramiento y recuperación aún son factibles.⁵⁰

Tabla 54. Principales problemas ambientales detectados en los sitios de muestreo de la cuenca del río Sabinas y parámetros fisicoquímicos susceptibles de mejora

Sitio	Problema detectado	Factores fisicoquímicos
Kikapoo (K)	-	-
Parquecito (P)	Basura no biodegradable arrojada al suelo y al agua	STD, conductividad, Ph, cloruros, dureza total, Nitratos, Cloruros
Pozo Ejido Morelos (EM)	-	STD, conductividad, Ph, cloruros, dureza total, Nitratos, Cloruros
Los Sabinos (LS)	Basura. Agua turbia, Eutrofización	STD, conductividad, Ph, cloruros, dureza total, Nitratos, Cloruros
Paso del Coyote (PC)	Basura no biodegradable arrojada al suelo y al agua, Agua turbia	STD, conductividad, Ph, cloruros, dureza total, Nitratos, Cloruros
Las Adjuntas (LA)	Basura no biodegradable arrojada al suelo y al agua. Agua turbia	STD, conductividad, Ph, cloruros, dureza total, Nitratos, Cloruros
Río Sabinas Km. 57 (57)	Basura no biodegradable arrojada al suelo y al agua y descarga de drenajes municipales al río.	STD, conductividad, Ph, cloruros, dureza total, Nitratos, Cloruros

⁴⁹SEMARNAT-CONANP-PNUD. 2020. Estudio integral de la calidad del agua del Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 004 Don Martín. CONANP-PROCOCODES.

⁵⁰SEMARNAT-CONANP-PNUD. 2020. Estudio integral de la calidad del agua del Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 004 Don Martín. CONANP-PROCOCODES.

Sitio	Problema detectado	Factores fisicoquímicos
Arroyo El Árabe (AA)	Cauce pedregoso, agua turbia. Erosión en los márgenes del río, presencia de ganado vacuno.	STD, conductividad, Ph, cloruros, dureza total, Nitratos, Cloruros
Vado de Sabinas (VS)	Basura no biodegradable arrojada al suelo y al agua. Agua Turbia	STD, conductividad, Ph, cloruros, dureza total, Nitratos, Cloruros
Guadalupe Victoria (GV)	Olores molestos. Basura y tala de árboles	STD, conductividad, Ph, cloruros, dureza total, Nitratos, Cloruros
Álamo (A)	Agua salina y turbia presencia de ganado vacuno	STD, conductividad, Ph, cloruros, dureza total, Nitratos, Cloruros
Presa Don Martín (DM)	Agua turbia, bajos niveles de agua, alta evaporación	STD, conductividad, Ph, cloruros, dureza total, Nitratos, Cloruros

Modificado de SEMARNAT-CONANP-PNUD. 2020. Estudio integral de la calidad del agua del Área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 004 Don Martín. CONANP-PROCOCODES.

El diagnóstico permitió identificar problemáticas comunes a los sitios de muestreo. En la mayoría de estos, el principal problema ambiental se origina en la disposición de residuos sólidos, ya sea porque se arrojan directamente al río o porque se echan en tiraderos a cielo abierto.

Otro problema recurrente en los sitios evaluados fue la turbiedad del agua, causada principalmente la cantidad de sólidos disueltos totales, que a su vez podría estar relacionada con las condiciones fisicoquímicas particulares del agua y con la intensidad de arrastre de materiales edáficos provenientes de la erosión.

La disposición de aguas residuales en la mayoría de los casos se realiza sin ningún tratamiento. En la práctica, las autoridades municipales desatienden las medidas mínimas de sana disposición.

Por último, otra problemática deriva de dos actividades relacionadas entre sí, estas son la deforestación y la presencia de ganado vacuno. La tala de la masa forestal se realiza para el uso ganadero del suelo. Esto representa, en realidad, una de las peores decisiones en cuanto al manejo del paisaje, ya que la combinación de ambas actividades da lugar a cambios ecosistémicos y degradación del microambiente, que se traducen en el deterioro de la calidad del suelo, y favorecen su erosión.

La degradación de los ecosistemas riparios es en este caso evidente y la sociedad la percibe, no obstante que los datos duros resultantes de las mediciones de parámetros intangibles, como las condiciones físicas, químicas y biológicas muestran que de la calidad del agua es aceptable.

4.7 Programa de saneamiento integral del agua del río Sabinas: líneas de acción

Para llevar a cabo un programa de saneamiento integral es necesario considerar los principales problemas que se han identificado y aplicar, en función de ellos, medidas reactivas y preventivas. Es importante mencionar que solo algunas medidas pueden dar resultados en el corto plazo y que sus efectos se podrán apreciar visualmente. La mayoría de las medidas tienen resultados en el largo plazo, debido al ciclo natural que cumple su ecosistema.

En el caso del río Sabinas para remediar y prevenir los impactos descritos en la sección 3, se propone un conjunto de medidas. Algunas involucran a las autoridades locales, estatales y federales, otras requieren la participación de la instituciones académicas, organizaciones locales y la comunidad.



4.7.1 Medida 1: Monitoreo periódico de la calidad del agua

a) Objetivo:

Detectar cambios en las características de la calidad del agua.

La caracterización de la calidad del agua permite contar con una línea base y hacer comparaciones en el tiempo, a fin de detectar cambios y actuar oportunamente para mitigar impactos. El monitoreo contribuirá a crear conciencia sobre los usos potenciales que se le puede dar al agua del río.

b) Descripción General:

Se propone elaborar una línea base en puntos establecidos para el monitoreo. El estudio se llevará a cabo con la colaboración de instituciones educativas de la región. Se buscará que se tomen dos mediciones al año, durante una semana cada una (al inicio del invierno y el verano). El estudio se complementará con registros fotográficos para detectar visualmente las afectaciones y los cambios, a fin de usarlos como apoyo para crear conciencia en la comunidad. El estudio se usará también para fines de difusión y sensibilización a la población.

c) Principales Actividades a realizar:

1. Establecer puntos de medición y manuales de trabajo.
2. Efectuar capacitaciones técnicas en materia mediciones, de seguridad y cuidado del medio ambiente, al personal que realizará las mediciones. (CONANP y personal docente)
3. Determinar la calidad y usos permitidos y no permitidos del agua, en función de su calidad en los sitios de muestreo.
4. Publicar en el portal establecido los resultados y las medidas que deben emprender los ciudadanos para mejorar la calidad del agua.
5. Detectar anomalías que podrían requerir una sanción por motivos de contaminación y llenar formato con respaldo fotográfico para que con la organización/autoridad correspondiente se emitan sanciones a nivel local cuando sea aplicable, o bien se reporten a la autoridad federal responsable.

d) Actores involucrados:

- Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera
- CONANP local
- Universidad Autónoma de Coahuila
- Instituto Tecnológico de Múzquiz
- Grupo ciudadano e intersectorial (instancia a crear)
- Medios locales

e) Problemáticas que pretende atender:

- Descargas de aguas residuales domésticas e industriales.
- Escasa conciencia ambiental y falta de interés social por la conservación del río

f) Plazo para resultados:

Esta es una medida con resultados de largo plazo

g) Inversión requerida:

Las instituciones educativas requerirán la compra de equipo para realizar los muestreos y cámara fotográfica, además de los viáticos necesarios para trasladarse a los puntos de medición. La capacitación podrá ser realizada por personal docente de las instituciones educativas.

h) Avance:

Grupo de estudiantes y docentes de la región (Universidad Autónoma de Coahuila) realizan el levantamiento de información. Se prevé que concluya en noviembre de 2021 con apoyos del programa de PROCODES.

Además, se está tratando con docentes del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera la posibilidad de llevar a cabo un programa de trabajo anual para los estudios. Se está buscando la integración de más instituciones educativas a esta actividad.

Actualmente, la CONANP levanta información de indicadores del río, se colaborará con las universidades para sistematizar, publicar e interpretar los datos a fin de que estos sean del conocimiento de la comunidad.

4.7.2 Medida 2: Programa de vigilancia ambiental en el Río Sabinas con autoridades locales
a) Objetivo:

Consolidar la capacidad de las autoridades municipales para proteger al río Sabinas de la contaminación

b) Descripción General:

Los municipios como autoridades locales pueden emitir normas y aplicar sanciones para proteger sus recursos hídricos, y apoyarse de sus funcionarios para incorporar entre sus actividades cotidianas la vigilancia del río.

Se propone que al menos un día a la semana se realicen recorridos por áreas donde se tiene acceso al río y en caso de detectarse daños ambientales por acciones de contaminación o de otro se apliquen las sanciones correspondientes.

Esta vigilancia podrían realizarla policías o personal de tránsito.

Se busca promover el cuidado del medio ambiente y responsabilizar a aquellas personas o empresas que perjudiquen contaminen directamente el río (con residuos sólidos, líquidos u otros contaminantes) o afecten su entorno (al arrojar residuos sólidos a la orilla del río, encender fogatas en el suelo y cerca de los sabinos, entre otras acciones).

Las sanciones pueden incluir obligar a quienes realicen una afectación realicen horas de servicio en pro del saneamiento del río.

El gobierno municipal difundiría esta iniciativa para fortalecer la conciencia ambiental entre la población.

c) Principales Actividades a realizar:

1. Elaborar reglamento o norma necesarios, e incorporar en la Ley de Ingresos las sanciones aplicables para las personas que contaminen.
2. Asignar al personal que podría realizar los recorridos.
3. Capacitar en materia de seguridad en el río y cuidado del medio ambiente al personal que realizará las mediciones. La oficina local de CONANP cuenta con programas de capacitación en este sentido.
4. Elaborar el programa de actividades para llevar a cabo la vigilancia en el río.
5. Publicar en la página del municipio las sanciones aplicables a quien contamine o afecte el río.
6. Entregar un reconocimiento a los municipios que estén entrando al programa de capacitación.

d) Actores involucrados:

- Administración Municipal
- CONANP local
- Grupo ciudadano e intersectorial (instancia a crear)
- Medios locales

e) Problemáticas que pretende atender:

- Escasa conciencia ambiental y falta de interés social por la conservación del río
- Descargas de aguas residuales domésticas e industriales.
- Manejo inadecuado de residuos sólidos
- Extracción de material pétreo
- Actividad minera

f) Plazo para resultados:

Esta es una medida con resultados de largo plazo

g) Inversión requerida:

Para esta actividad los vigilantes o guardianes requerirán de formatos de multa o bien utilizar los ya disponibles y gastos de consumibles para desplazarse a los sitios.

h) Avance:

La oficina local de la CONANP a cargo del área natural protegida Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 004 Don Martín realizaba anteriormente actividades de vigilancia, sin embargo, no cuentan con las atribuciones para sancionar. El personal de la CONANP podría apoyar para capacitar a los vigilantes.



4.7.3 Medida 3: Construcción y puesta en marcha de Plantas de Tratamiento de Aguas Municipales Residuales (PTAR)

a) Objetivo:

Tratar adecuadamente las aguas residuales municipales.

b) Descripción General:

Se busca contribuir a la preservación del medio ambiente mediante el saneamiento de de aguas residuales, así como propiciar su aprovechamiento en usos diversos.

Esta medida consiste en la finalización de la PTAR de Sabinas y la construcción de las PTAR de San Juan de Sabinas y Múzquiz, con el apoyo del gobierno estatal para su licitación y financiamiento. El proyecto incluye investigar si el mercado local puede absorber el agua tratada para su uso en la industria o en otras actividades y de esa manera generar ingresos para el mantenimiento y operación del sistema de tratamiento.

c) Principales Actividades a realizar:

1. Identificar alternativas de tecnologías más eficientes en el uso de consumibles y energético. (Anexo 4. Tecnologías para tratamiento de agua)
2. Licitación proyecto u obras necesarias.
3. Financiamiento y construcción.
4. Identificar opciones de uso en el mercado local del agua.

d) Actores involucrados:

- CEAS Coahuila (construcción)
- Municipios (administración)

e) Problemáticas que pretende atender:

- Descargas de aguas residuales domésticas e industriales.

f) Plazo para resultados:

Esta es una medida con resultados de largo plazo

g) Inversión requerida:

Para finalizar la obra de la PTAR. es necesario equiparla y restaurar las obras ya realizadas. Esto requiere una inversión

de aproximadamente 40 millones de pesos para la PTAR de Sabinas ya que se encuentra con un avance del 52%.

h) Avance:

En septiembre del 2021 el Gobernador del Estado de Coahuila, Miguel Ángel Riquelme anunció, durante su visita a la

Región Carbonífera, la construcción de la PTAR del municipio de Sabinas.

4.7.4 Medida 4: Hoja de Ruta de la Economía Circular

a) Objetivo:

Reducir la generación de residuos municipales y alargar la vida de los productos.

b) Descripción General:

La Economía Circular (EC) es un modelo de producción y consumo que implica compartir, reutilizar, reparar, renovar, alquilar y reciclar materiales y productos existentes, todas las veces que sea posible, para crear un valor añadido y alargar su vida útil.

La hoja de ruta define una visión a largo plazo y establece el camino y las principales iniciativas que se requiere implementar para alcanzar dicha visión. Exige una responsabilidad compartida, construir consensos y establecer alianzas entre diversos actores del sector público, privado, sociedad civil, academia y comunidad.

c) Principales Actividades a realizar:

1. Conformar un grupo de actores que motiven y promuevan el proceso de EC; debe incluir representantes de autoridades estatales y municipales, empresas, grupos ambientalistas, academia y líderes comunitarios
2. Elaborar un diagnóstico de la regulación aplicable, sus fortalezas, debilidades, riesgos y oportunidades. En su caso, elaborar un nuevo Reglamento Municipal para la Prevención, Gestión Integral y Economía Circular de Residuos del Municipio.
3. Sensibilizar a los diversos grupos del municipio y la región sobre la necesidad y oportunidades de actuar conforme a los principios de EC, y promover el aprendizaje de saberes para aprovechar dichas oportunidades.
4. Establecer la hoja de ruta (HR) para instrumentar las iniciativas de los diversos actores que contribuyen a impulsar la EC.
5. Socializar la hoja de ruta y establecer mecanismos de difusión, evaluación y seguimiento de la HR, y ajustar, en su caso, lo necesario o crear nuevas iniciativas.

d) Actores involucrados:

- SMA Coahuila
- Administración municipal de Sabinas
- Fundación Cristina Cortinas
- Academia: Instituto Tecnológico de la Región Carbonífera, UANE Sabinas, UadeC, Instituto de Estudios Superiores de Múzquiz
- Centro Cultural Lily y Edilberto Montemayor
- CONANP local
- Clúster de Energía de Coahuila

e) Problemáticas que pretende atender:

- Manejo inadecuado de residuos sólidos
- La falta de conciencia sobre el cuidado del medio ambiente en la población

f) Plazo para resultados:

Esta es una medida con resultados de largo plazo pero indispensable iniciarla desde ahora.

g) Inversión requerida:

Inversión requerida muy variable va desde contar con espacio para tratamiento adecuado hasta campañas de reciclaje o trueque en la comunidad.



4.7.4 Medida 4: Hoja de Ruta de la Economía Circular

h) Avance:

Actualmente se está trabajando en la construcción de la hoja de ruta para el municipio de Sabinas. Desde finales de mayo a septiembre, del presente año se ha conformado un grupo de trabajo con SMA Coahuila, Fundación Cristina Cortinas, Instituto Tecnológico de la Región Carbonífera, UANE Sabinas, Centro Cultural Lily y Edilberto Montemayor, CEPACI Región Carbonífera, Alma Escamilla Constultora Ambiental, llevándose a cabo las siguientes actividades a la fecha:

- Sensibilización y capacitación en materia de Economía Circular a un equipo de trabajo.
- Consolidación de Grupo Nuclear inicial con: SMA, Fundación Cristina Cortinas, Instituto Tecnológico de la Región Carbonífera, UANE Sabinas, Centro Cultural Lily y Edilberto Montemayor, CEPACI Región Carbonífera, Alma Escamilla - Constultora Ambiental, y se forman sub grupos para atender actividades particulares.
- Se cuenta con un Pre- Diagnóstico Legal para la mejora regulatoria e incorporación de Economía Circular en la legislación estatal. Se trabajará en una revisión del diagnóstico con expertos en materia legal.
- Identificación de negocios locales y personas que ofrecen servicios para alargar la vida de los productos (reparación, restauración, segunda oportunidad, etc). Se creará un directorio para efectos de difusión y para promover la EC.
- En materia de educación para la EC:
- El Instituto tecnológico trabaja en un Diplomado de EC y emprendimiento. También ha propuesto a instituciones educativas la incorporación de un módulo EC en la materia de Desarrollo Sustentable.
- Se cuenta con material para dar curso básico de EC para jóvenes, que puede usarse como propuesta para impartirlo en la UANE.
- Se trabaja en la elaboración de talleres, cápsulas informativas y de sensibilización en materia de EC y cuidado del Río Sabinas, para niños y jóvenes.



4.7.5 Medida 5: Construcción y operación de Relleno Sanitario Regional

a) Objetivo:

Asegurar que la disposición de residuos sólidos de los municipios de Múzquiz, Sabinas y San Juan de Sabinas, se realice de acuerdo con la normatividad.

b) Descripción General:

Consiste en la construcción de un relleno sanitario que cumpla con las regulaciones aplicables y donde se realice la correcta disposición final de los residuos que se reciben de los tres municipios. El estado de Coahuila en la región carbonífera dispone de un terreno que cuenta con los estudios necesarios para la operación de un relleno sanitario. Se requerirá la construcción y operación de dicho relleno.

c) Principales Actividades a realizar:

1. Identificar empresas que puedan proveer el servicio de recolección y disposición final y construcción de relleno sanitario.
2. Licitación de proyecto u obras necesarias.
3. Obtener financiamiento y llevar a cabo la construcción

d) Actores involucrados:

- Secretaría de Gobierno
- Secretaría de Medio Ambiente de Coahuila
- Secretaría de finanzas
- Gobiernos municipales

e) Problemáticas que pretende atender:

- Manejo inadecuado de residuos sólidos

f) Plazo para resultados:

Esta es una medida con resultados de mediano plazo

g) Inversión requerida:

El servicio de la recolección y disposición final de los residuos sólidos municipales se estiman alrededor de los \$2,500.00 pesos por tonelada tratada.

h) Avance:

Está en proceso de firmas el convenio entre el gobierno del estado y los municipios de San Juan de Sabinas y Sabinas, para instrumentar una estrategia de solución integral para el manejo de los residuos, que consta de las siguientes características:

1. Manejo regional del relleno sanitario.
2. Estándares profesionales para su operación. A través de una licitación pública participarán empresas con experiencia en la recolección y disposición final de residuos urbanos con pleno cumplimiento de las normas en la materia.
3. Considera un estímulo del Gobierno del Estado a los municipios participantes en este esquema.
4. Contrato a largo plazo para hacer menos onerosos los costos.



4.7.6 Medida 6: Inspección y monitoreo de sitio de extracción de material pétreo

a) Objetivo:

Evitar la extracción de material pétreo por parte de particulares que no cuenten con el permiso correspondiente.

b) Descripción General:

Se requiere la participación del gobierno local y el estatal para solicitar formalmente a la CONAGUA la inspección de los sitios donde se extraen materiales pétreos, para que se verifique que estén cumpliendo con la normatividad aplicable y, en su caso, con los términos de los permisos otorgados. En los sitios abandonados exigir la restauración del sitio a la empresa que efectuó la extracción.

Mantener un mapeo de los sitios activos de extracción que cuentan con los permisos necesarios. Solicitar inspecciones a CONAGUA cuando la oficina local de CONANP identifique sitios de extracción nuevos.

Mantener el histórico de los impactos de los sitios donde se práctica la extracción, con el apoyo de imágenes satelitales. Publicar la información correspondiente en formato de datos abiertos.

c) Principales Actividades a realizar:

1. Elaborar un mapa interactivo con los sitios ya identificados para agregar información adicional.
2. Solicitar formalmente a la CONAGUA la inspección de los sitios donde se realizan actividades de extracción de material pétreo. La solicitud deberá entregarse personalmente en la oficina de la CONAGUA en Monterrey y enviar copia a COANGUA oficina central.
3. Monitorear con imágenes satelitales los impactos del sitio.
 - a. Elaborar manual de apoyo para realizar esta actividad y para agregar más sitios en el mapa
 - b. Realizar el monitoreo una vez al año, ya sea por la CONANP, o por el Consejo para la Protección y Saneamiento del Río Sabinas (COPROSA-Río Sabinas)

d) Actores involucrados:

- SMA Coahuila
- Departamento de Ecología del municipio
- CONANP local
- Grupo ciudadano e intersectorial (instancia a crear)

e) Problemáticas que pretende atender:

- Extracción de material pétreo

f) Plazo para resultados:

Esta es una medida con resultados de largo plazo

g) Inversión requerida:

Continuación de los monitoreos satelitales y presenciales que ya realiza la CONANP local en los sitios

h) Avance:

Se cuenta con el mapa de los sitios donde se realiza la extracción del material pétreo (figura 11 a 14) y en anexo se presenta el resto de las ubicaciones, con el histórico satelital de las afectaciones en los sitios (Anexo 3. Imágenes satelitales de sitios de extracción de material pétreo).

4.7.7 Medida 7: Restauración de flora en sitios de extracción de material pétreo inactivos

a) Objetivo:

Restaurar la flora en sitios de extracción de material pétreo que han sido abandonados. Esta actividad deberá realizarla los responsables del daño ambiental.

b) Descripción General:

Esta medida permite, además de mejorar el paisaje, recuperar la flora y beneficiar así a la fauna local y migratoria.

c) Principales Actividades a realizar:

1. Identificar los sitios que requieren restauración, con el apoyo de personal experto.
2. Elaborar un plan de trabajo que incluya el número de especies, consideraciones para la siembra y cualquier otra indicación necesaria. Invitar a interesados en participar en la reforestación.
3. Involucrar a las instituciones educativas locales en las actividades de reforestación.
4. Realizar un evento de cierre en el que se presenten las actividades finales

d) Actores involucrados:

- SMA Coahuila
- Departamento de Ecología de los municipios
- CONANP local
- Grupo ciudadano e intersectorial (instancia a crear)

e) Problemáticas que pretende atender:

- Extracción de material pétreo
- Escasa conciencia ambiental y falta de interés social por la conservación del río

f) Plazo para resultados:

Esta es una medida con resultados de largo plazo

g) Inversión requerida:

- Compra de especies de flora necesarias para restaurar el sitio
- Viáticos

h) Avance:

Esta medida no tiene avance.



4.7.8 Medida 8: Educación ambiental para niños, jóvenes y adultos

a) Objetivo:

Consolidar la conciencia, sensibilidad, conocimiento y entendimiento de la importancia del cuidado del medio ambiente.

b) Descripción General:

La educación ambiental sensibilizará a la población acerca del cuidado del río Sabinas, a través de campañas de concientización con cápsulas informativas de enfoque divertido y atractivo, pláticas en las escuelas y actividades recreativas, info-gráficos y videos en redes sociales.

c) Principales Actividades a realizar:

1. Elaborar, juntamente con el Consejo un programa de trabajo anual que involucre al gobierno municipal, escuelas, la oficina de la CONANP local y el Centro Cultural Lily y Edilberto Montemayor.
2. Generar los materiales de manera colaborativa.
3. Llevar a cabo las pláticas, cursos o talleres que se determine.
4. Promover el Decreto que establece el día del río Sabinas, como un día para

d) Actores involucrados:

- Escuelas
- Centro Cultural Lily y Edilberto Montemayor
- SMA Coahuila
- Departamento de Ecología del municipio
- CONANP local
- Consejo para la Protección y Saneamiento del Río Sabinas (COPROSA-Río Sabinas)

e) Problemáticas que pretende atender:

- Escasa conciencia ambiental y falta de interés social por la conservación del río
- Descargas de aguas residuales domésticas e industriales.
- Manejo inadecuado de residuos sólidos

f) Plazo para resultados:

Esta es una medida con resultados en el largo plazo

g) Inversión requerida:

- Materiales didácticos, reconocimientos impresos, artículos para premiaciones.

h) Avance:

Esta medida se acompaña de lo que se está realizando en la hoja de ruta para la Economía Circular en el municipio de Sabinas.

Propuesta de Decreto del día del río Sabinas en sección 5 de este documento.

4.8 Día del río Sabinas y propuesta de Decreto

Entre las acciones propuestas de educación ambiental se encuentra el establecimiento oficial del día del río Sabinas cuya finalidad es promover su conservación, exponer su importancia cultural, ecológica y económica en la región carbonífera.

A continuación, se presenta la propuesta de contenido para el Decreto del Río Sabinas

Decreto para “El día del Río Sabinas” el primer domingo de octubre.

ING. MIGUEL ANGEL RIQUELME SOLIS, Gobernador Constitucional del Estado Libre y Soberano de Coahuila, a sus habitantes sabed:

Que el H. Congreso del estado me ha dirigido para su publicación el siguiente

DECRETO

El honorable congreso constitucional del estado libre y soberano de Coahuila, en ejercicio de las facultades que le confiere el artículo 59 el derecho de iniciar leyes o decretos y

CONSIDERANDO

Que el río Sabinas es un símbolo natural del estado de Coahuila que tiene un recorrido de 150 kms. Inicia en numerosos escurrimientos y manantiales de la Sierra de Santa Rosa y finaliza en la presa Venustiano Carranza mejor conocida como Don Martín. En su trayecto pasa por los municipios de Múzquiz, San Juan de Sabinas, Sabinas y Juárez, en la Región Carbonífera del estado.

Que el río Sabinas tiene gran importancia ecológica y económica, es uno de los pocos ríos con caudal y gran extensión en el estado. Cuenta con una gran variedad de flora y fauna, por lo que se considera como un sector de alta diversidad para un ambiente árido.

En su importancia en los servicios ambientales, es un regulador de temperatura del entorno, fuente de agua tanto para consumo humano y para el desarrollo de distintas actividades, entre ellas, la agricultura y la ganadería.

Que al tener una belleza escénica y ser el núcleo del área natural protegida Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 004 Don Martín y ser un sitio RAMSAR, debe conservarse y protegerse para su sustentabilidad.

Que el río Sabinas es sustento histórico del desarrollo de la región carbonífera, sus características favorecieron la aparición de asentamientos

humanos en sus márgenes por ser fuente de agua y para realizar actividades agrícolas y pecuarias. Además, en algunos sitios cuenta con áreas de esparcimiento, convivencia familiar, y el desarrollo de turismo responsable, siendo esto una motivación para su protección y cuidado.

Estas características denotan su importancia económica, ecológica y social y lo hacen invaluable, por ello es necesario establecer un día para promover su conservación. La celebración de este día podrán celebrarla los municipios aledaños al río.

TRANSITORIO:

ÚNICO.- El presente Decreto entrará en vigor el día de su aprobación y deberá publicarse en el Periódico Oficial "El Estado de Coahuila de Zaragoza".

4.9 Propuesta de conformación de grupo activo por el río Sabinas

Para promover, impulsar y ejecutar acciones en pro del saneamiento del río Sabinas es imperante se conforme un grupo ciudadano e intersectorial. Dicho grupo deberá constituirse de manera formal para que sus acciones, presencia y opiniones tengan validez pública.

Se propone como figura la conformación de un Consejo

4.9.1 Propuesta de atribuciones:

- Coadyuvar con los diferentes implicados en el desarrollo de las acciones del Programa de saneamiento Integral del río Sabinas.
- Dar seguimiento a los indicadores establecido en el Programa.
- Convocar a medios de comunicación para difundir las acciones o eventos que afecten las condiciones del río o que promuevan su cuidado
- Impulsar dentro del sector educativo la formación en cuidado y responsabilidad ambiental.
- Elaborar y llevar a cabo un programa de difusión de información, eventos, medidas de prevención y cuidado del río.
- Impulsar la participación ciudadana para generar conciencia ambiental y responsabilidad colectiva.
- Promover convenios con empresas, instituciones públicas y educativas, que busquen apoyar en el saneamiento del río Sabinas.
- Formular recomendaciones a las autoridades



locales en acciones para el saneamiento del río, acordar su realización y dar seguimiento a su cumplimiento.

- Instituciones académicas del nivel medio y medio superior de la región.
- Instituciones y organizaciones promotoras de actividades culturales, educativas y de cuidado ambiental.
- Sector empresarial
- Otros que promuevan el cuidado y saneamiento del río.

4.9.2 Propuesta de actores que deben conformar el grupo

La integración de este grupo debe considerar al menos a los siguientes participantes:

- Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza
- Gobierno municipal
- Clúster de Energía de Coahuila, A. C.
- Centro Cultural Lily y Edilberot Montemayor Seguy
- Ciudadanos líderes locales
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Oficina local de CADNR 004 Don Martín encargada del ANP donde se encuentra el río Sabinas.

4.10 Indicadores de resultados

Los indicadores se formularon a partir de los distintos factores que han incidido a lo largo de los años en el deterioro del río Sabinas, específicamente de la calidad del agua, de su cauce y márgenes, y de su hábitat. Los indicadores tienen el propósito de facilitar el seguimiento y la evaluación de la eficacia de las medidas que se han propuesto para el saneamiento integral del río.

Nombre	I. Compuestos químicos en el río
Definición del indicador	Porcentaje de compuestos químicos que han aumentado su medición, respecto de la meta, en el punto seleccionado de muestreo
Fórmula	$PCQR = (CQA / TCQ) * 100$ <p>PCQR: Porcentaje de compuestos químico en el río que han aumentado su medición en el punto seleccionado de muestreo CQA: Número de compuestos químicos que han aumentado su medición en el punto seleccionado de muestreo TCQ: Número total de compuestos químicos que se evalúan</p>
Fuente	<p>Instancia que seleccione el punto de muestreo y realice las mediciones. Identificación del sitio donde se cuente con la mayor concentración de compuestos químicos y la cantidad de compuestos químicos con mayor concentración en el estudio que elabore la universidad o la autoridad del agua (CONAGUA). Se deberá tomar como base el último estudio.</p> <p>Nota: la instancia que realiza los análisis y selecciona el punto de muestreo, establecerá una meta de concentración para cada compuesto.</p>
Periodicidad	Anual
Línea base	Por determinar

Nombre	2. Vigilancia del río Sabinas
Definición del indicador	Porcentaje de personal asignado a la vigilancia del río por municipio respecto a la meta municipal
Fórmula	$PV = (PAV/MV) * 100$ PV= Porcentaje de personal asignado a la vigilancia del río por municipio PAV= Número de elementos asignados a vigilancia del río MV= Meta de personal asignado a vigilancia i
Fuente	Departamento responsable de asignar a personal en la vigilancia del río
Periodicidad	Mensual
Línea base	Personal asignado a la vigilancia del río al inicio del proyecto

Nombre	3. Aguas residuales tratadas
Definición del indicador	Porcentaje de las aguas residuales tratadas por municipio
Fórmula	$PART = (ART / AR) * 100$ PART: Porcentaje de aguas residuales tratadas ART: Volumen de aguas residuales tratadas AR: Volumen de aguas residuales totales
Fuente	SIMAS de cada municipio
Periodicidad	Anual
Línea base	Proporción de aguas tratadas al inicio del proyecto

Nombre	4. Residuos sólidos recolectados
Definición del indicador	Porcentaje de residuos sólidos recolectados y confinados de acuerdo a la norma respecto del total generado
Fórmula	$PRST = (RST/RSE) * 100$ PRST: Porcentaje de residuos sólidos recolectados RST: Volumen de residuos sólidos recolectados RSE: Volumen de residuos sólidos generados
Fuente	Empresa recolectora y el personal de servicio primarios
Periodicidad	Anual
Línea base	Proporción de residuos sólidos recolectados al inicio del proyecto



Nombre	5. Educación ambiental
Definición del indicador	Porcentaje de personas capacitadas en materia de educación ambiental al año, respecto de la meta
Fórmula	$PPC = (PC/MC) * 100$ PPC: Porcentaje de personas capacitadas al año PC: Personas capacitadas al año MC: Meta de capacitación del año
Fuente	Registro de listas de asistencias de la instancia responsable de convocar y dar seguimiento.
Periodicidad	Anual
Línea base	0

Nombre	6. Sitios de extracción de material pétreo
Definición del indicador	Porcentaje de sitios de extracción de material pétreo irregulares respecto del total de sitios
Fórmula	$PSE = (SEM/TSE) * 100$ PSE: Porcentaje de sitios irregulares de extracción SEM: Número de sitios de extracción de material pétreo irregulares TSE: Total de sitios de extracción de material pétreo
Fuente	Instancia y gobierno municipal
Periodicidad	Semestral
Línea base	El porcentaje correspondiente al inicio del proyecto

Nombre	7. Descargas contaminantes
Definición del indicador	Porcentaje de sitios de descargas contaminantes eliminados respecto del total de sitios identificados de descargas contaminantes
Fórmula	$PSDC = (SCE/TSI) * 100$ PSDC: Porcentaje de sitios de descargas contaminantes SCE: Sitios de descargas contaminantes eliminados TSI: Total de sitios identificados de descargas contaminantes
Fuente	Gobierno municipal
Periodicidad	Semestral
Línea base	0

I. Anexos

Los anexos correspondientes a los apartados 1, 2 y 4, pueden consultarse en la página del Clúster de Energía de Coahuila, A.C.

III. Fuentes de referencia

- Agencia Internacional de Energía, 2016. Energy Technology Perspectives 2016, Towards Sustainable Urban Energy Systems.
- CONAGUA. (s.f.). Nota informativa. Calidad del agua en el río Sabinas, Coahuila
- CONAGUA. 2020. Programa Nacional Hídrico 2020-2024. Consultado en marzo del 2021 en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/553479/PNH_Resumen_Impronta_v200311.pdf
- Factor Coahuila. 2018. 135 años del puente “anaranjado” en Sabinas. Consultado en febrero del 2021 de: <https://factorcoahuila.com/135-anos-del-puente-anaranjado-en-sabinas/>
- Gobierno Municipal San Juan de Sabinas. S.f. Historia del municipio. Consultado en enero 2021 de: <https://www.nuevarosita.gob.mx/nuevarosita.php?qry=historia>
- INEGI. (s.f.) . Simulador de flujos de aguas de cuencas hidrográficas. Consultado en el 2021.
- INEGI. 2020. Censo de Población y Vivienda 2020.
- Instituto Nacional de Pueblos Indígenas. S.f. Etnografía del pueblo Kikapú (Kikaapoa) de Coahuila. Consultado en enero del 2021 en: <https://www.gob.mx/inpi/es/articulos/etnografia-del-pueblo-kikapu-kikaapoa>
- Ley de Aguas Nacionales. Art. 3. Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero del 2020.
- México Desconocido. S.F. Sabinas, Coahuila: conoce la travesía de su fundación. Consultado en noviembre 2020 de: <https://www.mexicodesconocido.com.mx/sabinas-coahuila.html>
- Naturalista. S.f. Importancia del sitio Ramsar Río Sabinas. Consultado en Noviembre de 2020 en: <https://www.naturalista.mx/projects/rio-sabinas-ramsar-1769-coahuila>.
- PRODESEN 2018-2032
- Ramsar. 2008. Servicios de Información Sobre Sitios Ramsar. Consultado en diciembre de 2020 en: <https://rsis.ramsar.org/es/ris/1769?language=es>
- Red de Agua UNAM. 2014. Calidad del agua. Recuperado en febrero del 2021 de: <http://www.agua.unam.mx/assets/pdfs/impluvium/numero03.pdf>
- Resultados de la Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua, en el periodo 2012-2019
- SAP. Monitoreo de calidad de agua del río Sabinas, Álamos, Salado y Presa Venustiano Carranza del Áres de Protección de Recursos Naturales Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 004 Don Martin. Consultado en diciembre 2020.
- SEMA. s.f. Extracción de matterial pétreo. Consultado en marzo 2021 de: <https://www.sema.gob.mx/SRN-SIAECC-GA-IA-EMP.php>
- SENER, Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2018-2032.
- SENER. 2017. Sistema de Información Energética.
- SENER. 2018. Avances en la implementación de la captura, uso y almacenamiento de CO2 en México.
- SGM. 2017. Anuario Estadístico de la Minería Mexican, 2017.
- Vanguardia. 2019. La lobina de los huevos de oro. Consultado en: <https://vanguardia.com.mx/articulo/la-lobina-de-los-huevos-de-oro>
- Villanueva, M.A. sf. Devastación del Río Sabinas en el municipio de Melchor Múzquiz, Coahuila. Consultado en marzo del 2021 de: https://riiit.com.mx/apps/site/files/contaminacin_del_rio_sabinas.pdf

III. Índice de figuras

Figura 1.	Localización de la Región Carbonífera	40
Figura 2.	Región Carbonífera: Producto Total Bruto, 2018	40
Figura 3.	Valor de la economía en la mancha urbana	40
Figura 4.	Región Carbonífera: Unidades Económicas, 2018	40
Figura 5.	Unidades económicas en manchas urbanas	40
Figura 6.	Índice de Herfindahl Hirschman (IHH)	40
Figura 7.	Índice de Herfindahl Hirschman (IHH) para el PBT	40
Figura 8.	Índice de Herfindahl Hirschman (IHH) para unidades económicas	40
Figura 9.	Índice de OGIVE	40
Figura 10.	Índice de OGIVE para el PBT	40
Figura 11.	Índice de OGIVE para el PBT	40
Figura 12.	Actividad prioritaria según el índice de localización para unidades económica	40
Figura 13.	Actividad prioritaria según el índice de localización para PBT	40
Figura 14.	Índice de Hachman (IHH) para unidades económicas	40
Figura 15.	Índice de Hachman (IHH) para PBT	40
Figura 16.	Municipio donde ejerce su actividad productiva	40
Figura 17.	Total de encuestados por sector económico	40
Figura 18.	Mapa región carbonífera sector minero, 1 de 2	40
Figura 19.	Mapa región carbonífera sector minero, 2 de 2	40
Figura 20.	Subproductos del carbón	40
Figura 21.	Establecimiento turísticos y vías de acceso	40
Figura 22.	Infraestructura de comunicaciones de la Región Carbonífera	40
Figura 23.	Mapa de Región Carbonífera, vías de comunicación y lugares de interés seleccionados.	40
Figura 24.	Mapa de Áreas Naturales Protegidas próximas a la Región Carbonífera	40
Figura 25.	Mapa de instalaciones aprovechables por el turismo de invierno	40
Figura 26.	Portafolio global de proyectos CCS/CCUS	40
Figura 27.	Crecimiento medio anual del consumo, por región de control, 2018-2032 (escenario de planeación)	40
Figura 28.	Crecimiento medio anual de la demanda máxima integrada por región de control, 2018-2032 (escenario de planeación)	40
Figura 29.	Evolución de la generación bruta por tipo de tecnología (Gigawatt-hora)	40
Figura 30.	Demanda nacional de gas natural, 2006 – 2031 (MMpcd)	40
Figura 31.	Coahuila. Volumen de producción de carbón (millones de tons)	40
Figura 32.	Uso del carbón en centrales eléctricas (petajoules)	40
Figura 33.	Importaciones de carbón mineral (miles de tons. y % de crecimiento)	40
Figura 34.	Estatus del acuífero Región Carbonífera.	40
Figura 35.	Estatus de la cuencas hidrológicas	40
Figura 36.	Ubicación de los proyectos de PTAR, en las márgenes del Río Sabinas	40
Figura 37.	Imagen satelital para la zona de interconexión.	40
Figura 38.	Zona de interconexión	40
Figura 39.	Mapa de conexión eléctrico	40
Figura 40.	Banco de información digital sin las entidades filtradas	40
Figura 41.	Lotes mineros georreferenciados y filtrados por ubicación geográfica específica subcuencas en la Región Carbonífera	40
Figura 42.	Lotes mineros filtrados por ubicación geográfica específica dentro de las subcuencas seleccionadas	40
Figura 43.	Lotes mineros filtrados por localización espacial dentro de las subcuencas seleccionadas.	40
Figura 44.	Mapa del nacimiento del Río Sabinas	40

Figura 45.	Mapa de ubicación del Río Sabinas	40
Figura 46.	Mapa de nombres y trayectos del Río Sabinas	40
Figura 47.	Mapa del APRN CADNR 004 DM	40
Figura 48.	Mapa de delimitación del Río Sabinas como Sitio Ramsar	40
Figura 49.	Río Sabinas 1908	40
Figura 50.	Puente “anaranjado” en Sabinas	40
Figura 51.	Actividades ecoturísticas en el río Sabinas	40
Figura 52.	Mapa de puntos de descarga de aguas no tratadas	40
Figura 53.	Mapa de los sitios donde se extrae material pétreo	40
Figura 54.	Vista satelital de pedrera 1 (2003 y 2016)	40
Figura 55.	Vista satelital de pedrera 2 (2010 y 2021)	40
Figura 56.	Vista satelital de pedrera 3 (2013 y 2021)	40
Figura 57.	Vista satelital de pedrera 4 (2011 y 2021)	40
Figura 58.	Vista satelital del proyecto de planta de tratamiento en Sabinas	40
Figura 59.	Residuos sólidos arrojados por visitantes al río	40
Figura 60.	Área del Río Sabinas con presencia de residuos sólidos y peces muertos	40
Figura 61.	Basurero a cielo abierto en el ejido Guadalupe en Sabinas	40
Figura 62.	Área del Río Sabinas con anuncios que promueven conservar el área	40
Figura 63.	Ubicación del tajo de carbón que desvió el cauce del río	40
Figura 64.	Tajo cercano al río con actividad de extracción de carbón	40
Figura 65.	Sitio cercano al Álamo con huellas de ganado vacuno	40

IV. Índice de tablas

Tabla 1.	Población total en municipios de la región carbonífera	40
Tabla 2.	Distribución de la población por sexo	40
Tabla 3.	Localidades en la región	40
Tabla 4.	Localidades con mayor número de habitantes	40
Tabla 5.	Población económicamente activa y no económicamente activa	40
Tabla 6.	Población económicamente activa por sexo	40
Tabla 7.	Población económicamente activa por sector	40
Tabla 8.	Población económicamente activa por sector de acuerdo con el Censo Económico 2019	40
Tabla 9.	Valor de la economía	40
Tabla 10.	Sectores económicos y su valor en la economía	40
Tabla 11.	Porcentaje de participación en la Producción Bruta Total por Ramo Económico - 2018	40
Tabla 12.	Unidades económicas	40
Tabla 13.	Unidades económicas de acuerdo con los sectores económicos	40
Tabla 14.	Porcentaje de participación en las unidades económicas por Ramo Económico - 2018	40
Tabla 15.	Valor de la economía de la actividad primaria	40
Tabla 16.	Cantidad de hectáreas cultivadas por cultivo y su valor	40
Tabla 17.	Producción ganadera, 2018	40
Tabla 18.	Producción de carbón, 2018	40
Tabla 19.	Balanza comercial de las exportaciones e importaciones de subproductos del carbón	40
Tabla 20.	PEA en sector minero	40
Tabla 21.	Producto bruto de los sectores del turismo	40
Tabla 22.	PEA del sector turismo	40
Tabla 23.	Hoteles, salones de eventos y auditorios	40
Tabla 24.	Distribución del sector restauranero en la región	40
Tabla 25.	Principales eventos turísticos y fechas en las que se realizan por municipio	40



Tabla 26.	Atractivos turísticos y espacios aprovechables.	40
Tabla 27.	Proyección que puede tener la industria del turismo en la Región Carbonífera	40
Tabla 30.	Segmentos de la industria turística susceptibles de ser impulsados, por municipio	40
Tabla 29.	Emisiones de contaminantes de las termoeléctricas de Coahuila y lugar que ocupan entre las emisoras del país, 2004	40
Tabla 30.	Capacidad instalada por tipo de tecnología (megawatt)	40
Tabla 31.	Generación de energía eléctrica (Gigawatt-hora)	40
Tabla 32.	Productividad por tipo de tecnología	40
Tabla 33.	Primeros 10 estados con mayor longitud en líneas de transmisión.	40
Tabla 34.	Demanda máxima integrada por región de control (megawatt-hora/hora)	40
Tabla 35.	Producción de gas por provincia petrolera MMpcd	40
Tabla 36.	Balance nacional de Gas Natural (MMpcd)	40
Tabla 37.	Características y especificaciones del carbón de la Región Carbonífera.	40
Tabla 38.	Principales características de las plantas lavadoras de carbón de la Región Carbonífera	40
Tabla 39.	Características seleccionadas de las plantas lavadoras de carbón	40
Tabla 40.	Situación de las PTARs de la Región	40
Tabla 41.	Impacto de los sistemas de reducción de emisiones	40
Tabla 42.	Cálculo de energía generada	40
Tabla 43.	Costo nivelado de energía de una carboeléctrica con y sin control de emisiones	40
Tabla 44.	Cantidad de lotes considerados y no considerados, de compañías mineras vigentes, por subcuenca	40
Tabla 45.	Definición de valores de campos de concesiones para estimar volumen de carbón.	40
Tabla 46.	Estimación de reservas de carbón por subcuenca	40
Tabla 47.	Estimación de reservas de carbón por subcuenca, totales y de pequeños productores	40
Tabla 48.	Análisis químico-elemental promedio de los carbones de la Cuenca de Sabinas (SGM,1994)	40
Tabla 49.	Industrias identificadas como posibles contaminantes	40
Tabla 50.	Situación de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)	40
Tabla 51.	Distribución porcentual de sitios de monitoreo a lo largo del cauce del río Sabinas, por parámetros considerados para la determinación de calidad del agua	40
Tabla 52.	Distribución porcentual de sitios de monitoreo a lo largo del cauce del río Sabinas, por parámetros considerados para la determinación de calidad del agua.	40
Tabla 53.	Clasificación de las aguas por familias, de acuerdo con su composición química.	40
Tabla 54.	Principales problemas ambientales detectados en los sitios de muestreo de la cuenca del río Sabinas y parámetros fisicoquímicos susceptibles de mejora	40

Programa para el rescate y diversificación económica de la Región Carbonífera

Abril de 2022



Programa para el rescate y diversificación económica de la Región Carbonífera

Abril de 2022

