

ANÁLISIS DE UN CLÚSTER MINERO; EL CASO DE LOS YACIMIENTOS DE MINERALES METÁLICOS Y NO METÁLICOS, EN LA ZONA SUR DEL ESTADO DE MÉXICO

*José Luis Miranda Jiménez
Juan José Villanueva Hernández¹*

INTRODUCCIÓN

Los clúster se presentan como un modelo de desarrollo regional a través de consolidar las fortalezas y debilidades de los sectores económicos y de servicios característicos de una región y así promover un crecimiento económico sustentable.

La realización de esta investigación es con el fin de analizar la existencia de un posible clúster teniendo a la minería, como estrategia de desarrollo económico regional.

La importancia de promover la existencia de un clúster minero, no implicará sólo el desarrollo de esta actividad, sino que a partir de ella, fortalecer el resto de los sectores productivos. La idea es obtener los recursos, utilidades, captar sus excedentes y reinvertir en otras actividades, dando valor agregado, de manera que se de un desarrollo sustentable en la región.

En este sentido, existe un amplio consenso en que las empresas resultan más competitivas cuando se encuentran agrupadas espacialmente, explotando de esa forma ciertas ventajas productivas asociadas a la proximidad espacial con otras empresas y agentes que intervienen, directa o indirectamente.

Considerando el potencial minero, se considera que la región pueda tener buenas probabilidades de desarrollo, sustentado actualmente en la explotación de minerales metálicos y no metálicos, actualmente se cuenta con proyectos de importancia que servirán como base a otros nuevos proyectos.

El presente trabajo pretende instrumentar los conocimientos de asignaturas de geografía económica, geografía económica regional, geografía urbana, geología, diseño de proyectos

¹ Universidad Autónoma del Estado de México, UAEM. Facultad de Geografía, Licenciatura en Geografía. Alumnos de 9° Semestre. E-mail. pitufow900blue@hotmail.com, vhjj010384@hotmail.com

geográficos y regionalización geográfica integral, las cuales son básicas en la determinación de programas y estrategias de desarrollo.

El cluster muestra las condiciones económicas de una Región Geográfica, favorece su entendimiento y permite cimentar bases económicas, culturales, sociales y territoriales, con todo esto, se pretende identificar proyectos de desarrollo económico sustentable.

ANTECEDENTES

La minería es la actividad mediante la cual se realiza la extracción de minerales como oro, plata, plomo, zinc, cobre, etc., así como de minerales no metálicos: arena, grava, arcillas, rocas volcánicas, caliza, caolín, diatomita, mármol, entre otros. Todos estos elementos son materias primas indispensables para la industria de la transformación y la construcción.

La minería metálica en el Estado de México tiene sus antecedentes en la época de la Colonia, donde sobresalieron por su importancia municipios como Tejupilco, Temascaltepec, Tlatlaya, Sultepec y Zacualpan, que integraban la provincia conocida como “Las Platas”, por la cantidad de materiales argentíferos que se extraían de esos lugares.

Otro municipio de gran importancia minera es El Oro, el cual, a principios del presente siglo, llegó a ocupar uno de los principales lugares en el contorno mundial por su producción de oro.

Actualmente existen 230 localidades mineras en el territorio de la entidad, de las cuales tres explotan sustancias metálicas y 227 materiales no metálicos. Asimismo, como resultado de diversos estudios geológicos, actualmente existe interés en países como Canadá, los Estados Unidos, Japón, Inglaterra y Australia por la minería mexicana.

En cuanto a la producción de materiales metálicos, en 1992 la entidad ocupó el quinto lugar en la producción de plomo, el duodécimo en la de oro, el decimotercero lugar en la de zinc y el decimoséptimo lugar en la de plata.

Entre los minerales no metálicos, en 1995 la entidad ocupó lugares importantes en cuanto a la producción de: celestita (primer lugar), fluorita (tercer lugar), grafito (cuarto lugar), sal y barita (séptimo lugar), feldespato (octavo lugar), yeso (noveno lugar) y azufre (décimo lugar).

En 1997 el valor de la producción minera estatal alcanzó la cifra de 833.7 millones de pesos; correspondiendo 479.2 a minerales metálicos y 354.5 millones de pesos a minerales no metálicos, que igualmente generó alrededor de 4,000 empleos directos en el medio rural.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Estado de México, desde el punto de vista de la Geografía Económica, es una entidad de marcados desarrollos Regionales y de fuerte empuje económico, pero también enfrenta grandes rezagos. En su territorio se encuentran zonas con grados de marginación y pobreza marcados de forma regional.

El escenario del sector minero en el Estado de México, puede analizarse desde dos vertientes. Por una parte, los minerales no metálicos que principalmente incluyen a las arcillas, carbonatos de calcio, agregados pétreos y canteras, cuya regulación es de competencia estatal. Por otra parte, los minerales metálicos de oro, plata, cobre, plomo y zinc, de competencia regulatoria federal.

La explotación de minerales no metálicos, es consecuencia del repunte de la industria de la construcción, la cual se constituye como la principal consumidora de estos (arena, grava, canteras, roca caliza, arcillas, etc.), de los cuales, la entidad ocupa el primer lugar en la producción de arena y grava a nivel nacional, satisfaciendo principalmente su demanda interna y la del Distrito Federal, inclusivamente los Municipios de la Región provee de productos derivados de carbonatos de calcio a industrias Nacionales e Internacionales, como LAFAYET, Jolsing Apare, Cal Apaxco, Cemento Cruz Azul, etc., lo cual representa un oportunidad en la medida en que, haciendo mas competitivo a este sector, se estará en posibilidades de garantizar se inserte de mejor forma en el mercado nacional e internacional.

En el presente análisis se consideran los Municipios de Amatepec, Sultepec, Tejupilco, Temascaltepec, Tlatlaya y Zacualpan del Estado de México, a los cuales en lo subsiguiente los identificaremos como el potencial de la Región para detonar un cluster.

En las condiciones del mercado laboral en la región sur del Estado de México inciden directamente los factores de una economía en desarrollo, que busca insertarse en el ambiente competitivo que impone la globalización, pero que la falta de infraestructura, la marginación, la pobreza, un perfil educativo decreciente, la falta de oportunidades, el fenómeno migratorio, además de problemas sociales, no han permitido la detonación de un cluster.

Por otro lado existe desconocimiento de los habitantes de la zona sobre la potencialidad de recursos minerales. La falta de capital e inversiones por parte del gobierno federal, estatal y municipal son insuficientes para alcanzar un desarrollo permanente y que pueda aplicarse la cuestión minera en cualquiera de sus momentos; exploración, explotación, beneficio, procesamiento, industrialización y comercialización, esta actividad es una de las mas fuertes para el desarrollo de la región sur del Estado de México.

OBJETIVO PARTICULAR

Evaluar el potencial y limitaciones de la zona sur del Estado de México, para que se logre constituir un clúster.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Localizar recursos minerales como materia prima para la industria minera y para el desarrollo urbano.
- Proponer el establecimiento de industrias consumidoras de minerales en la Región Sur del Estado de México.
- Generar alternativas y/o políticas para que se logre constituir un cluster.

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

QUE ES UN CLUSTER

Con la configuración del desarrollo económico actual, caracterizado por una gran paradoja entre las fuerzas globales y la economía nacional en sus ámbitos regionales y locales, convirtiéndose éstos en espacios dominantes de la nueva geografía economía mundial, surge en este sentido un concepto que ha cobrado mucha fuerza, el del complejo productivo o conglomerado, que se popularizó por los trabajos y recomendaciones de política de Michael Porter, de Harvard University.

Michael Porter define "Cluster" como una concentración geográfica de compañías e instituciones en un campo determinado, interconectadas entre sí. Un cluster, agrega Porter, es una vía alternativa de organización en la cadena de valor. Implica una visión renovada del rol que tiene la localización geográfica y la cercanía en las relaciones entre empresas e instituciones que se desarrollan en el mismo rubro.

Un cluster es un ambiente donde una cadena de valor, convertida en red, puede expresar todo su potencial y su máxima capacidad competitiva. Un cluster es un concepto amplio, que cubre una amplia variedad de estructuras de negocios y es usado con diversos propósitos.

Ha sido definido por gran cantidad de académicos, consultores y hombres de negocios, y todos coinciden en cuatro características esenciales:

PROXIMIDAD, RED, ESPECIALIZACIÓN E INNOVACIÓN.

Por proximidad se entiende una localización geográfica definida y acotada.

La red es el conglomerado de relaciones que se establecen entre los actores económicos del cluster, gran parte de las cuales son informales.

La especialización se da como parte del proceso de clusterización, a medida que la región va logrando tener un nivel de sofisticación mayor, se va dando una economía compleja dentro

del mismo, donde cada agente logra el mayor nivel de concentración en su propio negocio, colaborando de ese modo a la competitividad global del cluster.

La innovación es la clave del proceso. La propia dinámica del cluster va generando nuevos negocios, nuevos productos y nuevas maneras de hacer. El verdadero agregado de valor de un cluster está en la innovación. La competitividad hoy en día no se basa en los costos ni en la localización geográfica de las empresas. La competitividad surge de la productividad con que se utilizan los recursos, que se sustenta fundamentalmente en la continua innovación.

QUE ES UN CLUSTER MINERO

La minería es una actividad productiva basada en la utilización de recursos naturales no renovables. Como el desarrollo futuro del país no puede basarse exclusivamente en la extracción de éstos, el Estado de México tiene el desafío de fortalecer el resto de los sectores a partir de la actividad minera, creando encadenamientos productivos y de servicios.

El Clúster Minero pretende consolidar a las Pequeñas y Medianas empresas de la región, proveedoras de la minería, a niveles de calidad mundial mediante el mejoramiento de su gestión, la productividad, la eficiencia, la calidad y la asociatividad de la información y comunicación; programas de empresarización y programas de internacionalización.

El Cluster minero se refiere a un proceso de encadenamiento productivo de todos los agentes económicos que directa e indirectamente están vinculados a la minería de una región o de un grupo de regiones.

Los Clusters Mineros se presentan como un modelo de desarrollo regional a través de consolidar las fortalezas de los sectores mineros y de servicios característicos de una región y promover un crecimiento económico sustentable. Los Clusters Mineros acelerarían el proceso de desarrollo, que de manera natural llevaría varias generaciones.

Asimismo busca levantar el conocimiento en áreas de los procesos minero metalúrgicos y en áreas de bienes y servicios utilizados por la industria minera, además se pretende fortalecer

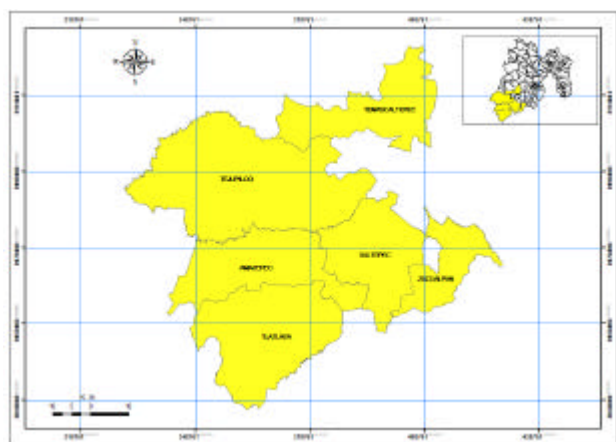
la vinculación entre empresas del sector minero y centros tecnológicos, que con una mayor especialización permitirían avances significativos de competitividad de la región.

Además de complementar la base empresarial actual con una nueva generación de empresas que generen productos de alto valor agregado, mediante el aporte de capital base para nuevos emprendimientos.

Mediante la creación de un cluster minero se pretende atraer inversiones tanto nacionales como extranjeras especialmente en la producción de bienes de capital utilizados por la industria minera y de alto contenido tecnológico; lo que permitirá capturar regionalmente en mayor cantidad la demanda proveniente de la minería y por otro lado, exportar sus producciones.

CAPITULO II

CLUSTER MINERO; REGIÓN SUR DEL ESTADO DE MÉXICO



Fuente: Elaboración propia

LA MINERÍA EN LA REGIÓN SUR DEL ESTADO DE MÉXICO

AMATEPEC.

Actualmente la explotación de Minerales Metálicos en el municipio Amatepec es nula. En cuanto a los Minerales No Metálicos, solo se encontraron dos ladrilleras que operan en forma

rústica a muy baja escala. Pero la utilización de este tipo de minerales podría promoverse mediante el aprovechamiento de algunos depósitos de arcilla y de las serpentinitas localizadas al oriente de Palmar Chico.

Se localizaron dos bancos de rocas andesíticas abandonados, que han sido explotados como material de préstamo en la construcción de caminos de terracería, y un sitio de coladas de basalto andesítico, que puede explotarse para producir agregados pétreos, considerando que en este municipio hay una creciente demanda de materiales para la construcción y reconstrucción de viviendas, sobre todo en la región de Palmar Chico y en la cabecera municipal.

En el municipio Amatepec las zonas con mineralización metálica conocidas son muy reducidas y de poca importancia económica. Las manifestaciones metálicas de algún interés que han sido trabajadas en tiempos pasados están en la porción sur de la región dentro del municipio Tlatlaya. Probablemente la zona de mayor interés dentro de Amatepec sea la de Dos Marías.

SULTEPEC.

En 1531 se descubre la importancia minera de este municipio, donde se desarrolló La Albanoda, la cual fue adquirida en 1553 y trabajada durante varios años por Hernán Cortés. A finales del siglo XVI el municipio de Sultepec era el que producía más plata en toda la Nueva España, existían en la zona 72 minas (destacaba la de San Juan Bautista) y nueve haciendas de beneficio.

En 1975, la compañía Fresnillo adquirió aproximadamente el 90% de los lotes mineros del municipio (El Chacal, Santa Elena, Santa Rita, Beatriz y San Martín), explotando alrededor de 14,400 ton/mes. Hace poco la compañía se vio obligada a suspender temporalmente sus actividades debido a la baja en el precio de la plata.

TEJUPILCO.

En Tejupilco existen varias obras mineras antiguas, abandonadas, muchas de las cuales no han sido estudiadas ni desarrolladas de manera que se pudiera concluir acerca de su

verdadero potencial. En la actualidad, casi todas ellas están inaccesibles por derrumbes o por la gran cantidad de guano acumulado en el piso de los socavones. No hay operaciones de consideración de minerales no metálicos y las únicas actividades mineras se reducen a la explotación de agregados pétreos para la industria de la construcción.

En el municipio de Tejupilco los yacimientos metálicos son de dos tipos: Singenéticos (vulcanogénicos), que se localizan en la porción norte del municipio en la zona de El Platanar y Almoloya de las Granadas, sobre el río Temascaltepec, y epigenéticos (epitermales), relacionados con el fracturamiento de rocas volcánicas de carácter riolítico o andesítico, o bien con intrusiones en forma de mantos o diques de riolita porfídica en contacto con pizarras grafíticas.

TEMASCALTEPEC.

La fundación de la villa de Temascaltepec se remonta al año 1555; ha sido uno de los distritos mineros auroargentíferos más productivos del país. En 1819 existían 18 haciendas de beneficio, surgió posteriormente la de El Rincón que, entre 1910 y 1915, produjo 3,008,768 onzas de plata y 17,000 onzas de oro. En 1991, la compañía minera Arauco, S.A de C.V., explotó la veta La Guitarra con una producción de 40 toneladas de plata.

TLATLAYA.

La actividad minera en el municipio Tlatlaya es prácticamente nula, ya que en la actualidad no se trabaja ningún yacimiento de oro y plata de la zona minera Los Ocotes, ni los de plata de La Sierrita y tampoco las minas de mercurio de la región. Pero con los precios atractivos del oro y la plata actuales, es conveniente llamar la atención sobre estas dos zonas. En cuanto a agregados pétreos se localizó un lugar de caliza que puede utilizarse para producir grava para construcción. No se encontraron rocas favorables para utilizarlas como dimensionables.

Respecto a minerales no metálicos, la zona tiene posibilidades para aprovechar algunas zonas de filita que resulten con características favorables y un yacimiento de serpentinita que ya fue explotado hace algunos años.

En el municipio Tlatlaya, este tipo de minerales, están representados por serpentinitas y arcillas, con buenas probabilidades de desarrollo. Se localizó un yacimiento de serpentinita que puede ser utilizado en la industria siderúrgica. Se muestrearon cinco localidades de arcilla y una de caolín. Con el fin de conocer sus características tecnológicas, las muestras fueron enviadas para su estudio al Centro Experimental Chihuahua del Servicio Geológico Mexicano.

Zacualpan.

En este municipio se fundó en el año de 1531, el primer Real de Minas de la Nueva España, donde se explotaban varias minas (Coronas, El Alacrán, Guadalupe de los Arcos, Chontalpan, Carboncillo y Socavón de San Fernando) durante los siglos XVI, XVII y XVIII, siendo la de Coronas la que más interesaba al rey de España.

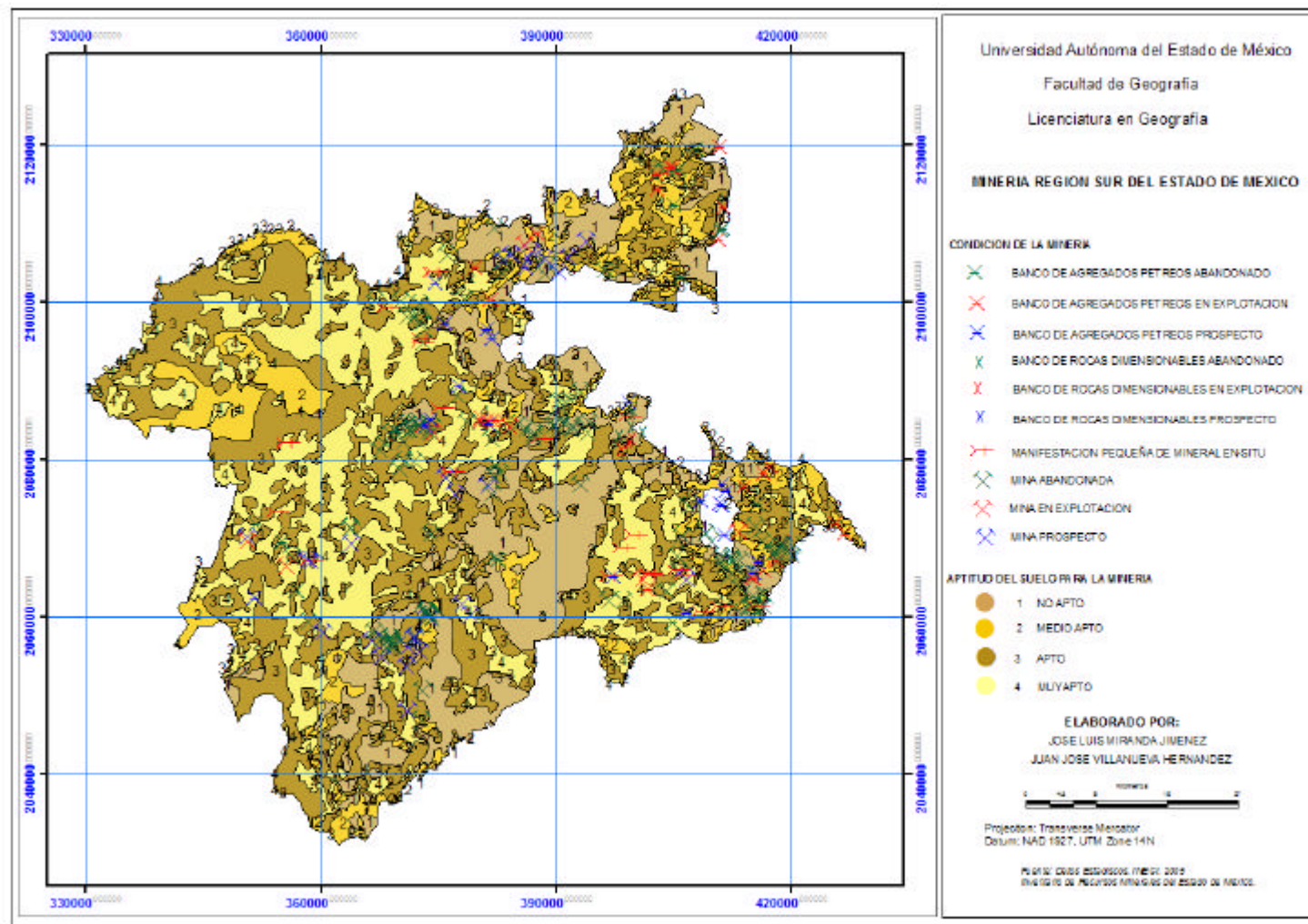
Hacia 1965, empieza sus operaciones la compañía Campana de Plata, S.A., propiedad del consorcio industrial Peñoles, con una producción de 1.5 millones de toneladas de roca mineralizada conteniendo plata, plomo, zinc y cobre. Desde 1993, los importantes incrementos en la producción estatal de los citados minerales provienen de esta mina.

UBICACIÓN DE LA MINERÍA EN LA REGIÓN SUR DEL ESTADO DE MÉXICO.

Una de las características básicas de la línea posiblemente más prolífica en el análisis de clusters industriales, es aquella basada en el análisis de caso, es decir, se suele asumir la presencia del cluster que se analiza sin contrastar previamente de forma rigurosa su existencia. Las economías, independientemente del ámbito geográfico que abarquen, muestran ciertos patrones de especialización, aprovechando su posición competitiva en el espacio.

En este sentido, existe un amplio consenso en que las empresas resultan más competitivas cuando se encuentran agrupadas espacialmente, explotando de esa forma ciertas ventajas productivas asociadas a la proximidad espacial con otras empresas y agentes que intervienen, directa o indirectamente, en la actividad productiva. (Figura 1)

MINERÍA EN LA REGIÓN SUR DEL ESTADO DE MÉXICO



Fuente: Elaboración Propia (Figura 1)

A pesar de no contar con un procedimiento explícito que permita la detección e identificación inmediata de clusters mineros, hemos incluido en el análisis efectuado una tercera aproximación, basada en la localización de minas, como se muestra en el mapa.

La importancia de conocer la ubicación precisa en el territorio de la actividad minera va ha permitir identificar sistemática, robusta y objetivamente el clusters minero. La utilidad que tiene la disponibilidad de un mapa de clusters para la valoración de la situación existente y para el diseño de políticas, justifica el esfuerzo de su realización de forma sistemática y con una metodología común para el conjunto de la economía y para cada uno de los niveles en que se puede dividir el conjunto del territorio.

Esta dimensión procura establecer si el agrupamiento empresarial estudiado encarna una clara especialización productiva en la región donde está localizado. Para ello se acude, de una parte, a indicadores que indagan por una concentración geográfica de empresas, del empleo, de la producción y del valor agregado, que indiquen si existe una especialización económica; de otra, se indaga si la localización de esta actividad productiva en la región obedece a la existencia de ventajas comparativas.

A partir de la concentración de empresas, producción, empleo y valor agregado en la región y si este representa un porcentaje significativo en los agregados de dichas variables en el ámbito departamental o regional. Esto puede complementarse con indicadores que señalen el puesto que esta participación alcanza frente a otras actividades industriales e, incluso, mineras, agropecuarias o de servicios.

Para establecer las fuentes de ventaja comparativas, la indagación se orienta a identificar si existen ventajas de localización asociadas a factores de oferta o de demanda. En el primer caso, éstas se relacionan con la existencia de materias primas e insumos críticos para las actividades del cluster. En tal situación, factores tales como la abundancia, la facilidad de la obtención y procedimiento de dichas materias primas e insumos, los costos del transporte o de la mano obra, incidirán en la existencia de bajos costos para la producción o el transporte de los productos del cluster que brindarán la posibilidad de ofrecerlos (sean estos bienes o servicios) a bajos precios sin menoscabo de niveles aceptables de rentabilidad.

Estas ventajas también operan cuando las empresas establecidas en la región gozan de la existencia natural de materias primas críticas de calidad, lo cual se puede traducir en la posibilidad de ofrecer el producto a un mayor precio que los competidores directos de las empresas del cluster sin que esto afecte su competitividad.

En el caso de la demanda, las ventajas pueden estar asociadas a factores tales como la cercanía al mercado objetivo de los productos del cluster, hecho que se puede traducir en menores costos asociados a su distribución y comercialización, también al volumen mismo de dicho mercado, en la medida en que esto contribuiría a generar economías de escala que le otorguen ventajas a las empresas del cluster frente a sus competidores directos y de esta manera generarse un desarrollo en cadena de la región.

CONCLUSIONES

Actualmente la minería de la región sur del Estado de México posee las condiciones básicas que permiten estructurar el desarrollo de encadenamientos productivos de carácter nacional que permita consolidar las ventajas comparativas que ofrece como actividad económica y proyectarla hacia otras regiones y así generando una industria de bienes y servicios alrededor de la minería.

La proliferación de proveedores de bienes y servicios locales para las empresas mineras, capaces de ofrecer productos competitivos en calidad y precio, es un valioso activo que fortalece el desarrollo minero. Se posibilitan de este modo ahorros en costos de flete y se garantiza un acceso rápido y eficaz a la asistencia técnica e insumos de acuerdo a necesidades que nunca son totalmente previsibles.

Por lo tanto, para las empresas mineras existe un atractivo directo en desarrollar el Cluster Minero regional, ya que éste mejora sus costos y rentabilidades. Esto, sumado a los beneficios que en el largo plazo surgen de un desarrollo del negocio como parte más integrada y responsable de la comunidad en que opera.

Si potenciar el desarrollo del Cluster es claramente conveniente para las empresas mineras, no menos evidente resulta el interés y los grandes beneficios de ese proyecto para los proveedores locales, actuales y potenciales, de la minería, así como para la comunidad local y la nación entera. Se trata de difundir al resto de la comunidad, un mayor impacto del

dinamismo y éxito de la minería; de generar, a partir del negocio minero, una red de actividad económica que consolide capacidades productivas las que por su excelencia en calidad y costos, constituyan fuentes de empleo estable y bien remunerado.

El Cluster requiere de compromisos entre sus actores: grandes empresas mineras, pequeñas y medianas empresas proveedoras de bienes, servicios, y las instituciones que dan los apoyos financieros necesarios para alcanzar los estándares de calidad requeridos.

El sector público a través de sus distintas instancias tiene la labor de facilitar la conversación entre todos aquellos actores llamados a consolidar el Cluster Minero y proveer los instrumentos para que las medianas y pequeñas empresas puedan certificarse y mejorar en calidad y precio.

Al Gobierno le corresponde también asumir una actitud proactiva, incorporando al diseño de sus políticas las dimensiones del desarrollo sustentable, estableciendo marcos apropiados y mecanismos equitativos de distribución de rentas hacia las comunidades.

Dentro de este concepto, la responsabilidad social supone que las empresas cumplen en la sociedad un papel que va más allá de su función económica privada y que deben asumir compromisos sobre el impacto que genera su cadena de valor, desde los generados en la compra de materia prima hasta el uso del producto final por el consumidor.

Las universidades e institutos académicas también tienen un desafío clave en lo que se refiere al desarrollo tecnológico, generación de información y perfeccionamiento de las capacidades laborales. Son estas instituciones las que en definitiva pueden canalizar y materializar los ejemplos concretos mediante los cuales el Cluster Minero se consolidará paso a paso.

BIBLIOGRAFÍA

- ARVIZU FLORES, Eric, (1997), La Minería como Estructuradora del Espacio Social y Económico del Municipio de Guanajuato 1980 – 1996., UNAM, México, D.F.
- BECATTINI, G. (2002): «Del distrito industrial marshalliano a la «teoría del distrito» contemporánea. Una breve reconstrucción crítica », Investigaciones Regionales, n.º 1, pp. 9-32.
- CARRILLO, JORGE Y MIGUEL ÁNGEL RAMÍREZ (1997), "Reestructuración, eslabonamientos productivos y competencias laborales en la industria automotriz en México", en Marta Novick y Ma. Antonia Gallart (Ed.) Competitividad, Redes Productivas y Competencias Laborales,
- CONDO, Arturo, (2001). Desarrollo de Clusters Competitivos, Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible INCAE, Caracas, Venezuela.
- COMUNIDAD VIRTUAL DE GOBERNABILIDAD Y LIDERAZGO CVG, Gobierno De Chile, Desarrollo Humano e Institucional.
- GARCÍA GUEMEZ, A. (2000). Las capacidades productivas en la región. Ed. BUAP. Puebla.
- IFOMEGEM, Secretaria de Desarrollo Económico (2005), Anuario Estadístico de la Minería en el Estado de México 2005, Gobierno del Estado de México, Toluca, México.
- MANUAL DE MINERÍA, Estudios Mineros del Perú S.A.C., Lima, Perú. Edición electrónica. Texto completo en www.eumed.net/libros/2006b/eaor/
- MÉRIDA TRUJILLO Cornelio J., /1989), Principales recursos minerales del Municipio de Zumpahuacán, Estado de México, UAEM, Toluca, Méx.

- OSORIO RAMIREZ, E.A. y otros (2006) Metodología para la detección e identificación de clusters industriales.
- PEREZ REYES, Luís, (1998), Visión Geográfico-Económica de la Minería y los Mineros del Carbón en el Municipio de San Juan de Sabinas, Coahuila al Inicio del Decenio de los Noventas., UNAM, México, D.F.
- PEÑA, U. Claudia, (2004), Metodología de evaluación del impacto del ciclo de vida para la minería: anticipando el futuro, Ministro de Minería, Gobierno de Chile, Chile.
- RAMOS, Joseph. (1999). Una estrategia de desarrollo a partir de los complejos productivos (cluster) en torno de los recursos naturales ¿Una Estrategia Prometedora? Publicaciones CEPAL 2.
- REYES MEJIA Acatl G., Becerril Rodríguez Paula L., (2000), Áreas con posibilidades de explotación de diatomita en terrenos de San Jerónimo Ixtapantongo y San Lorenzo Toxico, Municipio de Ixtlahuaca, Estado de México, UAEM, Toluca, Méx.
- REZA REYES, Luis, (1998), Visión Geográfico-Económico de la Minería y los Mineros del Carbón en Municipio de San Juan de Sabinas, Coahuila al Inicio del Decenio de los Noventa., UNAM, México, D.F.
- R. KURAMOTO, Juana (2000). El cluster minero peruano en acción: el caso de Tamboraque . Consorcio de Investigación Económica (CIES). Lima, Perú.
- SANCHEZ CRISPIN, Álvaro, (1995). "LA producción de minerales estratégicos en México: una visión geográfica". QUORUM. 2ª época Año IV No. 34. México.
- http://www.minmineria.cl/pagina.php?seccion_id=98&sub_id=298&cont_id=1125