

Instituto de Minería



Fotografía 1. Interior del Instituto de Minería

La evolución del Instituto de Minería desde su creación en 1992 ha tenido etapas de impulso y maduración encaminados a satisfacer las demandas de promoción al desarrollo, investigación, difusión y docencia para contribuir al desarrollo estatal y nacional, así como al cumplimiento de los compromisos Institucionales de la Universidad Tecnológica de la Mixteca.

Las primeras bases del Instituto establecieron funciones de investigación, orientadas al desarrollo social y a la atención de las necesidades mineras de la región Mixteca, estableciendo como marco institucional la localización y determinación del potencial minero de la Región Mixteca y de Oaxaca, con planteamientos de tipo técnico-económico encaminados al inicio de actividades de evaluación y cuantificación de reservas mineras existentes.

Los logros en los trabajos mineros desarrollados en la región Mixteca por dependencias como el Consejo de Recursos Minerales, Consejo Estatal de Minería e INEGI entre otros, han servido al Instituto de Minería de la UTM, como base para investigar y corroborar el potencial minero de yacimientos de oro, plata, titanio, rutilo, ilmenita, antimonio, arenas sílicas,

arcillas, micas, feldespatos, yeso, mármol, canteras, agregados pétreos, etc.

Los nuevos esquemas empresariales para promover el aprovechamiento integral del evidente potencial minero, nos orientan a sustentar recomendaciones técnicas que garanticen a las comunidades y grupos indígenas metodologías apropiadas para la implantación de procesos productivos, que les permitan desarrollar los mecanismos necesarios para minimizar los riesgos inherentes a cualquier empresa minera.

Las actividades del instituto de Minería son en orden de prioridad:

- Inventariar los recursos mineros de la región.
- Evaluar el interés económico de los yacimientos.
- Dar apoyo técnico a las comunidades, grupos indígenas y empresarios de la región Mixteca.
- Promover el desarrollo minero de la zona.
- Desarrollar y evaluar proyectos de investigación.
- Determinar la rentabilidad en el potencial minero de la región Mixteca.
- Dar asesoría técnica para respaldar inversiones.

Áreas de atención

a). Geología-Geohidrología.

- Asistencia para la determinación del potencial minero y geohidrológico.
- Localización de prospectos mineros, yacimientos minerales y acuíferos de la región.
- Interpretación de estructuras geológicas y acuíferos superficiales.
- Verificación Geológica en campo.
- Evaluación de alternativas de abastecimiento de agua.
- Asistencia en identificación de minerales y rocas.

b). Geofísica

- Localizar yacimientos minerales y acuíferos subterráneos en la región usando métodos geofísicos.

- Asistencia en la determinación del potencial Minero y Geohidrológico.
- Proyectar acciones y estudios exploratorios subterráneos.
- Empleo de métodos eléctricos de resistividad para estudios de estructuras geológicas y del subsuelo.
- Empleo de teledetección satelital a estudios geológicos y ambientales

d). Minería

- Elaborar y administrar proyectos mineros.
- Asistencia en los sistemas de exploración y explotación.
- Evaluación y solución de problemas de mecánica de rocas.
- Asesoría para el diseño de sistemas de minado.
- Asistencia en uso y selección de equipo de minado.
- Análisis de técnicas de uso de explosivos, acarreo, ventilación, servicios interior mina, seguridad, etc.

e). Metalurgia

- Elaborar y administrar proyectos minero metalúrgicos.
- Proyección y diseño para la concentración de minerales.
- Asistencia en preparación mecánica, flotación, lixiviación, espesamiento, separación electrostática y gravimétrica, tratamientos térmicos, presas de jales, impacto ambiental y sistemas de calidad.
- Asistencia en pruebas de laboratorios metalúrgicos, instrumentación y control.
- Asesorías a proyectos y optimización de plantas concentradoras o plantas de tratamiento de minerales.
- Análisis para maximizar la recuperación económica.

El seguimiento a los proyectos obedece a planes estructurados que permiten una secuencia lógica de aplicación de conocimientos técnicos, administrativos y económicos. Dependiendo del yacimiento mineral del que se trate requerirá de atención particular ocasionando variaciones y ajustes en la evolución del proyecto. Algunas áreas del proyecto deberán fortalecerse para establecer una conformación práctica en la cadena productiva. De forma general esto se explica con la siguiente gráfica:



Actividades de Investigación y Promoción al Desarrollo

- Se han desarrollado hasta la fecha 37 asesorías de tipo geológico e hidrológico para el abastecimiento de agua de uso doméstico a igual número de comunidades.
- Enero a Junio de 1999. Actividades de campo en el proyecto "Determinación del Potencial minero de la Mixteca Oaxaqueña" SIBEJ 97-06-015.
- Relación de Yacimientos Minerales verificados en la Región Mixteca.
- Abril a Enero del 2000. Alineación Topográfica. Levantamiento topográfico de la línea de conducción para agua en Santa Cruz Tacache de Mina.
- Agosto a Noviembre de 1999. Actividades de campo en el proyecto "Caracterización hidrogeológica de los aluviones de la cuenca alta del Río Mixteco" SIBEJ 19980506001.
- 1999. Informe del yacimiento de mármol ubicado en el Municipio Santa María Tonameca Distrito de Pochutla, Oaxaca.
- Municipios y poblaciones con obras hidráulicas realizadas en base a las alternativas de solución recomendadas en las asesorías hidrogeológicas.
- Investigación local de depósitos de oro-plata y su evaluación preliminar en laboratorio. Evaluación preliminar de resultados por el método de cianuración en montones (Heap Leaching), logrando resultados favorables de recuperación de oro y plata.

- Visitas a empresas productoras grava, arena, sello asfáltico, onix, yeso crudo y yeso deshidratado, así como a proveedores de maquinaria de tipo minero-metalúrgico. 2002. Continuar con el Proyecto de extracción, preparación y comercialización de mármol dimensionable en apoyo a la empresa "Mármol Fuerza Indígena Chocholteca S. S. S." Localizada en el municipio de Teotongo, Teposcolula, Oax.
- Estudio Geofísico de enfoque Geotécnico en el predio 14lia, para la construcción de un relleno sanitario en la cabecera Municipal de Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oax.
- Propuesta para ampliación de camino en el acantilado denominado "El Calicanto", Santo Domingo Tonalá, Oaxaca.
- Participación en el diseño y construcción del sistema de drenaje y planta de tratamiento para reutilización del agua.
- 1° de Enero al 24 de octubre del 2001. Tres asesorías geológicas de uso de suelo en el Distrito de Huajuapán de León.
- Asesoría topográfica para ubicación de mojoneras entre municipios.
- Una asesoría Geológica, Geofísica e Hidrológica para definir áreas de riesgo urbano debido al tipo de suelo en la Ciudad de Huajuapán de León.
- Investigación sobre información regional de yacimientos de Titanio.
- Investigación local de depósitos de oro-plata y su evaluación preliminar en laboratorio.
- En el auditorio de la UTM se realiza la Primera Reunión Regional de Promoción y Evaluación Minera en coordinación con el Consejo Estatal de Minería y la Secretaría de Desarrollo Industrial y Comercial.
- Desarrollo de Seminarios internos y participación en la revista Temas de la UTM enfocados a los aspectos geológicos, hidrológicos, geofísicos, mineros y metalúrgicos para análisis de problemas de la región Mixteca.
- Para realizar e integrar los estudios de factibilidad técnicos y económicos se trabaja en el fortalecimiento de líneas de comunicación del Instituto de Minería de la UTM con;
 - Consejo de Recursos Minerales (COREMI)
 - Fondo Nacional para Empresas de Solidaridad (FONAES)
 - Fideicomiso de Fomento Minero ((FIFOMI)
 - Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
- Aprobación y colaboración en el Proyecto "Obtención y Estudio de Nueva Cerámica en base de Dióxido de Estaño con Límites de Grano Eléctricamente Activos" (\$1,800,000/ SEP-CONACYT 2004). El objetivo general de este proyecto de colaboración entre la UTM y el Centro de Investigación en Materiales Avanzados S.C. (CIMAV), es la formación de recursos humanos de alta calidad (doctorado de dos maestros de la UTM) y desarrollar los principios científicos de nueva cerámica en base de dióxido de estaño con límites de grano eléctricamente activos (para varistores y sensores).
- Presentación de la pre-propuesta de investigación "Estudio de Yacimientos Arcillosos y Materiales Reciclables para Mejorar el Desarrollo Técnico-Económico y Ecológico en la Producción de Ladrillo, Tabique y otros Productos de la Arcilla" (el dictamen de evaluación en base a las demandas específicas de SEMARNAT-CONACYT 2004 resultó: "No pertinente"). El objetivo general de este proyecto es mejorar de una manera integral el desarrollo socio-económico de las ladrilleras de la región Mixteca, mediante el estudio de las arcillas, el buen uso de la basura, la implementación de quemadores con aceite usado como combustible, el diseño de herramientas y la adecuación de tecnología, el diseño de hornos económicos y térmicamente más eficientes.
- En los meses de julio y agosto del 2004, la UTM a través de la Coordinación de Promoción al Desarrollo y el Instituto de Minería, ha implementado el uso de un quemador de aceite automotriz usado para la cocción de ladrillo en la comunidad de Tejaltilán, Oaxaca. Es importante mencionar que esta alternativa, que se ha probado es técnica-económica y ecológicamente viable, ha despertado el interés y ha sido apoyada por COMIMSA, así como por la comunidad de mecánicos y autoridades del municipio de Huajuapán. Esta alternativa, además de contribuir al desarrollo del sector ladrillero, evitará en gran medida los graves problemas de contaminación ocasionados por el derrame de

aceite y la tala inmoderada de árboles en la región Mixteca.

- El 12 de agosto del 2004, se firma un convenio de colaboración UTM-Pueblos Mancomunados para el proyecto de explotación de yacimientos de minerales de oro-plata y rocas dimensionables.
- Preparación de protocolos de investigación relacionados con la explotación de yacimientos de rocas-dimensionables y de minerales de oro-plata.
- 2004/03. Se llevan a cabo asesorías y estudios geológicos de yacimientos de calizas (Santiago Yosondúa, Oaxaca / Chignahuapan, Puebla).
- 2004/05. Se llevan a cabo dos barrenaciones a diamante de 60m y 20m en la Universidad del Papaloapan "Campus Tuxtepec" (prospección geológica del subsuelo, con fines hidrológicos, para el abastecimiento de agua potable).
- 2004/08. Se inicia colaboración con el Instituto de Investigaciones Estéticas de la UNAM relacionado con el estudio y la investigación de las arcillas Oaxaqueñas que dieron origen a los pigmentos prehispánicos de Montealban y Chilquitongo.

Problemática Minera de Oaxaca

La actividad minera de la región Mixteca y del Estado de Oaxaca en materia de aprovechamiento de recursos mineros ha sido severamente afectada por conflictos entre particulares y comunidades. Parte del

problema radica en la falta de cultura empresarial y rezago económico de las comunidades, así como a la falta de suficientes programas de apoyo que se ajusten a la situación territorial del Estado de Oaxaca.

Tendencias del Instituto de Minería

El Instituto de Minería continuará apoyando en materia de métodos geofísicos de exploración las actividades del Instituto de Hidrología en sus esfuerzos por localizar fuentes de agua aptas para el consumo humano.

Las líneas de investigación de las áreas geológica, geofísica, minera y metalúrgica del Instituto de Minería se dirigen a abatir los rezagos que en materia minera se han presentado en la región Mixteca. Para alcanzar esta meta se están empleando estrategias de generación de empleos, principalmente con la utilización de financiamientos de riesgo compartido otorgados por FONAES (Fondo Nacional de Empresas de Solidaridad) a comunidades y grupos indígenas de bajos recursos.

Respondiendo a los planes de desarrollo del Gobierno Federal y Estatal en cooperación de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social se apoya actualmente el desarrollo de nuevos modelos de producción, atendiendo necesidades de las comunidades y grupos indígenas mediante la participación de sus profesores investigadores de manera activa y comprometida. Se han integrado otras áreas.



Fotografía 2. Panorámica del nuevo Instituto de Minería

académicas de la propia Universidad y se cuenta actualmente con la participación del Instituto de Ingeniería en Diseño, la carrera de Ciencias Empresariales, y el Instituto de Electrónica y Computación, entre otros, logrando con esto una mayor eficiencia operativa y organizacional.

Proyectos de Investigación Actualmente en Desarrollo

Nombre del Proyecto	Fuente de Financiamiento	Vigencia
Obtención y Estudio de Nueva Cerámica en base de Dióxido de Estaño con Límites de Grano Eléctricamente Activos.	Fondo Sectorial SEP-CONACYT de Investigación Básica	2004-2006
Mecanismos de adsorción y estructura de contaminantes en minerales, de contaminación y remediación.	Fondo Sectorial SEP-CONACYT de Investigación Básica	2005-2007
Caracterización y Aplicación Potencial en la Industria Cerámica de Arcillas Localizadas en la Región Mixteca del Estado de Oaxaca	Universidad Tecnológica de la Mixteca	2004-2006
Desarrollo Integral de las ladrilleras de la Región Mixteca del Estado de Oaxaca	Universidad Tecnológica de la Mixteca	2004-2006

Personal adscrito

Dr. Javier Saúl Salgado Pareja
 M.C. Martín Gómez Anguiano
 M.C. Josué Amilcar Aguilar
 M.C. Rafael Pérez Díaz

Cuerpos académicos

Nombre del Cuerpo Académico	Líneas de Investigación y Aplicación del Conocimiento
Desarrollo Integral de la Minería en Oaxaca	<ol style="list-style-type: none"> Métodos geológicos y geofísicos enfocados a la exploración integral de los recursos minerales y localización de acuíferos. Promoción del desarrollo minero en el estado de Oaxaca, con enfoque social y dinámica empresarial. Estrategias para la generación de empleo rural con estándares de calidad, mediante el empleo de técnicas de minería y metalurgia.
Ciencia e Ingeniería en Materiales Cerámicos	<ol style="list-style-type: none"> Cerámica Tradicional Cerámica Avanzada

Publicaciones:

1. **J.A. Aguilar-Martínez**, M.I. Pech-Canul, M. Rodríguez-Reyes and J.L. de la Peña. Effect of Processing Parameters on the Degree of Infiltration of SiC Preforms by Al-Si-Mg Alloys. *Materials Letters* Vol. 57, pp. 4332-4335, (2003).

2. **J.A. Aguilar-Martínez**, M.I. Pech-Canul, M. Rodríguez-Reyes and J.L. de la Peña. Effect of Mg and SiC Type on the Processing of Two-Layer Al/SiCp Composites by Pressureless Infiltration. *J. Materials Science Letters*, (2003)

Artículos publicados in extenso en memorias de congresos internacionales con arbitraje.

1. **J.A. Aguilar Martínez**, M.I. Pech-Canul, M. Rodríguez-Reyes and J.L. de la Peña. .Effect of Mg and SiC Type on the Degree of Infiltration and Residual Porosity of Al-Si-Mg/SiCp Composites Processed by Pressureless Infiltration.. *Memorias del .Tenth International Conference on Composites/Nano Engineering.*, 20-26/Jul/2003, New Orleans, EUA, pp. 11-12.

2. J. L. De La Peña, M. Rodríguez-Reyes, **J.A. Aguilar-Martínez** and M. I. Pech-Canul, .In situ Formation of AlN During the Development of Al/SiC/Al₂O₃ Composites by Pressureless Infiltration., *Memorias del .VI Internacional Conference of Composites and Materials.*, 28-30/May/2003, Morelia Mich, Mexico, pp. 100-107.

3. M. Rodríguez-Reyes, J. L. De La Peña, **J.A. Aguilar-Martínez** and M. I. Pech-Canul, .Microstructural Modification of Al/SiCp Composites to Avoid Al₄C₃ Via Reactive Infiltration ., Memorias del .VI Internacional Conference of Composites and Materials., 28-30/May/2003, Morelia Mich, Mexico, pp. 118-125.

4. **J.A. Aguilar-Martínez** and M.I. Pech-Canul. Optimum Parameters for Minimum Residual Porosity in Al/SiCp Composites.. Memorias del .Fourth International Conference on Composite Science and Technology., 21-23/Ene/2003, Durban, Sudafrica, pp. 456-461.

Resúmenes de participación en congresos internacionales.

1. **J.A. Aguilar-Martínez** and M.I. Pech-Canul, .Effect of processing parameters on the infiltration of SiCp preforms by an Al-Si-Mg alloy., .27th Annual Cocoa Beach Conference and Exposition on Advanced Ceramics and Composites., 26-31/Ene/2003, Cocoa Beach, EUA (oral).

Artículos enviados para su publicación in extenso en memorias de congresos internacionales con arbitraje.

1. M. Rodríguez-Reyes, M. I. Pech-Canul, J. L. de la Peña and **J. A. Aguilar-Martínez**. Effect of SiO₂p into SiCp Preforms on the Microstructure and the Kinetics

of Pressureless Infiltration by an Aluminum Alloy. XXV Congreso Internacional de Metalurgia y Materiales, 5-7/Nov/2003, Saltillo Coah., México.

Manuscritos en preparación para enviar a revistas de prestigio internacional con arbitraje estricto:

1. J.L. de la Peña, M.I. Pech-Canul, **J.A. Aguilar-Martínez**, M. Rodríguez-Reyes. Kinetics of Reactions During Pressureless Infiltration of Si/SiO₂ Preforms by an Aluminum Alloy.

2. M. Rodríguez-Reyes, M.I. Pech-Canul, **J.A. Aguilar-Martínez**, and J.L. de la Peña. Control and Prevention of Al₄C₃ in Al-Mg-Si/SiCp Composites by Reactive Infiltration..

3. **J.A. Aguilar-Martínez** and M.I. Pech-Canul, M. Rodríguez-Reyes and J.L. de la Peña. Effect of Particle Size and Mg Content on the Processing Parameters of Composites Al/SiCp 

Javier Saúl Salgado Pareja
Director del Instituto de Minería