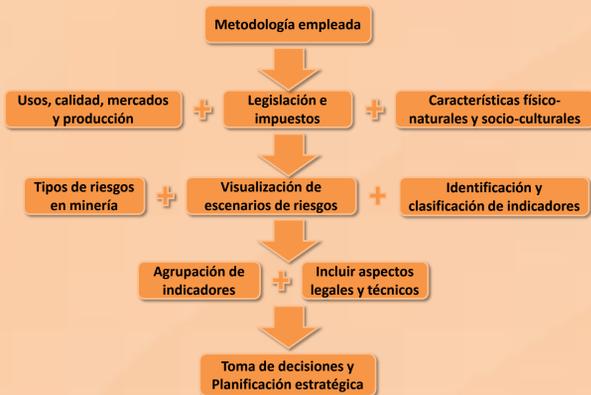
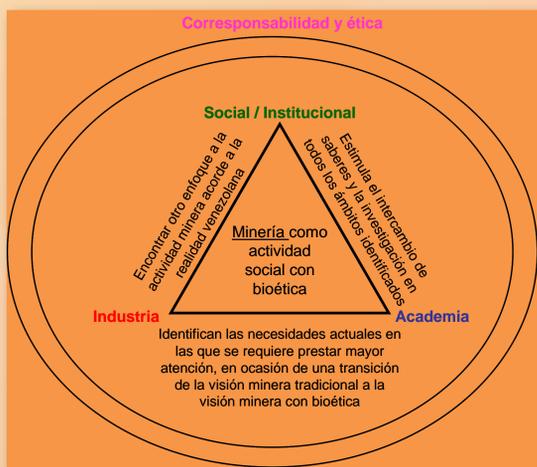


# INVESTIGACIONES SOBRE IDENTIFICACIÓN DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD EN MINERÍA VENEZOLANA

Piña, Aurora\*

\*Departamento de Minas. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela. Oficina 209F, Piso 2, Edificio de Química, Petróleo y Geología. Caracas 1020A, Venezuela. Correo electrónico: aurora.pina@ucv.ve; aurora.pina@ing.ucv.ve



Los indicadores de sustentabilidad son variables que muestran una tendencia, siendo considerables desde económicos, sociales hasta ambientales vistas de diversa índole o ratas de producción.

**Información que podemos recopilar con los indicadores de sustentabilidad:** esta información permite a las empresas mineras ser proactivas en la identificación de problemas y en la elección de aquellos que deban ser priorizados.



## Productos de las Investigaciones

| Tipo de indicador                  | Característica que mide   |
|------------------------------------|---|
| <b>Indicadores económicos</b>      | Demanda mundial de carbón   |
|                                    | Fluctuaciones en el precio del carbón   |
|                                    | Reservas medidas  |
| <b>Indicadores geopolíticos</b>    | Construcción de infraestructura para transporte por vía férrea y del puerto de embarque |
|                                    | Políticas de desarrollo minero  |
| <b>Indicadores socioculturales</b> | Política fiscal minero  |
|                                    | La estabilidad política   |
| <b>Indicadores biofísicos</b>      | Número de conflictos por uso de la tierra   |
|                                    | Número de conflictos con comunidades vecinas  |
|                                    | Concentración de Sólidos Disueltos Totales o SDT  |
|                                    | Concentración de sulfatos   |
|                                    | Localización de las concesiones   |

Fuente: Jaspe, 2002

| Tipo de indicador   | Característica que mide   |
|---|---|
| <b>Indicadores sociales</b>   | Número de personas que trabajan en actividades mineras                              |
|   | Número de conflictos de usos de la tierra por distintas actividades económicas      |
|   | Número de casos de enfermedades ambientales – ocupacionales por actividades mineras |
| <b>Indicadores económicos</b>   | Conflictos por diferencias socioculturales  |
|   | Número de empleos generados-distribución del empleo                                 |
|   | Producción nacional de hierro y oro   |
| <b>Indicadores de calidad ambiental</b>                                       | Precio oro  |
|   | Precio hierro   |
|   | Costos de producción para hierro y oro  |
| <b>Indicadores identificados a partir de las Convenciones Internacionales</b> | Ruido   |
|   | Generación de colas cianuradas / mes  |
|   | Mercurio en sedimentos  |
|   | Medición de mercurio en fauna y personas  |
|   | Mercurio en agua  |
|   | Aporte de particulado a la atmósfera  |
|   | Pérdida de suelo  |
|   | Protección y racionalización en el uso de la biomasa en el estado Bolívar           |
|   | Tasa de deforestación anual   |
|   | Productividad del ecosistema  |
|   | Hectáreas disponibles para protección de la biodiversidad                           |
|   | Pérdida de biodiversidad-fragmentación de hábitats                                  |

Fuente: Piña, 2002

| Tipo de indicador                           | Característica que mide  |
|---|--|
| <b>Indicadores sociales</b>                 | Percepción pública de uranio en la mena  |
|   | Número de conflictos por cambio de uso del territorio                            |
|   | Número de empleos generados  |
| <b>Indicadores económicos y financieros</b> | Número de enfermedades ocasionadas directa o indirectamente por actividad minera |
|   | Producción nacional de fosfato   |
|   | Número de empleos generados  |
| <b>Indicadores de calidad ambiental</b>     | Demanda interna  |
|   | Precios del fosfato  |
|   | Tenor del corte  |
|   | Geoquímica del yacimiento  |
|   | Generación de desechos/mes   |
|   | Contenido de uranio  |
|   | Pérdida de suelos  |
| Ruido                                       |  |
| <b>Indicadores geoambientales</b>           | Vibraciones  |
|   | Polvo/particulado atmosférico  |
|   | Tasa de deforestación  |
|   | Migración de fauna   |
|   | Geoquímica del yacimiento  |
|   | Hydrogeología del yacimiento   |
|   | Composición de la mena   |
| Parámetros geotécnicos                      |  |
| Geología estructural                        |  |
| Geodinámica (sismicidad)                    |  |

Fuente: Piña, 2010

## Conclusiones

- Los indicadores invitan a los que deben tomar decisiones a considerarlos como claves que pueden tornarse fundamentales.
- Todos los estudios convergen en la necesidad de encontrar los aspectos ambientales afectados y planificar sus posibles soluciones.
- La información que brindan los indicadores y su visualización mediante el empleo de las diferentes herramientas de gestión, serán de gran ayuda en la toma de decisiones y de planificación estratégica.
- Es ventajoso hacer la identificación de indicadores antes del comienzo de la explotación pues nos permite incorporar estos criterios desde el principio.
- Se requiere seguir realizando investigaciones en los temas de caracterización de las variables que aportan riesgo e incertidumbre en los proyectos mineros.

## REFERENCIAS

- Castillo, A. (2001) *Propuesta de Gestión Ambiental en Distritos mineros venezolanos, con minería de metálicos, industriales y energéticos; según Indicadores de Sustentabilidad, Escenarios de riesgos y Oportunidades de negocio*. Proyecto de investigación presentado ante FONOCIT. Inédito.
- Castillo, A. (2000) *Identificación de Reservas Sustentablemente Económicas: Escenarios de Riesgos e Indicadores de Sustentabilidad*. Jornadas de Investigación de la Facultad de Ingeniería JIFI-EIA 2000.
- Castillo, A. (1999) *Sustainable ore reserves identification*. 16th Mining Congress of Turkey, del 15 al 18 de junio de 1999.
- Castillo, A. (1998) *Identificación de Reservas Sustentablemente Económicas*. Jornadas de Investigación de la Facultad de Ingeniería JIFI-EIA 1998.
- Cazabonne, C. (1998) *Nuestros Recursos Mineros*. Ediciones ENEVA, CA. Primera Edición. Caracas, Venezuela.
- Jaspe, S. (2002) *Evaluación de la Minería del Carbón en los estados Zulia y Falcón para la Creación de Distritos Mineros Sustentables*. Tesis, FI-EGMG-UCV.
- Mendoza, V. (1988) *Desarrollo Aurífero de Guayana*. CVG – Técnica Minera, CA. Resumen Gerencial. Puerto Ordaz.
- Pinilla, K. (1999) *Alternativas para el manejo y disposición de minerales no conformes en el cuadrilátero ferrífero San Isidro, estado Bolívar*. Tesis, FI-EGMG-UCV.
- Piña, A. (2010) *Identificación de Indicadores que permitan la Gestión Minera Sustentable de los fosfatos de la Formación Navay, estado Táchira*. Investigación Aplicada, Maestría en Ciencias Geológicas. Inédito.
- Piña, A. (2002) *Indicadores de Sustentabilidad en la Toma de Decisiones para Creación de Distritos Mineros, aplicados a Au y Fe, en el estado Bolívar*. Tesis, FI-EGMG-UCV.