

## Contenido

<b>EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL SECTOR MINERO COLOMBIANO (OSS)</b> .....	4
<b>RESUMEN</b> .....	4
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>2. MARCO Y ENFOQUE DEL ESTUDIO SECTORIAL</b> .....	8
<b>2.1. Objetivos</b> .....	9
<b>2.2. Hipótesis</b> .....	9
<b>2.3. Metodología de Evaluación.</b> .....	9
<b>2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información.</b> .....	11
<b>2.5. Población y muestra.</b> .....	12
<b>3. EVALUACIÓN DE LOS SI DEL SECTOR MINERO EN COLOMBIA</b> .....	13
<b>3.1. Marco Normativo</b> .....	13
<b>3.2. Criterios de evaluación del Sistema de Información Minero.</b> .....	17
<b>3.2.1. Sistema de Información Minero Energético – SIMEC.</b> .....	17
<b>3.2.2. Sistema de Información Minero Colombiano – SIMCO.</b> .....	19
<b>3.2.3. Sistema de Información Ambiental y Minero Energético – SIAME.</b> .....	19
<b>3.2.4. Catastro Minero Nacional – CMN.</b> .....	20
<b>3.2.5. Registro Único de Comercializadores de Minerales – RUCOM.</b> ..	20
<b>3.2.6. Sistema Integral de Gestión Minera – SI MINERO.</b> .....	22
<b>3.3. Reseña histórica de la evolución de los SI del sector minero a partir de la Ley 685 de 2001.</b> .....	23
<b>3.4. Configuración de los Sistemas de Información del Sector Minero.</b> ..	27
<b>3.4.1. Sistema de Información Minero Colombiano – SIMCO</b> .....	28
<b>3.4.2. Sistema Integral de Gestión de Trámites y Procesos Mineros-SI.MINERO.</b> .....	29



*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

<b>8.3.1.</b>	Software CMC y Registro Minero.....	77
<b>8.3.2.</b>	Radicación de solicitudes – Radicador Web .....	80
<b>8.3.3.</b>	Características técnicas Hardware para contratación, fiscalización y registro minero. ....	84
<b>8.3.4.</b>	Características técnicas Hardware para Radicador Web. ....	85
<b>8.4.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE Y HARDWARE DEL RUCOM (Fuente: ANM)</b> .....	86
<b>8.4.1.</b>	Software del RUCOM. ....	86
<b>8.4.2.</b>	Características técnicas Hardware para RUCOM .....	86
<b>8.5.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE Y HARDWARE DEL SI MINERO (Fuente: MME)</b> .....	88
<b>8.6.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE Y HARDWARE DEL SIMCO (Fuente: UPME)</b> .....	89

**86113-059-05**

## **EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL SECTOR MINERO COLOMBIANO (OSS) 2010-2018**

*Elaborado por:*

*William Javier Murcia Acevedo - Javier Ordóñez Torres-*

*Andrés García Leiva - Miguel Pinzón Salcedo*

*Fecha: 19/07/2019*

*Fecha ajustes: 30/08/2019*

*Ubicación: Scmine 089\C:\DESME 2019\Estudios Sectoriales\Sistemas de  
Información Sector Minero*

*Revisión 1 – Ajustes: Miguel Pinzón Salcedo*

*Fecha: 19/07/2019*

*Fecha ajustes: 30/08/2019*

*Revisión 2: Iván López Dávila - Director DES*

*Fecha: 31/07/2019*

*Fecha ajustes: 05/09/2019*

*Revisión 3: Ricardo Rodríguez Yee – Contralor Delegado Sectorial*

*Fecha: 20/08/2019*

*Fecha liberación: 01/10/2019*

### **RESUMEN**

Los Sistemas de Información Minero Colombiano han venido evolucionado según los cambios institucionales y funcionales que ha sufrido el sector, así para efectos de este documento se observa que a partir de la Ley 685 de 2001 - Código de Minas, y en razón a la reestructuración del sector, se implementaron varios aplicativos informáticos, con la finalidad que funcionaran de manera interoperativa, con el fin de tener una información actualizada y confiable, que sirviera para la toma de decisiones tanto del sector público al determinar los lineamientos de política pública, como del sector privado al evaluar la

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

viabilidad del desarrollo de proyectos de inversión y su ejecución bajo los estándares de responsabilidad y compromiso de protección con el medio ambiente y entregar un valor agregado en términos de mejora en bienestar a la sociedad y en particular de las comunidades y territorios directamente afectados por la actividad minera.

## **1. INTRODUCCIÓN**

A partir de la Carta Constitucional de 1991, el sector minero energético colombiano tuvo un desarrollo normativo y una transformación institucional y operacional acorde con los procesos de apertura económica y globalización, cambios que se hicieron de conformidad al contexto mundial y particularmente en América Latina, en donde las estructuras políticas y administrativas de los países buscaban adaptarse al nuevo orden económico y geopolítico, dictado por el Consenso de Washington<sup>1</sup>, que imponía entre otras medidas, la de facilitar, fomentar y garantizar una mayor participación privada en la explotación de los recursos naturales, reducir el tamaño de la administración y la injerencia estatal en actividades productivas y de prestación de servicios (privatizaciones).

De esta manera en la década de los 90, Colombia inicia el desarrollo de un nuevo marco jurídico y normativo acompañado de reformas del modelo institucional del sector minero energético, contando con el apoyo y financiamiento de organismos multilaterales. Esta transformación del marco normativo e institucional se dio de

---

<sup>1</sup> *Consenso de Washington* se refiere a un listado de políticas económicas, originalmente formulado por John Williamson, que fueron consideradas durante los años 1990 por los organismos financieros internacionales y centros económicos con sede en Washington DC, como el mejor programa económico que los países debían aplicar para impulsar su crecimiento y que generaron una serie de reformas económicas, regulatorias y políticas en los países de América Latina.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

manera paulatina y sectorizada, comenzando por los subsectores eléctrico y gas, mediante un cambio en la configuración del esquema de prestación de los servicios públicos asociados; a lo cual siguió la reestructuración del subsector hidrocarburos a inicios del nuevo siglo, mediante la escisión de Ecopetrol y la creación de la Agencia Nacional de Hidrocarburos-ANH con el objeto de mejorar su productividad y competitividad; y finalmente la reestructuración del sector minero que inició con la reforma del Código de Minas en 2001, pero cuya reestructuración institucional y funcional tuvo que esperar hasta 2011 con la creación de la Agencia Nacional de Minería-ANM, copiando el modelo del subsector hidrocarburos<sup>2</sup>.

La propuesta de reforma al antiguo Código de Minas, como se conoce al Decreto 2655 de 1988, que se materializa con la aprobación de la Ley 685 de 2001, se realizó sobre la base del documento del Banco Mundial (BM), Estrategia Minera para América Latina y El Caribe, publicado en 1997, y contó con el acompañamiento técnico del Canadian Energy Research Institute (CERI) a través de un convenio de Cooperación Internacional celebrado con el Ministerio de Minas y Energía-MME y sobre el cual en su momento, la CGR advirtió de la inconveniencia de dicha relación pues si el gobierno canadiense invertía recursos para fortalecer las instituciones del Estado, era lógico que esperará obtener algún beneficio de la nueva legislación<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> ARISI, D., CORTÉS, A., CRUZ, J. (2017). *Colombia 2030 Mejorando la gestión del sector minero energético*. pdf). Banco Interamericano de Desarrollo BID. Nota Técnica N° IDB-TN-1321. Noviembre de 2017. Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Colombia-2030-Mejorando-la-gestión-del-sector-minero-energético.pdf>. Consultado: 16/01/2019.

<sup>3</sup> MARTÍNEZ, M., PEÑA, J., CALLE, M., VELÁSQUEZ, F., (2013). *La Normatividad Minera en Colombia*. Fundación Foro Nacional por Colombia. Octubre de 2013. Disponible en: [https://www.movimientom4.org/wp-content/docs/Normativa-Minera\\_Colombia.pdf](https://www.movimientom4.org/wp-content/docs/Normativa-Minera_Colombia.pdf). Consultado: 16/01/2019.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

Dentro de este contexto la información y los desarrollos tecnológicos asociados con ella, así como los avances en materia de telecomunicaciones adquieren una especial importancia y connotación, a tal punto que en el Código de Minas se dedica todo un capítulo al tema de la información, al crear, definir objetivos y características del Sistema Nacional de Información Minera.

Aunado a la expedición de la nueva normatividad, la Política Pública que enmarca las estrategias del mejoramiento de los sistemas de información minero se encuentra en el texto del Plan Nacional de Desarrollo - PND, 2010-2014, *Objetivo 4, Desarrollo Minero y expansión energética, estrategia C, Fortalecimiento institucional minero para su desarrollo sostenible*; y en el PND 2014-2018, *Objetivo 5, Desarrollo Minero Energético para la equidad Regional, dentro de la estrategia 5, de Consolidar al sector minero como impulsor del desarrollo sostenible del país, con responsabilidad social y ambiental*; el cual no tiene metas ni presupuesto específico asignado. Por otra parte, en el documento Política Minera de Colombia-PMC: Bases para la minería del futuro (MME, 2016)<sup>4</sup>, presenta un diagnóstico donde señala algunas de las deficiencias evidenciadas en los sistemas de información mineros con que cuenta el país, entre las cuales se destacan: la necesidad de contar con mayor información geológica y estudios del subsuelo, de un sistema de información actualizado que permita conocer la cantidad de reservas, la oferta y demanda de minerales, con el fin de facilitar la toma de decisiones y la formulación de política; también busca permitir realizar un seguimiento, control adecuado y oportuno a los títulos mineros, así como que se coadyuve a combatir y ejercer control sobre la ilegalidad y

---

<sup>4</sup> Ministerio de Minas y Energía, 2016. *Política minera de Colombia Bases para la minería del futuro*. Pág.17

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

las problemáticas asociadas al fenómeno. Por último, pretendía facilitar la divulgación e interacción con los usuarios no mineros<sup>5</sup>.

Para subsanar este panorama la PMC define a la información y a los sistemas de información minera, como uno de los seis pilares con que la política del sector pretende dar respuesta a los retos identificados, junto a: i) Seguridad jurídica; ii) Condiciones competitivas; iii) Confianza legítima; iv) Infraestructura; y v) Institucionalidad minera fortalecida y eficiente, tal como se establece en el PND 2014-2018 y en concordancia con las necesidades de la industria, inversionistas, mineros, y de la sociedad en general; en tal sentido se establece como objetivo: **5. Información:** *Ampliar el conocimiento del territorio colombiano desde el punto de vista geológico-minero, así como de los sistemas de información minera que le dan soporte al desarrollo de la actividad.* (PMC 2016, Numeral 2.3. Pilares. Pág. 18).

## **2. MARCO Y ENFOQUE DEL ESTUDIO SECTORIAL**

El enfoque del Estudio Sectorial está orientado a evaluar la gestión y los resultados de las entidades públicas responsables de administrar, planear, controlar y fiscalizar la actividad minera en el país respecto a la implementación del Sistema Nacional de Información Minera en los términos y condiciones establecidos en la ley y en la normativa que le es aplicable.

---

<sup>5</sup> *Ibidem, Pág. 16.*



*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

## **2.1. Objetivos**

Verificar y evaluar la gestión y resultados en el diseño e implementación del sistema de información minero actualizado, interoperable y confiable.

## **2.2. Hipótesis**

El sector minero colombiano cuenta con un sistema de información actualizado y confiable, cumpliendo con estándares de interoperabilidad, funcionalidad, accesibilidad y oportunidad, que sirva de manera eficaz a la institucionalidad pública del sector en el cumplimiento de sus funciones de administración, planeación, control y fiscalización de la actividad minera, así como a inversionistas nacionales y extranjeros en la toma de decisiones para el desarrollo de proyectos de inversión, de manera responsable con el medio ambiente y a la rendición de cuenta a la sociedad sobre la actividad minera en el país.

## **2.3. Metodología de Evaluación.**

La metodología de evaluación tendrá en primera instancia un componente de tipo “Descriptivo” en el sentido que buscará determinar y detallar los avances y resultados en el desarrollo del marco normativo, institucional y operacional relacionado con la implementación del Sistema Nacional de Información Minera, y que será aplicable al periodo 2001-2010; y tendrá un segundo componente de carácter “Cualitativo” con el cual se abordará la evaluación de la gestión y resultados obtenidos en el transcurso del periodo 2010-2018 que corresponde a la implementación de las estrategias sobre Sistemas de Información-SI del sector minero contenidos en los respectivos Planes Nacionales de

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

Desarrollo, sin excluir la posibilidad de abordar algunos aspectos mediante análisis cuantitativo.

**2.3.1. Criterios de evaluación<sup>6</sup>**

Los criterios de evaluación que se van a tener en cuenta en la evaluación son los siguientes:

- **Interoperabilidad:**

La habilidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar, utilizar y transferir información de manera uniforme y eficiente entre varias organizaciones y sistemas de información.

La interoperabilidad es definida por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones<sup>7</sup> como: Fortalecer el intercambio de información entre entidades y sectores.

- **Usabilidad:**

Es un anglicismo que apareció hace algunos años, que significa facilidad de uso. Desde la Norma ISO 9241-11 (1998), usabilidad se define como: *"El grado en que un producto puede ser usado por determinados usuarios para lograr sus propósitos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico". La usabilidad es un atributo relacionado con la facilidad de uso. Específicamente, se refiere a la rapidez con que se puede aprender a utilizar algo, la eficiencia al utilizarlo, cuán memorable es, cuál es su grado de propensión al error, y cuánto les gusta a los usuarios. Si una característica no se puede utilizar o no se utiliza es como si no existiera. (Nielsen)*

---

<sup>6</sup> Tomado de: <https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-1051.html>

<sup>7</sup> Decreto 2573 de 2014, artículo 4º.

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES

- **Accesibilidad:**

En el contexto colombiano, ha venido asumiéndose como las condiciones que se incorporan en sitios y herramientas Web que favorecen el que usuarios en condiciones de deficiencia tecnológica, física o sensorial o en condiciones particulares de entornos difíciles o no apropiados, puedan hacer uso de estos recursos de la Web, así como incluye la posibilidad de acceso a la comunicación e información referente al sector.

- **Disponibilidad (Oportunidad):**

*Propiedad de que la información y sus recursos relacionados deben estar disponibles y utilizables cuando se los requiera.*

#### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información.**

Se aplicarán técnicas exploratorias, descriptivas, relacionales y causales que permitan el cumplimiento de los objetivos del estudio, mediante la aplicación de diferentes instrumentos como entrevistas con funcionarios de las entidades del sector que tengan responsabilidad y manejo en el tema, cuestionarios, solicitudes de información, revisión documental y en la práctica de los aplicativos a cargo.

Por solicitud de la Contraloría Delegada para el Sector de Minas y Energía-CDME, el 19 de febrero de 2018 el MME, la ANM y la Unidad de Planeación Minero Energética-UPME realizaron una presentación al equipo de trabajo sobre los avances que tenían los sistemas SI.MINERO, RUCOM y SIMCO, respectivamente.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

El 18 de diciembre de 2018 y el 23 de abril de 2019 se tuvieron dos reuniones de ampliación de la información con la UPME.

El 19 de diciembre de 2018 con el Servicio Geológico Colombiano-SGC.

El 20 de diciembre de 2018, 20 de mayo y 11 de junio de 2019 con la ANM.

El 26 y 27 de marzo de 2019 se visitó la Secretaría de Minas de la Gobernación de Antioquia y el 28 y 29 de marzo la Alcaldía de Quibdó, en el Departamento de Chocó.

El 2 de mayo de 2019 se tuvo una segunda reunión con el MME.

De igual manera mediante oficios se solicitó información sobre los sistemas de información, sus componentes y financiación a cada una de las entidades que conforman o integran el Sistema de Información Minera del país bajo los diferentes aplicativos, que presentan en documentos un esbozo del marco y evolución en el tiempo de la implementación hasta el día de hoy.

## **2.5. Población y muestra.**

Se verificó el funcionamiento, operabilidad, accesibilidad de los SI con que cuenta el sector minero: SI.MINERO; Catastro Minero, Registro Minero, RUCOM; y SIMCO, a cargo del MME, ANM y UPME respectivamente.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

Se realizó la visita a la Secretaría de Minas de la Gobernación de Antioquia, para verificar y evaluar el proceso de recolección, registro y reporte de información al SI.MINERO, como autoridad minera delegada y operador del módulo de Administración del Formato Básico Minero (FBM) - Semestral y Anual en lo que corresponde al Departamento de Antioquia, así como el ingreso al Catastro Minero Colombiano-CMC para el otorgamiento de Contratos de Concesión.

Así mismo se visitó la Alcaldía Municipal de Quibdó, Departamento del Chocó, con el fin de verificar el proceso de ingreso de información al SI.MINERO en sus módulos de Administración del FBM semestral y anual y el registro y control de Barequeros y Chatarreros.

### **3. EVALUACIÓN DE LOS SI DEL SECTOR MINERO EN COLOMBIA**

Para realizar la evaluación se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

#### **3.1. Marco Normativo**

El Código de Minas, (Ley 685 de 2001), dedica el Capítulo XXX, artículos 336 a 342, a definir el Sistema Nacional de Información Minera, sus objetivos y características, el carácter de utilidad pública de la información minera, la participación de los particulares y de las entidades públicas en el suministro de información y la responsabilidad de la autoridad minera en materia de garantizar el contenido y la calidad de la información así como el cumplimiento de su envío al Sistema y de estructurar e implementar mecanismos eficientes para su divulgación oportuna.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

En tal sentido el Artículo 336, del Código de Minas, establece que: *El Gobierno establecerá un Sistema de Información Minera sobre todos los aspectos relacionados con el conocimiento de la riqueza del subsuelo en el territorio nacional y los espacios marítimos jurisdiccionales, y sobre la industria minera en general. Para ello se diseñarán los mecanismos que permitan la coordinación necesaria entre los organismos públicos y privados especializados en investigación geológica-minera que conduzca a la obtención de los objetivos señalados en el presente Capítulo.*

En 2001, mediante Decreto 1151, se crea el Sistema Nacional de Información Estadística (SNIE), y se establecen las funciones para regular la producción y difusión de las estadísticas oficiales estratégicas, y los mecanismos de información estadística básica y estratégica que deben generarse a nivel nacional, sectorial y territorial; en tal sentido, el Sistema de Información Minero Colombiano - SIMCO como sistema de información estatal oficial hace parte del SNIE y por tanto la producción y generación de información estadística estratégica sectorial se encuentra bajo la coordinación del DANE.

De acuerdo con lo anterior, mediante Decreto 1993 de 2002 se establece el SIMCO, el cual hace parte integral del Sistema de Información Minero-Energético de Colombia (SIMEC), junto al Sistema de Información Eléctrico (SIELCO) y al Sistema de Información de Gas y Petróleo (SIPGCO), teniendo como objetivo que se cuente con información integrada, confiable y oportuna de la actividad minera en el país y que suministre las estadísticas oficiales del sector.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

En este mismo decreto se establece la elaboración y adopción del Formato Básico Minero (FBM) como instrumento de captura de información primaria, a partir del cual se generan las estadísticas básicas de la actividad minera y que junto a los indicadores sectoriales se convierte en el insumo para el diagnóstico, proyección, planeación y toma de decisiones del sector. Igualmente, se establece que el servicio de Registro Minero Nacional (RNM) será parte del SIMCO y constituye el medio de autenticidad y publicidad de los actos y contratos estatales y privados con los que se desarrolla y ejercen los derechos de exploración y explotación de minerales que se encuentran amparados en los títulos otorgados por el Estado o en aquellos de propiedad privada del subsuelo (RPP).

Inicialmente, y de acuerdo con el Decreto 1993 de 2002, se establece que el Ministerio de Minas y Energía o la entidad en quien este delegue, deberá, administrar, mantener y operar el SIMCO. En virtud de lo anterior, el MME mediante Resolución 181515 de 2002 delega la administración del SIMCO a la UPME y adopta el FBM como instrumento de captura de información, el cual posteriormente es objeto de varios cambios, de acuerdo con lo señalado en las Resoluciones: 181756 de 2004, 181208 y 181602 de 2006, 40558 de 2016 y 40042 de 2017; normas que delegan la administración del sistema al Instituto Colombiano de Geología y Minería - INGEOMINAS y en las Gobernaciones Delegadas en el ámbito de su jurisdicción y para los minerales según su competencia, de conformidad a lo establecido en la Resolución 181756 de 2004.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

La UPME ejerció por delegación las funciones de administración del SIMCO hasta 2013 de acuerdo con la Resolución del MME No. 181515 de 2002 y a partir de la directriz dada en el Decreto 4130 de 2011, las incorpora en sus funciones misionales según el Decreto 1258 de 2013. Así las cosas, la Unidad Administrativa Especial de Planeación Minero Energética-UPME, es la entidad responsable de organizar, operar y mantener la base única de información oficial del sector minero energético.

Con el Decreto 2573 de 2014, se da inicio a la remodelación del sistema de información SIMCO acorde con nuevas metodologías y siguiendo los lineamientos de Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones-MinTIC. La propuesta del nuevo diseño queda lista en el año 2016 y contempla el desarrollo de las siguientes fases: i) Arquitectura Actual (As-Is); ii) Arquitectura Solución Objetivo (To Be); iii) Prototipo SIMCO, según se muestra en la Figura 1.



**Ilustración 2 - Fases del proyecto de Arquitectura Objetivo de la Solución**

Fuente: Tomado de documento SIMCO II - UPME, entregado a la CGR.



### **3.2. Criterios de evaluación del Sistema de Información Minero.**

Como se indicó previamente en los numerales 2.3 y 2.3.1 de este documento, la evaluación a realizar se hace bajo el análisis de un componente descriptivo y uno cualitativo, con base en los criterios establecidos por el MinTIC y que se concretan en las características funcionales propias de un sistema de información: 1. Interoperabilidad, 2. Usabilidad, 3. Accesibilidad y 4. Disponibilidad, que a su vez se deben reflejar en los distintos aplicativos.

En tal sentido, se hace necesario referenciar en el Sistema de Información Minero Colombiano, los diferentes aplicativos por los que está compuesto y que son:

#### **3.2.1. Sistema de Información Minero Energético – SIMEC.**

Este sistema es considerado como la matriz de la información que abarca y consolida varios subsectores: eléctrico, gas, petróleo y minero, tal como se observa en los módulos que lo integran, los cuales los mencionaremos, pero para efectos de esta actuación se evaluarán solamente las aplicaciones atinentes al subsector minero.

El sistema es definido por el Decreto 1073 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía) en el artículo 2.2.5.1.3.1., así: "SIMEC-MME. Es el Sistema de Información Minero-Energético de Colombia integrará tres componentes: el Sistema de Información Minero Colombiano "SIMCO"; el Sistema de Información

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

Eléctrico "SIELCO" y el Sistema de Información de Gas y Petróleo "SIPGCO".

Su objetivo permite a la UPME como encargado del sistema, consolidar la información del sector presentando las principales variables para que sirvan de consultas de la producción, importación, precios de los minerales, regalías, mapas, boletines y balances de las cifras sobre estos ítems.

Ahora si bien la definición dada por el Decreto en mención señaló tres módulos como componentes del sistema, en realidad y de conformidad a lo presentado en la página Web, está constituido por los siguientes módulos:

- Sistema de Información Minero Colombiano - SIMCO
- Sistema de Información Eléctrico Colombiano – SIEL
- Sistema de Información de Petróleo y Gas – SIGP
- Sistema de Información Ambiental y Minero Energético – SIAME.
- Sistema de Información de Eficiencia Energética y Energías Alternativas – SI3EA.

En coherencia con lo indicado, de estos módulos sólo nos referiremos a los que tienen relación directa con el sector minero retomando la numeración dada, así:

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

### **3.2.2. Sistema de Información Minero Colombiano – SIMCO.**

**Creación:** Se constituye este módulo, mediante la Ley 685 de 2001 (Código de Minas) de conformidad a lo estipulado en los artículos 336 a 338.

Decreto 1993 de 2002: por el cual se establece el Sistema de Información Minero Colombiano – SIMCO y el Formato Básico Minero - FBM.

**Objetivo:** Sistema mediante el cual se consolida la información del conocimiento de la riqueza del subsuelo y los espacios marítimos jurisdiccionales, la información georeferenciada, estadísticas oficiales y documentales del sector de la minería y de su entorno económico y social.

El Decreto 1073 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía) en el artículo 2.2.5.1.3.1., define este módulo como: "SIMCO. Es el Sistema de Información Minero Colombiano que contendrá la información integrada, confiable y oportuna del sector minero colombiano y además suministrará las estadísticas oficiales del sector".

### **3.2.3. Sistema de Información Ambiental y Minero Energético – SIAME.**

**Creación:** Ley 685 de 2001 (Código de Minas) artículo 199 que establece guías técnicas para gestión ambiental en el sector minero.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

**Objetivo:** El módulo presenta información de todo el sector sobre gestión y guías ambientales, producción limpia, metodologías de evaluación pasivos ambientales, estrategias, cambio climático e implicaciones socio ambientales entre otros asuntos.

**3.2.4. Catastro Minero Nacional – CMN.**

**Creación:** Ley 685 de 2001: Código de Minas, artículos 327 a 335: se crea el Registro Minero Nacional como medio de autenticidad y publicidad de títulos mineros.

Decreto 2345 de 2008: Se adoptó la plataforma tecnológica Catastro Minero Colombiano, con el fin de recibir las propuestas de contratos de concesión por parte de los proponentes mineros, el cual fue derogado mediante Decreto 1829 de 2012, estableciendo un nuevo sistema de radicación en los contratos de concesión.

**Objetivo:** Esta plataforma tecnológica permite que los títulos mineros o solicitudes de exploración o explotación de minerales se ubiquen y localicen geográficamente, determinando las áreas con exactitud y evitando su confusión; constatando si las mismas tienen carácter de reserva para utilidad pública, zonas de protección ecológica, ganadera, agrícola, parques naturales o perímetros urbanos.

**3.2.5. Registro Único de Comercializadores de Minerales – RUCOM.**

**Creación:** Su origen se encuentra establecido como una medida de control a la comercialización de minerales; creado por el Plan

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

Nacional de Desarrollo - PND 2010 - 2014 (Ley 1450 de 2011, artículo 112) y que fue ratificada en el PND 2014 - 2018 (Ley 1753 de 2015, artículo 267).

El mencionado artículo 112 de la Ley 1450 de 2011, es reglamentado mediante el Decreto 2637 de 2012 que adoptó varias definiciones técnicas, entre ellas lo determinó como una medida de control a la comercialización, mediante la creación de un registro único de comercializadores de minerales denominado "RUCOM".

La anterior norma es adicionada parcialmente por el Decreto 705 de 2013, en el sentido de aclarar conceptos, procedimientos y otorga nueve (9) meses más de plazo para la inscripción en este registro.

El Decreto 035 de 2014, modifica y adiciona parcialmente el Decreto 2637 y a su vez modifica parcialmente el artículo 2º del Decreto 705 de 2013; que también fija como fecha de entrada en funcionamiento del RUCOM el 1º de enero de 2015.

Por último, son derogados los Decretos antes referidos, es decir los Decretos 2637 de 2012, el 705 de 2013 y 035 de 2014, mediante el Decreto 276 de 2015, que en su artículo 17 adoptó, modificó y unificó la normatividad y las medidas relacionadas con el RUCOM.

**Objetivo:** Tiene como finalidad de conformidad con la definición del Decreto 276, el contar con un Registro Único de Comercializadores de Minerales, en el cual deberán inscribirse los Comercializadores de Minerales como requisito para tener acceso a la compra y/o venta de

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

minerales, así como publicarse los titulares de derechos mineros que se encuentren en etapa de explotación y que cuenten con las autorizaciones o licencias ambientales respectivas.

**3.2.6. Sistema Integral de Gestión Minera – SI MINERO.**

**Creación:** Este sistema de información tiene su génesis en el denominado “Sistema integral de información para la automatización de gestión de trámites de la administración del recurso minero” que fue concebido en desarrollo del Proyecto denominado “Mejoramiento infraestructura informática y física para la gestión minera en el territorio nacional” que a su vez llevó al llamado “Plan Estratégico de Tecnologías de Información y Comunicaciones para el Sector Minero Colombiano 2009 – 2013 y este a su vez incluyó el mencionado sistema de gestión de trámites del recurso minero que permitiría a los usuarios de la plataforma, diligenciar y registrar en línea, documentación relacionada y que contaba a ese momento con más de 32 módulos.

Así mediante la Resolución No. 40144 de 2016 del MME, se adopta el Sistema de Gestión de Trámites, procesos y servicios mineros – SI.MINERO, en 13 módulos que son: 1. Registro y Control de Mineros de Subsistencia, 2. Control de Ilegalidad Minera, 3. Administración del Formato Básico Minero (F.B.M.), 4. Registro Transacciones Mineras (RTM), 5. Evaluación Plan de Trabajo y Obras P.T.O., 6. Amparos Administrativos por autoridad, 7. Amparos Administrativos por terceros, 8. Reportes, 9. Valoración de Reservas, 10. Cálculo de Reservas, 11. Expropiaciones, 12. Zonas de Comunidades Negras y 13. Zonas de Comunidades Indígenas.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

**Objetivo:** Proporcionar servicios electrónicos en línea a la ciudadanía, gremios, empresas mineras y a las entidades públicas, en facilitación de trámites, procesos y servicios de información relacionados con la industria del sector

***3.3. Reseña histórica de la evolución de los SI del sector minero a partir de la Ley 685 de 2001.***

Mediante la Ley 685 de 2001 el Gobierno establece el Sistema de Información Minero, el cual se materializa en el Decreto 1993 de 2002, dando origen al Sistema de Información Minero Colombiano-SIMCO, con el objetivo de *“consolidar en un sistema de información el conocimiento de la riqueza del subsuelo y los espacios marítimos jurisdiccionales, la información georeferenciada, estadísticas oficiales y documentales del sector de la minería y de su entorno económico y social.”*

Posteriormente se implementó dentro del sistema el uso del Formato Básico Minero -FBM, en el cual los mineros deben ingresar la información relevante de los títulos mineros, en forma impresa, como dimensiones técnicas, información ambiental e información económica. *Mediante Resolución No. 181515 de 2002 se delegó la administración del sistema a la UPME, pero mediante Resolución 181756 de 2004 delega la administración del FBM al Instituto Colombiano de Geología y Minería-INGEOMINAS y en las Gobernaciones Delegadas, en el ámbito de su jurisdicción, asignándole la función de implementar un sistema para su almacenamiento, con los equipos e infraestructura necesarios.*

Por medio de la Ley 962 de 2005 se consagra que la administración pública, con el fin de articular y disminuir los tiempos y

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

costos de realización de los trámites por parte de los administrados, incentivará el uso de medios tecnológicos integrados.

Mediante el Decreto 2345 de 2008 se adopta el Catastro Minero Colombiano-CMC con el fin de presentar las propuestas de contratos de concesión, con base en una plataforma tecnológica que garantizara el acceso en igualdad de condiciones a proponer contratos de concesión.

La Ley 1341 de 2009, en su artículo 8, establece *“el deber de las entidades públicas, de adoptar todas las medidas necesarias para garantizar el máximo aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el desarrollo de sus funciones.”*, razón por la cual, el MME expide la Resolución No. 40558 de 2016, que estableció la presentación del FBM de manera electrónica dentro del sistema SI.MINERO. Anteriormente mediante Resolución 40144 de 2016, el MME asignó la administración del FBM a la ANM.

Por otro lado, el Registro Minero Nacional - RMN estaría incluido dentro del SIMCO, de acuerdo con el Decreto 1993 de 2002 el cual era administrado por la Empresa Nacional Minera - MINERCOL Ltda., hasta el 28 de enero de 2004, cuando fue suprimida mediante Decreto 254 del 2004. El sistema se llamaba Sistema de Información de Áreas Libres-SIAL, que era la versión inicial del Catastro Minero Colombiano-CMC, cuyo objetivo era administrar todas las etapas del proceso de contratación minera desde las solicitudes, firma de contrato, inscripción



*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

en registro minero hasta el seguimiento de obligaciones y manejaba información geográfica y alfanumérica asociada.<sup>8</sup>

El Decreto 252 de 2004, reestructuró al Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero-Ambiental y Nuclear-Ingeominas, asignándole las funciones de organizar, mantener y actualizar el Catastro y Registro Minero Nacional y ordenar la inscripción de los actos administrativos que lo requieran.

La Ley 1450 de 2011 expidió el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, estableciendo en el artículo 112, que el INGEOMINAS o la entidad que haga sus veces, deberá publicar el listado de los titulares mineros que se encuentren en etapa de explotación, así como los agentes que se encuentren autorizados para la comercialización de minerales. También establece que a partir del 1 de enero de 2012 los compradores y comercializadores de minerales solamente podrán comprar a los explotadores y comercializadores que se encuentren registrados, y que en caso de incumplimiento se decomisará el material; sin embargo, mediante Decretos 2637 de 2012, 705 de 2013, 035 de 2014 fueron ampliando el plazo de la implementación hasta el 1 de enero de 2015. A partir de la creación de la ANM, esta función le fue asignada.

Los requisitos para la inscripción al RUCOM fueron establecidos mediante el Decreto 276 de 2015, así como la creación del Certificado de Origen, documento que es expedido por el explotador minero autorizado o la planta de beneficio.

---

<sup>8</sup> ISA-INTERNEXA. 2012. Catastro Minero Colombiano-CMC. Documento de Diagnóstico de Arquitectura del SGC.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

Con el Decreto 4134 de 2011 se crea la Agencia Nacional de Minería-ANM y le asignan las funciones de administrar el Catastro Minero y el Registro Minero Nacional.

El Decreto 1829 de 2012 estableció el sistema de radicación en los contratos de concesión minera, solicitudes de legalización y autorizaciones temporales, a cargo de la ANM y deroga el Decreto 2345 de 2008.

Mediante la Ley 1753 de 2015, se expidió el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, que buscaba fortalecer los mecanismos de captura del sector minero y la implementación del sistema GEMA-Catastro Minero, el SI.MINERO y el Registro Único de Comercializadores Mineros-RUCOM.

Con la ejecución del proyecto de inversión *Implementar y Mantener Actualizada la Infraestructura TIC del Sector Minero Energético de Acuerdo al Plan Estratégico de TICS Sectorial*, en el año 2015 se logró la primera fase de integración de sistemas de información misionales, utilizando el bus de integración denominado PANGEA entre el MME, UPME y ANM.

La Resolución 40144 de 2016 que adopta el Sistema de Gestión de Trámites, Proceso y Servicios Mineros – SI.MINERO, pretendía incluir 32 módulos, pero debido a cambios normativos, reestructuración del sector minero y al desuso de herramientas tecnológicas solamente quedaron 14, sistema a cargo del MME, ANM, Gobernación de Antioquia y Alcaldías Municipales; sin embargo, en respuesta a la solicitud de información de

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

la CGR, el MME informa que se encuentran en producción solamente 7 de los 14 módulos establecidos en la norma.

### **3.4. Configuración de los Sistemas de Información del Sector Minero.**

No obstante que la Ley 685 de 2001 en su Capítulo XXX, especifica claramente la construcción y puesta en marcha de un Sistema de Información Minero, que luego en la reglamentación se conoce como Sistema de Información Minero Colombiano, "SIMCO"<sup>9</sup>, a lo largo del tiempo las entidades del sector minero fueron desarrollando diferentes *sistemas de información* (base de datos, plataformas, portales) acordes con sus funciones y competencias que inicialmente tuvieron una limitada interoperabilidad entre ellos, generando asimetrías y una gran dispersión de la información, y bajo plataformas virtuales poco amigables para el acceso de la ciudadanía y poco funcionales para la toma de decisiones gerenciales.<sup>10</sup>

Para efectos del estudio se identificaron seis sistemas que capturan, almacenan, administran, procesan y divulgan información relacionada con la actividad minera, estos son:

---

<sup>9</sup> Resolución MME 181515 de 23 de diciembre de 2002, *Por la cual se delega la administración del Sistema de Información Minero Colombiano, "SIMCO" y se adopta el Formato Básico Minero-FBM.*

<sup>10</sup> Banco Interamericano de Desarrollo – BID (2017). *Colombia 2030 Mejorando la gestión del sector minero energético.* Pág. 15.

### **3.4.1. Sistema de Información Minero Colombiano – SIMCO**

Creado a partir del Artículo 336, Capítulo XXX; de la Ley 685 de 2001, conocida como el Código de Minas y establece:

*"Sistema Nacional de Información Minera. El Gobierno establecerá un Sistema de Información Minera sobre todos los aspectos relacionados con el conocimiento de la riqueza del subsuelo en el territorio nacional y los espacios marítimos jurisdiccionales, y sobre la industria minera en general. Para ello se diseñarán los mecanismos que permitan la coordinación necesaria entre los organismos públicos y privados especializados en investigación geológica-minera que conduzca a la obtención de los objetivos señalados en el presente Capítulo".*

Es el sistema oficial nacional que recopila la información sobre las actividades del sector minero del país. Actualmente se tiene acceso a información de reservas, producción y comercio exterior de minerales, igualmente a series de datos de precios de los mismos. Se cuenta adicionalmente con acceso al registro minero nacional, información georeferenciada del Catastro Minero Nacional, mapas temáticos con información de reservas, calidad y producción de carbones y otros minerales; información documental y publicaciones con el histórico de resoluciones de precios para el pago de regalías, documentos técnicos elaborados por la UPME y normatividad general y específica. Hace parte con otros cuatro sistemas del Sistema de Información del Sector Minero Energético Colombiano (SIMEC), el cual es administrado *por la UPME*.

### **3.4.2. Sistema Integral de Gestión de Trámites y Procesos Mineros- SI.MINERO.**

Propuesto en diciembre de 2009 mediante el Documento de Política para la Gestión de la Información y el Conocimiento del Sector Minero Colombiano<sup>11</sup> e implementado y ajustado a la nueva normatividad en 2010 y 2013 y puesto en producción en 2014; es un sistema diseñado bajo el esquema de administrador de procesos de negocio como una herramienta para el control de las actividades que tiene a su cargo la autoridad minera (Internexa, 2012), con el objeto de facilitar dicha labor y la de los usuarios mineros, a través de la automatización de los trámites de la administración del recurso minero. La característica de la información contenida en este sistema es obtener datos relevantes del sector minero, de conformidad con los aplicativos para el manejo de datos estadísticos y análisis del sector. Ver Gráfico 1.

Actualmente el SI.MINERO consta de 14 trámites, procesos y servicios a cargo del Ministerio de Minas y Energía, la Agencia Nacional de Minería (ANM), la Gobernación de Antioquia y las Alcaldías Municipales y que constituyen los módulos que hacen parte del sistema, como se muestran en el Cuadro 1.

La administración técnica de los módulos la realiza el Ministerio de Minas y Energía, mientras que la administración temática está a cargo de las entidades que operan el Sistema, no obstante, el MME, a través de las Direcciones de Minería Empresarial y de Formalización Minera, hace seguimiento sobre la producción de los módulos y sus resultados.

---

<sup>11</sup> CHAMAT VILLA, Vladimir, MME, 2009.

**Cuadro 1**  
**SI.MINERO – Estructura por Módulos**

Item	Módulo	Operador	Integración	Salida / Producto
1	Registro y Control de Barequeros	Alcaldías Municipales	SI.MINERO - RUCOM	
2	Control de ilegalidad Minera	Alcaldías Municipales	RUCOM	
3	Administración del Formato Básico Minero (FBM)	Agencia Nacional de Minería ANM - Gobernación de Antioquia	SI.MINERO - RUCOM - CMC - SIMCO	
4	Seguimiento y Control a Regalías.	Agencia Nacional de Minería ANM - Gobernación de Antioquia	SI.MINERO - RUCOM	
5	Evaluación Plan de Trabajo y Obras (PTO)	Agencia Nacional de Minería ANM - Gobernación de Antioquia	SI.MINERO - CMC	
6	Amparos Administrativos por Autoridad	Agencia Nacional de Minería ANM	NA	<b>REPORTES</b>
7	Amparos Administrativos por Terceros	Agencia Nacional de Minería ANM - Alcaldías municipales	NA	
8	Actos Administrativos y Comunicaciones	Transversal	NA	
9	Reportes	Transversal	NA	
10	Valoración de Reservas	Ministerio de Minas Y Energía	NA	
11	Cálculo de Reservas	Ministerio de Minas Y Energía	NA	
12	Expropiaciones	Agencia Nacional de Minería ANM	NA	
13	Zonas de comunidades negras	Agencia Nacional de Minería ANM	NA	
14	Zonas de comunidades indígenas	Agencia Nacional de Minería ANM	NA	

Fuente: MME. Auditoría de Seguimiento a los Compromisos Adquiridos en el Comité de Coordinación del Sistema de Control Interno del Ministerio de Minas y Energía, noviembre de 2017.

### **3.4.3. Catastro Minero Colombiano – CMC.**

Adoptado mediante Decreto 2345 de 2008 y es administrado por la Agencia Nacional de Minería - ANM. Permite la localización de las áreas que son objeto de titulación minera o solicitudes para explorar o explotar minerales. Presenta información sobre áreas de reserva para utilidad pública, parques naturales, zonas de protección ecológica, agrícola o ganadera, perímetros urbanos, entre otros.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

Cuenta con tres opciones de consulta:

1. *Solicitud de Pines*: Genera el formulario de Solicitud de PIN, requisito para la presentación de Propuestas de Contrato de Concesión y Autorizaciones Temporales.

2. *Radicador de solicitudes mineras*: Permite realizar la Radicación de Área de interés del usuario y genera la constancia de la radicación en cualquier momento.

3. *Consulta de expedientes*: Allí se encuentra disponible información oficial que describe los aspectos fundamentales de las propuestas y títulos mineros en Colombia. Esta consulta se puede realizar por titular, por identificación del titular, por mineral, por departamento y municipio según el interés del solicitante.

Posee además una cuarta opción para el *Pago de las Inspecciones de Fiscalización* que permite generar el formulario de consignación, previa validación del título minero a través del código del expediente sobre el cual se va a realizar el pago correspondiente de la visita.

#### **3.4.4. Registro Minero Nacional - RMN.**

Creado mediante la Ley 685 de 2001 artículo 327; el Registro Minero Nacional como parte del Sistema Nacional de Información Minera, es un instrumento abierto de información, al cual tendrá acceso toda persona en cualquier tiempo. Dispondrá de los mecanismos y ayudas técnicas y de los medios físicos adecuados para que los usuarios de dicha información, la verifiquen y tomen personalmente o la reciban en sus domicilios, por medios de comunicación electrónica o de otra especie equivalente.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

Es un sistema de inscripción, autenticidad y publicación de los títulos mineros con el derecho a explorar y explotar el suelo y el subsuelo de acuerdo con el Código de Minas. El registro de este instrumento está a cargo de la autoridad minera que administra los recursos minerales de propiedad del Estado. Antes del 2010 esta función estaba a cargo del Instituto Geológico Colombiano –INGEOMINAS por delegación del Ministerio de Minas y a partir del 2012 la autoridad competente es la Agencia Nacional de Minería – ANM, también encargada de administrar el CMC, como se mencionó anteriormente.

La inscripción del título en el Registro Minero Nacional está compuesta por tres partes: 1. El registro, 2. La identificación física de las áreas de los títulos, y 3. El archivo. El proceso de registro consiste en tres fases: radicación, calificación e inscripción. Los actos a inscribir en el Registro Minero Nacional son:<sup>12</sup>

- a) Contratos de concesión;
- b) Contrato de exploración y explotación celebrados sobre zonas de reserva, zonas mineras indígenas, zonas mineras de comunidades negras y zonas mixtas;
- c) Títulos de propiedad privada del subsuelo minero;
- d) Cesión de títulos mineros;
- e) Gravámenes de cualquier clase que afecten el derecho a explorar y explotar o la producción futura de los minerales
- f) Embargos sobre el derecho a explorar y explotar emanado de títulos mineros;

---

<sup>12</sup> Código de Minas, artículo 332



*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

- g) Zonas de reserva provisional y de seguridad nacional;
- h) Autorizaciones temporales para vías públicas;
- i) Zonas mineras indígenas, de comunidades negras y mixtas.

Licencias de Exploración y de Explotación, Títulos Mineros Vigentes, Contratos de Concesión, Aportes, Embargos de los Derechos a Explorar y Explotar, Subcontratos de Explotación, Servidumbres Mineras, la constitución, reforma y la disolución de las sociedades ordinarias de minas, y programas de trabajo e inversiones aprobados (antiguo Código de Minas).

La información del certificado de Registro Minero Nacional corresponde a los datos existentes en el Catastro Minero Colombiano (CMC) a la fecha de expedición del certificado y corresponde a la información oficial de la ANM. La Hoja de Reporte de Consulta de Registro Minero Nacional es el procedimiento mediante el cual se le brinda información al interesado acerca del listado de todos los títulos vigentes y no vigentes hasta el momento de la solicitud.

**3.4.5. Registro Único de Comercializadores de Minerales –RUCOM.**

Creado mediante el artículo 112 de la Ley 1450 de 2011, es el instrumento de información mediante el cual se materializa una medida de control que permite certificar a las personas naturales y jurídicas que comercializan, consumen o benefician minerales en el territorio nacional, con el propósito de darle mayor transparencia a la actividad comercializadora de minerales en Colombia.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

El RUCOM es administrado por la Agencia Nacional de Minería, la cual a través de su plataforma tecnológica permite a los interesados solicitar inscripción en línea, obtener el certificado que los acredita como Comercializadores de Minerales Autorizados, así como consultar cada uno de los listados disponibles, a saber: Comercializadores, consumidores, plantas de beneficio y explotadores mineros autorizados (titulares, solicitantes de legalización, beneficiarios de áreas de reserva especial declarada, subcontratos de formalización y mineros de subsistencia). Cuenta con tres módulos de consulta: i) Trámites; ii) Listado y iii) Acceso a la Aplicación.

***3.4.6. Sistema de Información Ambiental Minero Energético –SIAME.***

Este último, al igual que el SIMCO, está incorporado como módulo dentro del Sistema de Información del Sector Minero Energético Colombiano – SIMEC.

***3.5. Evaluación sobre los avances en los SI en el sector minero - PND y PDM - 2001 – 2018.***

El Sistema de Información Minero Colombiano - SIMCO, administrado por la UPME, tiene su origen en el cumplimiento de lo ordenado en el Artículo 336 Capítulo XXX de la Ley 685 de 2001, el Decreto 1993 de 2002 y a lo previsto en el artículo 1º de la Resolución 181515 de 2002. En el transcurso del periodo 2002-2018 ha sido objeto de varios proyectos de actualización y mejoramiento de la infraestructura tecnológica e informática que le permiten contar con una plataforma tecnológica robusta, con información actualizada y confiable, la cual se encuentra interoperando con otros sistemas de información,

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

permitiendo a las autoridades del sector disponer de información en línea para la toma de decisiones en materia de planificación, control, regulación y fiscalización y a los inversionistas mineros sobre la viabilidad de desarrollar proyectos de inversión en las áreas delimitadas con potencial de extracción minera.

El Catastro Minero Colombiano-CMC, actualmente administrado por la ANM, cumple parcialmente con lo ordenado por el Decreto 1829 de 2012, presentando algunas falencias, como las observadas en las Auditorías realizadas por la CGR a la ANM para las vigencias 2016 y 2017, que consisten en el no pago de las obligaciones de canon superficario de algunos de los titulares mineros cuando se le acepta la renuncia al título minero y que la terminación o suspensión de los contratos mineros no son registrados en su totalidad en el registro del CMC. Además, el sistema no se encuentra actualizado frente a los expedientes físicos lo que afecta la liquidación y causación de Canon Superficiario.

Por su parte la Gobernación de Antioquia, a través de la Secretaria de Minas, conserva la delegación de funciones como autoridad minera en su territorio<sup>13</sup>, lo que implica la administración de diferentes procesos mineros y por ende el uso de los respectivos sistemas o aplicaciones del sector con el fin de registrar y actualizar la información y novedades de la actividad minera en el departamento.

---

<sup>13</sup> Se delegaron funciones como autoridad minera por parte de la ANM a la Secretaría de Minas de la Gobernación de Antioquia, reglamentada mediante Resolución 271 de 2013 y prorrogada con Resolución 660 del 2018 y consistente en tramitación y celebración de contratos de concesión, así como aquellas funciones de seguimiento y control.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

Lo anterior fue objeto de verificación, durante la visita realizada a la Gobernación de Antioquia, encontrándose por ejemplo que en el proceso de otorgamiento de los contratos de concesión el sistema de CMC<sup>14</sup> no permite a los funcionarios de la Secretaría de Minas realizar los recortes de áreas en caso de superposición con otros títulos mineros. Igualmente, el sistema presenta inconvenientes en el proceso de fiscalización, como lo es la carga lenta de documentos técnicos y planos de áreas objeto de estudio y así mismo ocurre que al momento de recuperar los documentos se elimina la información que contienen.

Otro problema del aplicativo está en la dificultad que se presenta al archivar un registro fotográfico de alta resolución, situación que obliga a desmejorar la calidad del mismo cargando una versión con menor resolución. De igual manera se encontró que la versión web no cuenta con un reporteador<sup>15</sup> ni se ha diseñado un procedimiento de auditoría que permita el conteo e identificación de los usuarios que han ingresado al sistema a revisar los documentos de fiscalización.

Respecto a la utilización del SI.MINERO por parte de la Secretaría de Minas de la Gobernación de Antioquia, en virtud de la delegación de funciones como autoridad minera, se evidenció que su manejo se concreta específicamente en el proceso de actualización y registro de información en el Formato Básico Minero – FBM, donde al momento de ingresar el valor de la producción de un título minero no es posible

---

<sup>14</sup> El Catastro Minero Colombiano sirve entre otros para la solicitud de pines, como paso previo para la presentación de propuestas de contratos de concesión y autorizaciones temporales, para radicar solicitudes del área que pretende el usuario, y también tiene la función para poder consultar los expedientes sobre las propuestas y títulos mineros.

<sup>15</sup> Entendido como herramienta pensada en el usuario final que desea explotar la información y crear reportes según sus necesidades.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

precisar la cuantía dificultando el registro en lo relacionado con el rango del explotación minera.

El RUCOM es un sistema interrelacionado con el SI.Minero y directamente con las alcaldías municipales frente a su competencia para el registro y control de barequeros, en un proceso que se surte frente a dos tipos de usuarios mineros: 1. El barequero y 2. Las alcaldías. En un primer paso el barequero se debe registrar como usuario del sistema SI.MINERO, procediendo a continuación a presentar su solicitud de registro como barequero, trámite que puede realizarse presencialmente ante las alcaldías, o bien directamente mediante el ingreso al sistema o con apoyo de la respectiva alcaldía de la jurisdicción donde desarrolla su labor. Una vez realizado el trámite descrito anteriormente debe surtir el proceso de validación de la información y aprobación de la solicitud por parte de las alcaldías, que finalmente se concreta con la expedición del certificado de reconocimiento de barequero.

Del proceso anterior realizado en el SI.MINERO, se expide una lista de barequeros autorizados que se publica en el RUCOM<sup>16</sup>. Esta interrelación de los dos sistemas fue objeto de verificación y evaluación en la Alcaldía Municipal de Quibdó – Chocó, encontrándose que el proceso de registro de barequero puede realizarlo cualquier persona, que ejerza o no la actividad minera en calidad de barequero, pues con solo obtener el Registro Único Tributario-RUT como barequero puede inscribirse en el Registro Único de Comercializadores de Minerales RUCOM y quedar registrado en el SI.MINERO bajo esta modalidad especial de minería. Esta situación deja entrever una incertidumbre en torno a la confiabilidad y veracidad de la información sobre la verdadera

---

<sup>16</sup> Documento ANM - ABECÉ RUCOM.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

situación de quienes acuden a registrarse en este módulo del sistema y supone que la suplantación por parte de terceros, que no ejercen la minería de subsistencia, se esté utilizando como mecanismo para legalizar actividades de extracción ilícita o de lavado de activos.

Lo anterior expone entonces un alto riesgo sobre la calidad de los datos aportados y registrados en este sistema, ya que las personas que ejercen la minería de subsistencia tienen unas condiciones de población vulnerable, con alto grado de analfabetismo, sin acceso al servicio de energía eléctrica, escasa oportunidad de contar con un computador y posibilidad de acceso a Internet, situación que los obliga a tener que recurrir a terceros para la realización de estos trámites y que los coloca en un alto nivel de riesgo, siendo objeto de suplantación en su naturaleza de barequeros, que como se ha conocido a través de denuncias <sup>17</sup>, se realiza la presentación del certificado para comercializar minerales de dudosa procedencia, con el fin de evadir obligaciones tributarias y comercializar cantidades de minerales sobrepasando los topes establecidos para la minería artesanal<sup>18</sup>, evitando, a su vez, el registro de sus transacciones, pero que en la realidad se trasladan a los

---

<sup>17</sup> Diario el Tiempo. El lío en el que se convirtió la legalización de 73.000 barequeros. "(...)Los mineros de subsistencia, entre ellos los barequeros, están obligados, según lo establecido en la Resolución No. 40103 del 2017 y el Decreto No. 1102 de ese mismo año, a producir unos volúmenes máximos de minerales al mes, estar publicados en el Registro Único de Comercializadores de Minerales (RUCOM), "contar con la Declaración de Producción para vender el mineral producto de su actividad" y "tener la constancia de inscripción ante la respectiva alcaldía y el Registro Único Tributario RUT.". Sin embargo, asegura Arbey Pino, alcalde de Istmina, Chocó, en la mayoría de los casos estas normas han generado trabas que aprovechan grupos de personas que no practican la minería de subsistencia para registrarse ante el Ministerio y quedarse con una buena parte de los recursos obtenidos por los barequeros.

<sup>18</sup> La Resolución 40013 del 2017 del Ministerio de Minas y Energía, los mineros de subsistencia solo pueden producir al mes 35 gramos de metales preciosos (oro, plata, platino), 10 gramos de esmeraldas y 200 gramos en otro tipo de piedras preciosas. El control de dichos volúmenes es vigilado a través del RUCOM.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

mineros de subsistencia que ha sido objeto de la suplantación, los cuales posteriormente aparecen como deudores de obligaciones tributarias ante la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales - DIAN y como grandes comercializadores de minerales, adeudando al fisco grandes sumas de dinero por impuestos y multas.

El MME manifiesta que este hecho escapa de sus controles y competencias y que ante su conocimiento procedió a trasladar la denuncia respectiva a las autoridades competentes. Por su parte, la ANM aduce que al momento de recibir los Certificados de Origen, documento necesario para validar el pago de regalías de una exportación, se presume de la buena fe de las personas que suministran los soportes para acreditar la procedencia lícita del mineral, sin que se realice actuación o procedimiento para tal verificar y validar su autenticidad.

El diseño, implementación y operación de un sistema de información para el sector minero en Colombia ha tenido un desarrollo que dista de las necesidades e intereses que tiene este sector para su crecimiento y el desarrollo del país, evidenciándose falencias en su estructuración y manejo que no ha permitido contar a la fecha, con un sistema altamente confiable, actualizado e interoperable con otros sistemas tal y como lo ha señalado la Contraloría Delegada para el Sector Minas y Energía en diferentes informes de auditoría<sup>19</sup>.

Por otra parte, la necesidad de contar con un sistema de información que cumpla con los requerimientos de confiabilidad, oportunidad, integralidad e interoperabilidad que coadyuve a la toma de

---

<sup>19</sup> Auditorías CGR realizadas en vigencias años 2016 -2017.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

decisiones de los diferentes actores que intervienen en la actividad minera es de vital importancia, no solo para el crecimiento del sector sino para la economía y desarrollo del país, además de ser uno de los objetivos esenciales de la creación del sistema de información. Sin embargo, como lo evidenció el grupo de trabajo, el sistema del que trata el artículo 336 de la Ley 685 de 2001, es el denominado SIMCO, el cual está actualizado, es confiable é interoperable con otros sistemas como son el SI.MINERO, RUCOM y CMC. No obstante, es preciso aclarar que la calidad de interoperabilidad se predica solo respecto del SIMCO, ya que por ejemplo el nuevo Sistema Integrado de Gestión, a cargo de la ANM, que contempla entre otros aspectos la implementación de la Política de Seguridad de la Información<sup>20</sup>, aún se encuentra en desarrollo tal como lo señalan los informes de auditoría, y por lo tanto una vez haya finalizado el proceso se evaluará integralmente su efectividad.

### **3.6. Evaluación sobre la calidad de los SI del Sector Minero**

Los sistemas de información minero colombianos se pueden evaluar de la siguiente manera:

#### **3.6.1. Accesibilidad.**

Previo a la evaluación es necesario acudir al concepto de este ítem de conformidad a lo previsto por Arquitectura TI Colombia, que determinó los lineamientos a tener en cuenta en los sistemas de información, encontrando allí que la accesibilidad se define como *"la disposición con la que deben contar los sistemas de información para el*

---

<sup>20</sup> En cumplimiento de los requisitos exigidos por la norma técnica colombiana aplicable (ISO 27001), la cual hace posible que las organizaciones aseguren la confidencialidad e integridad de toda la información que administran.



*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

*acceso por parte de la ciudadanía o aquellos que de acuerdo con la caracterización de usuarios lo requieran, deben cumplir con las funcionalidades de accesibilidad que indica la estrategia de Gobierno en Línea.”<sup>21</sup> y que es definido con posterioridad por el MIN-Tic así:”*  
*Accesibilidad: Es una característica deseable en las páginas web e interfaces gráficas de los sistemas de información que consiste en la posibilidad que tiene un usuario de acceder a un sitio web y navegar en él, sin importar que cuente con algún tipo de discapacidad<sup>22</sup>”.*

Bajo este concepto se realizó la verificación de su cumplimiento respecto del SI.MINERO<sup>23</sup> en la competencia y funciones que realiza la Alcaldía de Municipal de Quibdó, y en específico en lo referente al proceso de inscripción y solicitud de registro como barequero y su posterior validación y aprobación. Allí se pudo evidenciar que la gran mayoría de los barequeros presentan altos índices de analfabetismo, por lo que la alcaldía les ayuda a diligenciar los campos requeridos en los sistemas de información o en su defecto acuden a terceros para poder realizar su registro en el sistema. Esta situación puede también presentarse en otros departamentos, ya que según el Censo Minero Departamental 2010-2011, el 9.8% de los mineros son analfabetas, siendo el Departamento de Córdoba el que cuenta con más analfabetas (29.5%), seguido del Departamento de Magdalena (24.4%).

---

<sup>21</sup> Página web: <https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8088.html>, lineamientos, Accesibilidad – LI.SIS.24.

<sup>22</sup> Manual de Gobierno Digital- Ministerio de Tecnologías de la Información y las comunicaciones, página 81. [https://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-81473\\_recurso\\_1.pdf](https://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-81473_recurso_1.pdf).

<sup>23</sup> Es un sistema de información del sector minero que busca facilitar la labor de la institucionalidad minera colombiana y de sus usuarios, a través de la automatización de los trámites de la administración del recurso minero. Ministerio de Minas y Energía – Documento Instructivo para la Inscripción de Barequeros – Febrero de 2015. <http://siminero.minminas.gov.co/siminero/>.

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES

### **3.6.2. Funcionalidad**

Los sistemas de información minero colombianos están cumpliendo con su función de hacer más transparente y amigable los procesos de acceso a la información del sector, facilitando los trámites mineros y los procedimientos de registro y consulta a los usuarios mineros y a la comunidad en general, desde el otorgamiento del título minero hasta su fiscalización. No obstante, persisten falencias en el CMC, en el SI.MINERO y en el RUCOM, mencionadas anteriormente.

### **3.6.3. Interoperabilidad.**

Para tener un entendimiento de lo que constituye la interoperabilidad, como requisito de un sistema de información, se acude a la referencia que presenta Arquitectura TI Colombia en su lineamiento al respecto<sup>24</sup>, donde define la Interoperabilidad como el desarrollo de los mecanismos necesarios para compartir su información haciendo uso del Modelo de Interoperabilidad definido por el Estado a partir de las necesidades de intercambio de información con otras entidades.

Este lineamiento es expuesto por el gobierno en el Manual de Gobierno Digital, planteado en desarrollo de la implementación de la política de gobierno digital<sup>25</sup>, y determina la interoperabilidad como: *“El servicio de interoperabilidad busca la consolidación de un ecosistema de información pública unificado, que permitirá la adecuada interacción entre los sistemas de información de las entidades del Estado a través de la provisión de una estructura tecnológica para enviar y recibir*

---

<sup>24</sup> <https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-propertyvalue-8088.html>.

<sup>25</sup> Decreto 1008 de 2018.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

*información relevante, que les facilite a los ciudadanos la gestión de trámites y servicios con el Estado”<sup>26</sup>.*

De esta manera se puede señalar que los sistemas de información con que cuenta el sector minero colombiano han alcanzado un alto nivel de interoperabilidad, aunque todavía se presentan situaciones donde se realiza el intercambio de información mediante la utilización del correo electrónico, como es el caso del Departamento Nacional de Estadística-DANE, que envía información a la UPME por medio de archivos planos mensuales vía FTP y el caso de la Secretaría de Minas de la Gobernación de Antioquia que reporta vía correo electrónico a la ANM, información sobre títulos mineros de su jurisdicción con destino al RUCOM.

#### **3.6.4. Usabilidad.**

Para tener un parámetro sobre este atributo o características de los SI, se acude a la definición que presenta el Min-Tic, que indica lo siguiente: “Usabilidad: Es un anglicismo que apareció hace algunos años, que significa facilidad de uso. Desde la Norma ISO 9241-11 (1998), usabilidad se define como: “El grado en que un producto puede ser usado por determinados usuarios para lograr sus propósitos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico<sup>27</sup>”.

Los sistemas de información minero colombianos son fáciles de utilizar y cuentan con manuales instructivos a sus usuarios para su manejo. Así, por ejemplo, el MME tiene diferentes instructivos para el

---

<sup>26</sup> Manual de Gobierno Digital- Ministerio de Tecnologías de la Información y las comunicaciones, página 62. [https://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-81473\\_recurso\\_1.pdf](https://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/articles-81473_recurso_1.pdf).

<sup>27</sup> Manual de Gobierno Digital- Ministerio de Tecnologías de la Información y las comunicaciones, página 85 y 86.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

acceso al SI.MINERO y la ANM cuenta con los llamados ABC del CMC, Estado de trámites, pago en línea de las contraprestaciones económicas y canon superficiario; expedición del Registro Minero y para el RUCOM.

### **3.7. SIM en la Gobernación de Antioquia.**

En cumplimiento de la metodología trazada en este estudio, se programó visita a la Gobernación de Antioquia-Secretaría de Minas, que actúa como delegada de la autoridad minera, con el fin de conocer y verificar el proceso y procedimientos asociados a la captura, registro, procesamiento e intercambio de información de los sistemas de información del sector minero, donde se evidenció que no se utiliza el RUCOM; que el CMC presenta algunas deficiencias funcionales en el proceso de registro minero y fiscalización; y que en el SI.MINERO solamente se revisan los datos correspondientes al FBM, tanto semestral como anual, presentándose algunas fallas en el sistema al momento de ingresar las cifras de producción.

### **3.8. SIM en la Alcaldía de Quibdó, Chocó.**

Bajo lo previsto en el alcance del estudio, la evaluación se hizo extensiva a la Alcaldía de Quibdó, donde respecto al SIM se evidenció que no se ha generado procesos exitosos de interrelacionamiento con la comunidad, lo cual se refleja en un bajo nivel de aceptación de la institucionalidad que conlleva a la existencia de barreras en la comunicación haciendo que los trámites de servicios no se presten con la debida, oportunidad, eficacia y eficiencia.

Los asuntos mineros son atendidos por la Secretaría de Medio Ambiente, utilizando principalmente el SI.MINERO para realizar el

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

control de barequeros y chatarreros y emitir la certificación que deben renovar cada año los mineros; así como la verificación de los datos del FBM, tanto semestral como anual. Es de anotar, que como se mencionó en líneas anteriores, la población objetivo tiene un alto grado de analfabetismo que aunado a sus difíciles condiciones socio-económicas, culturales, geográficas, que tienen escasas oportunidades de acceso a tecnologías de información y comunicación, plantea un escenario de desconexión entre las finalidades planteadas por las entidades del Estado a través de aplicativos o sistemas con la realidad propia a las condiciones de vida de los mineros de subsistencia.

Por lo tanto, ante esta barrera de condiciones sociales de la población objetivo, funcionarios de la alcaldía municipal diligencian el FBM, aunado a que en desarrollo de este proceso y siendo un aspecto técnico del programa, presenta una falla de funcionalidad, pues al estar ingresando los datos y ante una eventual falla en la conexión a Internet, el sistema solamente guarda la información diligenciada al final del proceso, lo que constituye un aspecto a mejorar.

Por otro lado, el RUCOM no se utiliza para procesos internos del municipio, sino para ayudar a los barequeros y chatarreros en el diligenciamiento de su inscripción, donde solamente con el RUT es suficiente para su inscripción, permitiendo así que muchas personas se hagan pasar por mineros de subsistencia, debido a que no se verifica la realidad de la actividad económica del ciudadano.

Lo anterior ocasiona que los listados con información de barequeros y chatarreros se habilitan sin contar con verificación de

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

campo o un mecanismo que permita validar la información reportada por el minero. De esta manera, los Certificados de Origen no permiten hacer una trazabilidad de los mismos por lo que son fácilmente modificados por las mismas alcaldías, como también alterados por los involucrados en este comercio, ya que actualmente con la elaboración manual, no se puede garantizar la veracidad de la información remitida a la ANM, generando situaciones que los llevan a cruzar la frontera entre la minería de subsistencia y la ilegalidad. Por su parte la Alcaldía no puede verificar que los datos registrados en el RUCOM sean ciertos<sup>28</sup>.

La falta de cultura en el uso de medios digitales y las tecnologías de la información por parte de los involucrados en el proceso de comercialización hacen que en las transacciones comerciales propicien el manejo de fuertes sumas de dinero en efectivo y por consiguiente carece de elementos y condiciones para ejercer un control en materia de impuestos y regalías (fiscal y tributaria).

Por lo anterior, se debe implementar el uso de plataformas tecnológicas y sistemas de información en tiempo real que cumplan con las características de accesibilidad, usabilidad y disponibilidad acordes con las necesidades reales que se evidencian, en especial aquellas económicas y sociales presentes en el primer eslabón de la cadena de explotación y comercialización como son barequeros y chatarreros.

La ANM, en respuesta a solicitud de la CGR<sup>29</sup>, manifiesta que la responsabilidad y el control de la expedición de los certificados de origen son del explotador minero autorizado, y que la ANM presume la buena

---

<sup>28</sup> <https://www.elespectador.com/noticias/nacional/barequeros-y-chatarreros-entre-criminales-y-la-dian-articulo-688322>, recuperado el 19-06-2019.

<sup>29</sup> Oficio No. 2019ER0062869 del 19-06-2019.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

fe cuando le llegan para el visto bueno para el pago de regalías; y que ha realizado en 27 departamentos, desde el año 2014 hasta la fecha, 227 socializaciones a los explotadores y comercializadores mineros sobre todos los temas del RUCOM.

A su vez el MME señala que la falsificación de los mismos se escapa del control del Ministerio, pero que si recibiera alguna denuncia al respecto, la trasladaría a las autoridades competentes<sup>30</sup>.

#### **4. PROYECTO DE REESTRUCTURACIÓN Y NUEVA CONFIGURACIÓN DE LOS SI MINERO – POLÍTICA MINERA DE COLOMBIA - 2016.**

El documento de la Política Minera de Colombia - 2016 considera la información como uno de los seis pilares fundamentales de la política que conjuntamente con la articulación de la autoridad minera ayudarán al sector a enfrentar sus retos y darán soporte al desarrollo de la actividad a través de sistemas de información que brinden información oportuna y de calidad.

Para cumplir con lo anterior la ANM, con la colaboración del gobierno canadiense, está diseñando el Sistema Integral de Gestión Minera-SIGM, el cual es una solución tecnológica diseñada para atender todo lo referente a contratación, titulación, promoción y fomento, y realizar el seguimiento respectivo; con el objetivo de promover proyectos de minas y energía, asegurando un manejo ambiental sostenible, transparente y equitativo tanto para el país como para las regiones. El nuevo diseño del Sistema Integral de Información está acorde con los dominios establecidos en el marco de referencia de

---

<sup>30</sup> Oficio No. 2019ER0063337 del 20-06-2019.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

Arquitectura Empresarial de Gobierno en Línea y de las directrices y lineamientos de MINTIC.

El Memorando de Entendimiento suscrito entre el Ministerio de Minas y Energía de Colombia con el Departamento de Relaciones Exteriores, Comercio y Desarrollo de Canadá<sup>31</sup>, firmado el 31 de mayo de 2017, tiene como objetivo general *"Aunar esfuerzos entre la Agencia Nacional de Minería - ANM y Agriteam Canadá Consulting, para la adquisición, adaptación y puesta en producción de una solución de software para la implementación del Sistema Integral de Gestión Minera"*, el cual tiene una duración de cuatro (4) años, con una inversión por parte del Gobierno Canadiense de US\$14.3 millones<sup>32</sup>.

Tiene como ejes fundamentales de la gobernabilidad *"la transparencia y la divulgación de la información"*<sup>33</sup> y pretende tener una información clara, actualizada y en línea, con un componente ambiental que identifica las zonas protegidas, en donde no está permitido realizar minería.

## **5. EVALUACIÓN PRESUPUESTAL DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN MINERO COLOMBIANO.**

Según datos del Sistema de Información Financiera–SIIF Nación del Ministerio de Hacienda y Crédito Público y teniendo en cuenta los 13 proyectos de inversión relacionados con sistemas de información dentro del sector de minas y energía, correspondientes al Presupuesto General

---

<sup>31</sup> <http://comunicacolombia.co/images/recursos/Plegable-Sistema-Integrado-Gestin-16-10-Baja.pdf> recuperado el 19 de julio de 2019.

<sup>32</sup> <https://www.larepublica.co/economia/canada-aportara-us143-millones-a-la-mineria-2520795>, recuperado el 17-06-2019.

<sup>33</sup> <http://comunicacolombia.co/que-hacemos/divulgaci%C3%B3n-y-transparencia/sigm.html>, recuperado el 19 de julio de 2019.



*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

de la Nación–PGN, durante el período 2010-2018, fueron asignados \$189.074 millones de pesos constantes del 2018, con una ejecución del 83.3%. Es de resaltar que durante el cuatrienio correspondiente al PND 2015-2018 los recursos asignados representan el 52,3% del total de recursos asignados en el periodo y alcanzaron una ejecución del 90,2%.

En general estos proyectos de inversión estuvieron orientados principalmente a mejorar y mantener actualizada la infraestructura de soporte de TIC (hardware –software). Dentro de este cabe destacar el proyecto denominado *Implementar y Mantener Actualizada la Infraestructura TIC del Sector Minero Energético de Acuerdo al PETIC Sectorial Bogotá*, el que tuvo la mayor asignación definitiva con un 23.4%, seguido del proyecto denominado Mejoramiento, Actualización y Sostenibilidad de la Plataforma Tecnológica, Sistemas y Gestión de Información y Medios de Divulgación de la UPME Colombia, con un 15.7%, como se observa en los cuadros 2 y 3.

**CUADRO 2**  
**Ejecución Presupuestal**  
**Proyectos de Inversión en Sistemas de Información**  
**Sector Minero Energético**  
**2010 – 2018**

(Millones de pesos constantes de 2018)

<b>Año</b>	<b>Apropiación Definitiva</b>	<b>Compromisos</b>	<b>Ejecución (%)</b>
<b>2010</b>	20.135	12.161	60,4%
<b>2011</b>	16.670	13.545	81,3%
<b>2012</b>	18.994	12.095	63,7%
<b>2013</b>	18.126	16.882	93,1%
<b>2014</b>	15.980	13.240	82,9%
<b>2015</b>	20.931	20.063	95,9%
<b>2016</b>	18.433	17.304	93,9%
<b>2017</b>	28.186	27.163	96,4%
<b>2018</b>	31.618	24.873	78,7%
<b>Total</b>	<b>189.073</b>	<b>157.326</b>	<b>83,2%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del SIIF NACIÓN

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

**CUADRO 3**  
**Asignación Definitiva**  
**Rubros Presupuestales Inversión**  
**Sistemas de Información Minero Energético**  
**2010 – 2018**  
(Millones de pesos constantes de 2018)

Proyectos de Inversión	Año										Total	Participación (%)
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018			
Implementar y mantener actualizada la infraestructura TIC del sector minero energético de acuerdo al PETIC sectorial Bogotá			4.295	3.771	5.650	6.474	6.693	13.633	3.800		<b>44.316</b>	<b>23,4%</b>
Mejoramiento, actualización y sostenibilidad de la plataforma tecnológica, sistemas y gestión de información y medios de divulgación de la UPME Colombia	2.587	2.756	4.869	5.242	4.893	4.972	4.298				<b>29.617</b>	<b>15,7%</b>
Fortalecimiento institucional del sector minero energético nacional									17.743		<b>17.743</b>	<b>9,4%</b>
Actualización de la infraestructura informática y de comunicaciones del Ministerio de Minas y Energía, Bogotá D.C.	1.522	2.863	2.892	3.143	3.081	3.634					<b>17.135</b>	<b>9,1%</b>
Mejoramiento de la infraestructura informática y física para la gestión minera en el territorio nacional	11.096	2.625									<b>13.721</b>	<b>7,3%</b>
Investigación y desarrollo del servicio de información geocientífica nacional	4.931	8.426									<b>13.357</b>	<b>7,1%</b>
Fortalecimiento de la infraestructura de las tecnologías de información y comunicaciones del Ministerio de Minas y Energía a nivel nacional							2.900	5.159	4.470		<b>12.529</b>	<b>6,6%</b>
Administración de la información para la gestión del recurso minero en el territorio nacional				4.714	2.356	3.318					<b>10.388</b>	<b>5,5%</b>
Gestión integral de información minero energética a nivel nacional								3.556	3.739		<b>7.295</b>	<b>3,9%</b>
Administración y fortalecimiento de la infraestructura tecnológica y sistemas de información a nivel nacional							2.179	4.049	862		<b>7.090</b>	<b>3,7%</b>
Mejoramiento de la infraestructura de tecnologías de información y las comunicaciones nacional			6.938								<b>6.938</b>	<b>3,7%</b>
Mejoramiento en la gestión de tecnologías de información y comunicaciones del SGC							2.363	1.789	1.004		<b>5.156</b>	<b>2,7%</b>
Mejoramiento de la gestión de la información del subsuelo con la actualización y sostenibilidad de la infraestructura de TIC nacional				1.257		2.533					<b>3.790</b>	<b>2,0%</b>
<b>Total</b>	<b>20.136</b>	<b>16.670</b>	<b>18.994</b>	<b>18.127</b>	<b>15.980</b>	<b>20.931</b>	<b>18.433</b>	<b>28.186</b>	<b>31.618</b>	<b>189.075</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración propia con datos del SIIF NACIÓN

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

**5.1. Principales Proyectos de Inversión en Sistemas de Información Minero Energético.**

- ***Implementar y Mantener Actualizada la Infraestructura TIC del Sector Minero Energético de Acuerdo al PETIC Sectorial Bogotá-MME.***

Según el Sistema de Seguimiento a Proyectos de Inversión-SPI del Departamento Nacional de Planeación-DNP, tuvo una ejecución física del 100% y un avance financiero del 78.23%. En el desarrollo del proyecto se ajustaron los sistemas de información misional y transversal; se realizó el mantenimiento al Centro Alterno de Datos y Red de Alta Velocidad Sectorial, con el fin de recuperar la información misional de forma ágil; y se contrataron los ajustes, administración y actualización de las licencias de ALERO BPM del SI.MINERO.

Es importante mencionar que el contrato No. 286 de 2016, que celebró el MME con la firma EA Strategy SAS por valor de \$ 203 millones para actualizar las licencias ALERO BPM del SI.MINERO, no fue relacionado dentro de la información presupuestal suministrada por el MME.

- ***Mejoramiento, Actualización y Sostenibilidad de la Plataforma Tecnológica, Sistemas y Gestión de Información y Medios de Divulgación de la UPME Colombia.***

Tuvo un horizonte 2003-2016, presentó una ejecución física del 85% y un avance financiero del 95.8%, donde se adelantaron acciones para el análisis de la estrategia de la Arquitectura Empresarial y la eficiencia de los procesos y la adaptación de la tecnología. Específicamente en el Sistema de Información Minero Colombiano-SIMCO, se revisaron y actualizaron las series de tiempo de regalías,

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

producción, precios, exportaciones e importaciones de los principales minerales; actualización de mapas de producción, regalías y reservas; publicación de boletines respecto a Inversión Extranjera Directa-IED y del Producto Interno Bruto-PIB minero.

## **5.2. Asignación presupuestal a Proyectos de Inversión por entidades.**

Teniendo en cuenta a las entidades del sector minero, fue el MME la entidad que mayores recursos recibió, con un 55.8%, seguido de la UPME con un 19.5%; y fue el año 2018 en el que se asignó la mayor cantidad de recursos, con un 16.7%, tal como se muestra en el Cuadro 4, siendo el proyecto *Fortalecimiento Institucional del Sector Minero Energético Nacional* del MME el que tuvo el mayor monto de asignación definitiva, con \$17.743 millones, correspondiente a un 56.1% del total apropiado.

**CUADRO 4**  
**Rubros Presupuestales Inversión**  
**Sistemas de Información Minero Energético**  
**Asignación definitiva por Entidad**  
**2010 – 2018**

(Millones de pesos constantes de 2018)

<b>Año / Entidad</b>	<b>ANM</b>	<b>Ingeominas</b>	<b>MME</b>	<b>SGC</b>	<b>UPME</b>	<b>Total</b>	<b>Participación (%)</b>	
<b>2010</b>		4.931	12.618		2.587	<b>20.136</b>	<b>10,6%</b>	
<b>2011</b>			5.488	8.426	2.756	<b>16.670</b>	<b>8,8%</b>	
<b>2012</b>			7.187	6.938	4.869	<b>18.994</b>	<b>10,0%</b>	
<b>2013</b>	4.714		6.914	1.257	5.242	<b>18.127</b>	<b>9,6%</b>	
<b>2014</b>	2.356		8.731		4.893	<b>15.980</b>	<b>8,5%</b>	
<b>2015</b>	3.318		10.108	2.533	4.972	<b>20.931</b>	<b>11,1%</b>	
<b>2016</b>	2.179		9.593	2.363	4.298	<b>18.433</b>	<b>9,7%</b>	
<b>2017</b>	4.049		18.792	1.789	3.556	<b>28.186</b>	<b>14,9%</b>	
<b>2018</b>	862		26.013	1.004	3.739	<b>31.618</b>	<b>16,7%</b>	
<b>Total</b>	<b>17.478</b>		<b>4.931</b>	<b>105.444</b>	<b>24.310</b>	<b>36.912</b>	<b>189.075</b>	<b>100%</b>
<b>Participación (%)</b>	<b>9,2%</b>		<b>2,6%</b>	<b>55,8%</b>	<b>12,9%</b>	<b>19,5%</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración propia con datos del SIIF NACIÓN

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

Los recursos asignados a este proyecto provienen del Contrato Préstamo BID 3594/OC-CO por USD\$30 millones, firmado el 17 de febrero de 2016. Es de resaltar que dentro de este mismo contrato se incluye la terminación del proyecto de Business Intelligence-BI<sup>34</sup> y Business Process Management-BPM<sup>35</sup> del mecanismo de control a la producción minera y la finalización del diseño de la Arquitectura Empresarial<sup>36</sup> Sectorial, quedando aplazada su implementación para el 2019.

Específicamente el total de presupuesto ejecutado con destino a los Sistemas de Información Minero Colombiano durante el período 2008-2018, asciende a la suma de \$12.998 millones de pesos constantes del 2018, correspondientes al 6.9% del total asignado a sistemas de información del Sector de Minas y Energía; de acuerdo con el MME, ANM y UPME, originados en el Presupuesto General de la Nación-PGN e incluye proyectos por los rubros de inversión, adquisición de servicios, servicios personales indirectos, remuneración servicios técnicos y honorarios, como se puede observar en el Cuadro 5.

---

<sup>34</sup> Inteligencia empresarial o de negocios en español "es un término general que incluye las aplicaciones, la infraestructura y las herramientas, y las mejores prácticas que permiten el acceso y el análisis de la información para mejorar y optimizar las decisiones y el rendimiento." En: <https://www.gartner.com/it-glossary/business-intelligence-bi/>, recuperado el 05-06-2019.

<sup>35</sup> La Gestión de Proceso de Negocio en español busca "identificar, diseñar, ejecutar, documentar, monitorear, controlar y medir los procesos de negocio que una organización implementa. El enfoque contempla tanto procesos manuales como automatizados y no se orienta a una implementación de software." En <https://www.ibm.com/developerworks/ssa/local/websphere/introduccion-bpm/index.html>, recuperado el 05-06-2019.

<sup>36</sup> "La Arquitectura Empresarial permite direccionar iniciativas con una visión completa de una institución, de tal manera que se reduzcan los costos y los riesgos, y que se genere mayor agilidad en la entrega de servicios de Tecnologías de la Información-TI que habiliten los trámites, los procesos y las funciones en el campo institucional e incluso de forma transversal entre entidades de uno o más sectores" En: <https://www.mintic.gov.co/gestionti/615/w3-article-7313.html>, revisado el 05-06-2019.

**Cuadro 5**  
**Presupuesto Definitivo Entidades**  
**Sistemas de Información Sector Minero Energético**  
**2008-2018**

(Millones de pesos constantes del 2018)

Entidad	S.I. Sector Minero Energético SME	S.I. Sector Minero SIM	Participación (%)	
			SIM	SME
ANM	17.477	2.108	16,2%	1,1%
INGEOMINAS	4.931	0	0,0%	0,0%
MME	105.443	6.189	47,6%	3,3%
SGC	24.310	1.759	13,5%	0,9%
UPME	36.912	2.942	22,6%	1,6%
<b>Total</b>	<b>189.073</b>	<b>12.998</b>	<b>100%</b>	<b>6,9%</b>

Fuente: MME, UPME, ANM Y SGC en respuesta requerimiento de la CGR y SIIF – Elaboró CGR - DESME.

### **5.3. Asignación presupuestal a Proyectos de Inversión por Sistema de Información.**

El Sistema de Información que mayor cantidad de recursos le fueron asignados fue el SI.MINERO, con \$6.189 millones, correspondiente al 47.6% del total de recursos, seguido del Sistema de Información Minero Energético Colombiano-SIMEC con \$2.942 millones, correspondiente al 22.6%. Ver Cuadro 6.

**Cuadro 6**  
**Recursos Asignados a Sistemas de Información**  
**Sector Minero**  
**2008-2018**

(Millones de pesos constantes 2018)

Año	SIM	CMC	Radicador WEB	RUCOM	SI.MINERO	SIMEC	Total
2008					319		<b>319</b>
2009					3.126		<b>3.126</b>
2010					1.613	415	<b>2.028</b>
2011		1.759					<b>1.759</b>
2013		13	952	195	556		<b>1.716</b>
2014		14	618		141		<b>773</b>
2015		14		10	107	1.830	<b>1.961</b>
2016		14	56	53	83		<b>206</b>
2017		14		37	198	697	<b>946</b>
2018		3		115	46		<b>164</b>
<b>Total</b>		<b>1.831</b>	<b>1.626</b>	<b>410</b>	<b>6.189</b>	<b>2.942</b>	<b>12.998</b>
<b>Participación %</b>		<b>14,1%</b>	<b>12,5%</b>	<b>3,2%</b>	<b>47,6%</b>	<b>22,6%</b>	<b>100%</b>

Fuente: MME, UPME, ANM Y SGC en respuesta requerimiento de la CGR – Elaboró CGR - DESME.

#### 5.4. Otros Recursos No PGN

En respuesta a la solicitud de la CGR, la Coordinadora del Contrato Préstamo BID manifiesta que se han destinado \$149.9 millones adjudicados a E&Y SAS, para “definir la línea base de las entidades del Sector minero energético (Ministerio de Minas y Energía, UPME, ANH, ANM y SGC) en temas relacionados con Arquitectura Empresarial, Integración de información, Inteligencia de Negocios y Tablero de Comando Estratégico”; sin embargo, no relacionó el contrato GGC-393-2017, firmado con la ASOCIACIÓN EN PARTICIPACIÓN (APCA) IDLINK S.A.S (CELERIK) – FEAC INSTITUTE, por valor de \$746.142.918, con el fin de realizar un servicio de consultoría para realizar análisis, diagnóstico, definición y diseño de la arquitectura empresarial para el

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

sector minero energético a partir del modelo de negocio del sector minero energético, para un horizonte de 5 años, por el rubro presupuestal C-2199-1900-2-0-2-14; así como el contrato GGC-335-2018 a favor de E&Y SAS por valor de \$1.685.034.050 para realizar el diagnóstico y construcción del modelo conceptual de negocio para control a la producción de la ANM y su implementación en componentes de software, por el rubro presupuestal C-2199-1900-2-0-3-14.

Por otro lado, el 27 de diciembre de 2011 el SGC suscribió el Convenio de Gerencia de Proyectos No. 211045 con el Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo-FONADE, que fue cedido a la ANM, en cuya adición y modificación No. 1 del 20 de noviembre de 2012, tenía por objeto "Revisar y optimizar los procesos catastrales y sistemas de información actuales que permitan el diseño y adquisición de un sistema de catastro minero, incluyendo su instalación, configuración, parametrización, puesta en marcha y soporte de la solución, a efectos de facilitar la fiscalización de los títulos mineros", por un valor de \$4.000 millones, más una adición de \$4.600 millones, correspondiente a la modificación No. 3 del contrato; cuyos valores estuvieron a cargo del Sistema General de Regalías - SGR; y cuyo objeto nunca se cumplió, según la ANM.

La CGR en su Informe de Auditoría a la ANM vigencia 2014, obtuvo el hallazgo No. 26: Sistema Integral de Gestión Minera-GEMA, por valor de \$2.670,9 millones, debido al incumplimiento del objeto contractual del Convenio No. 211045 del 2011, en lo referente a la entrega a la ANM de un Sistema de Catastro Minero; por lo cual, se hizo apertura al Proceso Ordinario de Responsabilidad Fiscal No. PRF-2018-



*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

00697 por valor de \$8.600 millones, cuya entidad afectada fue la ANM, el cual se encuentra en etapa de investigación.

## **6. CONCLUSIONES**

- El Sistema Nacional de Información Minera a que se refieren los artículos 336 a 342 de la Ley 685/2001-Código de Minas, es el denominado Sistema de Información Minero Colombiano-SIMCO, el cual es administrado por la Unidad de Planeación Minero Energética-UPME; en el que se encuentran datos, documentos y publicaciones desde el año 1940 al 2019, y se encuentra integrado con la información de producción de minerales, regalías recaudadas de la ANM, integración de información de precios base en boca de mina para liquidación de regalías, integración de información del Formato Básico Minero-FBM, cuya fuente es el SI.MINERO que administra el Ministerio de Minas y Energía-MME; sirviendo a inversionistas nacionales y extranjeros en la toma de decisiones para el desarrollo de proyectos de inversión. También comparte información con el Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE, tanto de exportación como de importaciones de minerales, por medio de archivos planos mensuales vía FTP.

- Las entidades del sector minero han implementado herramientas informáticas para facilitar el suministro de información por parte de los mineros, como lo son el MME con el SI.MINERO y la ANM con el RUCOM, Radicador Web, CMC y RMC, pero no se precisa si de conformidad a la normatividad que exigen a las empresas privadas mineras que aporten información sobre conocimiento sobre todos los

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

aspectos relacionados con el conocimiento de la riqueza del subsuelo en el territorio nacional y los espacios marítimos jurisdiccionales, y sobre la industria minera en general, que avalen el cumplimiento y aporte real en pro de avanzar en este conocimiento.

- Se evidenció que existe interoperabilidad entre los sistemas SI.MINERO y RUCOM; entre el CMC y SI.MINERO y entre SI.MINERO y SIMCO.

- El CMC presenta problemas de incompatibilidad con el sistema de referencia oficial del país, existe inexactitud en los cálculos de áreas y distancia, está desarticulada entre las bases de datos geográfica y alfanumérica, no tiene una trazabilidad parcial de las tareas, tiene un bajo nivel de funcionalidad y baja accesibilidad del público, una baja automatización de los trámites a cargo de la ANM, presenta inconsistencias en la información data geográfica y la data alfanumérica y no todos los módulos del CMC tienen componente gráfico<sup>37</sup>.

- El Certificado de Origen que emite el explotador minero con el fin de evidenciar el origen lícito del mineral, en algunos casos es falsificado, bien sea por las casas de compra venta o terceros comercializadores de minerales con el fin de evadir el pago de regalías e impuestos y ocultar el origen ilícito del mismo.

- Con recursos del Presupuesto General de la Nación - PGN, el Gobierno Nacional asignó para sistemas de información en el Sector de

---

<sup>37</sup> Según respuesta de la ANM Radicado No. 20192200323963 del 14-02-2019.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

Minas y Energía en el período 2010-2018 la suma de \$189.074 millones de pesos constantes de 2018, con una ejecución del 83.3%; y específicamente para Sistemas de Información Minero \$12.998 millones, correspondientes al 6.9%.

- El Sistema de Información Minero que mayores recursos recibió en el período de estudio fue el SI.MINERO con \$6.189 millones de pesos constantes de 2018, correspondiente al 47.6% de los recursos, seguido del SIMEC con \$2.942 millones de pesos contantes de 2018, con una participación del 22.6%.

- Se evidencia que el Sistema de Información no se ha podido consolidar, al no determinarse en concreto fechas de entrada en operación y funcionamiento, o bien en la concesión de nuevas fechas, que bien sea por cambios en la tecnologías que si bien avanzan de manera rápida y que como ocurre con el tema de arquitectura empresarial que impone nuevos retos y ajustes, o bien sea por los cambios institucionales tanto en la estructura de las entidades o asignación de los encargados de administrar los sistemas o módulos de estos, no obedecen a la continuidad de la política orientada al logro de sus objetivos, lo cual se observa al haberse planteado desde el 2001 en el Código de Minas el Sistema Nacional de Información Minera, sin que se lograra su concreción y postergación que adicionado a los problemas como lo ocurrido verbi gracia con FONADE.

## **7. RECOMENDACIONES**

- Realizar los ajustes pertinentes al procedimiento del RUCOM, referente a la generación del Certificado de Origen por parte de los

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

mineros de subsistencia, contemplados en el Abecé del RUCOM del año 2017 de la ANM, en el sentido de generarlo en línea a través del SI.MINERO y evitar así falsificaciones, ya que en la actualidad se genera de forma manual. Así mismo se deben realizar capacitaciones y acompañamientos para que sean ellos mismos los que realicen la generación.

- Se debe mantener actualizado el CMC cuando exista cualquier novedad en los contratos de concesión.

## **8. ANEXOS**

### **ANEXO 1.**

#### **8.1. GLOSARIO**

- **Accesibilidad**

Acceso universal a la Web, independientemente del tipo de hardware, software, infraestructura de red, idioma, cultura, localización geográfica y capacidades de los usuarios (W3C World Wide Web Consortium). En el contexto colombiano, ha venido asumiéndose como las condiciones que se incorporan en sitios y herramientas Web que favorecen el que usuarios en condiciones de deficiencia tecnológica, física o sensorial o en condiciones particulares de entornos difíciles o no apropiados, puedan hacer uso de estos recursos de la Web. En el ámbito de las TIC, se define como “el arte de garantizar que cualquier recurso a través de cualquier medio esté disponible para todas las personas, tengan o no algún tipo de discapacidad”. (Berners-Lee y Fischetti 1999)

- **Aplicación**

Es una agrupación lógica de capacidades que gestionan objetos de datos identificados y soportan las funciones de negocio.

- **APP**

(Application) aplicación informática destinada a ser utilizada por dispositivos móviles como tablets y smartphones.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

- Appliances

Es un hardware separado con un software integrado, diseñado específicamente para proporcionar un recurso de computación.

- Arquitectura actual (AS-IS)

Es el análisis de la situación deseada de la organización, o en este caso, sector a partir de los dominios o dimensiones. A nivel empresarial se entiende As-Is: tal como es, y es la descripción actual del negocio.

- Arquitectura de TI

De acuerdo con el Marco de referencia de Arquitectura empresarial del Estado, define la estructura y las relaciones de todos los elementos de TI de una organización. Se descompone en arquitectura de información, arquitectura de sistemas de información y arquitectura de servicios tecnológicos. Incluye además las arquitecturas de referencia y los elementos estructurales de la estrategia de TI (visión de arquitectura, principios de arquitectura, lineamientos y objetivos estratégicos).

- Arquitectura de TI sectorial

Es el análisis integral y estratégico de un sector de la administración pública (salud, educación, tic, entre otros) basado en los dominios del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial, con el propósito de obtener, evaluar y diagnosticar su estado actual y planificar la transformación necesaria que le permita a un sector evolucionar hasta la arquitectura empresarial objetivo.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

- Arquitectura empresarial

Es una práctica estratégica que consiste en analizar integralmente las entidades desde diferentes perspectivas o dimensiones, con el propósito de obtener, evaluar y diagnosticar su estado actual y establecer la transformación necesaria. El objetivo es generar valor a través de las Tecnologías de la Información para que se ayude a materializar la visión de la entidad. Cuando se desarrolla en conjunto para grupos de instituciones públicas, permite además asegurar una coherencia global, que resulta estratégica para promover el desarrollo del país.

- Arquitectura de Información

Define la estructura con la cual está representada y almacenada la información de una organización, lo mismo que los servicios y los flujos de información existentes y que soporta.

- Arquitectura de negocio

Describe los elementos de una institución, que le permiten implementar su misión. Esta permite alinear la arquitectura misional con la arquitectura tecnológica, es decir, busca la convergencia entre las tecnologías de información con los procesos, objetivos y metas establecidos en un plan estratégico corporativo.

- Arquitectura de Referencia

Es un diseño de alto nivel, sin detalles tecnológicos o de productos, que se utiliza como una plantilla para guiar el bosquejo de otras arquitecturas más específicas.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

- Arquitectura de Servicios o Infraestructura

Incluye todos los elementos de TI que soportan la operación de la organización, entre los que se encuentran la plataforma hardware, la plataforma de comunicaciones y el software especializado.

- Arquitectura de Sistemas de Información

Describe cada uno de los sistemas de información y sus relaciones entre ellos.

- Arquitectura de solución

Cuando aparece un nuevo requerimiento que afecta varios sistemas de información o varias arquitecturas, se elabora una arquitectura de solución, que define la manera en que se deben ajustar las arquitecturas actuales.

- Arquitectura de TI

Describe la estructura y las relaciones de todos los elementos de TI de una organización. Se descompone en arquitectura de información, arquitectura de sistemas de información y arquitectura de servicios tecnológicos.

- Arquitectura de T.I. sectorial: Es el análisis integral y estratégico de un sector de la administración pública (salud, educación, tic, entre otros) basado en los dominios del Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial, con el propósito de obtener, evaluar y diagnosticar su estado actual y planificar la transformación necesaria que le permita a un sector evolucionar hasta la arquitectura empresarial objetivo.

- Arquitectura de transición

Es una descripción que incluye los elementos de las arquitecturas de información, sistemas de información, de



*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

servicios tecnológicos y arquitectura misional que deben ser modificados.

BB Backbone

Término que se refiere a las principales conexiones troncales de Internet. Dentro del contexto de una red datos o red de comunicaciones el backbone es la vía o línea que concentra el tráfico de redes locales y lo lleva hasta redes de mayor jerarquía.

- Backoffice (oficina trasera)

Se refiere a las actividades que soporta la operación administrativa interna de una empresa y que no conlleva un contacto directo con el cliente o usuario final, por ejemplo, nómina, facturación, recursos humanos.

- Backup

Copia de respaldo o de seguridad que se realiza de los datos o de la información original en un medio de almacenamiento externo a los sistemas informáticos con el propósito de protegerlos de pérdida de integridad o disponibilidad.

- BD

Base de datos.

- BI (Business Intelligence)

Se refiere a inteligencia de negocios.

- BIG DATA

Es un gran volumen, alta velocidad y/o gran variedad de activos de información que demandan formas rentables e innovadoras de procesamiento que permiten un mejor conocimiento, toma de decisiones y automatización de procesos.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

- BLOCKCHAIN

Un blockchain es una lista en expansión de registros transaccionales irrevocables, firmados criptográficamente, compartidos por todos los participantes en una red. Cada registro contiene un sello de tiempo y enlaces de referencia a transacciones anteriores.

- BP (Business Principle)

Principio de Negocio.

- BPM (Business Process Management)

Gestión de Procesos de Negocio en español busca identificar, diseñar, ejecutar, documentar, monitorear, controlar y medir los procesos de negocio que una organización implementa.

- BYOD (Bring Your Own Device)

Se refiere a la tendencia actual de uso de dispositivos móviles de "trae tu dispositivo personal"

- Capacidad institucional o de negocio

Es una habilidad que debe tener la institución para poder cumplir con la misión y los objetivos que se propone. Se entiende que se tiene la capacidad cuando se poseen procesos, infraestructura y talento humano con las competencias requeridas para prestar los servicios que debe proveer.

- Capacidades de TI

Son un subconjunto de las capacidades institucionales operativas que tienen como propósito asegurar el adecuado aprovisionamiento del talento humano, los recursos y los procesos que se necesitan para ofrecer los servicios de TI definidos en su catálogo

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

- Catálogo de sistemas de información

Es un inventario detallado y documentado que contiene las fichas técnicas de los sistemas de información de una organización.

- CIO (Chief Information Officer)

Jefe de sistemas de información, responsable de área de tecnologías de la información en el nivel corporativo.

- Disponibilidad de la información

Se refiere a la seguridad que la información puede ser recuperada en el momento que se necesite, esto es, evitar su pérdida o bloqueo, bien sea por ataque doloso, mala operación accidental o situaciones fortuitas o de fuerza mayor.

- ETLs

Extracción, Transformación y Carga. Se refiere al movimiento de datos y transformación de los mismos con el propósito de ser analizados en otro aplicativo, componente de software o sistema de información.

- Firewall (Cortafuegos)

Elementos de software y hardware que hacen parte de un sistema informático los cuales están diseñados para controlar el acceso de un dispositivo a una red de datos y de elementos de la red a los diferentes equipos o dispositivos. Este permite, limita o bloquea el tráfico de datos a través de las redes informáticas.

- GAP:

Análisis de Brecha

- Interoperabilidad:

La habilidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y utilizar la información intercambiada.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

Habilidad de transferir y utilizar información de manera uniforme y eficiente entre varias organizaciones y sistemas de información. (Gobierno de Australia). Habilidad de dos o más sistemas (computadoras, medios de comunicación, redes, software y otros componentes de tecnología de la información) de interactuar y de intercambiar datos de acuerdo con un método definido, con el fin de obtener los resultados esperados. (ISO). El ejercicio de colaboración entre organizaciones para intercambiar información y conocimiento en el marco de sus procesos de negocio, con el propósito de facilitar la entrega de servicios en línea a ciudadanos, empresas y a otras entidades. (Marco de Interoperabilidad para el Gobierno en línea, Versión 2010).

- Marco de interoperabilidad

Es el conjunto de principios, políticas y recomendaciones que busca facilitar y optimizar la colaboración entre organizaciones privadas y entidades del Estado para intercambiar información y conocimiento, en el marco de los procesos de negocio, con el propósito de facilitar la entrega de servicios a ciudadanos, empresas y a otras entidades para intercambiar información, aporte de documentos y datos en línea.

- Mapa/Hoja de ruta

Es un conjunto estructurado de acciones que define la manera de lograr los objetivos fijados en una estrategia corporativa.

- RoadMap (que podría traducirse como hoja de ruta)

Es una planificación del desarrollo de un software con los objetivos a corto y largo plazo, y posiblemente incluyendo unos plazos aproximados de consecución de cada uno de estos

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

objetivos. Documento en el cual se detalla la planificación en el desarrollo de un proyecto. Este término suele utilizarse con mayor frecuencia a proyectos relacionados con el desarrollo de software.

- Server (servidor)

Ordenador que está conectado a la red y que provee funciones de software que son usadas por otros ordenadores.

- Servicio en la nube (Cloud services). Servicios de computación a través de la internet.

Estos servicios en la nube son aquellos componentes de software que están dispuestos en un servidor el cual permite el acceso, almacenamiento y procesamiento de datos e información desde cualquier dispositivo conectado a la red de Internet.

- Sistema de Información (SI)<sup>38</sup>

Un sistema de información (SI) es un conjunto de elementos orientados al tratamiento y administración de datos e información, organizados y listos para su uso posterior, generados para cubrir una necesidad o un objetivo.

- Usabilidad

Es un anglicismo que apareció hace algunos años, que significa facilidad de uso. Una definición más formal según la ISO, es un atributo de calidad, que identifica el grado en que un producto puede ser usado por determinados usuarios para lograr sus propósitos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico.

---

<sup>38</sup> Celerik FeaC Institute, 2018. *Análisis, diagnóstico, definición y diseño de la arquitectura empresarial para el sector minero energético a partir del modelo de negocio del sector minero energético para un horizonte de 5 años*”.

## ANEXO 2.

### 8.2. LÍNEA DE TIEMPO – DESARROLLO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DEL SECTOR MINERO COLOMBIANO

➤ Año 1997, el CONPES 2898 que plasma las *Estrategias para el fortalecimiento del sector minero colombiano*. Con base en un diagnóstico que abarca el potencial minero del país, la importancia económica y el desarrollo de la actividad minera, el marco institucional, propone realizar una reforma del sector que involucre el desarrollo de un sistema de información global, unificado y georeferenciado y el fortalecimiento financiero del sector a través de la participación privada. Pone en consideración que el Ministerio de Minas y Energía realice la consolidación de los procedimientos de Catastro Minero.

➤ Año 2001. Ley 685 de 2001 (Código de Minas). Presenta independientemente varios sistemas tal como se desprende en los siguientes artículos: El Artículo 324 establece que la autoridad minera delegará funciones a otras autoridades, adoptando sistemas de información con el fin de prestar eficientemente las funciones en permanente flujo y mutua información entre autoridades; en los artículos 326 y 327 se consagra el Registro Minero Nacional como un servicio. Ahora en el Capítulo XXX, se habla del Sistema Nacional de Información Minera (SIMCO) tal como se consagra en los artículos 336 a 342, sistema que hace parte con otros cuatro sistemas del Sistema de Información del Sector Minero Energético Colombiano denominado (SIMEC).

➤ Año 2002. El Decreto 1993 de 2002, desarrolla y establece el Sistema de Información Minero Colombiano, SIMCO. Define quien

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

administra el SIMCO; el Formato Básico para la captura de la Información Minera como documento único de los requerimientos de información técnica, económica y estadística exigibles a los beneficiarios de títulos mineros; y bajo esta norma en el artículo 16 deja el Registro Minero Nacional – RMN, como parte del SIMCO, y lo define *como un servicio de cubrimiento nacional y un medio de autenticidad y publicidad de los actos y contratos estatales y privados, que tengan por objeto principal la constitución, conservación, ejercicio y gravamen de los derechos a explorar y explotar minerales, emanados de títulos otorgados por el Estado o de títulos de propiedad privada del subsuelo. Es de recordar que el RMN aparecía de manera independiente como sistema, de conformidad con los artículos 327 y 328 de la Ley 685 de 2001.*

➤ Posteriormente, en diciembre de 2002 el Ministerio de Minas y Energía expide el *Plan Nacional de Desarrollo Minero 2002-2006*, en el cual se establece la implementación del Sistema de Información Minera Colombiano SIMCO, como una herramienta que permitirá mantener actualizada la información geológica - minera del país y registrar el estado de la actividad minera en el mundo. A su vez, el sistema proveerá estadísticas mineras oficiales en forma integrada, confiable y oportuna y servirá a la institucionalidad estatal para realizar sus objetivos de planeación, direccionamiento, promoción, contratación y seguimiento del desarrollo sectorial y a los inversionistas privados y otros usuarios en la toma de decisiones empresariales, académicas y de inversión.

➤ Con la Resolución MME No. 181515 de diciembre de 2002, se delega a la UPME la administración del SIMCO y adopta el formato

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

Básico Minero FBM, el cual ha sido objeto de varias modificaciones, de diseño y contenido mediante Resoluciones Nos. 181756 de 2004, 181208 y 181602 de 2006, y 40558 de 2016.

➤ 28 de enero de 2004. En el Decreto 252 de 2004, se reestructuró al Instituto de Investigación e Información Geocientífica, Minero-Ambiental y Nuclear - Ingeominas, asignándole las funciones de organizar, mantener y actualizar el catastro y registro minero nacional y ordenar la inscripción de los actos administrativos que lo requieran.

➤ 8 de julio de 2005. Con La Ley 962 del mismo año, se consagra que la administración pública, con el fin de articular y disminuir los tiempos y costos de realización de los trámites por parte de los administrados, incentivará el uso de medios tecnológicos integrados.

➤ El Decreto 2345 de 2008, determina adoptar a partir del 1º de julio de 2008 la plataforma tecnológica denominada "Catastro Minero Colombiano-CMC", como mecanismo para la presentación de propuestas de contratos de concesión, con lo cual quedó establecido que en adelante todos los trámites se harían a través de la mencionada plataforma.

➤ En el año 2009, mediante la Ley 1341 de 2009, se definen los principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de la TIC. Establece la masificación del Gobierno en Línea y lineamientos para que las entidades públicas adopten las medidas necesarias para garantizar el máximo aprovechamiento de las TIC en el



*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

desarrollo de sus funciones con el fin de lograr una eficiente prestación de servicios a los ciudadanos.

➤ El 16 de junio de 2011, mediante la Ley 1450 Plan Nacional de Desarrollo - PND 2010-2014, en su artículo 112, se crea el Registro Único de Comercializadores de Minerales – RUCOM.

➤ En el mismo año 2011, con el Decreto 4134 de 2011, se crea la Agencia Nacional de Minería-ANM y se le asigna la función de administrar el catastro y registro minero nacional.

➤ Según se señala en el Plan Nacional de Desarrollo Minero al 2014, el Ministerio de Minas y Energía realiza en 2009 un estudio de diagnóstico sobre el sistema de información minero evidenciando que *ante la carencia de protocolos y definición de responsabilidades, las entidades mineras y ambientales relacionadas con la industria divulgan su información de manera fragmentada, aislada y desarticulada, por lo que podría decirse que actualmente no existe un sistema de información que cumpla con lo establecido en la Ley 685 de 2001.*

➤ 31 de agosto de 2012, con el Decreto 1829, se establece un nuevo sistema de radicación en los contratos de concesión.

➤ 2 de julio de 2013. Mediante el Decreto 1258 y en seguimiento de la directriz del Decreto 4130 de 2011 se incorpora dentro de las funciones misionales de la UPME la administración del SIMCO, que hasta entonces había ejercido por delegación del MME conforme a la Resolución MME 181515 de 2002.

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES

➤ 12 de diciembre de 2014. El Decreto 2573<sup>39</sup> señala que a partir del año 2015 comienzan las iniciativas para remodelar el sistema de información acorde con nuevas metodologías y siguiendo los lineamientos de MinTIC. El nuevo diseño queda listo en el año 2016.

➤ 1° de enero de 2015. Entra en vigencia el Registro Único de Comercializadores de Minerales – RUCOM - Decreto 035 de 2014, como herramienta de control a la comercialización de minerales, de obligatorio cumplimiento.

➤ 26 de mayo de 2015. En el Decreto 1073 (Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía) compila la normatividad del sector.

➤ En el mismo año 2015, se profiere la Ley 1753 de 2015 que expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018 e indica en sus bases que en búsqueda de fortalecer los mecanismos de captura del sector minero, consagra la implementación del sistema GEMA - Catastro Minero, el SI.MINERO y el Registro Único de Comercializadores Mineros-RUCOM.

➤ En el documento Conpes 3839 de 2015, *Concepto favorable a la Nación para contratar un empréstito externo con la banca multilateral hasta por 30 millones de dólares, o su equivalente en otras monedas, destinado a financiar el programa para el fortalecimiento institucional del sector minero-energético*

---

<sup>39</sup> Por el cual se establecen los lineamientos generales de la Estrategia de Gobierno en Línea, se reglamenta parcialmente la Ley 1341 de 2009 y se dictan otras disposiciones.

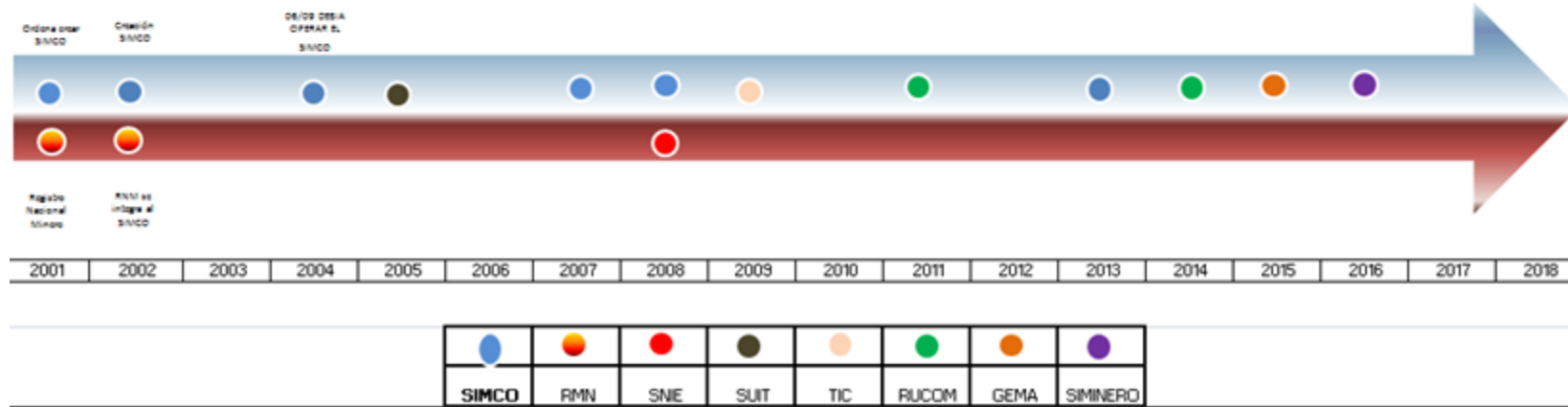
*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

- En el año 2016, con la Resolución 40144 de 2016, se adopta el Sistema de Gestión de trámites, proceso y servicios Mineros – SI.MINERO.
- En el mismo año 2016, se firmó contrato de empréstito con el BID por USD\$30 millones, cuyo objeto consistía en el fortalecimiento institucional del sector minero – energético.
- Mediante Resolución 40558 de 2016, se actualiza FBM y se establece la periodicidad y términos para su presentación.
- En el año 2017, con la Resolución 40042 de ese año se modifica la Resolución 40558 de 2016 y se dispone la periodicidad de presentación de FBM anual por medios electrónicos a través del SI.MINERO.
- Al 10 de marzo de 2017, se expide la Resolución No. 40185 mediante la cual se prórroga la fecha de presentación del FBM Anual.

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES

Línea de Tiempo Sistemas de Información Minera

Código de Minas - establece la creación del Sistema Nacional de Información SIMCO (Art. 336)	Determina en virtud de delegación adoptar sistemas de información (Ar. 324). Consagra el Registro Nacional Minero - RMN (Art. 326 y 327)	Decreto 1993 de 2002 - Creó el Sistema de Información Minero Colombiano - SIMCO ( FBM y RNM como parte del SIMCO)	Resolución 181515 de 2002 - Delega a LUPME administrar SIMCO		Resolución 181756 de 2004 - Delega la administración del FBM a Instituto Colombiano de Geología y Minería y Gobernaciones Delegadas.  Decreto 252 de 2004 delega en INGEDMINAS CM y RNM	Ley 962 de 2005 crea el Sistema Único de Información de Trámites - SUIT		Plan Nacional de Desarrollo Minero 2002 - 2006 - Implementa SIMCO con información geológica y estadística.	Decreto 1151 de 2008 - Estrategia Gobierno en Línea - Sistema Nacional de Información Estadística (SNE)	Decreto 2345 de 2008 Plataforma Catastro Minero Colombiano -	Ley 1341 de 2009 - Principios y conceptos TIC y masificación Gobierno en Línea		Ley 1450 de 2011 - PND 2010 - 2014 - Creó Registro Único de Comercializadores de Minerales - RUCOM a cargo de INGEDMINAS  Creación Agencia Nacional Minera ANM - Administra	Decreto 1258 de 2013 asigna administración del SIMCO a la LUPME	Decreto 035 de 2014 - entra en vigencia el Registro Único de Comercializadores de Minerales - RUCOM	Ley 1753 de 2015 PND 2014 - 2018 - Establece el Sistema GEMA (Nuevo Catastro Minero).	Resolución 40144 de 2016. Establece el SIMINERO		
--	---	---	--	--	---	---	--	--	---	--	--	--	---	---	---	---	---	--	--



## **ANEXO 3**

### **8.3. CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE Y HARDWARE DEL CMC Y RGC (Fuente ANM)**

#### **8.3.1. Software CMC y Registro Minero**

El CMC tiene dos componentes para procesamiento de información: procesamiento gráfico y procesamiento alfanumérico.

Utiliza un navegador web, que para los usuarios internos es Internet Explorer. Para los usuarios externos puede ser cualquiera.

Utiliza los Plugin Flash (Versión 8.0) para poder desplegar la interfaz gráfica del sistema, ya que fue desarrollada en la tecnología Flash; y el Plugin Java (Versión 1.4.2) en el manejo de páginas HTML/jsp.

El diseño del sistema basa su definición en la arquitectura J2EE con multicapas, para tener mayor seguridad para no afectar otros componentes del sistema en el mantenimiento y desarrollo.

Para la capa CLIENTE en Contratación y Fiscalización, se basa en formas flash y manejo de eventos a través del lenguaje ActionScript (AS) versión 2, el cual es orientado a objetos. Este lenguaje es análogo al lenguaje de cliente en WEB conocido como JavaScript.

En la capa WEB se encuentran los componentes para generar el código de barras y los reportes. En las funcionalidades de Registro Minero, se utiliza Java Server Faces, que define claramente la separación entre la lógica de la aplicación y la interfaz.

En la capa MEDIA se encuentra el servidor de aplicaciones J2EE y es donde está toda la lógica de negocio, mantenida a través de

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

Enterprise Java Bean. Su funcionamiento está soportado con el Spring Framework. Cuenta con el componente de integración EJB CMC para interactuar con otras aplicaciones J2EE, el procesamiento XML, el motor de alarmas, el control del workflow desde java y la integración con el LDAP, entre otros.

En la capa de datos abstrae y encapsula todos los accesos a la fuente de datos. Conectividad con Oracle 10g, esquema alfanumérico CMC y geográfico.

El componente geográfico está construido teniendo en cuenta el patrón de diseño MVC (modelo, vista, controlador). El aplicativo CMC presenta las tres capas, pero la capa de controlador está en el componente alfanumérico, y está encargada de transmitir todas las peticiones de los usuarios a la parte GIS; las dos capas restantes (vista y modelo) si se encuentran bien definidas en la parte geográfica, en donde la vista hace parte los jsp y en donde el modelo hace parte los beans y Daos. La comunicación desde la capa controlador al modelo se realiza mediante protocolo HTTP, invocando las URL's que están predefinidas en el aplicativo geográfico.

Las herramientas tecnológicas utilizadas en el CMC (contratación, fiscalización y registro minero) son las siguientes:

- Framework Spring: Es un framework de aplicaciones Java/J2EE desarrollado usando licencia de OpenSource. La meta a conseguir es separar los accesos a datos y los aspectos relacionados con las transacciones, para permitir objetos de la capa de negocio reutilizables que no dependan de ninguna estrategia de acceso a datos o transacciones.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

- Framework Struts: Es un proyecto Open-Source creado por la fundación Apache que facilita el desarrollo de aplicaciones con JSPs/Servlets diseñadas alrededor de paradigma "MVC" Model-View-Controller.
- Framework Hibernate: Es un framework open source de persistencia, una herramienta de Mapeo objeto-relacional (ORM) para la plataforma Java que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos o anotaciones en los beans de las entidades que permiten establecer estas regulaciones.
- Workflow o Rastreo: La herramienta utilizada para el rastreo de expedientes es Oracle Workflow.
- OpenOffice 1.0 extensión Jooreports para versión de OpenOffice utilizada: Genera reportes o plantillas que contengan información específica de las áreas o expedientes que la aplicación maneja.
- Lenguaje Java versión 1.4 para contratación y fiscalización; y versión 1.6 para el registro minero: Es un lenguaje de programación orientada a objetos, que permite desarrollar soluciones independientes de la plataforma, donde va a correr la solución.
- Action Script 3: Lenguaje de programación propio de Flash, que permite la construcción de soluciones enriquecidas gráficamente, de forma muy rápida y que pueden ser ejecutadas en cualquier navegador.
- JSP (Java Server Pages): Tecnología Java que permite a los programadores generar dinámicamente HTML, XML o algún otro tipo de página web.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

- JSF (Java Server Faces): Tecnología Java que simplifica la construcción de interfaces de usuario en aplicaciones J2EE.
- OpenAMF: Tecnología que permite conectar el mudo Flash con el mundo Java.
- DOM4J: Componente utilizado para el procesamiento y generación de XLM dentro de Java, a partir de la información procesada del sistema.
- Berbecue Barcode: Componente utilizado para la generación de código de barras de acuerdo al estándar especificado.
- Log4J: Componente utilizado para el manejo de logs en Java, a través de la utilización de APIs y con destinos pre configurados a través de appenders (logs en archivos, base de datos, pantalla, etc).
- ADF: Framework J2EE para implementación de aplicaciones basado en modelo MVC, tecnología Oracle.
- Arc Object 9.1: Componente que ofrecen herramientas para creación de funcionalidades/servicios en sistemas de información geográfica (SIG).

**8.3.2.** Radicación de solicitudes – Radicador Web

El diseño del sistema basa su definición en la arquitectura J2EE presenta un contexto de multi-capas, las cuales son:

- Capa presentación: Contiene el paquete Interfaz Faces con las clases y archivos XHTML con las cuales el usuario puede interactuar y realiza peticiones a la capa inferior. El paquete Visor ArcGIS Flex el cual corresponde a componentes que implementan



*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

un visor geográfico constituido con tecnología RIA Flex y que extiende del visor geográfico Base ArcGIS Server 10, este se basa en componentes suministrados por ESRI.

- Capa aplicación: Se encuentran las funcionalidades que pueden ser accedidas por la capa de presentación del sistema y que pueden ser implementadas por un componente externo o de forma interna. El acceso a esta capa se realiza a través del framework propio de Faces (Modelo MVC), quien actuando como fachada, delega la ejecución de la implementación a una clase especializada o servicio de negocio.
- Capa Dominio: Está relacionado con las reglas de negocio y controla el acceso a la persistencia de datos. Describe el componente alfanumérico (Tablas) del modelo de datos del Radicador Web ANM a ser persistido.
- Capa persistencia: Contiene las clases que el sistema utiliza para manejar la persistencia de los objetos en la base de datos. Para el componente alfanumérico del modelo de datos del Radicador Web ANM se utiliza el paquete Hibernate suministrado por la JBOSS Community.
- Capa Conector SDE: Contiene la lógica de registro del polígono asociado a la solicitud en la base de datos geográfica del CMC.

Las aplicaciones Stand Alone utilizadas en el Radicador Web son:

- Sincronizador PIN: Aplicación Stand Alone que realiza el proceso de sincronización de los PINES activos desde el CMC.
- Actualizador PIN: Aplicación Stand Alone que realiza el proceso de sincronización de los PINES vencidos y modificados en el CMC.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

- Sincronizador Radicación: Aplicación Stand Alone que realiza el proceso de sincronización de la información de las solicitudes radicadas en el Radicador Web ANM hacia la base de datos del CMC.
- Sincronizador NTP: Contiene un único archivo ejecutable y programado como un servicio autoejecutable con periodicidad definida que utilizando el protocolo NTP actualiza los relojes del servidor de aplicaciones en donde son instaladas las aplicaciones Web del Radicador Web ANM.

Las herramientas tecnológicas utilizadas en el Radicador Web son:

- ArGIS flex: Implementa un visor geográfico construido con tecnología RIA Flex y que extiende del visor geográfico Base ArGIS Server 10, este se basa en componentes suministrados por ESRI y libremente descargables de la página de recursos ESRI.
- Paquete Faces Core: Clases que implementan los procesos de negocio para acceder al modelo de datos.
- Paquete Spring Core 3.0.3: Se considera el núcleo del Spring Framework, implementa el patrón de Inversión of Control (IoC) en donde los componentes no crean (con new) o buscan (p.ej. con JNDI) las referencias a otros componentes que necesitan para realizar su trabajo, sino que simplemente declaran qué dependencias tienen (fichero de configuración, anotaciones) y un contenedor les proporciona (inyecta) estas dependencias, esto último implementando el patrón Dependency Injection (DI), en donde el contenedor se encarga de instanciar o localizar los componentes necesario e inicializarlos antes de inyectar su referencia a quién la necesite.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

- Paquete Spring Security 3.0.3: Framework Java/Java EE que provee esquemas de autenticación y otros componentes de seguridad para aplicaciones empresariales.
- Paquete Birt Report Framework: Contiene las librerías que leen las plantillas construidas para los reportes, las interpretan, ejecutan los SWL a la base de datos y generar el reporte disponible para exportar en distintos formatos, entre ellos PDF y Microsoft Excel.
- Paquete Hibernate: Maneja la persistencia de los objetos en la base de datos.
- ReCaptcha: Librería incluida para generación del control de validación Captcha.
- IceFaces 2.0.2: ICEfaces es un framework Ajax de código abierto que le permite a los desarrolladores de aplicaciones Java EE crear y desplegar aplicaciones server-based rich internet application (RIA) usando el lenguaje Java.
- Driver de Oracle para Java OJDBC 1.5: Java Database Connectivity, más conocida por sus siglas en inglés JDBC, es una API que permite la ejecución de operaciones sobre bases de datos desde el lenguaje de programación Java, independientemente del sistema operativo donde se ejecute o de la base de datos a la cual se accede, utilizando el dialecto SQL del modelo de base de datos que se utilice. En este caso se hace referencia a la implementación para el motor de bases de datos Oracle.
- Hibernate 3.5.4 API: Herramienta de Mapeo objeto-relacional (ORM) para la plataforma Java que facilita el mapeo de atributos ente una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos declarativos (XML) o

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

anotaciones en los beans de las entidades que permiten establecer estas relaciones.

- Spring ORM 3.0.3: Framework que brinda soporte ORM Mapeo objeto-relacional a la aplicación, ofreciendo interfaces de implementación avanzada para administrar transacciones sobre objetos.
- ST\_GEOMETRY API: API en este caso para Oracle que permite a través de consultas SQL acceder a los datos de una base de datos geográfico de tipo ST\_GEOMETRY, este es un tipo de datos definido por usuario (UDT) que le permite definir columnas que almacenan datos espaciales.

**8.3.3.** Características técnicas Hardware para contratación, fiscalización y registro minero.

Se utilizan los siguientes servidores:

- Aplicación: Servidor de donde se encuentra el servidor de aplicaciones sobre el cual se despliegan las distintas aplicaciones Web que hacen parte del sistema: CMC, EAR, CMCSIG.war.
- Base de datos: Servidor de donde se encuentran la base de datos del Sistema (esquemas alfanumérico, geográfico, workflow).
- Servicios geográficos: Se configura el servicio de publicación de mapas con la información geográfica del sistema CMC. Se usa como herramienta base ArGIS Server 9.1, ArcSDE 9.1, ArcMap 9.1, Catalog 9.1.
- Correo electrónico: Servidor de correo electrónico.
- LDAP Linux: Servicio de Directorio que almacena y organiza la información de los usuarios CMC de la ANM.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

En total son doce (12) servidores, de los cuales dos (2) son físicos y diez (10) son virtuales.

**8.3.4.** Características técnicas Hardware para Radicador Web.

Se utilizan los siguientes servidores:

- Aplicaciones: Servidor donde se encuentra el servidor de aplicaciones sobre el cual se despliegan las distintas aplicaciones Web y Stand Alone que hacen parte del Sistema Radicador Web ANM.
- Datos: Servidor donde se encuentra la base de datos del Sistema.
- Servicios Geográficos: Se configura el servicio de publicación de mapas con la información geográfica del sistema Radicador Web ANM, se usa como herramienta base ArGIS Server 10 SP2 y se despliegan los distintos archivos de configuración de mapas MXD.
- Correo electrónico: Servidor de correo electrónico.
- Directorio Activo: Servicio de directorio que almacena y organiza la información de red de los usuarios de la ANM.
- Externo-NTP Global: Utilizado para suministrar el servicio de hora legal a nivel global.
- Externo-Google: Servicios Web suministrados por Google para el API reCaptcha.
- Externo-Estampador Cronológico: Servicio Web suministrado por la entidad certificadora para generar token con la estampa cronológica generada al momento de generar constancia de radicación del sistema Radicador Web ANM.

En total son cinco (5) servidores, de los cuales uno (1) es físico y cuatro (4) son virtuales.

## **ANEXO 4**

### **8.4. CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE Y HARDWARE DEL RUCOM (Fuente: ANM)**

#### **8.4.1.** Software del RUCOM.

El sistema tiene las siguientes capas:

- Capa presentación: Hace referencia a la interfaz gráfica de usuario, donde se tienen los componentes básicos de HTML y hojas de estilos, junto a la especificación jsf y la librería primefaces que permite construir pantallas con componentes HTML enriquecidos.
- Capa negocio: Referencia las clases java, que servirán como controladores de la interfaz gráfica (backing bean), administración y control de la persistencia a base de datos y otra lógica específica de la aplicación.
- Capa persistencia: Utilizando Java Persistence Api, se crea un mapeo de entidades por cada uno de los objetos en base de datos, desacoplando la versión de base de datos y facilitando el acceso a la misma.
- Capa base de datos: Objetos de base de datos, entre las que están tablas, columnas, llaves foráneas, primarias, restricciones, vistas, etc. La interacción con la base de datos misional de la ANM se da por medio de vistas materializadas e indexadas las cuales serán suministradas por la parte técnica de la ANM.

#### **8.4.2.** Características técnicas Hardware para RUCOM

Se utilizan los siguientes servidores:

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

- Aplicaciones: Servidor donde se encuentra el servidor de aplicaciones sobre el cual se despliegan las distintas aplicaciones Web que hacen parte del sistema de trámites. Se despliega artefacto: Portal.war.
- Datos: Sobre este nodo se configura una instancia de base de datos Oracle 10g y un esquema sobre el cual está instalado el modelo de datos geográficos del CMC.
- Directorio Activo: Servicio de directorio que almacena y organiza la información de red de los usuarios de la ANM.
- Externo-Google: Servicio Web suministrados por Google para el API reCaptcha 2.

En total son cuatro (4) servidores, de los cuales dos (2) son físicos y dos (2) son virtuales.

## ANEXO 5

### 8.5. CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE Y HARDWARE DEL SI MINERO (Fuente: MME)

- Servidor de aplicaciones:  
Software: JBoss 4.2.3.GA.  
Equipo: SERV-MMEMINEROP, SERV-MMEMINEROL, SERV-MMEMINEROP1, SERV-MMEMINEROTEST Y SERV-MMEMINERODES.
- Servidor de base de datos:  
Software: Oracle 11G, version Release 11.2.0.4.0-64bit Production.  
PL/SQL Release 11.2.0.4.0-Production "CORE 11.2.0.4.0 Production"  
TNS for Linux: Version 11.2.0.4.0-Production.  
NLSRTL Versión 11.2.0.4.0-Prodution.  
Equipos: SRVORA01 y SRVORA02.
- Servidor de procesos:  
Software: Alero Primary, version 2008R1SP5 038, Copyright 2005-2008 Alero Technology. Todos los derechos reservados.  
Equipo: SERV-MMEALERO.
- Servidor de procesos:  
Software: Server OpenDS, version Open DS Directory server 2.2.0.  
Equipo: SERV-MMEALERO.



## ANEXO 6

### 8.6. CARACTERÍSTICAS DEL SOFTWARE Y HARDWARE DEL SIMCO (Fuente: UPME)

#### **Software:**

Microsoft SharePoint Server 2013, para soportar Portales institucionales, dentro de los cuales se encuentra SIMCO.

Microsoft SQL Server Enterprise 2012, para base de datos  
Tableau Server 2019.1, Tableau Desktop 2019.1 y Tableau Public, como herramienta de BI.

#### **Hardware** - Servidores Virtuales:

Granja de 6 servidores SharePoint

2 Servidores Web:

Sistema Operativo: Windows Server 2012 R2 Standard

CPU: Intel Xeon CPU E5-2640 v2 @ 2.00GHZ

Cores: 8

Memoria: 32GB

Disco: 350GB

4 Servidores Aplicaciones

Sistema Operativo: Windows Server 2012 R2 Standard

CPU: Intel Xeon CPU E5-2640 v2 @ 2.00GHZ

Cores: 4

Memoria: 16GB

Disco: 220GB

SQL Server

2 Servidores SQL Server:

Sistema Operativo: Windows Server 2012 R2 Standard

CPU: Intel Xeon CPU E5-2640 v2 @ 2.00GHZ

Cores: 4

Memoria: 32GB

Disco: 700GB

Tableau Server

1 Servidor Tableau Server:

Sistema Operativo: Windows Server 2012 R2 Standard

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

CPU: Intel Xeon CPU E5-2640 v2 @ 2.00GHZ

Cores: 8

Memoria: 32GB

Disco: 200GB

**Seguridad:**

Existe una Segmentación Red: Usuario, servidores, invitados. Se cuentan con permisos de acceso controlados.

Existe un Perfilamiento de usuarios: Según la actividad funcional de cada usuario.

Se realizan constantemente labores de Hardening a servidores: Restricción de instalación de software y hardware, acorde con las políticas de seguridad existentes. Aseguramiento de consolas de administración, pantallas de logeo, terminales virtuales y accesos remotos. Administración de paquetes de instalación, parches (Patches), upgrades, updates, módulos instalables, integridad de archivos y permisos en el sistema. Configuración de Protocolos, Puertos y Servicios (Solo los necesarios).

Se cuenta con un Firewall Perimetral: Con políticas internacionalmente aceptadas y recomendadas. Y con algunas excepciones acorde a las necesidades de la UPME. Es un firewall de última generación: antivirus, anti spam, antimalware, antispysware, filtrado SSL.

Toda la plataforma tecnológica está protegida con Antivirus: Symantec última generación.

*DIRECCIÓN DE ESTUDIOS SECTORIALES*

Para control y seguimiento del SGSI, usamos la herramienta (Novasec): Activos; Riesgos; Incidentes; Indicadores; Planes; Eventos; Documentos; BIA; BSC.

CSIRT-Gobierno: Hacen parte de esta iniciativa gubernamental como primeros respondientes en caso de Incidentes de Seguridad.