

# **INFORME DE RENDICIÓN DE CUENTAS**

## **INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN GEOLÓGICO Y ENERGÉTICO**

**2023**

*Marzo 2023*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	ANTECEDENTES.....	5
2.	EJECUCIÓN PROGRAMÁTICA 2023 .....	7
3.	PROYECTOS DE INVERSIÓN .....	8
3.1.	FUENTE DE FINANCIAMIENTO 202 PRÉSTAMOS EXTERNOS (LIBRE DISPONIBILIDAD ....	8
3.1.1.	Estudio de implementación de una propuesta de mejora técnica en las operaciones de perforación y voladura en la minería artesanal y pequeña escala, en el distrito minero Zaruma - Portovelo, provincia de El Oro .....	8
3.1.2.	Zonificación geotécnica de las ciudades de Zaruma y Portovelo .....	9
3.1.3.	Estudio de determinación de estrategias de eficiencia energética activa y pasiva en minas y plantas de beneficio de oro en el distrito minero Zaruma-Portovelo.....	10
3.1.4.	Identificación del Patrimonio Geológico en el Ecuador .....	12
3.1.5.	Proyecto de Gestión del Subsistema de empleo en el servicio público .....	13
3.2.	FUENTE DE FINANCIAMIENTO 202 PRÉSTAMOS EXTERNOS (LIBRE DISPONIBILIDAD Y BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO – BID 4989/OC-EC).....	13
3.2.1.	Investigación geológica y disponibilidad de ocurrencias de recursos minerales en territorio ecuatoriano.....	13
3.2.2.	Estudio para la implementación del Centro de Monitoreo Piloto de depósitos de relaves aplicado a minas de gran escala en Ecuador .....	15
3.3.	PROYECTOS CON FINANCIAMIENTO ASISTENCIA TÉCNICA NO REEMBOLSABLE .....	16
3.3.1.	Estudio de Análisis y Prospectiva de la electromovilidad en Ecuador y el mix energético al 2030 16	
3.3.2.	Estudio de la viabilidad técnica de producción en bioetanol a partir de residuos lignocelulósicos de los cultivos mayoritarios en Ecuador.....	17
3.3.3.	Estudio de captura de carbono para la producción de biocombustibles a partir de biomasa microalgal, Chlorella Sp, empleando fotobiorreactores.....	19
3.3.4.	Estudio para la implementación de un sistema geotérmico-solar en el proceso de secado de granos y suministro de agua caliente en plantas de procesamiento agroindustrial de la provincia de Chimborazo, parroquia Calpi .....	20
4.	EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA Y PROCESOS DE CONTRATACIÓN PÚBLICA .....	21
4.1.	PRESUPUESTO DEVENGADO DE GASTO CORRIENTE.....	21
4.2.	PRESUPUESTO DEVENGADO DE GASTO DE INVERSIÓN.....	22
4.3.	RESUMEN DE EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA POR TIPO DE GASTO .....	24
4.4.	PROCESOS DE CONTRATACIÓN Y COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS .....	25
5.	LOGROS INSTITUCIONALES 2023 .....	26
5.1.	LOGROS INSTITUCIONALES POR ÁREA Y LÍNEA DE INVESTIGACIÓN .....	26
5.2.	FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES EN LOS LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN ..	28
5.3.	DESARROLLO CIENTÍFICO .....	30
5.3.1.	Innovación.....	30
5.3.2.	Publicaciones científicas.....	31
5.3.3.	Participación en congresos científicos .....	33
5.4.	RELACIONAMIENTO INTERINSTITUCIONAL .....	35

5.4.1.	Convenios.....	35
5.5.	TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO .....	35
5.5.1.	Formación y difusión científica .....	35
5.5.2.	Plataforma On line ONIX.....	39
5.5.3.	Cursos certificados por el Ministerio del Trabajo .....	39
5.5.4.	Productos de difusión científica .....	40
5.6.	RECONOCIMIENTOS .....	45
5.7.	DESAFIOS INSTITUCIONALES 2024.....	45
5.7.1.	Desafíos por líneas de investigación .....	45
5.7.2.	Desafíos por Direcciones .....	46

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Competencias, facultades, productos por nivel .....	5
Tabla 2. Ejecución Programática para el período - IIGE .....	7
Tabla 3. Montos devengados por grupo de gasto período - IIGE.....	21
Tabla 4. Porcentaje de ejecución presupuestaria por proyecto de inversión.....	22
Tabla 5. Resumen de ejecución presupuestaria por tipo de gasto – IIGE .....	24
Tabla 6. Procesos de contratación pública - IIGE .....	25
Tabla 7. Logros Institucionales por Línea de Investigación .....	26
Tabla 8. Fortalecimiento de capacidades en Laboratorios de Investigación .....	28
Tabla 9. Registro de Propiedad Intelectual .....	30
Tabla 10. Publicaciones Científicas .....	31
Tabla 11. Participación en Congresos .....	34
Tabla 12. Matriz de convenios firmados – IIGE.....	35
Tabla 13. Programas de capacitación y número de capacitados – IIGE.....	36
Tabla 14. Cursos de capacitación dirigida a la Pequeña Minería y Minería Artesanal.....	36
Tabla 15. Cursos de capacitación virtual Ónix .....	39
Tabla 16. Cursos de capacitación certificados por el Ministerio del Trabajo .....	39
Tabla 17. Productos de difusión científica .....	40
Tabla 18. Charlas y conversatorios de los seminarios La Linterna .....	43
Tabla 19. Reconocimientos Institucionales .....	45
Tabla 20. Desafíos Institucionales por Línea de Investigación .....	45
Tabla 21. Desafíos por Direcciones administrativas y técnicas del IIGE.....	46

### ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Montos devengados por grupo de gasto.....	22
Gráfico 2. Porcentaje de ejecución presupuestaria de proyectos de inversión .....	24
Gráfico 3. Porcentaje de ejecución presupuestaria de inversión por fuente de financiamiento .....	25
Gráfico 4. Procesos de contratación pública adjudicados, por tipo de contratación.....	26

**1. ANTECEDENTES**

Mediante Decreto Ejecutivo Nro. 399, del 15 de mayo de 2018, la Presidencia de la República dispuso: “*fusionese por absorción el Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables al Instituto Nacional de Investigación Geológico, Minero y Metalúrgico, y una vez concluido el proceso de fusión por absorción modifíquese su denominación a Instituto de Investigación Geológico y Energético*”.

Mediante Decreto Presidencial Nro. 471, emitido el 8 de agosto de 2018, se establece que: “*El plazo para la fusión por absorción es ampliado por treinta (30) días contados a partir de la entrada en vigencia del presente Decreto Ejecutivo.*”

En tal virtud el 1 de septiembre de 2018 inicia sus actividades el Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE) como entidad adscrita al Ministerio de Energía y Minas (MEM) que, para efectos de su gestión, actúa con independencia administrativa, técnica, operativa y financiera.

Conforme lo establece la Matriz de Competencias aprobada mediante Oficio Nro. SENPLADES-2018-0757-OF, de 18 de julio de 2018, y el Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos, publicado en Registro Oficial Nro. 326 de 13 de septiembre de 2018, las competencias, facultades y productos del IIGE son los siguientes:

**Tabla 1. Competencias, facultades, productos por nivel**

COMPETENCIA	FACULTADES	PRODUCTOS
Geológica	PLANIFICACIÓN	Planes, Programas, Proyectos de investigación en el ámbito geológico.
	COORDINACIÓN	Convenio con universidades y centros de investigación públicos y privados nacionales y extranjeros para el desarrollo de programas y proyectos de investigación en el ámbito geológico.
	GESTIÓN	Carta geológica nacional a diferentes escalas.
	GESTIÓN	Informes de estudios regionales de geología aplicada y geología
	GESTIÓN	Reporte del Banco de Información Geológica del Ecuador. Informes de validación técnico y estadístico a presentarse a la autoridad ambiental.
	GESTIÓN	Informes de estudios relacionados a los riesgos geológicos, mineros y metalúrgicos
	GESTIÓN	Reporte de información registrada en el Banco de Información Geológica del Ecuador - BIGE Reporte de Información almacenada en el Repositorio Geológico del Ecuador- RGE.
	GESTIÓN	Informes técnicos relacionados a la identificación de recursos minerales en el territorio Ecuatoriano.
	GESTIÓN	Cartografía, informes y memorias técnicas de amenazas y riesgos geológicos mineros y metalúrgicos.
	GESTIÓN	Informes técnicos geológicos mineros de áreas para concesionamiento minero.
	GESTIÓN	Cartografía geológica, informes y memorias técnicas para el uso en ordenamiento del territorio ecuatoriano.
	GESTIÓN	Informes de ejecución de programas de capacitación y asistencia técnica especializada para los titulares de derechos mineros en pequeña minería y minería artesanal.
	GESTIÓN	Informes de ejecución de los planes, programas y proyectos de investigación e innovación tecnológica en el ámbito geológico minero y metalúrgico.
	GESTIÓN	Informes técnicos para la exploración y aprovechamiento de los recursos minerales en el fondo marino.
	GESTIÓN	Informes de validación técnico y estadístico a presentarse a la autoridad ambiental. Informes previos a declaratoria de áreas mineras especiales
GESTIÓN	Reporte de ensayos de laboratorio, pruebas de campo, informes, reportes, procesos, procedimientos y proyectos de investigación y	














COMPETENCIA	FACULTADES	PRODUCTOS
Energética		desarrollo tecnológico, en el ámbito minero.
	PLANIFICACIÓN	Planes, Programas, Proyectos, relacionados con las actividades de investigación para la innovación tecnológica, en el ámbito de la eficiencia energética y la generación basada en energías renovables y no renovables.
	COORDINACIÓN	Convenios y/o informes de coordinación de los planes, programas y proyectos de investigación de eficiencia energética y energía renovable y no renovable a ser aplicados en los distintos sectores de consumo energético.
	COORDINACIÓN	Convenio con universidades y centros de investigación públicos y privados nacionales y extranjeros para el desarrollo de programas y proyectos de investigación en el ámbito energético.
	GESTIÓN	Informes de ejecución de los planes, programas y proyectos de investigación de eficiencia energética y energía renovable y no renovable a ser aplicados en los distintos sectores de consumo energético, con la finalidad de hacer eficiente el uso de la energía y diversificar las fuentes de suministro.
	GESTIÓN	Informes de la implementación de metodologías, procedimientos y tecnologías que aporten al desarrollo socioeconómico de forma sostenible a través del uso eficiente de la energía y aprovechamiento de las energías renovables.
	GESTIÓN	Informes de gestión relacionada con los servicios de laboratorios y especializada de investigación, protocolos de procesos y procedimientos de investigación y desarrollo tecnológico, en el ámbito energético.
	GESTIÓN	Informes de gestión relacionados a la innovación, desarrollo y transferencia de tecnología en el ámbito de la eficiencia energética y la generación basada en energías renovables y no renovables, y energético.
	GESTIÓN	Informe sobre los datos generados para la toma de decisiones en temas energéticos.
	GESTIÓN	Informes de ejecución de planes, programas, proyectos y actividades de investigación para la innovación tecnológica en el ámbito de la eficiencia energética y la generación basada en energías renovables y no renovables.
	GESTIÓN	Publicaciones, activos intangibles y documentos recopilatorios de la información de eficiencia energética y energía renovable en medios especializados. Manuales, guías e informes técnicos de tecnologías, propuestas de normativa técnica. Publicaciones de memorias de participación en eventos científicos nacionales e internacionales.
	GESTIÓN	Informes de programas de capacitación y asistencia técnica especializada, relacionados con el sector energético, en colaboración con los centros de formación e investigación de ámbito universitario y profesional.
	GESTIÓN	Registro de información energética. Informe de insumos y metodologías para la elaboración y publicación del balance energético nacional y estudios prospectivos relacionados. Cartografía y estudios especializados para aprovechamiento de recurso energético renovable no convencional.
	EVALUACIÓN	Informes de evaluación a los planes, programas y proyectos de investigación de eficiencia energética y energía renovable y no renovable a ser aplicados en los distintos sectores de consumo energético, con la finalidad de hacer eficiente el uso de la energía y diversificar las fuentes de suministro.

FUENTE: IIGE, Matriz de Competencias, 2018.

## 2. EJECUCIÓN PROGRAMÁTICA 2023

La siguiente tabla presenta el avance en el cumplimiento de los Objetivos Estratégicos Institucionales definidos para el IIGE y sus metas establecidas para el año 2023, permitiendo medir el nivel de cumplimiento de la gestión institucional en el período de evaluación.

**Tabla 2. Ejecución Programática para el período - IIGE  
01 de enero al 31 de diciembre de 2023**

Nº	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	INDICADOR DE LA META	
1	Incrementar la investigación, el desarrollo, la innovación y la transferencia tecnológica en el ámbito geológico y energético	Número total de publicaciones revisadas por pares	
		Metas (Acumulado) 2023	
		Ene-Jun	Jul-Dic
		79	87
		Resultados (Acumulado) 2023	
		79	83
		Avance 2023	
		100.00 %	95.40 %
			
		Número de publicaciones científicas en medios con ISBN o ISSN	
		Metas (Acumulado) 2023	
		Ene-Jun	Jul-Dic
		99	110
		Resultados (Acumulado) 2023	
		99	110
Avance 2023			
100.00 %	100.00 %		
			
Número de solicitudes de modelos de utilidad, patentes, registros, licencias y aplicaciones industriales emitidas.			
Metas (Acumulado) 2023			
Ene-Jun	Jul-Dic		
16	18		
Resultados (Acumulado) 2023			
16	18		
Avance 2023			
100.00 %	100.00 %		
			
Número de prototipos y/o aplicaciones tecnológicas con potencial de implementación industrial desarrolladas			
Metas (Por Período) 2023			
Ene - Dic			
6			
Resultados (Por Período) 2023			
6			
Avance 2023			
100.00 %			
			
2	Incrementar la difusión y transferencia del conocimiento en el ámbito geológico y energético	Número de productos de difusión científica desarrollados	
		Metas (Acumulado) 2023	
		Ene-Jun	Jul-Dic
		18	22
		Resultados (Acumulado) 2023	
		18	22
		Avance 2023	
		100.00 %	100.00 %
			
		Número de programas de capacitación impartidos	
		Metas (Acumulado) 2023	
		Ene-Jun	Jul-Dic
11	12		
Resultados (Acumulado) 2023			
11	12		
Avance 2023			
100.00 %	100.00 %		
			
3	Incrementar la disponibilidad de información geológica y energética a nivel nacional	Porcentaje del territorio nacional evaluado en cuanto a la disponibilidad de recursos minerales en áreas no exploradas a escala 1:50.000 - 1:100.000	
		Metas (Acumulado) 2023	
		Ene-Jun	Jul-Dic
		0.6011	0.61
		Resultados (Acumulado) 2023	
		0.6011	0.6135
Avance 2023			
100.00 %	100.57 %		
			

3	Incrementar la disponibilidad de información geológica y energética a nivel nacional	Porcentaje de zona de estudio con cartografía geológica a escala 1:100.000	
		Metas (Acumulado) 2023	
		Ene-Jun	Jul-Dic
		0.3709	0.3841
		Resultados (Acumulado) 2023	
		0.3709	0.3841
		Avance 2023	
		100.00 %	100.00 %
Número de herramientas de información energética desarrolladas como insumo para análisis sectorial			
Metas (Acumulado) 2023			
Ene-Jun	Jul-Dic		
5	6		
Resultados (Acumulado) 2023			
5	6		
Avance 2023			
100.00 %	100.00 %		
Superficie del territorio continental ecuatoriano investigado en cuanto a la disponibilidad de recursos geológicos a varias escalas.			
Metas (Acumulado) 2023			
Ene-Jun	Jul-Dic		
0.4462	0.46		
Resultados (Acumulado) 2023			
0.4462	0.462		
Avance 2023			
100.00 %	100.43 %		

FUENTE: IIGE, Herramienta Gobierno por Resultados (GPR), 2023.

### 3. PROYECTOS DE INVERSIÓN

#### 3.1. FUENTE DE FINANCIAMIENTO 202 PRÉSTAMOS EXTERNOS (LIBRE DISPONIBILIDAD)

##### 3.1.1. Estudio de implementación de una propuesta de mejora técnica en las operaciones de perforación y voladura en la minería artesanal y pequeña escala, en el distrito minero Zaruma - Portovelo, provincia de El Oro

<b>Objetivo:</b>	Generar al año 2023, una propuesta de mejora técnica a las operaciones de perforación y voladura aplicando variaciones en los parámetros de diseño, cantidad, tipo de sustancia explosiva y accesorios de voladura en labores mineras subterráneas de Minería Artesanal y Pequeña Escala (MAPE).			
<b>Resumen del proyecto:</b>	Ejecutar ensayos de perforación y voladura en el Distrito Minero Zaruma - Portovelo con diferentes mallas y tipo de cargado para proponer una propuesta de mejora técnica para la MAPE.			
<b>Zona de influencia:</b>	Distrito Minero Zaruma - Portovelo, provincia de El Oro.			
<b>Período de Ejecución:</b>	Desde: enero 2022 Hasta: diciembre 2023	<b>Duración:</b>	24 meses	<b>Estado del proyecto:</b> En ejecución
<b>Presupuesto del proyecto:</b>	<b>Presupuesto Total (USD)</b>	<b>Codificado a 2023 (USD)</b>	<b>Devengado a 2023 (USD)</b>	<b>Porcentaje de ejecución 2023</b>
	\$ 381.714,55	\$ 101.212,58	\$ 101.104,28	99,89%
<b>Logros alcanzados en 2023:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución de 32 ensayos de perforación y voladura realizados en dos labores mineras, cuyo resultado fue identificar y sugerir cuáles son los mejores ensayos de perforación y voladura en relación a los parámetros técnicos de diseños, cargas adecuadas de explosivos, grado de fragmentación, velocidad de detonación, vibración y ruido.</li> <li>- Diagramación de las matrices de hidroquímica, metalurgia y minería realizadas a partir de las matrices de datos elaboradas, desglosadas, y caracterizadas por el equipo del proyecto para la creación del Módulo Minería en la plataforma Banco de Información Geológica del Ecuador (BIGE).</li> <li>- Elaboración de artículos científicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Estudio de la relación entre el consumo específico de explosivo y el avance en operaciones de minería subterránea MAPE, caso de estudio Ecuador" y "Velocidad de detonación, vibración y ruido con cantidad y tipo de explosivos Zaruma – Malvas</li> </ul> </li> </ul>			



	<p>– Ecuador”, para publicación en la Revista Científica Indexada de la FIGEMPA, Universidad Central del Ecuador.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Análisis de fragmentación usando modelos informáticos para determinar el tamaño de partícula medio en material post voladura”</li> <li>• “Determinación de la resistencia a la compresión uniaxial de la roca de dos labores mineras: BIRA S.A. y Goldmins”</li> <li>• “Análisis económico para reducción de costos en operaciones de perforación y voladura en minería subterránea”.</li> <li>• "Diseño de las mallas de perforación aplicados a la MAPE" para publicación en la revista la Linterna</li> </ul> <p>- Informe técnico final de los resultados obtenidos en los ensayos de perforación y voladura, aprobado por la Dirección de Formación y Difusión Científica.</p> <p>- Socialización de los resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto realizada el 09 de noviembre de 2023 en el Gobierno Autónomo Descentralizado de Zaruma.</p> <p>- Informe técnico final de ejecución del proyecto.</p>
--	--

**Beneficiarios:** Titulares, técnicos, trabajadores de las labores mineras del Distrito Minero Zaruma- Portovelo.

Indicadores del Proyecto:	Nombre	Estado	Avance al período	Meta	Resultado al período
	Informe técnico final que abarca la información necesaria y adecuada enfocada a mejorar la actividad de perforación y voladura	●	100%	1	1
	Proceso de ejecución de salidas de comisión institucional hacia el sector de estudio para el levantamiento de información en campo	●	100%	1	1
	Informe técnico anual con los resultados obtenidos en campo y respaldo de los ensayos de laboratorio	●	0,00%	1	0
	Informe de salidas de servicios institucionales para la Socialización de resultados obtenidos mediante capacitaciones	●	50,00%	1	0.5


**Archivo Fotográfico:**



FUENTE: IIGE, Herramienta Gobierno por Resultados (GPR), 2023.

### 3.1.2. Zonificación geotécnica de las ciudades de Zaruma y Portovelo

<b>Objetivo:</b>	Efectuar la zonificación geotécnica a escala 1: 5000 de las ciudades de Zaruma – Portovelo.
<b>Resumen del proyecto:</b>	Elaborar una caracterización geotécnica de la ciudad de Zaruma a través de la integración de las características morfológicas, geológicas, geotécnicas e hidrológicas estableciendo los sectores estables e inestables, con el fin de proveer insumos técnicos a las autoridades competentes que orienten la toma de decisiones, la implementación de planes emergentes, de ordenamiento territorial, así como de aquellos encaminados a la preservación de la integridad de los pobladores y de los bienes materiales existentes.
<b>Zona de influencia:</b>	Distrito Minero Zaruma - Portovelo, provincia de El Oro.

<b>Período de Ejecución:</b>	Desde: enero 2022 Hasta: diciembre 2023	<b>Duración:</b>	24 meses	<b>Estado del proyecto:</b>	En ejecución
<b>Presupuesto del proyecto:</b>	<b>Presupuesto Total (USD)</b>	<b>Codificado a 2023 (USD)</b>	<b>Devengado a 2023 (USD)</b>	<b>Porcentaje de ejecución 2023</b>	
	\$ 1'718.298,08	\$ 165.543,54	\$ 153.521,75	92,74%	
<b>Logros alcanzados en 2023:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 27 reportes de los resultados de los análisis químicos de muestras de agua, lo que permitirá que en el componente hidrogeológico se procesen y elaboren los productos correspondientes.</li> <li>- Informe de las bases de datos levantados en la ciudad de Portovelo.</li> <li>- Levantamiento de información en campo del componente de geotecnia en la zona de intervención del proyecto en la ciudad de Portovelo.</li> <li>- Informe de avance de ensayos geotécnicos y de las bases de datos levantados realizados en la ciudad de Portovelo.</li> <li>- Informe de mapas temáticos de los componentes Geología, Geotecnia, Topografía, Hidrogeología y Geofísica en la ciudad de Portovelo.</li> <li>- Mapa de la zonificación geotécnica del área de estudio de Zaruma.</li> <li>- Mapa de perfil geomecánico del subsuelo de la ciudad de Zaruma.</li> <li>- Mapa de Inventario de Movimientos en Masa de la ciudad de Portovelo.</li> <li>- Mapa geológico de la ciudad de Portovelo a escala 1:5000 con sus respectivos perfiles geológicos.</li> <li>- 3 mapas temáticos que sirven de insumo para la planificación del trabajo de campo para el componente geofísico, hidrogeológico y movimientos en masa, en el área de estudio de Portovelo.</li> <li>- Mapa de resistividad eléctrica de uno de los perfiles realizados en el levantamiento geofísico en la zona de estudio de Portovelo.</li> <li>- Informe de criticidad para emitir una estrategia de reporte de alerta temprana y monitoreo para zonas con amenazas geológicas: Zaruma y Portovelo.</li> </ul>				
<b>Beneficiarios:</b>	Titulares, técnicos, trabajadores de las labores mineras del Distrito Minero Zaruma- Portovelo.				
<b>Indicadores del Proyecto:</b>	<b>Nombre</b>	<b>Estado</b>	<b>Avance al período</b>	<b>Meta</b>	<b>Resultado al período</b>
	Número de mapas e informes técnico del área de estudio Portovelo	●	100%	7	7
	Número de mapas e informes técnico del área de estudio Zaruma	●	100%	2	2
	Informes de Gestión del estudio	●	100%	1	1
<b>Archivo Fotográfico:</b>					

FUENTE: IIGE, Herramienta Gobierno por Resultados (GPR), 2023.

### 3.1.3. Estudio de determinación de estrategias de eficiencia energética activa y pasiva en minas y plantas de beneficio de oro en el distrito minero Zaruma-Portovelo

<b>Objetivo:</b>	Determinar las estrategias de eficiencia energética activas y pasivas en el sector minero de oro, desde su proceso de explotación en minas, hasta su procesamiento en plantas de beneficio.
<b>Resumen del proyecto:</b>	Evaluar el consumo energético en empresas de labor minera y plantas de beneficio, con la finalidad de realizar un análisis detallado de las buenas prácticas en gestión energética. Además se realizará un análisis de la calidad de agua al inicio y al final de los procesos

	productivos, esto con la finalidad de realizar un estudio de manejo ambiental del distrito minero Zaruma - Portovelo.				
<b>Zona de influencia:</b>	Distrito minero Zaruma – Portovelo.				
<b>Período de Ejecución:</b>	Desde: enero 2022 Hasta: diciembre 2023	<b>Duración:</b>	24 meses	<b>Estado del proyecto:</b>	En ejecución
<b>Presupuesto del proyecto:</b>	<b>Presupuesto Total (USD)</b>	<b>Codificado a 2023 (USD)</b>	<b>Devengado a 2023 (USD)</b>	<b>Porcentaje de ejecución 2023</b>	
	\$ 214.599,36	\$ 72.942,90	\$ 72.449,68	99,32 %	
<b>Logros alcanzados en 2023:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Levantamiento de información en territorio relacionada a facturas de consumo eléctrico, parámetros eléctricos, calidad de energía en minas subterráneas, capacidad de producción y procesamiento de minerales, capacidad de transformación eléctrica.</li> <li>- Generación de estrategias de energía activa y pasiva para cada mina y planta de beneficio partícipe del proyecto y generación de base de datos con indicadores energéticos .</li> <li>- Difusión y socialización del proyecto y de los resultados obtenidos en medios de comunicación locales (radio y televisión) de las ciudades de Zaruma y Portovelo, así como con la academia, actores mineros, actores del sector energético, sector eléctrico y público en general.</li> <li>- Artículo de divulgación científica denominado "Importancia de las auditorías energéticas en la industria minera".</li> <li>- Artículo científico denominado “Evaluación de la eficiencia y análisis del consumo de energía en minería a pequeña escala: Caso de Estudio Distrito Minero Zaruma Portovelo, Ecuador”.</li> </ul>				
<b>Beneficiarios:</b>	Pobladores de la parroquia de Zaruma (10.559 hab.) y pobladores de la parroquia de Protovelo (9.996 hab.).				
<b>Indicadores del Proyecto:</b>	<b>Nombre</b>	<b>Estado</b>	<b>Avance al período</b>	<b>Meta</b>	<b>Resultado al período</b>
	Número de Informes técnicos sobre la metodología de levantamiento de datos in situ		100%	1	1
	Número de informes técnicos sobre las comisiones de servicios de reconocimiento de las empresas de interés		100%	1	1
	Número de archivos digitales de tabulación, análisis y gráficas de comportamiento de datos reales		100%	1	1
	Número de informes técnicos sobre el análisis y calidad de agua en las plantas mineras seleccionadas		100%	1	1
	Número de informes técnicos sobre planteamiento de estrategias de eficiencia energética activa para cada empresa de estudio.		100%	1	1
	Número de informes de socialización de difusión de los resultados		100%	1	1
	Número de artículos científicos elaborados		100%	1	1
	Número de informes de cumplimiento de la planificación operativa anual del proyecto		100%	1	1
Número de informes técnicos elaborados sobre la adquisición de datos con equipos de medición especializados		100%	1	1	

Archivo Fotográfico:



FUENTE: IIGE, Herramienta Gobierno por Resultados (GPR), 2023.

### 3.1.4. Identificación del Patrimonio Geológico en el Ecuador

<b>Objetivo:</b>	Identificar los elementos con mayor valor del Patrimonio Geológico del Ecuador mediante un catálogo de Lugares de Interés Geológico (LIGs).				
<b>Resumen del proyecto:</b>	<p>El presente proyecto pretende identificar, valorar y evaluar sitios de interés geológico a lo largo del territorio continental ecuatoriano; lo cual servirá como herramienta para garantizar su conservación y facilitar su utilización y disfrute.</p> <p>El proyecto permitirá identificar los elementos con mayor valor del Patrimonio Geológico del Ecuador, mediante un catálogo de Lugares de Interés Geológico (LIGs), para promover su conservación y facilitar su gestión. El catálogo de LIGs incluirá en primera instancia un inventario de sitios a nivel nacional, los cuales posteriormente serán evaluados, con el fin de seleccionar aquellos que, por su relevancia, requieran la puesta en valor.</p> <p>Adicionalmente, se pretende entregar una herramienta digital a la comunidad para que pueda tener la información levantada en el proyecto.</p>				
<b>Zona de influencia:</b>	Territorio Continental Ecuatoriano				
<b>Período de Ejecución:</b>	Desde: enero 2022 Hasta: diciembre 2023	<b>Duración:</b>	24 meses	<b>Estado del proyecto:</b>	En ejecución
<b>Presupuesto del proyecto:</b>	<b>Presupuesto Total (USD)</b>	<b>Codificado a 2023 (USD)</b>	<b>Devengado a 2023 (USD)</b>	<b>Porcentaje de ejecución 2023</b>	
	\$ 179.617,06	\$ 51.666,82	\$51.543,19	99,76%	
<b>Logros alcanzados en 2023:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se logró identificar y evaluar 242 lugares de interés geológico entre las provincias de: Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Azuay, Loja, Sucumbíos, Orellana, Napo, Santo domingo de los Tsachilas, Esmeraldas, Manabí, Santa Elena, Guayas, Los Ríos y El Oro. Cada uno de los lugares identificados posee una riqueza geológica única, lo que permite diversificar su utilidad y aprovechamiento.</li> <li>- Se elaboró el libro denominado “Lugares de interés geológico del Ecuador del continental, tomo 1 provincias de Pichincha, Imbabura y Carchi”. Este libro tiene un enfoque didáctico y expone el valor geológico que poseen algunos sitios de estas provincias. Este producto fue realizado durante el año 2023 y sus resultados se expusieron en el IV congreso ecuatoriano de Geoparque llevado a cabo en Puyango.</li> <li>- Como resultado de la investigación y en conjunto con otras entidades se sometió el artículo científico denominado “Geodiversity Geoconservation and Geotourism in Napo Sumaco Aspiring UNESCO Global Geopark”, en la revista Geoheritage. Este artículo se encuentra en revisión por pares.</li> <li>- Se desarrolló un visor geográfico, el cual contiene información de cada uno de los lugares de interés geológico levantados durante la ejecución del proyecto.</li> </ul>				
<b>Beneficiarios:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerio de Energía y Minas.</li> <li>- Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARCERNR).</li> <li>- Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAAE).</li> <li>- Geoparques establecidos por UNESCO y nuevas iniciativas de geoparque.</li> <li>- Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs).</li> <li>- Universidades y Escuelas Politécnicas.</li> </ul>				
<b>Indicadores del Proyecto:</b>	<b>Nombre</b>	<b>Estado</b>	<b>Avance al período</b>	<b>Meta</b>	<b>Resultado al período</b>

	Número de informes sobre visor geográfico de consulta de información sobre los Lugares de Interés Geológico (LIG's).		100%	1	1
	Número de informes para la transferencia de conocimiento obtenido a lo largo de la ejecución del proyecto		100%	2	2
	Número de Informes sobre la Administración del talento humano y alianzas estratégicas		100%	1	1
	Número informes para la Identificación, evaluación, actualización y valoración de Lugares de Interés Geológico (LIG's)		50%	1	0,5
<b>Archivo Fotográfico:</b>					

FUENTE: IIGE, Herramienta Gobierno por Resultados (GPR), 2023.

### 3.1.5. Proyecto de Gestión del Subsistema de empleo en el servicio público

<b>Objetivo:</b>	Viabilizar el pago de beneficio por jubilación con Bonos del Estado, a favor de la exservidora Martha Correa, conforme a las directrices emitidas por el Ministerio de Trabajo.			
<b>Resumen del proyecto:</b>	El proyecto del Ministerio del Trabajo cuenta con dictamen de prioridad para el periodo 2023-2025, por un monto total de USD \$1'918.278.698,33 millones; dentro del mismo se ejecuta la actividad para el pago de incentivos jubilares. El proyecto fue co-ejecutado con 57 instituciones del Estado, entre las que se encuentra el Instituto de Investigación Geológico y Energético; fue incluido en el PAI 2023 del IIGE en el mes de mayo.			
<b>Presupuesto del proyecto:</b>	<b>Presupuesto Total (USD)</b>	<b>Codificado a 2023 (USD)</b>	<b>Devengado a 2023 (USD)</b>	<b>Porcentaje de ejecución 2023</b>
	\$ 53.100,00	\$ 53.100,00	\$ 53.100,00	100%

FUENTE: IIGE, Dirección de Administración de Talento Humano, 2023.

## 3.2. FUENTE DE FINANCIAMIENTO 202 PRÉSTAMOS EXTERNOS (LIBRE DISPONIBILIDAD Y BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO – BID 4989/OC-EC)

### 3.2.1. Investigación geológica y disponibilidad de ocurrencias de recursos minerales en territorio ecuatoriano

<b>Objetivo:</b>	Actualizar y completar el cartografiado geológico geofísico y geoquímico del territorio continental ecuatoriano orientado a la caracterización litológica, mineralógica, estructural del sustrato rocoso para la identificación de ocurrencias minerales.
<b>Resumen del proyecto:</b>	El proyecto IGTE, aborda el levantamiento de información geológica regional a nivel nacional y la elaboración de la cartografía geológica, escala 1:100 000 del territorio continental ecuatoriano; que complementadas con la información geológica, geofísica y geoquímica de calidad, permitirá identificar zonas con posible potencial geológico minero.


<b>Zona de influencia:</b>	Territorio Continental Ecuatoriano				
<b>Período de Ejecución:</b>	Desde: enero 2014 Hasta: diciembre 2025	<b>Duración:</b>	144 meses	<b>Estado del proyecto:</b>	En ejecución
<b>Presupuesto del proyecto:</b>	<b>Presupuesto Total (USD)</b>	<b>Codificado a 2023 (USD)</b>	<b>Devengado a 2023 (USD)</b>	<b>Porcentaje de ejecución 2023</b>	
	\$ 91'503.923,30	\$ 8'202.439,04	\$ 1'603.902,48	19,55%	
	Fuente 202 – Libre disponibilidad	\$ 1'772.445,67	\$ 1'499.353,13	84,59%	
	Fuente 202 - BID	\$ 6'429.993,37	\$ 104.549,35	1,63%	
<b>Logros alcanzados en 2023:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Información de geología regional de 5.471,48 km<sup>2</sup> de la superficie de referencia, correspondiente a la actualización de 3 hojas escala 1:100 000 (Baños, Puyo y Santa Elena).</li> <li>- Levantamiento de información de prospección geoquímica de sedimentos fluviales en un área de 2.056,46 km<sup>2</sup>, ubicadas en la Cordillera Real y zona Subandina.</li> <li>- Levantamiento de información de ocurrencia de minerales no metálicos de 12.542 km<sup>2</sup> correspondientes a la provincia de Napo.</li> <li>- Levantamiento de información de ocurrencia de minerales metálicas de 2.056,3 km<sup>2</sup> correspondientes a zonas del Bloque 11 de la superficie de referencia, la misma que tiene un potencial para explotar depósitos de Au aluvial, principalmente al sur-este en los afluentes del río Napo, y en los ríos Payamino, Punino y Paushiyacu. En la zona de Cordillera Real existe potencial de mineralización metálica asociada a depósitos de Cu en pórfidos.</li> <li>- Desarrollo del Módulo de Minería versión beta parte del Banco de Información Geológico del Ecuador.</li> </ul>				
<b>Beneficiarios:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerio de Energía y Minas (MEM).</li> <li>- Sistema Nacional de Información (SNI).</li> <li>- Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARCERNR).</li> <li>- Empresa Nacional Minera (ENAMI-EP).</li> <li>- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE).</li> <li>- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAAE).</li> <li>- Instituto Geográfico Militar (IGM).</li> <li>- Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs).</li> <li>- Universidades y Escuelas Politécnicas.</li> </ul>				
<b>Indicadores del Proyecto:</b>	<b>Nombre</b>	<b>Estado</b>	<b>Avance al período</b>	<b>Meta</b>	<b>Resultado al período</b>
	Hojas geológicas a escala 1:100.000 generadas.		100%	3	3
	Hojas geológicas a escala 1:100.000 publicadas.		100%	3	3
	Levantamiento de hojas geológicas a escala 1:100.000 generadas en el año 2022.		100%	3	3
	Interpretación geoquímica de sedimentos fluviales levantada durante el periodo 2014-2025.		100%	350	350
	Información de la prospección geoquímica de sedimentos fluviales levantada en el periodo 2014-2025		46,89%	4.385,70	2.056,46
	Levantamiento de información geofísica en la superficie de referencia		0%	23.303,00	0
	Levantamiento de información de las ocurrencias minerales metálicas levantadas en el 2014-2025.		100%	2.056,30	2.056,30
Información del inventario de las Ocurrencias minerales no metálicas de la superficie de referencia levantada en el periodo		100%	11.484,40	12.542,00	

	2014-2025				
	Áreas de interés geológico-minero con información a semidetalle.	●	100%	7	7
	Implementación y operación del Banco de Información Geológica BIGE	●	100%	1	1
Archivo Fotográfico:					

FUENTE: IIGE, Herramienta Gobierno por Resultados (GPR), 2023.

### 3.2.2. Estudio para la implementación del Centro de Monitoreo Piloto de depósitos de relaves aplicado a minas de gran escala en Ecuador

<b>Objetivo:</b>	Implementar al año 2025, un Centro de Monitoreo Piloto de depósitos de relaves aplicado a minas de gran escala en Ecuador, el cual permita receptor, analizar, interpretar información en tiempo real y generar alertas tempranas sobre la estabilidad física de estas infraestructuras			
<b>Resumen del proyecto:</b>	El estudio tiene como objetivo implementar un Centro de Monitoreo Piloto de depósitos de relaves aplicado a minas de gran escala en Ecuador, el que, a través de una plataforma de gestión de información, proporcione a los actores involucrados (autoridades, empresas mineras y comunidades) información de calidad, confiable y oportuna sobre el desempeño de los depósitos en ámbitos de estabilidad física en tiempo real.			
<b>Zona de influencia:</b>	Zamora Chinchipe, Yantzaza, Los Encuentros / El Pangui Tundayme			
<b>Período de Ejecución:</b>	Desde: diciembre 2021 Hasta: diciembre 2025	<b>Duración:</b> 54 meses	<b>Estado del proyecto:</b>	En ejecución
<b>Presupuesto del proyecto:</b>	<b>Presupuesto Total (USD)</b> \$ 500.000	<b>Codificado a 2023 (USD)</b> \$ 2.221,00	<b>Devengado a 2023 (USD)</b> \$ 0,00	<b>Porcentaje de ejecución 2023</b> 0,00 %
<b>Logros alcanzados en 2023:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnóstico referente a la operación de los Depósitos DRT y DRQ de la Mina Mirador.</li> <li>- Visita técnica a depósito de Relaves Tundayme y Quimi de la mina Mirador, en donde se observó el sistema de monitoreo geodésico, y geotécnico, además el centro de monitoreo para la transmisión de datos.</li> <li>- Verificación de la instrumentación colocada en los Depósitos de Relave Tundayme y Quimi de la mina Mirador.</li> <li>- Informe del sistema de auscultación de los depósitos de relaves Tundayme y Quimi de la mina Mirador operado por Ecuacorrientes S.A.</li> <li>- Informe del sistema de auscultación del depósito de relaves (Tailing Storage Facility) TSF de la mina Fruta del Norte Aurelian S.A.; de manera que, se desarrolló el reporte con base, a la información semestral entre enero a junio del 2023; orientados con los sistemas de auscultación, instalados en el depósito e infraestructura.</li> <li>- Actualización de la información empleada para la línea base de los depósitos de relaves Tundayme y Quimi, mina Mirador.</li> <li>- Recepción de ofertas para la adquisición de equipo de cómputo de alto rendimiento.</li> <li>- Se solicitó al BID la No Objeción para el proceso “Consultoría para el dimensionamiento del centro de monitoreo, en base a las variables definidas por los sistemas de auscultación geotécnica en las diferentes etapas de los depósitos de relaves en minas de gran escala en el Ecuador.</li> </ul>			

<b>Beneficiarios:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerio de Energía y Minas (MEM)</li> <li>- Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARCERNNR)</li> <li>- Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs)</li> <li>- Gobierno Autónomo de Los Encuentros</li> <li>- Gobierno Autónomo de Tundayme</li> </ul>				
<b>Indicadores del Proyecto:</b>	<b>Nombre</b>	<b>Estado</b>	<b>Avance al período</b>	<b>Meta</b>	<b>Resultado al período</b>
	Número de informes de vista técnica a los depósitos de relaves.	●	100%	1	1
	Número de base de datos	●	100%	1	1
	Número de guías -preliminar (instructivo) sobre instrumentación colocada en los depósitos de relaves	●	100%	1	1
	Número de diagnósticos del o los depósitos de relaves seleccionado(s).	●	100%	1	1
	Número de informes de gestión de resultados	●	100%	2	2
<b>Archivo Fotográfico:</b>					

FUENTE: IIGE, Herramienta Gobierno por Resultados (GPR), 2023.

### 3.3. PROYECTOS CON FINANCIAMIENTO ASISTENCIA TÉCNICA NO REEMBOLSABLE

#### 3.3.1. Estudio de Análisis y Prospectiva de la electromovilidad en Ecuador y el mix energético al 2030

<b>Objetivo:</b>	Elaborar una línea base de la demanda energética actual, escenarios de la demanda futura para la electro-movilidad y, mediante una hoja de ruta, las alternativas sostenibles para cubrir esa demanda.			
<b>Resumen del proyecto:</b>	El proyecto en mención es financiado por el gobierno Alemán, a través de la Cooperación Técnica Alemana - GIZ. Inició su ejecución en agosto de 2021 y finaliza en julio de 2023. La investigación tiene 2 ciudades objeto de estudio: Ambato y Cayambe, las mismas que han sido consideradas por sus dinámicas espaciales para el análisis de información.			
<b>Zona de influencia:</b>	Ciudades Intermedias: Ambato- Cayambe			
<b>Período de Ejecución:</b>	Desde: agosto 2021 Hasta: julio 2023	<b>Duración:</b>	24 meses	<b>Estado del proyecto:</b> En ejecución
<b>Presupuesto del proyecto:</b>	<b>Presupuesto Total (USD)</b>	<b>Codificado a 2023 (USD)</b>	<b>Devengado a 2023 (USD)</b>	<b>Porcentaje de ejecución 2023</b>
	\$ 241.500,00	\$95.638,71	\$ 76.652,84	80,15 %
<b>Logros alcanzados en 2023:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación en el evento de lanzamiento del “Plan de electromovilidad de Cuenca”.</li> <li>- Participación en congreso internacional PANAM 2023 con la ponencia “Análisis de adopción de buses eléctricos: caso Ambato y Cayambe”.</li> <li>- Desarrollo de Hoja de Ruta para introducción de vehículos eléctricos en ciudades intermedias de Ecuador.</li> </ul>			



- Lanzamiento del libro del proyecto “Estudio de Análisis y Prospectiva de la Electro-Movilidad en Ecuador y el Mix Energético al 2030”.
- Taller de difusión de resultados del proyecto “Estudio de Análisis y Prospectiva de la Electro-Movilidad en Ecuador y el Mix Energético al 2030
- Desarrollo de artículo científico “Propuesta de ruta de transporte público eléctrico en ciudad intermedia Ambato – Ecuador, mediante el análisis de fuentes de energía renovable”, mismo que fue enviado y aceptado para su participación en el Congreso de Logística y Transporte - XXII PANAM 2023.

**Beneficiarios:**

- Ministerio de Energía y Minas (MEM)
- Academia: Universidades, Escuelas Politécnicas, Institutos de Investigación
- Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD’s) de ciudades objeto de estudio.
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAAE).
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOPE).
- Gremio de Transporte Público Urbano de ciudades objeto de estudio.
- Cámara Nacional de Fabricantes de Carrocerías (CANFAC).
- Sociedad Civil que utilizan el sistema de transporte público de pasajeros de ciudades objeto de estudio.



	Nombre	Estado	Avance al período	Meta	Resultado al período
<b>Indicadores del Proyecto:</b>	Número de informes técnicos desarrollados en relación a escenarios con horizonte 2030	●	100%	2	2
	Porcentaje de desarrollo del artículo científico	●	100%	100%	100%
	Número de talleres de difusión de resultados desarrollados	●	100%	1	1
	Número libros elaborados	●	100%	1	1
	Porcentaje de desarrollo del informe de avance técnico y financiero del proyecto correspondiente al segundo año de gestión	●	100%	100%	100%
	Porcentaje de desarrollo del análisis de viabilidad técnica de la introducción de electro-movilidad en las ciudades caso de estudio	●	100%	100%	100%



FUENTE: IIGE, Herramienta Gobierno por Resultados (GPR), 2023. ●

### 3.3.2. Estudio de la viabilidad técnica de producción en bioetanol a partir de residuos lignocelulósicos de los cultivos mayoritarios en Ecuador

**Objetivo:** Evaluar el rendimiento de producción de bioetanol de segunda generación a partir de los residuos lignocelulósicos identificados dentro de los cultivos mayoritarios en Ecuador, usando

	el esquema de obtención de etanol que incluye: pretratamiento hidrotérmico, hidrólisis enzimática y fermentación.				
<b>Resumen del proyecto:</b>	<p>El Proyecto es financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), tiene como objeto evaluar el rendimiento de producción de bioetanol de segunda generación, a partir de los residuos lignocelulósicos identificados dentro de los cultivos mayoritarios en Ecuador, usando el esquema de obtención de etanol que incluye: pretratamiento hidrotérmico, hidrólisis enzimática y fermentación.</p> <p>El propósito del proyecto es generar información base que permita hacer uso de la biomasa residual lignocelulósica para la producción de biocombustibles en beneficio del sector agrícola y energético. Por lo tanto, los resultados obtenidos con el presente estudio servirán de insumo para los tomadores de decisiones interesados en alternativas para mitigar el cambio climático y que, a su vez contribuya a generar propuestas sostenibles para producción de biocombustibles que no ponga en riesgo la seguridad alimentaria del país.</p>				
<b>Zona de influencia:</b>	Pichincha, Guayas, Manabí, Imbabura y Santo Domingo de los Tsáchilas				
<b>Período de Ejecución:</b>	Desde: enero 2022 Hasta: diciembre 2024	<b>Duración:</b>	36 meses	<b>Estado del proyecto:</b>	En ejecución
<b>Presupuesto del proyecto:</b>	<b>Presupuesto Total (USD)</b>	<b>Codificado a 2023 (USD)</b>	<b>Devengado a 2023 (USD)</b>	<b>Porcentaje de ejecución 2023</b>	
	\$ 224.596,10	\$ 110.507,62	\$ 95.778,14	86,67 %	
<b>Logros alcanzados en 2023:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escalamiento del esquema de producción de Bioetanol a nivel piloto usando los siguiente residuos como materia prima: panca de arroz, cáscara de plátano, pseudotallo de banano, pseudotallo de plátano, hojas del fruto de maíz duro, tallo de maíz duro y brotes hijos de piña.</li> <li>- Participación en estancia de investigación en la Unidad de Desarrollo Tecnológico (UdT) de la Universidad de Concepción (UdeC) en Chile. Se abarcaron temas relacionados a: obtención de bioproductos a partir de residuos lignocelulósicos, reactores térmicos para conversión y/o acondicionamiento, procesos de separación de lignina, procesos catalíticos, valorización y modificación físico química de material lignocelulósico.</li> <li>- Elaboración del artículo científico "Comprehensive characterization of Ecuadorian lignocellulosic biomass in terms of their candidacy for bioenergy purposes" (por publicar).</li> <li>- Patente de modelo de utilidad concedida a la solicitud SENADI-2019-44575 denominada "Plato tipo tamiz con deflectores", la cual corresponde a un componente diseñado para la torre de destilación de la Planta Piloto de producción de Bioetanol.</li> </ul>				
<b>Beneficiarios:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerio de Energía y Minas (MEM)</li> <li>- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAAE).</li> <li>- Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs)</li> <li>- Universidades y Escuelas Politécnicas</li> <li>- Sector Agrícola en general</li> </ul>				
<b>Indicadores del Proyecto:</b>	<b>Nombre</b>	<b>Estado</b>	<b>Avance al período</b>	<b>Meta</b>	<b>Resultado al período</b>
	Número de Informes sobre adecuaciones y operación de la planta piloto de producción de etanol.		100%	4	4
	Número de eventos o estancia de investigación asistidos para transferencia de conocimientos.		100%	1	1

Archivo Fotográfico:



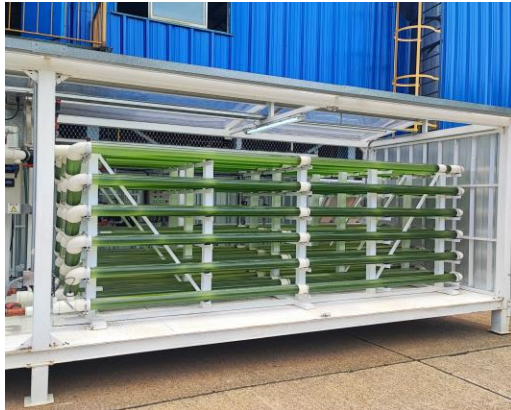
FUENTE: IIGE, Herramienta Gobierno por Resultados (GPR), 2023.

### 3.3.3. Estudio de captura de carbono para la producción de biocombustibles a partir de biomasa microalgal, *Chlorella Sp*, empleando fotobiorreactores

<b>Objetivo:</b>	Evaluar la capacidad de fijación del dióxido de carbono en la masificación de la biomasa microalgal ( <i>Chlorella Sp</i> ) empleando reactores a escala piloto con fines energéticos.				
<b>Resumen del proyecto:</b>	<p>El proyecto es financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo-AECID, plantea evaluar la capacidad de fijación del dióxido de carbono en la masificación de la biomasa microalgal (<i>Chlorella Sp</i>) empleando reactores a escala piloto con fines energéticos. La información generada servirá de base para hacer uso de los beneficios que ofrece la biomasa microalgal para la producción de biocombustibles, considerando tecnologías que permitan abaratar costos de producción y a la vez se consiga reducir emisiones de gases de efecto invernadero, proveniente de sectores que emplean combustibles fósiles en el país.</p> <p>Los resultados obtenidos con el presente estudio, servirán de insumo para los tomadores de decisiones interesados en alternativas para mitigar el cambio climático y que a su vez, contribuya a generar propuestas sostenibles para producción de biocombustibles que no ponga en riesgo la seguridad alimentaria del país.</p>				
<b>Zona de influencia:</b>	Territorio Continental Ecuatoriano				
<b>Período de Ejecución:</b>	Desde: enero 2020 Hasta: junio 2024	<b>Duración:</b>	54 meses	<b>Estado del proyecto:</b>	En ejecución
<b>Presupuesto del proyecto:</b>	<b>Presupuesto Total (USD)</b>	<b>Codificado a 2023 (USD)</b>	<b>Devengado a 2023 (USD)</b>	<b>Porcentaje de ejecución 2023</b>	
	\$ 356.048,40	\$ 69.184, 20	\$ 60.484,26	87,42%	
<b>Logros alcanzados en 2023:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción e implementación del sistema de captación de gases para la masificación de microalgas.</li> <li>- Desarrollo del portal web para difusión de resultados del proyecto.</li> <li>- Adquisición de equipos para el monitoreo de cultivos microalgales.</li> <li>- Reporte técnico de monitoreo y control de crecimiento celular en fotobiorreactor prototipo.</li> <li>- Implementación de un sistema para estudiar la fijación de CO2 en microlagas con gases de combustión de una termoeléctrica.</li> <li>- Artículo científico titulado “Influence of Aqueous Phase of Hydrothermal Carbonization Feeding on Carbon Fixation by Microalgae”.</li> </ul>				
<b>Beneficiarios:</b>	Investigadores Nacionales e Internacionales en el ámbito geológico y energético.				
<b>Indicadores del Proyecto:</b>	<b>Nombre</b>	<b>Estado</b>	<b>Avance al período</b>	<b>Meta</b>	<b>Resultado al período</b>
	Porcentaje de operatividad del reactor piloto	●	100%	100%	100%
	Porcentaje de implementación de fotobiorreactor para la captación de gases de combustión a partir de una Central Termoeléctrica	●	100%	100%	100%

Mantenimiento de los fotobiorreactores	<span style="color: green;">●</span>	100%	100%	100%
Documento científico elaborado	<span style="color: green;">●</span>	100%	1	1

Archivo Fotográfico:



FUENTE: IIGE, Herramienta Gobierno por Resultados (GPR), 2023.

### 3.3.4. Estudio para la implementación de un sistema geotérmico-solar en el proceso de secado de granos y suministro de agua caliente en plantas de procesamiento agroindustrial de la provincia de Chimborazo, parroquia Calpi

<b>Objetivo:</b>	Implementar un sistema híbrido prototipo (geotérmico-solar) para el proceso de secado del grano y suministro de agua caliente en una planta de procesamiento de quinua				
<b>Resumen del proyecto:</b>	Proyecto financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) mediante la concesión de una subvención dineraria, cuyo objetivo principal es implementar un sistema híbrido prototipo (geotérmico-solar) para el proceso de secado del grano de quinua y suministro de agua caliente en una planta de procesamiento de dicho grano, en la parroquia de Calpi, ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo.				
<b>Zona de influencia:</b>	Provincia Chimborazo, cantón Riobamba, parroquia Calpi.				
<b>Período de Ejecución:</b>	Desde: enero 2022 Hasta: diciembre 2023	<b>Duración:</b> 24 meses	<b>Estado del proyecto:</b>	En ejecución	
<b>Presupuesto del proyecto:</b>	<b>Presupuesto Total (USD)</b> \$ 224.158,74	<b>Codificado a 2023 (USD)</b> \$ 155.011,26	<b>Devengado a 2023 (USD)</b> \$ 139.541,74	<b>Porcentaje de ejecución 2023</b> 90,02%	
<b>Logros alcanzados en 2023:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño, dimensionamiento e implementación del secador geotérmico-solar en los predios de la planta de procesamiento de quinua de la Fundación Maquita Cushunchic.</li> <li>- Levantamiento de información y análisis del desempeño energético y consumo de combustible del sistema de secado actualmente en uso en la planta de procesamiento.</li> <li>- Capacitación al personal de la Fundación Maquita sobre la operación y mantenimiento del secador geotérmico-solar.</li> <li>- Informe de evaluación de resultados del ahorro energético y reducción del consumo de combustible el cual permite estimar la cantidad de combustibles fósiles que se pueden evitar utilizar para en su lugar aprovechar las energías renovables, así mismo se ha estimado el ahorro energético al utilizar el sistema híbrido en lugar del método de secado tradicional.</li> <li>- Guía técnica de metodología de implementación del secador geotérmico-solar</li> <li>- Manual de operación y mantenimiento del secador geotérmico-solar y reporte de adquisición e implementación del sistema híbrido</li> <li>- Artículo científico del secador geotérmico-solar en su versión borrador, el cual recopila la metodología de diseño, cálculos matemáticos, estimaciones de ahorro energético y reducción del consumo de combustible</li> </ul>				
<b>Beneficiarios:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De la población de Chimborazo un 31.9% de hombre y un 35.1% de mujeres está vinculada con la agricultura, es decir la población beneficiada son 145.331 personas entre hombre y mujeres, representando un 31.69% de los habitantes de Chimborazo.</li> <li>- Fundación Maquita Cushunchic, socios y familias de agricultores.</li> </ul>				
<b>Indicadores del Proyecto:</b>	<b>Nombre</b>	<b>Estado</b>	<b>Avance al período</b>	<b>Meta</b>	<b>Resultado al período</b>
	Número de Informes de ingeniería	<span style="color: green;">●</span>	100%	1	1

	básica y de detalle para implementación de del sistema híbrido geotérmico-solar de secado de quinua y suministro de agua caliente				
	Número de planos de ingeniería básica y de detalle para la implementación del sistema híbrido geotérmico-solar de secado de quinua y suministro de agua caliente	●	100%	3	3



FUENTE: IIGE, Herramienta Gobierno por Resultados (GPR), 2023.

#### 4. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA Y PROCESOS DE CONTRATACIÓN PÚBLICA

##### 4.1. PRESUPUESTO DEVENGADO DE GASTO CORRIENTE

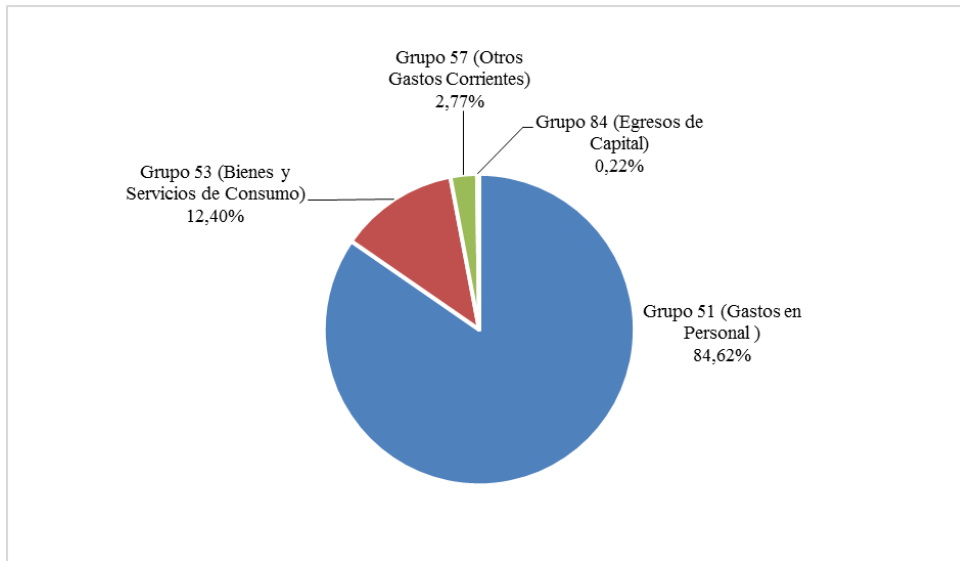
En el 2023, el presupuesto devengado del IIGE fue de \$ 3'702.293,00 con un cumplimiento del 96,66% con relación a su presupuesto codificado de \$ 3'830.098,15. En la siguiente tabla se presentan los montos devengados por cada grupo de gasto del IIGE:

Tabla 3. Montos devengados por grupo de gasto período - IIGE

MONTOS DEVENGADOS POR GRUPO DE GASTO EN 2023			
GRUPO	CODIFICADO (USD)	DEVENGADO (USD)	% DE EJECUCIÓN
<b>Grupo 51</b> Gastos en Personal	\$ 3'132.840,44	\$ 3'132.840,44	100,00%
<b>Grupo 53</b> Bienes y servicios de consumo	\$ 586.218,37	\$ 458.966,47	78,29%
<b>Grupo 57</b> Otros gastos corrientes	\$ 103.067,34	\$ 102.514,09	99,46%
<b>Grupo 84</b> Egresos de capital	\$ 7.972,00	\$ 7.972,00	100,00%
<b>Total</b>	<b>\$ 3'830.098,15</b>	<b>\$ 3'702.293,00</b>	<b>96,66%</b>

FUENTE: IIGE, Sistema Integrado de Gestión Financiera e-SIGEF, 2023.

Gráfico 1. Montos devengados por grupo de gasto



FUENTE: IIGE, Sistema Integrado de Gestión Financiera e-SIGEF, 2023.

El siguiente gráfico muestra el porcentaje de distribución por partida presupuestaria en relación al monto total devengado de \$ 3'702.293,00 en el 2023.

#### 4.2. PRESUPUESTO DEVENGADO DE GASTO DE INVERSIÓN

El gasto no permanente o gasto de inversión, corresponde al presupuesto asignado a los proyectos que fueron priorizados y tuvieron dictamen de prioridad por parte de las entidades rectoras. En la siguiente tabla se muestra el porcentaje de ejecución presupuestaria que alcanzaron los proyectos del IIGE en el período 2023 conforme al presupuesto asignado.

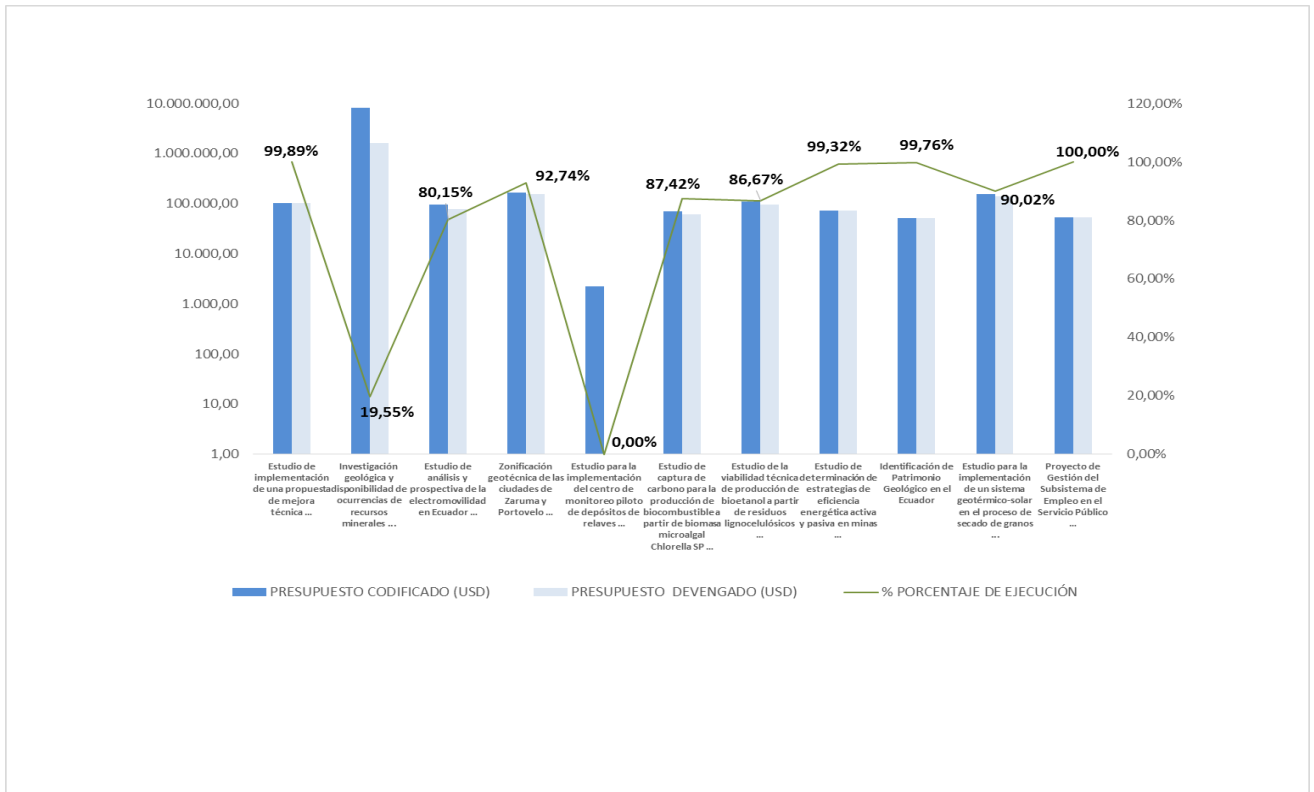
Tabla 4. Porcentaje de ejecución presupuestaria por proyecto de inversión

FUENTE DE FINANCIAMIENTO	PROYECTOS	MONTO CODIFICADO (USD)	MONTO DEVENGADO (USD)	% EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA
202-PRÉSTAMOS EXTERNOS LIBRE DISPONIBILIDAD Y NRO. BID 4989/OC-EC	Estudio de implementación de una propuesta de mejora técnica en las operaciones de perforación y voladura en la minería artesanal y pequeña escala, en el distrito minero Zaruma-Portovelo, provincia de El Oro.	101.212,58	101.104,28	99,89%
	Zonificación geotécnica de las ciudades de Zaruma y Portovelo.	165.543,54	153.521,75	92,74%
	Estudio de determinación de estrategias de eficiencia energética activa y pasiva en minas y plantas de beneficio de oro en el distrito minero Zaruma-Portovelo.	72.942,90	72.449,68	99,32%
	Identificación de	51.666,82	51.543,19	99,76%

FUENTE DE FINANCIAMIENTO	PROYECTOS	MONTO CODIFICADO (USD)	MONTO DEVENGADO (USD)	% EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA
	Patrimonio Geológico en el Ecuador.			
	Investigación geológica y disponibilidad de ocurrencias de recursos minerales.	\$ 8'202.439,04	\$ 1'603.902,48	19,55%
	Estudio para la Implementación del Centro de Monitoreo Piloto de Depósitos de Relaves Aplicado a Minas de Gran Escala en Ecuador	\$ 2.221,00	0,00	0,00%
	Programa de Reforma Institucional de la Gestión Pública	53.100,00	53.100,00	100%
701-ASISTENCIA TÉCNICA Y DONACIONES	Estudio de análisis de prospectiva de la electromovilidad en Ecuador y el mix energético al 2030.	95.638,71	76.652,84	80,15%
	Estudio de la viabilidad técnica de producción de bioetanol a partir de residuos lignocelulosicos de los cultivos mayoritarios en Ecuador.	110.507,62	95.778,14	86,67%
	Estudio de captura de carbono para la producción de biocombustible a partir de biomasa microalgal Chlorella SP.	69.184,20	60.484,26	87,42%
	Estudio para la implementación de un sistema geotérmico-solar en el proceso de secado de granos y suministro de agua caliente en plantas de procesamiento agroindustrial de la provincia de Chimborazo, parroquia Calpi.	155.011,26	139.541,74	90,02%
	<b>TOTAL</b>	<b>9.079.467,67</b>	<b>2.408.078,36</b>	<b>26,52%</b>

FUENTE: IIGE, Sistema Integrado de Gestión Financiera e-SIGEF, 2023.

**Gráfico 2. Porcentaje de ejecución presupuestaria de proyectos de inversión**



FUENTE: IIGE, Sistema Integrado de Gestión Financiera e-SIGEF, 2023.

**4.3. RESUMEN DE EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA POR TIPO DE GASTO**

El IIGE alcanzó una ejecución presupuestaria de 96,66% para gasto corriente y un 26,52% correspondiente a gasto de inversión. De manera global el IIGE en el año 2023 ejecutó 47,33%.

**Tabla 5. Resumen de ejecución presupuestaria por tipo de gasto – IIGE**

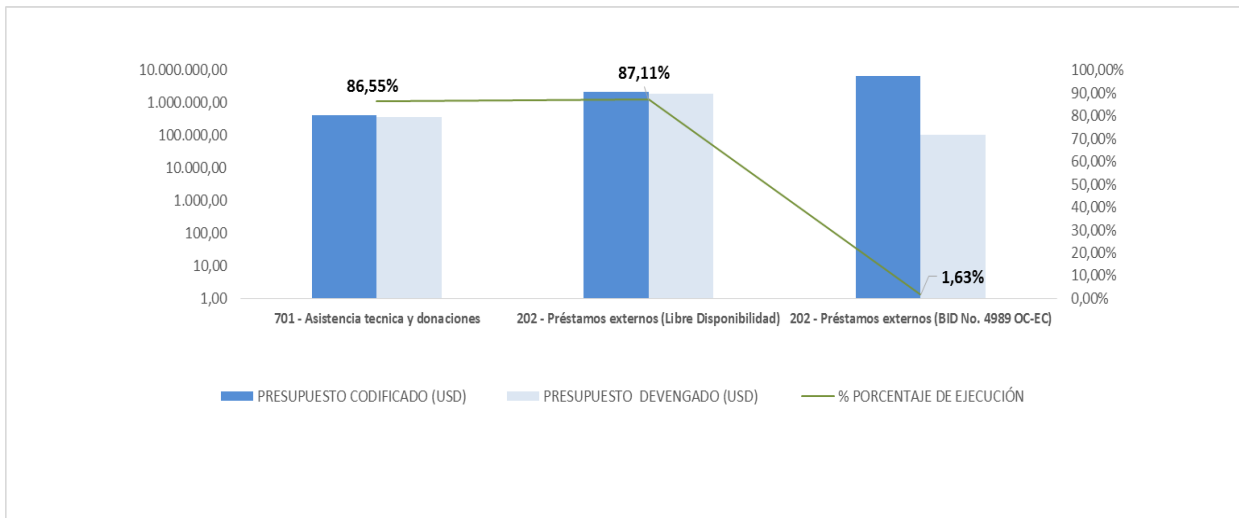
TIPO DE GASTO	PRESUPUESTO CODIFICADO (USD)	PRESUPUESTO EJECUTADO (USD)	% DE CUMPLIMIENTO	LINK AL MEDIO DE VERIFICACIÓN PUBLICADO EN LA PÁGINA WEB DE LA INSTITUCIÓN
GASTO CORRIENTE	\$ 3'830.098,15	\$ 3'702.293,00	96,66%	<a href="https://www.geoenergia.gob.ec/transparencia/">https://www.geoenergia.gob.ec/transparencia/</a>
INVERSIÓN	\$ 9'079.467,67	\$ 2'408.078,36	26,52%	
<b>TOTAL INSTITUCIONAL</b>	<b>\$ 12'909.565,82</b>	<b>\$ 6'110.371,36</b>	<b>47,33%</b>	

FUENTE: IIGE, Sistema Integrado de Gestión Financiera e-SIGEF, 2023.

La ejecución presupuestaria de inversión, estuvo distribuida de la siguiente manera:



**Gráfico 3. Porcentaje de ejecución presupuestaria de inversión por fuente de financiamiento**



FUENTE: IIGE, Sistema Integrado de Gestión Financiera e-SIGEF, 2023.

#### 4.4. PROCESOS DE CONTRATACIÓN Y COMPRA DE BIENES Y SERVICIOS

A continuación, se detalla los procesos de contratación realizados por el IIGE durante el 2023. Así el total de las adquisiciones fue de USD \$ 868.104,77; como se detalla en las siguientes tablas de acuerdo a cada tipo de contratación:

**Tabla 6. Procesos de contratación pública - IIGE**

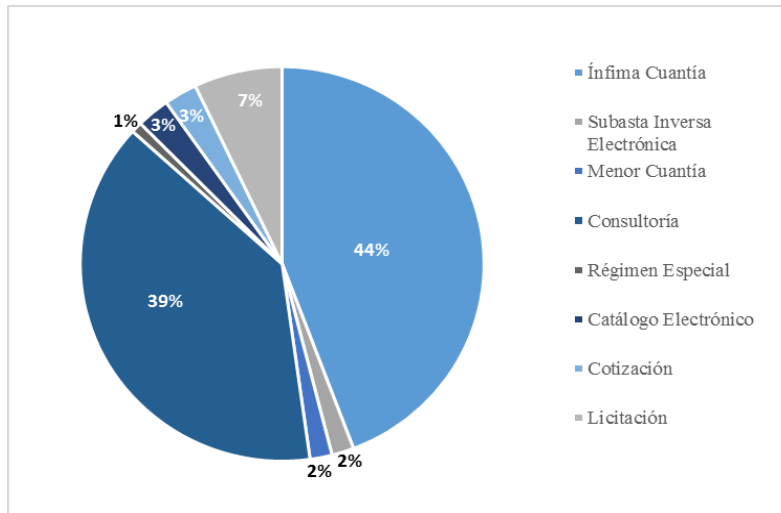
TIPO DE CONTRATACIÓN	ESTADO ACTUAL				MEDIO DE VERIFICACIÓN
	Adjudicados		Finalizados		
	Número Total	Valor Total	Número Total	Valor Total	
Catálogo electrónico	50	\$ 176.995,42	50	\$ 176.995,42	<a href="https://www.geoennergia.gob.ec/transparencia/">https://www.geoennergia.gob.ec/transparencia/</a>
Contratación directa	2	\$ 9.134,69	2	\$ 9.134,69	
Consultoría	2	\$ 227.156,10	2	\$ 227.156,10	
Cotización	44	\$130.624,92	44	\$ 130.624,92	
Ínfima cuantía	1	\$ 90.366,24	0	\$ -	
Licitación	3	\$ 24.714,00	2	\$ 14.714,00	
Menor cuantía	3	\$ 115.208,32	2	\$ 61.167,28	
Régimen especial	8	\$ 93.905,08	8	\$ 93.905,08	
Subasta inversa	8	\$ 93.905,08	8	\$ 93.905,08	
<b>Total</b>	<b>113</b>	<b>\$ 868.104,77</b>	<b>110</b>	<b>\$ 713.697,49</b>	

FUENTE: IIGE, Servicio Nacional de Contratación Pública (SERCOP), 2023.

En el año 2023 se ejecutaron un total de 113 procesos de contratación, de los cuales el 97% han sido finalizados en el Sistema Oficial de Contratación Pública – SOCE, el 3% restante, se encuentra en la etapa de ejecución contractual debido a que son plurianuales.

El 44% fueron procesos de Ínfima Cuantía, el 39% procesos de Consultoría, y el 17% restante corresponde a otros tipos de contratación, como se presenta en el siguiente gráfico:

**Gráfico 4. Procesos de contratación pública adjudicados, por tipo de contratación**



FUENTE: IIGE, Servicio Nacional de Contratación Pública (SERCOP) 2023.

## 5. LOGROS INSTITUCIONALES 2023

### 5.1. LOGROS INSTITUCIONALES POR ÁREA Y LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Además de los logros obtenidos por los proyectos durante el año 2023, existen otros, que son producto de la experticia y capacidades desarrolladas en las respectivas áreas y líneas de investigación que gestiona el Instituto.

**Tabla 7. Logros Institucionales por Línea de Investigación**

OBJETIVO ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	LOGROS 2023
Incrementar la investigación, el desarrollo, la innovación y la transferencia tecnológica en el ámbito geológico y energético	Geología Aplicada	-Se atendieron tres solicitudes de asistencias técnicas para cambio de modalidad concesional. -Se realizaron asistencias técnicas en las provincias de Loja, Sucumbíos, Bolívar, Chimborazo, Cañar y Esmeraldas.
	Metalurgia	-Ensayo de colores implementado y con competencia de ejecución para la determinación de oro en muestras de sedimentos. -Fortalecimiento de los conocimientos del personal en temas relacionados a Implementación de Sistemas de Gestión de Calidad.
	Eólica	-Entrega de 2 estaciones meteorológicas a Universidad Católica Santiago de Guayaquil y Universidad Central del Ecuador. -Desarrollo y actualización de WAYRE app.
	Solar	-Primer lugar en la Categoría “Investigación y Posgrado” de los Trabajos Técnicos presentados en la Edición No. 19 de la Revista Técnica “energía”. -Asistencia técnica para la implementación de un secador solar de cacao en el centro de acopio de la Asociación Agroartesanal Kallari. Se encuentra pendiente la firma con la Secretaría de Educación Intercultural Bilingüe -SEIBE -Desarrollo del Diálogo Nexo Agua, Energía y Alimentación en conjunto con la Cooperación Técnica Alemana (GIZ), como parte de las actividades de la asistencia técnica para la implementación de un secador solar de cacao. -Participación en el Evento “Diálogo Nexo   Rompiendo los Silos para un Futuro Sostenible”, que tuvo lugar el en la oficina de GIZ, ubicada en la ciudad de Bonn, Alemania. En este evento se expusieron los beneficios del secador solar de cacao.

OBJETIVO ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	LOGROS 2023
Incrementar la investigación, el desarrollo, la innovación y la transferencia tecnológica en el ámbito geológico y energético	Geotermia	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Apoyo técnico en el desarrollo de la hoja de ruta para el programa “Cero combustibles fósiles para las islas Galápagos”.</li> <li>- Acompañamiento técnico para la elaboración de Términos de referencias para la contratación del Plan para el desarrollo de la Geotermia en Ecuador: el Ministerio de Energía y Minas, como Organismo Ejecutor del Contrato de Préstamo BID 4989/OC-EC (EC-L1257).</li> </ul>
	Biomasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se recibió la Resolución de financiamiento por parte de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo para la ejecución del proyecto: "Estudio de la obtención de bioproductos a partir de la pirolisis de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (FORSU) para mitigación de impactos ambientales y revalorización de residuos".</li> <li>-Fortalecimiento del equipamiento e infraestructura para la planta Piloto de producción de Bioetanol y Fotobiorreactor para cultivo de microalgas.</li> <li>-Afianzamiento de metodologías analíticas para caracterización de biomasa microalgal y materiales lignocelulósicos.</li> <li>-Actualización del Portal Bioenergía, con la implementación de un aplicativo para visualización 3D del proceso de cultivo de microalgas con fines energéticos.</li> </ul>
	Luminotecnia	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Participación en el IV International Conference on Research and Innovation - CI3 2023 auspiciado por La Red de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología RIT2.</li> <li>-Organización del "Segundo Congreso Internacional de Luminotecnia Luz y Color para el Ecuador", desarrollado en las instalaciones de la UCACUE el 18 y 19 de mayo de 2023.</li> </ul>
	Edificaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Cooperación con el Departamento de Cultura Europea y Mediterránea: Arquitectura, Medio Ambiente y Cultura de la Università Degli Studi Della Basilicata, para desarrollo de investigación de viviendas en Galápagos.</li> <li>-Colaboración en el proyecto de sustitución de acondicionadores de aire en el Archipiélago de Galápagos PAAG, liderado por el MEM.</li> </ul>
Incrementar la difusión y transferencia del conocimiento en el ámbito geológico y energético	Geología de Minas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Plan de capacitaciones en Minería Artesanal y Pequeña Minería (2078 beneficiarios).</li> <li>-Asistencia técnica en la elaboración de los informes de factibilidad de cambio concesional (6).</li> </ul>
	Industria	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Capacitación presencial a cargo de personal técnico del IIGE, sobre el Estudio de factibilidad técnica y económica, y estrategias de eficiencia energética activa y pasiva en la generación termoelectrónica mediante el aprovechamiento de recuperación de calor, en San Salvador, El Salvador, al personal de la Dirección General de Energía, Hidrocarburos y Minas de El Salvador.</li> <li>-Gestión de Energía en centros de acopio pesquero Galápagos.</li> </ul>
Incrementar la disponibilidad de información geológica y energética a nivel nacional	Geología Regional	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realización de Segunda Campaña de geo cronología en la región sur oriental del Ecuador, en donde se recolectaron 342 muestras correspondientes a 159 unidades geológicas y 65 cuerpos intrusivos. Esta información impulsará el desarrollo del campo geológico-minero en el Ecuador, además permitirá el control estratigráfico de unidades geológicas de los mapas geológicos de Riobamba, Alausí, Cañar, Azogues, Las Aradas, Zumba, Sigsig, Gualaquiza, Paquisha, Zamora, Loja, Gonzanamá, Méndez y Sucúa a escala 1:100 000. La última campaña como esta se realizó hace 30 años en el Ecuador.</li> <li>-Actualización del catálogo de objetos de cartografía geológica y estándares de abreviación y simbolización con la creación de las nuevas unidades litoestratigráficas de la Hoja Geológica de Baños escala 1:100.000.</li> <li>- Actualización de 3 hojas geológicas escala 1:100 000.</li> </ul>
	Geología Económica	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Establecimiento de acuerdos para la realización del convenio con el</li> </ul>

OBJETIVO ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	LOGROS 2023
Incrementar la disponibilidad de información geológica y energética a nivel nacional		Programa de Energía y Minerales de la Oficina de Recursos Energéticos Departamento de Estado de los Estados Unidos de América para desarrollar un estudio de Prospección de Litio en el Sur del Ecuador. -Planificación para la actualización del Mapa Metalogénico de América del Sur a escala 1:5'000.000 por parte del grupo de expertos GIS (GESIG) de la Asociación de Servicios Geológicos Mineros de Iberoamérica ASGMI.
	Tecnologías de la información geoespacial	-Desarrollo de la versión 2.2 del Banco de Información Geológico del Ecuador. -Desarrollo de Manual de Creación de mapa de cobertura del suelo con datos de satélites ópticos en Google Earth Engine (En proceso de aprobación). -Desarrollo de la Manual detección de movimientos en masa con Inteligencia Artificial y Deep Learning. (En proceso de aprobación). -Desarrollo de la Manual determinación de desplazamientos de la superficie con Interferometría y Software SNAP. (En proceso de aprobación).
	Prospectiva de recursos	- Desarrollo, Lanzamiento y Publicación del Balance Energético Nacional (BEN) 2022. - Actualización del Banco de Indicadores de Eficiencia Energética (BIEE) 2021. - Prospectiva de transporte público eléctrico al 2035 mediante dinámica de sistemas dentro del contexto del proyecto “Estudio de Análisis y Prospectiva de la Electro-Movilidad en Ecuador y el Mix Energético al 2030”.
	Transporte	Ejecución del proyecto “Estudio de Análisis y Prospectiva de la Electro-Movilidad en Ecuador y el Mix Energético al 2030”
	Reducción de Riesgo de Desastres en Laderas a Nivel Técnico y Territorial	- Levantamiento del inventario de movimientos en masa del Distrito Metropolitano de Quito, que consta de aproximadamente 2000 puntos y 4300 polígonos en base a interpretación geomorfológica. -Generación de modelos de susceptibilidad de colapsos, colapsos de río, flujos y deslizamientos mediante la metodología de análisis bi variado. Se ha desarrollado procesos de validación de modelos de susceptibilidad (método RUC-AUC). -Se determinaron zonas Rojas y Amarillas para 21 sitios en el DMQ. -Análisis numérico de datos de precipitaciones en el DMQ para la determinación de umbrales. -Análisis para la determinación de umbrales de eventos del DMQ (histórico de eventos de movimientos en masa registrados en el DMQ). Formulación preliminar de protocolo de actuación ante Movimientos en Masa (por categorías) -Revisión de las normativas de uso del suelo/normas de desarrollo vigentes en Quito.

FUENTE: IIGE, Subdirección Técnica, 2023.

## 5.2. FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES EN LOS LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN

Los laboratorios con que cuenta el IIGE presentan avances en el año 2023 con respecto a la implementación de tarifarios, obtención de designaciones, acreditaciones y/o actividades propias de su gestión, detallados a continuación:

**Tabla 8. Fortalecimiento de capacidades en Laboratorios de Investigación**

LABORATORIOS	FORTALECIMIENTO DE LABORATORIOS
--------------	---------------------------------

LABORATORIOS	FORTALECIMIENTO DE LABORATORIOS
<p><b>LABORATORIO QUÍMICO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención a 46 solicitudes de diferentes ensayos especializados tanto internos como externos</li> <li>- Revisión de Procedimiento de muestreo geoquímico en roca y sedimentos, Metodología de separación de minerales pesados.</li> <li>- Actualización de procedimientos técnicos y administrativos dentro del Sistema de Gestión de Calidad del laboratorio.</li> <li>- Participación en el ensayo de aptitud con la empresa ERA (USA) para metales en sedimentos y LQSI (USA) para oro en rocas.</li> <li>- Contratación a un experto en difracción de rayos X y un experto en Espectrometría de masas y óptico, mediante la gestión de procesos de contratación financiados por el BID.</li> <li>- Auditoria de seguimiento de acreditación y vigilancia SAE.</li> <li>- Presentación Brochure LQ.</li> </ul>
<p><b>LABORATORIO DE MINERALOGÍA Y PETROGRAFÍA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención de 27 solicitudes de elaboración y análisis microscópico de secciones petrográficas provenientes de las diferentes áreas técnicas del IIGE y de clientes externos.</li> <li>- Elaboración de procedimiento para elaboración de láminas delgadas y secciones metalográficas.</li> <li>- Contratación de la experta BID para la gestión de calidad de los tres laboratorios geológicos.</li> <li>- Elaboración de Fichas técnicas de equipos en el área de preparación de secciones petrográficas y en el área de análisis microscópico.</li> </ul>
<p><b>LABORATORIO METALÚRGICO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención de 4 solicitudes.</li> <li>- Presentación de poster “SEPARACIÓN DE MINERALES PESADOS PARA ANÁLISIS DE PROCEDENCIA Y OBTENCIÓN DE CIRCONES”.</li> <li>- Se realiza la transferencia de conocimientos a los técnicos del LM sobre la norma ISO/IEC 17025, Auditorías internas sobre sistema de gestión de laboratorios y Metrología Básica (teórico).</li> <li>- Apoyo en el área de Prospección Geoquímica con fichas técnicas y equipos de trabajos en campo.</li> <li>- Apoyo en la actualización del estado de la base de datos de geoquímica de sedimentos y rocas.</li> <li>- Gestiones para acuerdos con Universidades para proyectos de investigación para fortalecer el laboratorio.</li> <li>- El personal del laboratorio fortaleció sus conocimientos técnicos y en los SGC gracias a varias transferencias de conocimientos recibidas en 2023.</li> </ul>
<p><b>LABORATORIO LUMINOTECNIA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Con estos métodos de referencia el Laboratorio de Luminotecnia en el año 2023 ha dado atención a 13 solicitudes de ensayos. Además, realizó las siguientes actividades:</li> <li>- Anfitriones de la capacitación “Fortalecimiento de capacidades y asistencia técnica en eficiencia energética para plantas termoelectricas, laboratorios de ensayos térmicos y en productos de iluminación”.</li> <li>- Capacitación en infraestructura para el desarrollo de metodología para las mediciones eléctricas y fotométricas de productos de iluminación.</li> <li>- Participación en la intercomparación bilateral con Luminotest de Colombia.</li> </ul>
<p><b>LABORATORIO BIOMASA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención a 13 solicitudes de diferentes ensayos especializados a usuarios externos.</li> <li>- Análisis de muestras de investigación procedentes de los proyectos: “Estudio de captura de carbono para la producción de biocombustibles a partir de biomasa microalgal, Chlorella Sp, empleando fotobiorreactores” y “Estudio de la viabilidad técnica de producción de bioetanol a partir de residuos lignocelulósicos de los cultivos mayoritarios en Ecuador”, contribuyendo de esta manera a la generación de datos de interés para las publicaciones científicas que desarrolla el IIGE.</li> <li>- Procesamiento de 419 muestras de investigación.</li> </ul>

LABORATORIOS	FORTALECIMIENTO DE LABORATORIOS
<b>LABORATORIO DE ENSAYOS TÉRMICOS Y EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboración de la Propuesta y Estado de Tarifarios LABET 2023.</li> <li>- Elaboración de presentaciones para el programa de asistencia técnica en eficiencia energética para plantas termo- eléctricas, laboratorios de ensayos térmicos y en productos de iluminación - Programa de Cooperación Bilateral 2022 – 2024.</li> <li>- Elaboración de modelos energéticos para la investigación y optimización de envolventes en edificaciones para Latinoamérica.</li> <li>- Mantenimiento Correctivo de Balanzas de Precisión.</li> <li>- Levantamiento de método para determinación de valor U mediante termografía infrarroja en LABET.</li> <li>- Capacitación en eficiencia energética como parte del “Programa de asistencia técnica para plantas termoelectricas, laboratorios de ensayos térmicos y productos de iluminación dentro del Programa de Cooperación Bilateral 2022 – 2024” con personal de El Salvador.</li> </ul>
<b>LABORATORIO DE CARACTERIZACIÓN TÉRMICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de las matrices de tiempos de respuesta, correspondientes a los servicios del Laboratorio de Caracterización Térmica.</li> <li>- Asistencia a reuniones y gestión para tratar la posible realización del mantenimiento del microscopio electrónico de barrido, solicitud de proforma de mantenimiento y capacitación en el uso del equipo.</li> <li>- Envío de la propuesta para convenio específico a las autoridades de la Escuela Politécnica Nacional (EPN), que serviría de marco para la coordinación de actividades del LCT.</li> <li>- Desarrollo del Informe técnico de las actividades realizadas con respecto al cumplimiento de la Resolución 2021-016 que dispone el traslado del laboratorio de las instalaciones de la EPN, para presentarlo a Directorio.</li> <li>- Postulación al proyecto: “Fortalecimiento del equipamiento del Laboratorio de Caracterización de Materiales del IIGE para el desarrollo de la investigación del patrimonio geológico. Cuyo objetivo fue mejorar las condiciones operativas del Laboratorio de Caracterización de Materiales del IIGE mediante el mantenimiento del equipamiento analítico para el desarrollo de la investigación del patrimonio geológico.</li> <li>- El laboratorio de Caracterización Térmica no cuenta con procesos vigentes .</li> </ul>

FUENTE: IIGE, Subdirección Técnica, Dirección de Servicios Especializados, 2023.

### 5.3. DESARROLLO CIENTÍFICO

#### 5.3.1. Innovación

Durante el 2023 se ha gestionado a través del Servicio Nacional de Derechos Intelectuales (SENADI) procesos de protección intelectual lo que ha permitido evidenciar la importancia de contar con procesos de investigación científica a nivel local para el desarrollo sostenible del país, entre los procesos gestionados se encuentran los siguientes:

**Tabla 9. Registro de Propiedad Intelectual**

NOMBRE DE LA INVENCION	TIPO DE INVENCION	FECHA DE REPORTE	BREVE DESCRIPCION
1. Secador solar para procesos de secado en general por lotes.	Modelo de utilidad	Julio 2023	Un secador solar, para el secado de materiales u objetos sólidos por lotes. El aparato consiste en una cámara de secado tipo invernadero con paredes y techo transparente o translúcido con una base metálica en el fondo y una intermedia para soportar dos bandejas de secado en su interior.

<p><b>2. Carcasa o gabinete de protección para sensores de O<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub> y CH<sub>4</sub> que permitan la medición y análisis de la dispersión de gases de una voladura subterránea.</b></p>	<p>Modelo de utilidad</p>	<p>Diciembre 2023</p>	<p>Un gabinete o carcasa que permite proteger los componentes electrónicos internos para el análisis y registro de datos. Se solicitó la cesión de derechos de dicha invención y actualmente se está dando el término del proceso.</p>
<p><b>3. Mochila geológica de campo.</b></p>	<p>Modelo de utilidad</p>	<p>Diciembre 2023</p>	<p>Una mochila multifuncional, con una capacidad de 20 litros, que la hace de un peso adecuado, cómoda y con una distribución espacial apropiada de sus servicios. Se solicitó la cesión de derechos de dicha invención y actualmente se está dando el término del proceso.</p>

FUENTE: IIGE, Dirección de Gestión de la Innovación, 2023.

Adicionalmente, se han generado las siguientes gestiones con el fin de lograr la identificación de invenciones o potenciar los resultados técnicos de cada proyecto:

- Acompañamiento técnico en territorio de las iniciativas de geoparques: Geoparque Imbabura, Geoparque Tungurahua, Geoparque Napo Sumaco y Geoparque Puyango.
- Identificación de actores del sector como insumo para el informe técnico de identificación de necesidades de innovación en el sector.
- Identificación de la metodología para la realización de la prospectiva tecnológica como insumo para el reporte de prospectiva tecnológica.
- Identificación de la metodología de vigilancia tecnológica como insumo para el reporte de la vigilancia tecnológica institucional.
- Elaboración del portafolio de proyectos de I+D+i 2023
- Difusión de resultados del proyecto de Patrimonio Geológico en el IV Congreso de Geoparques del Ecuador.
- Participación en estancia de investigación en la Unidad de Desarrollo Tecnológico de la Universidad de Concepción en Chile, en la cual se realizaron actividades de intercambio de conocimiento en el marco del proyecto.

### 5.3.2. Publicaciones científicas

En el año 2023, se han generado 30 publicaciones científicas (ISBN; revisión por pares), presentados en la siguiente tabla:

**Tabla 10. Publicaciones Científicas**

NOMBRE DE LA PUBLICACIÓN	MEDIO DE PUBLICACIÓN	ACCESO EN LÍNEA
<p>Influence of Aqueous Phase of Hydrothermal Carbonization Feeding on Carbon Fixation by Microalgae</p>	<p>Lecture Notes in Networks and Systems. Trends in Artificial Intelligence and Computer Engineering. Proceedings of ICAETT 2022</p>	<p><a href="https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-25942-5_34">https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-25942-5_34</a></p>
<p>Assessment of the Thermal Behavior in Social Housing in Hot Humid Climate in Ecuador</p>	<p>Lecture Notes in Networks and Systems. Trends in Artificial Intelligence and Computer Engineering. Proceedings of ICAETT 2022</p>	<p><a href="https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-25942-5_35">https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-25942-5_35</a></p>
<p>Material Selection for a Biomass Heat Exchange Multicriteria Decision Methods:</p>	<p>Lecture Notes in Networks and Systems. Trends in Artificial</p>	<p><a href="https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-">https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-</a></p>

NOMBRE DE LA PUBLICACIÓN	MEDIO DE PUBLICACIÓN	ACCESO EN LÍNEA
Study Case on Ecuador	Intelligence and Computer Engineering. Proceedings of ICAETT 2022	<a href="#">25942-5_30</a>
Soil Liquefaction and Other Seismic-Associated Phenomena in the City of Chone during the 2016 Earthquake of Coastal Ecuador	Applied Sciences	<a href="https://doi.org/10.3390/app12157867">https://doi.org/10.3390/app12157867</a>
Lineament Extraction from Digital Terrain Derivate Model: A Case Study in the Girón–Santa Isabel Basin, South Ecuador	Remote Sensing	<a href="https://www.mdpi.com/2072-4292/14/21/5400">https://www.mdpi.com/2072-4292/14/21/5400</a>
Use of Tailings as a Substitute for Sand in Concrete Blocks Production: Gravimetric Mining Wastes as a Case Study	Sustainability	<a href="https://www.mdpi.com/2071-1050/14/23/16285">https://www.mdpi.com/2071-1050/14/23/16285</a>
Multicriteria Decision Analysis of Suitable Location for Wind and Photovoltaic Power Plants on the Galápagos Islands	Energies 2023, 16(1), 29	<a href="https://www.mdpi.com/1996-1073/16/1/29">https://www.mdpi.com/1996-1073/16/1/29</a>
Zonificación del gradiente geotérmico en la cuenca Oriente de Ecuador a partir de temperatura de fondo de pozos	Boletín de Geología, 45(1), pp. 119-139	<a href="https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistaboletindegologia/article/view/12612/12840">https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistaboletindegologia/article/view/12612/12840</a>
Evaluation of the Design of Ecological Buildings Using the Matrix of Eco-Efficiency in Residential Sectors of Ecuador	Sustainability 2023, 15(9), 7585	<a href="https://www.mdpi.com/2071-1050/15/9/7585">https://www.mdpi.com/2071-1050/15/9/7585</a>
Modelos de Predicción de Radiación Solar y Temperatura Ambiente mediante Redes Neuronales Recurrentes	Revista Técnica energía [online]. 2023, vol.19, n.2, pp.81-89.	<a href="http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2602-84922023000100081&amp;script=sci_abstract&amp;tlng=en">http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2602-84922023000100081&amp;script=sci_abstract&amp;tlng=en</a>
Large-scale volcanic deposit fluidization by dilute pyroclastic density currents	Nature. Geosci. (2023)	<a href="https://www.nature.com/articles/s41561-023-01190-7">https://www.nature.com/articles/s41561-023-01190-7</a>
Los suelos de los páramos del Ecuador	Libro Los páramos del Ecuador: Pasado, presente y futuro	<a href="https://libros.usfq.edu.ec/index.php/usfqpress/catalog/book/32">https://libros.usfq.edu.ec/index.php/usfqpress/catalog/book/32</a>
New Perspectives on the Quaternary Paleogeography of Coastal Ecuador and Its Relationships with Climate Change	Quaternary. Volume 6, Special Issue The Climate and Environment of Marine Isotope Stage 3 (MIS 3), 60,000–27,000 Years before Present	<a href="https://www.mdpi.com/2571-550X/6/3/41#">https://www.mdpi.com/2571-550X/6/3/41#</a>
Estudio de Análisis y Perspectiva de la Electromovilidad en Ecuador y el Mix Energético al 2030	Libro Instituto de Investigación Geológico y Energético	<a href="https://www.researchgate.net/publication/373688873_Estudio_de_Analisis_y_Perspectiva_de_la_Electromovilidad_en_Ecuador_y_el_Mix_Energetico_al_2030">https://www.researchgate.net/publication/373688873_Estudio_de_Analisis_y_Perspectiva_de_la_Electromovilidad_en_Ecuador_y_el_Mix_Energetico_al_2030</a>
Modelling and analysis of a compression/resorption heat pump system with a zeotropic mixture of acetone/CO2	Applied Thermal Engineering Volume 227, 5 June 2023, 120388	<a href="https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2023.120388">https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2023.120388</a>
Timing of Quaternary volcanism and its relationship with tectonics in the central segment of the Ecuadorian Andes	Journal of Volcanology and Geothermal Research Volume 442, October 2023, 107895	<a href="https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2023.107895">https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2023.107895</a>
Analysis Of Local Risk Perception In The Event Of A Tsunami – A Case Study In Manta, Coastal Ecuador	Journal of Tsunami Society International Volume 42, Number 2 2023	<a href="https://www.researchgate.net/publication/371338492_ANALYSIS_OF_LOCAL_RISK_PERCEPTION_IN_THE_EVENT_OF_A_TSUNAMI">https://www.researchgate.net/publication/371338492_ANALYSIS_OF_LOCAL_RISK_PERCEPTION_IN_THE_EVENT_OF_A_TSUNAMI</a>



NOMBRE DE LA PUBLICACIÓN	MEDIO DE PUBLICACIÓN	ACCESO EN LÍNEA
		<a href="#">A CASE STUDY IN MANTA COASTAL ECUADOR</a>
Bibliometric Analysis and Review of Low and Medium Enthalpy Geothermal Energy: Environmental, Economic, and Strategic Insights	International Journal of Energy Production and Management, Vol. 8, No. 3, pp. 187-199.	<a href="https://iieta.org/journals/ijepm/paper/10.18280/ijepm.080307">https://iieta.org/journals/ijepm/paper/10.18280/ijepm.080307</a>
Análisis de estabilidad del deslizamiento La Fortuna en el cantón Camilo Ponce Enríquez	Revista Geo Latitud. Volumen 6 Número 2	<a href="https://geolatitud.geoenergia.gob.ec/ojs/ojs/index.php/GeoLatitud/article/view/154/121">https://geolatitud.geoenergia.gob.ec/ojs/ojs/index.php/GeoLatitud/article/view/154/121</a>
Catálogo de edades radiométricas de Ecuador	Revista Geo Latitud. Volumen 6 Número 2	<a href="https://geolatitud.geoenergia.gob.ec/ojs/ojs/index.php/GeoLatitud/article/view/156/124">https://geolatitud.geoenergia.gob.ec/ojs/ojs/index.php/GeoLatitud/article/view/156/124</a>
Consideraciones geológicas del movimiento en masa en el barrio La Merced de Guaranda, provincia de Bolívar, Ecuador	Revista Geo Latitud. Volumen 6 Número 2	<a href="https://geolatitud.geoenergia.gob.ec/ojs/ojs/index.php/GeoLatitud/article/view/162/125">https://geolatitud.geoenergia.gob.ec/ojs/ojs/index.php/GeoLatitud/article/view/162/125</a>
Petrografía y geoquímica del intrusivo de Naiza, cordillera Cutucú, Ecuador	Boletín de Geología, 45(3), pp. 45-36	<a href="https://doi.org/10.18273/revbol.v45n3-2023001">https://doi.org/10.18273/revbol.v45n3-2023001</a>
El ambiente tectónico del intrusivo Limón, Morona Santiago, Ecuador	Acta Geológica Lilloana 34 (2) (2023)	<a href="https://www.lillo.org.ar/journals/index.php/acta-geologica-lilloana/article/view/1819/1842">https://www.lillo.org.ar/journals/index.php/acta-geologica-lilloana/article/view/1819/1842</a>
Preparation of Adsorbent Materials from Rice Husk via Hydrothermal Carbonization: Optimization of Operating Conditions and Alkali Activation	Resources 2023, 12(12), 145	<a href="https://doi.org/10.3390/resources12120145">https://doi.org/10.3390/resources12120145</a>
El origen del intrusivo Potrerillos (Macará, Ecuador)	Acta Geológica Lilloana, 34(1), 1–26.	<a href="https://doi.org/10.30550/j.ag.1/2023.34.1/2023-02-24">https://doi.org/10.30550/j.ag.1/2023.34.1/2023-02-24</a>
Historical review of the geological cartography in Ecuador.	Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(4), 2584-2621.	<a href="https://doi.org/10.37811/cl.rcm.v7i4.7128">https://doi.org/10.37811/cl.rcm.v7i4.7128</a>
Las características geoquímicas y significado geodinámico del Miembro Yaupi de la Formación Chapiza en la Cordillera Cutucú.	Revista científica geolatitud	<a href="https://geolatitud.geoenergia.gob.ec/ojs/ojs/index.php/GeoLatitud/article/view/115">https://geolatitud.geoenergia.gob.ec/ojs/ojs/index.php/GeoLatitud/article/view/115</a>
Suitability assessment to establish an industrial park with thermal energy from Chalpatán Geothermal Field, Ecuador	Proceedings World Geothermal Congress	<a href="https://www.geothermal-energy.org/pdf/IGAstandard/WGC/2020/28018.pdf">https://www.geothermal-energy.org/pdf/IGAstandard/WGC/2020/28018.pdf</a>
Characterization of Unripe and Mature Avocado Seed Oil in Different Proportions as Phase Change Materials and Simulation of Their Cooling Storage	Molecules	<a href="https://www.mdpi.com/1420-3049/26/1/107">https://www.mdpi.com/1420-3049/26/1/107</a>
Niveles Paleontológicos De Macro Fósiles Determinados Mediante Sondeos Eléctricos Verticales En El Bosque Puyango	Revista científica geolatitud	<a href="https://geolatitud.geoenergia.gob.ec/ojs/ojs/index.php/GeoLatitud/article/view/33">https://geolatitud.geoenergia.gob.ec/ojs/ojs/index.php/GeoLatitud/article/view/33</a>

FUENTE: IIGE, Dirección de Gestión Científica, 2023.

### 5.3.3. Participación en congresos científicos

En el 2023 se ha participado en 11 congresos científicos con publicaciones, especificados en la siguiente tabla:

**Tabla 11. Participación en Congresos**

Nro.	Fecha	Congreso	Publicaciones y/o Ponencias
1	27 enero	“2023 Conferencia – Ecuador”	Modelos de predicción de radiación solar y temperatura ambiente mediante redes neuronales recurrentes
2	14 de febrero - 15 de marzo	Curso de Tercer País sobre “Desarrollo de las Capacidades del Sector Geotérmico”, específicamente “estudios de variables físicas y químicas de los yacimientos geotérmicos” (Costa Rica)	Plan de implementación Ecuador
3	14-17 mayo	4th International Conference for Bioresource Technology for Bioenergy, Bioproducts & Environmental Sustainability 2023	Assessment of the pyrolysis and densification of Jatropha Curcas wastes: Optimization using response surface methodology (RSM)
4	18 mayo	Segundo Congreso Internacional de Luminotecnia Luz y Color para el Ecuador	Evaluación de TCC de fuentes LED mediante la reconstrucción de su espectroelectromagnético empleando un SoC y sensor de 8 canales
5	22 – 24 mayo	"Diálogo Político UE-América Latina y el Caribe sobre la identificación de recursos estratégicos y críticos de materias primas" y "Convención UE-América Latina sobre materias primas". (Argentina)	El Grupo de Expertos en Metalogía y Recursos Minerales (GEMET) de la Asociación de Servicios de Geología y Minería Iberoamericanos (ASGMI) presentó los avances en la elaboración de Mapa de Materias Primas Críticas y Estratégicas en América Latina
6	14 - 16 junio	XI Congreso Ecuatoriano de Geología, Minas, Petróleos y Ambiental	Complejo volcánico Chiles – Cerro Negro como potencial zona de patrimonio geológico
7	14 - 16 junio	XI Congreso Ecuatoriano de Geología, Minas, Petróleos y Ambiental	Petrografía y Geoquímica de las rocas ultramáficas de la Unidad Río Fío, Naranjal – Ecuador
8	14 - 16 junio	XI Congreso Ecuatoriano de Geología, Minas, Petróleos y Ambiental	Análisis de estabilidad del deslizamiento la fortuna en el cantón Camilo Ponce Enríquez
9	14 - 16 junio	XI Congreso Ecuatoriano de Geología, Minas, Petróleos y Ambiental	Nuevos hallazgos en la interpretación geoquímica de la Faja Metalogenética de Pórfido Cu-Mo-Au del Mioceno (Ecuador)
10	14-16 junio	XI Congreso Ecuatoriano de Geología, Minas, Petróleos y Ambiental	Pliegues Anticlinorios y Sinclinorios en la Formación Chaquino, Zapotillo, Ecuador
11	19-20 junio	Nexus Dialogue: Breaking the Silos for a Sustainable Tomorrow	How to upscale Nexus solutions
12	02 - 04 agosto	XXII Congreso Panamericano de Transporte y Logística	Propuesta de ruta de transporte público eléctrico en ciudad intermedia Ambato – Ecuador, mediante el análisis de fuentes de energía renovable
13	16 agosto	XIX Congreso colombiano de geología	La proveniencia de la Formación Chalcana en el Frente de Cabalgamiento Andino. Morona Santiago, Ecuador.
14	17 agosto	XIX Congreso colombiano de geología	Litoestratigrafía, petrografía, geoquímica y geocronología de la Formación Quebrada Colorada, Cordillera Cutucú, Ecuador
15	03 – 19 noviembre	Programa de capacitación en el Proyecto para el Desarrollo de Capacidades para la Reducción de Riesgos de Desastres en Laderas a Nivel Técnico y Territorial a	Programa de capacitación

Nro.	Fecha	Congreso	Publicaciones y/o Ponencias
		través de JICA. (Japón)	
16	23 – 25 noviembre	“IV Encuentro de Geoparques de Ecuador”	Metodología de valoración de lugares de interés geológico

FUENTE: IIGE, Dirección de Gestión Científica, 2023.

## 5.4. RELACIONAMIENTO INTERINSTITUCIONAL

### 5.4.1. Convenios

Con el afán de fortalecer las relaciones interinstitucionales nacionales e internacionales, que coadyuven al alcance de los objetivos planteados, se suscribieron 10 convenios entre marco y específicos con algunas entidades que forman parte de los actores de interés del IIGE para potenciar la I+D+i en energía y geología, los mismos son detallados de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla 12. Matriz de convenios firmados – IIGE**

No	TIPO DE CONVENIO	CONTRAPARTE	FECHA DE FIRMA	FECHA DE TERMINACIÓN	DURACIÓN
1	Marco	La Universidad Estatal Península de Santa Elena - UPSE	30/01/2023	30/01/2028	5 años
2	Marco	Convenio Marco de Cooperación entre la Universidad de Investigación de Tecnología Experimental Yachay y el Instituto De Investigación Geológico Y Energético – IIGE	01/03/2023	01/03/2028	5 años
3	Marco	Universidad Técnica Particular de Loja UTPL	18/05/2023	18/05/2028	5 años
4	Marco	Asociación De Producción Minera Nambija Legendaria (Asonambile)	25/08/2023	25/08/2024	1 año
5	Específico	Fundación Maquita Cushunchic Comercializando Como Hermanos	05/09/2023	05/09/2025	2 años
6	Marco	Asociación de Ingenieros de Minas del Ecuador (AIME)	07/09/2023	07/09/2026	3 años
7	Específico	Instituto Superior Universitario 17 De Julio – ISU17JULIO	14/11/2023	14/11/2028	5 años
8	Marco	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Santiago de Pillaro - GADM PÍLLARO	15/11/2023	15/11/2027	4 años
9	Específico	Colegio de Ingenieros en Geología, Minas, Petróleo, Ambiental y Especialidades Afines de la Región Norte - CIGMIPA	28/11/2023	28/11/2027	4 años
10	Marco	Consorcio Geoparque Volcán Tungurahua – CGVT	27/12/2023	27/12/2028	5 años

FUENTE: IIGE, Dirección de Planificación y Gestión Estratégica, 2023.

## 5.5. TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

### 5.5.1. Formación y difusión científica

Durante el 2023 se han brindado capacitaciones a un total de 2.078 personas, de las cuales 1.860 pertenecen al Plan de capacitación coordinado a través de la Subsecretaría de Minería Artesanal y Pequeña Minería, las Coordinaciones zonales del Ministerio de Energía y Minas (MEM), en cumplimiento a lo establecido en la Ley de Minería; 110 personas fueron capacitadas por medio de solicitudes externas y a través de la plataforma [www.gob.ec](http://www.gob.ec), 40 personas se capacitaron mediante certificación de Ministerio del Trabajo e IIGE y 68 responden a capacitaciones generadas en la plataforma virtual Ónix.

Las temáticas impartidas se enfocaron en temas de minería, metalurgia, medio ambiente, seguridad industrial y energía, de acuerdo a las necesidades del sector Geológico y Energético, llegando a impartir conocimiento a nivel nacional.

El resumen de los programas de capacitación ejecutados de forma mensual en relación al número de capacitados se indica en la siguiente tabla:

**Tabla 13. Programas de capacitación y número de capacitados – IIGE**

Mes 2022	Cursos dirigidos a la Pequeña Minería y Minería Artesanal en coorganización con Viceministerio de Minería	Cursos certificados por el Ministerio de Trabajo	Cursos de capacitación virtual ONIX	Solicitudes externas mediante	TOTAL
				<a href="http://www.gob.ec">www.gob.ec</a> y oficio	
Enero	0	0	21	0	21
Febrero	37	0	5	0	42
Marzo	537	0	14	58	609
Abril	0	40	3	0	43
Mayo	0	0	5	18	23
Junio	385	0	4	0	389
Julio	138	0	6	0	144
Agosto	0	0	2	0	2
Septiembre	305	0	5	0	310
Octubre	0	0	3	0	3
Noviembre	458	0	0	34	492
Diciembre	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1860</b>	<b>40</b>	<b>68</b>	<b>110</b>	<b>2.078</b>

FUENTE: IIGE, Dirección de Formación y Difusión Científica, 2023.

Los programas de capacitación dirigidos a la Pequeña Minería y Minería Artesanal se planifican en coordinación con el Viceministerio de Minas - Subsecretaría de Minería Artesanal y Pequeña Minería y las Coordinaciones Zonales del Ministerio de Energía y Minas (MEM), se realizaron 16 talleres de capacitación durante el año 2023; adicionalmente, se recibieron solicitudes externas, a través de oficios y la plataforma [www.gob.ec](http://www.gob.ec).

Los talleres fueron planificados y atendidos de forma presencial y online; los mismos que tuvieron una gran audiencia, y cuyos resultados se muestra a continuación:

**Tabla 14. Cursos de capacitación dirigida a la Pequeña Minería y Minería Artesanal**

TEMA	LUGAR	FECHA	NÚMERO DE ASISTENTES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones mineras y métodos de explotación a cielo abierto en la explotación de minerales no metálicos (arcillas y mármol).</li> <li>Seguridad y salud ocupacional en el aprovechamiento de minerales no metálicos (arcillas y mármol).</li> <li>Procesamiento de minerales industriales (arcillas y mármol) análisis costo beneficio.</li> <li>Medidas de mitigación ambiental el aprovechamiento de no metálicos (arcillas y mármol).</li> </ul>	Pichincha	15 de febrero	16
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ciclo minero y diseño de explotación para la extracción de materiales de construcción en depósitos primarios.</li> <li>Métodos de estabilización de taludes para explotación de minería a cielo abierto.</li> <li>Procesamiento de áridos y pétreos; análisis costo beneficio para proyectos de explotación de materiales de construcción.</li> </ul>	Pichincha	28 de febrero	21

TEMA	LUGAR	FECHA	NÚMERO DE ASISTENTES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguridad y salud ocupacional en el aprovechamiento de áridos y pétreos.</li> <li>Gestión ambiental en el aprovechamiento de áridos y pétreos en depósitos primarios.</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones mineras en labores mineras subterráneas y elección de equipos y maquinaria.</li> <li>Procesamiento de minerales y metalurgia extractiva.</li> <li>Seguridad Minera y Seguridad Ocupacional en minería subterránea.</li> <li>Gestión ambiental en el desarrollo de operaciones en minería metálica.</li> </ul>	Bolívar	14 de marzo	21
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseños de explotación para la extracción de materiales de construcción en lechos de ríos y zonas de playa. Cálculo de reservas.</li> <li>Procesamiento de áridos y pétreos; análisis costo beneficio para proyectos de explotación de materiales de construcción / Ejemplo práctico de estándares en la industria de construcción.</li> <li>Seguridad Minera y Seguridad Ocupacional en el aprovechamiento de áridos y pétreos.</li> <li>Gestión ambiental en el aprovechamiento de áridos y pétreos.</li> </ul>	Santo Domingo de los Tsáchilas	16 de marzo	132
<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones mineras en labores mineras subterráneas y elección de equipos y maquinaria.</li> <li>Procesamiento de minerales y metalurgia extractiva.</li> <li>Seguridad Minera y Seguridad Ocupacional en minería subterránea.</li> <li>Gestión ambiental en el desarrollo de operaciones en minería metálica.</li> </ul>	Santo Domingo de los Tsáchilas	17 de marzo	29
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseños de explotación para la extracción de materiales de construcción en lechos de ríos y zonas de playa.</li> <li>Equipos y maquinaria utilizados en la explotación de materiales de construcción.</li> <li>Estabilización de taludes en terrazas aluviales y canteras en la explotación de materiales de construcción.</li> <li>Seguridad y salud ocupacional en la explotación de materiales de construcción.</li> <li>Procesamiento de áridos y pétreos; análisis costo beneficio para proyectos de explotación de materiales de construcción / Ejemplo práctico de estándares en la industria de construcción.</li> <li>Gestión ambiental en el aprovechamiento de áridos y pétreos.</li> </ul>	Coordinación Zonal de minería Litoral, Norte, Centro, Centro sur, Sur	29 al 31 de marzo	355
<ul style="list-style-type: none"> <li>Condiciones básicas de seguridad aplicadas en las operaciones mineras</li> </ul>	Pichincha	03 al 06 de abril	9
<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestreo y caracterización de minerales para procesos metalúrgicos</li> </ul>	Loja	19 al 22 de abril	15
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gestión ambiental aplicada a actividades minero -metalúrgicas</li> </ul>	Loja	19 al 22 de abril	16
<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones mineras y métodos de explotación a cielo abierto en la explotación de minerales no metálicos</li> <li>Seguridad y salud ocupacional en el aprovechamiento de minerales no metálicos.</li> <li>Medidas de mitigación ambiental el aprovechamiento de no metálicos.</li> </ul>	Azuay	05 de mayo	18
<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación de clúster minero en Ecuador</li> <li>Potencial del recurso energético renovable no convencional del Ecuador</li> <li>Experiencia de la mina mirador en la implementación del instructivo para la aprobación de proyectos de diseño, construcción, operación y mantenimiento de depósitos de relaves para la mediana y gran minería</li> </ul>	Coordinación zonal de	21 al 23 de junio	385

TEMA	LUGAR	FECHA	NÚMERO DE ASISTENTES
<ul style="list-style-type: none"> <li>La innovación tecnológica en la comercialización y trazabilidad del oro: oportunidades y desafíos</li> <li>Caracterización espectral de metales pesados mediante la evaluación de longitudes de onda diagnóstico</li> <li>Sistema de biofiltración aluvial en ríos impactados por la minería aurífera</li> <li>Desafíos del desarrollo de una minería sustentable</li> <li>Análisis eurístico en la MAPE: seguridad, ambiental, social e impacto operativo</li> <li>Minería sin mercurio, los retos del programa nacional de gestión de químicos del PNUD</li> </ul>	<p>minería Litoral, Norte, Centro, Sur, Sur</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de operaciones mineras en la explotación de minerales metálicos</li> <li>Seguridad y salud ocupacional en la explotación de minerales metálicos en depósitos primarios y aluviales.</li> <li>Tratamiento y beneficio de minerales metálicos</li> <li>Gestión ambiental y remediación de impactos en el aprovechamiento de minerales metálicos.</li> <li>Desarrollo de operaciones mineras en la explotación de minerales no metálicos</li> <li>Seguridad y salud ocupacional en la explotación de minerales no metálicos.</li> <li>Procesos de conminución y clasificación de minerales no metálicos</li> <li>Gestión ambiental y remediación de impactos en el aprovechamiento de minerales no metálicos.</li> <li>Desarrollo de operaciones mineras en el aprovechamiento de materiales de construcción.</li> <li>Seguridad y salud ocupacional en el aprovechamiento de materiales de construcción.</li> <li>Procesos de trituración y clasificación de áridos y pétreos.</li> <li>Gestión ambiental y remediación de impactos en el aprovechamiento de materiales de construcción.</li> </ul>	<p>Coordinación zonal de minería centro</p>	<p>24 al 29 de julio</p>	<p>138</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamiento geológico y geotécnico para la explotación segura y eficiente de vetas mineras subterráneas en Ecuador. Estimación de recursos y reservas mineras.</li> <li>Implementación de técnicas de minería subterránea eficiente y sostenible para una recuperación técnica y racional. Diseño y Construcción de relaveras para pequeña minería.</li> <li>Elección de equipos y maquinaria en operaciones mineras subterráneas en depósitos vetiformes.</li> <li>Seguridad y Salud Ocupacional en la ejecución de operaciones mineras subterráneas en depósitos vetiformes.</li> <li>Procesos de tratamiento y recuperación de Oro para actividades de minería artesanal y pequeña minería. Alternativas de mejoramiento para los procesos de trituración y molienda, cianuración y/o flotación.</li> <li>Alternativas de tratamientos para efluentes mineros. Alternativas para tratamiento y gestión de relaves mineros masivos.</li> </ul>	<p>Coordinación zonal de minería Litoral, Norte, Centro, Sur, Sur</p>	<p>21 al 22 de septiembre</p>	<p>305</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Metodología de lógica difusa aplicado a la determinación de zonas susceptibles a movimientos en masa</li> </ul>	<p>Pichincha</p>	<p>14 de noviembre</p>	<p>17</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Conceptos generales de geología</li> <li>Tipos de yacimientos minerales</li> <li>Minería: Métodos y sistemas de explotación subterráneo, cielo abierto y aluviales.</li> <li>Plantas de beneficio: caracterización del mineral, trituración, molienda y procesos metalúrgicos.</li> </ul>	<p>Pichincha</p>	<p>21 de noviembre</p>	<p>17</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Levantamiento geológico y geotécnico en minería a cielo abierto.</li> <li>Diseños de explotación de canteras y graveras, enfocado para</li> </ul>		<p>22 al 24 de noviembre</p>	<p>366</p>

TEMA	LUGAR	FECHA	NÚMERO DE ASISTENTES
<ul style="list-style-type: none"> <li>personas que no son profesionales del ramo minero.</li> <li>Elección de equipos y maquinaria en operaciones mineras a cielo abierto.</li> <li>Seguridad y salud ocupacional en la explotación a cielo abierto.</li> <li>Métodos alternativos de recuperación oro sin mercurio.</li> <li>Clasificación y procesamiento de minerales no metálicos y materiales de construcción.</li> <li>Remediación de Impactos ambientales en la explotación de a cielo abierto y graveras.</li> </ul>	Coordinación zonal de minería Litoral, Norte, Centro, Sur, Sur		
<b>TOTAL</b>			<b>1.860</b>

FUENTE: IIGE, Dirección de Formación y Difusión Científica, 2023.

### 5.5.2. Plataforma Online ONIX

El IIGE cuenta con la plataforma de capacitación en línea ONIX, que es una plataforma online gratuita de transferencia permanente de conocimiento científico y fomento a la innovación en el campo de la energía, geología, minería y metalurgia.

La plataforma virtual de capacitación Ónix está fuera de funcionamiento desde el 16 de noviembre de 2023, debido a un daño técnico en el servidor del IIGE. En este sentido, se envió un comunicado mediante las redes sociales oficiales del instituto, con el fin de informar a los usuarios de este particular.

Durante el 2023 se gestionaron 2 módulos de capacitación en temas de “Geología Regional” y “Energía – Electromovilidad”:

**Tabla 15. Cursos de capacitación virtual Ónix**

#	Capacitación	Fecha	Número de Asistentes
1	Módulo 1: Geología Regional: (1 Introducción a la geología general, 2 Metodología para el levantamiento geológico (parte 1), 3 Metodología para el levantamiento geológico (parte 2), 4 Los SIG en la cartografía geológica).	01 enero a 30 junio	52
2	Módulo 1. Energía-Electromovilidad 2023 (1 Movilidad Sostenible, 2 Movilidad Electromovilidad, 3 Reducción de emisiones en transporte terrestre, 4 Generación distribuida, 5 Movilidad y Género, 6: Batería eléctricas EV, 7 Micromovilidad eléctrica.)	01 julio a 31 diciembre	16
<b>TOTAL</b>			<b>68</b>

FUENTE: IIGE, Dirección de Formación y Difusión Científica, 2023.

### 5.5.3. Cursos certificados por el Ministerio del Trabajo

El IIGE cuenta con 11 cursos de formación continua con el aval del Ministerio del Trabajo (MDT) en temas de geología, minería y energía, los cuales tienen una duración de 10 horas cada uno.

Dentro de los 11 cursos certificados por el MDT, durante el año 2023 se han dictado 3 cursos presenciales. Al finalizar el año se tuvo la participación de 40 personas y una recaudación de USD 3.360,00 dólares.

**Tabla 16. Cursos de capacitación certificados por el Ministerio del Trabajo**

#	Capacitación	Fecha	Número de Asistentes
---	--------------	-------	----------------------

1	Condiciones básicas de seguridad aplicadas en las operaciones mineras	03 al 06 abril	9
2	Gestión ambiental aplicada a actividades minero-metalúrgicas	19 al 22 abril	16
3	Muestreo y caracterización de minerales para procesos metalúrgicos.	19 al 22 abril	15
<b>TOTAL</b>			<b>40</b>

FUENTE: IIGE, Dirección de Formación y Difusión Científica, 2023.

#### 5.5.4. Productos de difusión científica

Durante el 2023 se publicaron 53 artículos de divulgación científica los cuales se han difundido en diferentes medios digitales como Petroenergía, El Oriente y La Linterna. Estos productos están relacionados con de las diferentes líneas de investigación del instituto, aportando con información técnica en geología, eficiencia energética, energías renovables, minería, metalurgia y ambiente, los cuales se presentan a continuación:

**Tabla 17. Productos de difusión científica**

N°	AUTOR	TÍTULO	MEDIO DE DIFUSIÓN	FECHA
1	Ana Gramal	Vinculación de la sociedad con las geociencias	Medio digital El Oriente	10/01/2023
2	Paola Hermosa	Hidroquímica aplicada a la industria minera	Medio digital El Oriente	25/01/2023
3	Ángel Toapanta	Importancia de la seguridad eléctrica en electrodomésticos	Medio digital El Oriente	10/02/2023
4	Michelle Romero	Potencial de aprovechamiento energético de los residuos agrícolas en Ecuador	Medio digital El Oriente	16/02/2023
5	Fausto Carranco	El tiempo geológico	Medio digital El Oriente	15/03/2023
6	Pablo Velásquez Riera	Nuevos materiales para almacenar energía	Medio digital El Oriente	04/04/2023
7	Francisco Herrera	Secciones geológicas ¿qué son y para qué sirven?	Medio digital El Oriente	21/04/2023
8	Christian Romero	Geocronología como herramienta fundamental en la cartografía geológica	Medio digital El Oriente	05/05/2023
9	Darío Rodríguez	Automatización de sistemas de secado solar, en comunidades agrícolas del Ecuador	Medio digital El Oriente	12/05/2023
10	Fernanda Flores	Biocombustibles de primera, segunda y tercera generación	Medio digital El Oriente	25/05/2023
11	Diego Barona	¿Cómo escoger una técnica analítica adecuada para determinación de elementos químicos, en el ámbito geológico?	Medio digital El Oriente	02/06/2023
12	Francisco Iturra	Procesos modeling para concentración de oro	Medio digital El Oriente	15/06/2023
13	Santiago Tinajero	Restricciones para fabricación y circulación de vehículos a combustión interna	Medio digital El Oriente	23/06/2023



N°	AUTOR	TÍTULO	MEDIO DE DIFUSIÓN	FECHA
14	Daniel Rivadeneira	Pirólisis: una solución para los residuos de los vertederos	Medio digital El Oriente	10/07/2023
15	Angélica Vaca	Importancia de la información geoestadística en el sector transporte	Medio digital El Oriente	17/07/2023
16	Cristian Zúñiga	Velocidad de detonación del explosivo, vibración y ruido, en perforación y voladura en pequeña minería subterránea	Medio digital El Oriente	03/08/2023
17	Sebastián Villacrés	Expectativa del sector carrocerero al cambio hacia la electromovilidad en Ecuador	Medio digital El Oriente	17/08/2023
18	Ana Gramal	Educación sobre riesgos geológicos, desde edad temprana, como herramienta para crear una cultura preventiva	Medio digital El Oriente	29/08/2023
19	Andrés Lloret	La importancia de un marco regulatorio para el desarrollo geotérmico en Ecuador	Medio digital El Oriente	08/09/2023
20	Andrés Álvarez	Procesos de fosilización	Medio digital El Oriente	19/09/2023
21	Darío calderón	Deriva continental y teoría de tectónica de placas	Medio digital El Oriente	06/10/2023
22	Paola Quintana	Hidrógeno verde para la eficiencia energética en el transporte terrestre	Medio digital El Oriente	24/10/2023
23	Oswaldo Coronel	Big data y la geología	Medio digital El Oriente	01/11/2023
24	Katty Marín	La importancia energética del tamaño de partícula en el proceso de beneficio de oro	Medio digital El Oriente	07/11/2023
25	Andrés Campana	Eficiencia energética en el sector panelero artesanal ecuatoriano	Medio digital El Oriente	01/12/2023
26	Marco Orozco	Importancia de implementar un sistema de gestión de la energía	Medio digital El Oriente	13/12/2023
27	Franco Pinzón	Grafeno, el mineral del futuro, usos y aplicaciones	Medio digital El Oriente	21/12/2023
28	Franz Betancourt	Técnicas para el monitoreo del desplazamiento horizontal y vertical superficial en Zaruma	Medio digital El Oriente	28/12/2023
29	Gary Ponce	Prospección geoquímica de sedimentos fluviales aplicada a zonas de montaña	Medio digital Petroenergía	20/01/2023
30	Manuel Quezada	El cobre, metal estratégico en el desarrollo de las energías renovables y eficiencia energética	Medio digital Petroenergía	13/02/2023
31	Darío Calderón	La geología en la gestión de riesgos de desastres	Medio digital Petroenergía	09/03/2023
32	Francis Vásquez	Etiquetado energético: una alternativa para la mejora del rendimiento energético de edificaciones	Medio digital Petroenergía	05/04/2023
33	Omar Ramos	Generación distribuida y su vínculo con la electromovilidad	Medio digital	19/05/2023

N°	AUTOR	TÍTULO	MEDIO DE DIFUSIÓN	FECHA
			Petroenergía	
34	Andrea Albán	Importancia del conocimiento estratigráfico en el Ecuador: comisión ecuatoriana de estratigrafía	Medio digital Petroenergía	21/08/2023
35	Cynthia Rojas	El ruido: agente físico presentes en la perforación y voladura en minas subterráneas	La linterna	7/07/2023
36	Darwin Condoy	Abanico aluvial del río Pastaza	La linterna	7/07/2023
37	Gabriela Andrade	Generalidades de la obtención de diamantes sintéticos	La linterna	7/07/2023
38	Cristhian Feijoo	¿Tiene Ecuador potencial para producir carbón activado?	La linterna	7/07/2023
39	Ricardo Villalva	Demanda de hidrocarburos a nivel nacional y su abastecimiento con producción nacional e importada	La linterna	7/07/2023
40	Catalina Vallejo	Sistemas de gestión de energía para grandes consumidores	La linterna	7/07/2023
41	Rodrigo Ullauri	Hiperconectividad y nuevas tecnologías como herramientas para la movilidad y el transporte	La linterna	7/07/2023
42	Franz Betancourt	Importancia de la definición de zonas rojas y amarillas para la reducción del riesgo de desastres en laderas	La linterna	7/7/2023
43	Daniel Arroyo	Consumo eléctrico de motores y control eficiente	La linterna	7/7/2023
44	Marcelo Calderón	La erosión regresiva del río Coca y la amenaza a los subsistemas territoriales	La linterna	27/12/2023
45	Carla Paredes	Propuesta de mejora técnica aplicada a las operaciones de minería artesanal y de pequeña escala	La linterna	27/12/2023
46	Jhonatan Enriquez	"Biestratigrafía como herramienta predictiva en exploración de hidrocarburos".	La linterna	27/12/2023
47	Washington Castillo	Determinación de zonas afectadas por incendios mediante el uso de imágenes satelitales.	La linterna	27/12/2023
48	David Paillacho	Analizadores de calidad de energía para recolección de datos en procesos industriales	La linterna	27/12/2023
49	Henry Acurio	Adopción de inteligencia artificial en transporte público	La linterna	27/12/2023
50	Carla Carabajo	Importancia de las auditorías energéticas en la industria minera	La linterna	27/12/2023
51	Roberto Calderón	Importancia de la caracterización de metales por métodos de fluorescencia de rayos X portátil en campo.	La linterna	27/12/2023
52	Diego Jijón	Concentración solar y su camino a potenciales aplicaciones en la actualidad	La linterna	27/12/2023

N°	AUTOR	TÍTULO	MEDIO DE DIFUSIÓN	FECHA
53	Edwin Quinche	La auscultación o seguimiento aplicado a obras en minería.	La linterna	27/12/2023

FUENTE: IIGE, Dirección de Formación y Difusión Científica, 2023.

Así mismo, se realizaron 52 charlas y conversatorios de los seminarios “La Linterna”, de acuerdo al siguiente detalle:

**Tabla 18. Charlas y conversatorios de los seminarios La Linterna**

N°	TÍTULO	FECHA
1	Seminarios “La Linterna” Tema: procesos de Foto interpretación desde la geología.	11/01/2023
2	Seminarios “La Linterna” Tema: Grandes consumidores de energía.	18/01/2023
3	Seminarios “La Linterna” Tema:Tipos de regimen de minería	25/01/2023
4	Importancia de la Geociencias en la Sociedad - Mujeres en la Ciencia	26/01/2023
5	Seminarios "La Linterna" Tema: Un profesional en ciencias de la tierra en territorio	1/02/2023
6	Seminarios "La Linterna" Tema: Geomorfología	8/02/2023
7	Seminarios "La Linterna" Tema: Foraminíferos y riesgos geológicos en la época aborígen en Quito	10/02/2023
8	Seminarios "La Linterna" Tema: Recurso Solar y sus aplicaciones en sectores industrial y residencial	15/02/2023
9	Seminarios "Mujeres en la Ciencia" Tema: Los volcanes qué son y cómo se forman	28/02/2023
10	“Seminarios La Linterna” Tema: Transición Energética y Minerales Críticos	1/03/2023
11	Seminarios "La Linterna" Tema: Gestión Energética en Operadores Logísticos	15/03/2023
12	Seminarios "La Linterna" Tema: Zonas de peligros geológicos para unidades educativas en Ecuador	16/03/2023
13	Seminarios "La Linterna" Tema: Perforación y voladura para minería subterránea	22/03/2023
14	Seminarios "La Linterna" Tema: Diseño de explotación a cielo abierto y subterránea	29/03/2023
15	Seminarios "La Linterna" Tema: Aumento de la resolución espacial de proyecciones de cambio climático de temperatura y ambiente	30/03/2023
16	Seminarios "La Linterna" Tema: Estratigrafía	5/04/2023
17	Seminarios "La Linterna" Tema: Electro Movilidad Urbana	13/04/2023
18	Seminarios "La Linterna" Tema: Recuperación de Minerales	19/04/2023
19	Seminarios "La Linterna" Tema: Caracterización espectral de metales pesados mediante la evaluación de longitudes de onda diagnóstico	26/04/2023
20	Seminarios "La Linterna" Tema: Sistemas de almacenamiento de datos geológicos	28/04/2023
21	Seminarios "La Linterna" Tema: El mapa geológico	3/05/2023
22	Seminarios "La Linterna" Tema: Recuperación de calor	10/05/2023

N°	TITULO	FECHA
23	Seminarios "La Linterna" Tema: Medición de VOD, ruido y vibración en minería	18/05/2023
24	Seminarios "La Linterna" Tema: Atlas Petrográfico	24/05/2023
25	Seminarios "Mujeres en la Ciencia" Tema: Implementación de los sistemas LIDAR en topografía	25/05/2023
26	Seminarios "La Linterna" Tema: Métodos de clasificación geomécanica de maciso rocoso	31/05/2023
27	Seminarios "La Linterna" Tema: Climatización: Importancia en el sector productivo y alternativas energéticas	7/06/2023
28	Seminarios "La Linterna" Tema: Transición energética en el sector minero	14/06/2023
29	Seminarios "La Linterna" Tema: Transporte Público Sostenible	21/06/2023
30	Seminarios "La Linterna" Tema: Prospección Geoquímica	29/06/2023
31	Seminarios "La Linterna" Tema: Aplicación de metodología de lógica difusa para la determinación de susceptibilidad a deslizamientos	30/06/2023
32	Seminarios "La Linterna" Tema: Nexus Agua, Energía y Alimentación	5/07/2023
33	Seminarios "La Linterna" Tema: Minerales para la transición energética	14/07/2023
34	Seminarios "La Linterna" Tema: Tierras raras en afloramientos de la ciudad de Guayaquil	19/07/2023
35	Seminarios "La Linterna" Tema: Hidrogeología	26/07/2023
36	Seminarios "Mujeres en la Ciencia" Tema: Minería y ordenamiento territorial	27/07/2023
37	Seminarios "La Linterna" Tema: Cargas térmicas	2/08/2023
38	Seminarios "Mujeres en la Ciencia" Tema: Aspectos sociales y técnicos de la minería metálica en El Chocó Andino	9/08/2023
39	Seminarios "La Linterna" Tema: El impacto de la minería en el desarrollo económico del país	15/08/2023
40	Seminarios "La Linterna" Tema: Impactos sociales, económicos y ambientales de la minería en Ecuador	17/08/2023
41	Seminarios "La Linterna" Tema: Contribución de la academia en el desarrollo minero del país	22/08/2023
42	Seminarios "La Linterna" Tema: Depósitos minerales en el Ecuador y su potencial económico	23/08/2023
43	Seminarios "La Linterna" Tema: La política minera en el Ecuador	31/08/2023
44	Seminarios "La Linterna" Tema: El Fenómeno de El Niño: Desde una concepción geológica	14/09/2023
45	Seminarios "La Linterna" Tema: Investigación en torno al Fenómeno de El Niño	21/09/2023
46	Seminarios "Mujeres en la Ciencia" Tema: Participación en la investigación: "Caracterización de sedimentos fluviales en Loja-Ecuador"	28/09/2023
47	Seminarios "La Linterna" Tema: La importancia de los minerales para la Transición Energética	12/10/2023
48	Seminarios "La Linterna" Tema: Perspectivas actuales: Inversión en el sector minero	26/10/2023
49	Seminarios "Mujeres en la Ciencia" Tema: Participación en la investigación: Valorización energética de la biomasa residual producida durante la extracción del aceite de <i>Jatropha curcas</i>	27/10/2023
50	Seminarios "La Linterna" Tema: Alternativas para una movilidad sostenible	23/11/2023
51	Seminarios "Mujeres en la Ciencia" Tema: Participación en la investigación: "Assessment of Pilot Scale Pyrolysis Gas Production as Fuel for Cogeneration"	29/11/2023
52	Seminarios "La Linterna" Tema: Iniciativas sociales desde el sector minero	30/11/2023

FUENTE: IIGE, Dirección de Formación y Difusión Científica, 2023.

## 5.6. RECONOCIMIENTOS

Durante el 2023, el IIGE recibió los siguientes reconocimientos:

**Tabla 19. Reconocimientos Institucionales**

	<p style="text-align: center;"><b>Conferencia Ecuador de la revista Técnica Energía</b></p> <p>En el evento de lanzamiento de la Revista Técnica “energía”, Edición No. 19, 2023 CONFERENCIA-Ecuador organizada por el Operador Nacional de Electricidad CENACE, el trabajo de investigación denominado “Modelos de Predicción de Radiación Solar y Temperatura Ambiente mediante Redes Neuronales Recurrentes”, elaborado por los técnicos del Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE) Manuel Cuesta, Jessica Constante y Diego Jijón, obtuvo el primer lugar en la categoría » Investigación y Posgrado». Así mismo, como parte de la CONFERENCIA ECUADOR 2023, Catalina Vallejo técnico del IIGE presentó el póster científico “Metodología de Asociación de Información Catastral y Eléctrica mediante herramientas SIG y SQL en casco urbano de Quito”.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Evaluación del desempeño</b></p> <p>Brigitte Rivilla, funcionaria de la Dirección de Gestión Científica, obtuvo una calificación de Excelente en la Evaluación de Desempeño correspondiente al periodo 2022, impulsada por el Ministerio del Trabajo.</p>

FUENTE: IIGE, Dirección de Comunicación Social, 2023.

## 5.7. DESAFÍOS INSTITUCIONALES 2024

### 5.7.1. Desafíos por líneas de investigación

A continuación, se detallan los desafíos institucionales de cada una de las líneas de investigación del IIGE para el año 2024:

**Tabla 20. Desafíos Institucionales por Línea de Investigación**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	DESAFÍOS
GEOLOGÍA REGIONAL	– Publicación de la cartografía geológica generada por el instituto.
GEOLOGÍA ECONÓMICA	– Contar con información geofísica en la Cordillera Oriental y Zona Subandina que contribuirá a los estudios de la carta geológica nacional y de la carta de ocurrencias minerales en las áreas priorizadas correspondientes a la superficie de referencia y que actualmente el país no dispone.
PATRIMONIO GEOLÓGICO	– Elaboración del segundo tomo del libro lugares de interés geológico del Ecuador continental, provincias de Sucumbíos, Napo y Orellana.
METALÚRGIA	– Elaborar la línea base de nuevos métodos metalúrgicos para la recuperación de minerales de interés económico.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	DESAFÍOS
PROSPECTIVA DE RECURSOS	– Elaboración del Balance Energético Nacional 2023
EÓLICA	– Posicionar a WAYREapp como un software reconocido para el seguimiento del recurso y de parques eólicos.
BIOMASA	– Renovación de convenio de cooperación con CELEC EP. TRANSELECTRIC para mantener el funcionamiento del Laboratorio de Biomasa en sus instalaciones.
LUMINOTÉCNIA	– Mantener la acreditación del laboratorio.
EDIFICACIONES	– Definir el modelo de gestión del Laboratorio de Caracterización Térmica (LCT).

FUENTE: IIGE, Subdirección Técnica, 2023.

### 5.7.2. Desafíos por Direcciones

Las direcciones administrativas y técnicas de la institución también plantean desafíos para su gestión, de acuerdo a la siguiente descripción:

**Tabla 21. Desafíos por Direcciones administrativas y técnicas del IIGE**

DIRECCIÓN	DESAFÍOS 2023
ASESORÍA JURÍDICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Contar con la respectiva reglamentación interna que facilite las actividades inherentes a cada Dirección de área, de conformidad a los requerimientos que realice cada una de las áreas requirentes.</li> <li>– Asesorar de manera eficiente a las diferentes Direcciones del IIGE a fin de prevenir el cometimiento de errores que sean generados por la incorrecta aplicación de la normativa legal vigente</li> </ul>
ADMINISTRATIVA FINANCIERA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Seguimiento de la correcta ejecución presupuestaria Institucional.</li> </ul>
PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN ESTRATÉGICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ejecutar el Plan de mejora de la gestión para posteriormente postular al tercer nivel de madurez: “Nivel Desarrollado”.</li> <li>– Gestionar el financiamiento internacional o nacional no reembolsable para la ejecución de proyectos propuestos por el área técnica.</li> <li>– Gestionar el incremento del techo presupuestario para el PAI 2024 del IIGE correspondiente a la Fuente de Financiamiento Préstamos Externos del Banco Interamericano de Desarrollo-BID.</li> <li>– Gestionar el incremento del techo presupuestario para el PAI 2024 del IIGE correspondiente a la Fuente de Financiamiento Asistencia Técnica y Donaciones Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).</li> <li>– Gestionar el financiamiento para cubrir las necesidades de actualización del hardware y software de la Institución debido a la obsolescencia tecnológica.</li> <li>– Gestionar el financiamiento para mantener los respaldos de la información geológica y energética generada por el Instituto, en la nube, a fin de garantizar la seguridad de la información.</li> </ul>
ADMINISTRACIÓN DE TALENTO HUMANO	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gestionar el presupuesto requerido para las partidas vacantes y en estado temporalmente inactivo del grupo 51 y por directrices del Ministerio de Economía y Finanzas no se asignarán recursos.</li> <li>– Gestionar ante el Ministerio del Trabajo la aprobación de las 18 brechas y evidenciarlas en la Planificación del Talento Humano para su posterior asignación de recursos e implementación.</li> <li>– Gestionar la aprobación de la modificación al Estatuto Orgánico de Gestión.</li> <li>– Gestionar la revisión y aprobación del Manual de Puestos Institucional.</li> <li>– Planificar concursos de mérito y oposición del Instituto. (Manual de puestos aprobado).</li> <li>– Gestionar la aprobación e incorporación de un Técnico de Seguridad y Salud</li> </ul>

DIRECCIÓN	DESAFÍOS 2023
	<p>Ocupacional; y un Médico Ocupacional.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gestionar la asignación presupuestaria para la revalorización de los investigadores acreditados acorde a SENESCYT.</li> </ul>
COMUNICACIÓN SOCIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reactivar el Congreso en Internacional I+D+i en Sostenibilidad Energética, recuperando su posicionamiento nacional e internacional</li> <li>– Generar un evento académico científico para promover la Revista Geolatitud y para contar con un evento bienal para la promoción y discusión de temas de Geología Minería y Metalurgia</li> <li>– Adaptar contenidos de comunicación a nuevos formatos visuales y canales de comunicación, con el fin de alinearnos a la comunicación gubernamental</li> <li>– Homologar la imagen institucional y supervisar su correcto uso y aplicaciones .</li> </ul>
GESTIÓN CIENTÍFICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Incrementar el personal acreditado como Investigadores.</li> <li>– Establecer mecanismos para promover la publicación de artículos científicos</li> </ul>
GESTIÓN DE INNOVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Elaborar el portafolio de proyectos I+D+i de 2024</li> <li>– Postulación de nuevos proyectos en el ámbito geológico y energético para la búsqueda de financiamiento.</li> <li>– Fortalecimiento de capacidades institucionales en temas relacionados con propiedad intelectual.</li> </ul>
GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Repotenciación de la infraestructura tecnológica de servidores de almacenamiento y procesamiento de información técnica.</li> <li>– Establecer mecanismos para mejorar la difusión de las investigaciones en el ámbito geológico y energético.</li> </ul>
TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Acreditación ante la SENESCYT de los espacios de Transferencia Tecnológica e Incubación, de acuerdo a la nueva normativa expedida en mayo de 2023.</li> <li>– Generación de resultados de la Comisión Ecuatoriana de Estratigrafía.</li> <li>– Fortalecimiento de capacidades institucionales relacionadas a gestión de auditorías energéticas.</li> </ul>
FORMACIÓN Y DIFUSIÓN CIENTÍFICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Establecer mecanismos para promover la difusión de las investigaciones en las áreas de geología y energía.</li> <li>– Implementar el proceso mejorado para desarrollar los programas de capacitación de Pequeña Minería y Minería Artesanal.</li> <li>– Incrementar la participación de autores externos en la Revista Geolatitud.</li> </ul>
SERVICIOS ESPECIALIZADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mantener la operatividad de los laboratorios geológicos y energéticos, en referencia a acreditación, mantenimiento y calibración de equipos, capacitación del personal.</li> </ul>

FUENTE: IIGE, Direcciones Administrativas y Técnicas del IIGE, 2023.



*EL NUEVO*  
**ECUADOR** 

**Instituto de Investigación  
Geológico y Energético**



@IIGEEcuador



@iige\_ecuador



@IIGE\_Ec

[www.geoenergia.gob.ec](http://www.geoenergia.gob.ec)