

## INFORME DE AVANCE DEL PLAN DE EXPANSIÓN DE GENERACIÓN Y TRANSMISIÓN

Abril de 2006

Informe 2, Año 13

### Proyectos de generación en desarrollo y construcción

**PORCE III:** Se estima que el proyecto presenta un avance del 18% en ejecución de obra física.

Los contratos de la presa y central subterránea se hallan en ejecución. Se trabaja en la construcción de las obras civiles correspondientes al grupo 1, en donde se tiene el mantenimiento de un tramo de la vía existente a Anorí, en la vía sustitutiva a Guadalupe IV y Tablón – Empalme Anorí, así como en la construcción y mantenimiento de los puentes Santa Ana y El Saino.

En las obras de infraestructura correspondientes al grupo 2, se trabaja en la excavación de la vía de acceso a obras principales, el cereo a nivel subrasante y la colocación de subbase y de manera simultánea se avanza en la construcción de muros de contención y obras de drenaje de dicha vía. Se continúa en la limpieza y tratamientos de estabilización, mediante pernos de anclaje, malla y concreto lanzado, del acceso al portal de entrada del túnel de desviación. De igual manera se avanza en los accesos al portal de captación, de Ventana 1 y 2, al túnel de desviación y accesos a depósitos.

En las obras de infraestructura correspondientes al grupo 3, en la vía a casa de máquinas; continúa la remoción de derrumbes y el progreso de la excavación a ceros de subrasante. De igual forma, se desarrollan la construcción de obras de drenaje como cunetas, muros en concreto reforzado, gaviones, etc. En la vía de acceso a la almenara, se avanza entre otros, en la colocación de subbase granular, remoción de derrumbes, construcción de alcantarillas y cunetas. Se avanza en la construcción y desarrollo entre otros, de los puentes San Benigno, Martín Paisa, Gualanday, Guayabo, Boquerón, en el de casa de máquinas y en el puente sobre el río Porce.

Otras obras relacionadas con el grupo 3 son el portal del túnel de acceso a casa de máquinas, en donde se

continúa en la excavación del portal por el costado norte, y el tratamiento de los taludes con concreto.

En equipos electromecánicos, se tiene ya determinado la fecha de orden de inicio de la contratación de estos. Así como se avanza en la fabricación y montaje del blindaje y distribuidor, estimándose un porcentaje acumulado total del diseño, fabricación y suministro de 70.19%. En lo referente a compuertas de desviación, fueron entregados a EPM todos los equipos, unos en el almacén y otros FOB dentro de los plazos del contrato. **FOC: unidad 4 sep. 2010, unidad 3 ene. 2011, unidad 2 may. 2011 y unidad 1 sep. 2011.**

**TRASVASES:** Se halla en estudio la desviación de los ríos Guarín y Manso. Es posible que se re programe la iniciación de los trasvases una vez se tenga la licencia ambiental. **FOC: oct. 2009 y ago. 2010, respectivamente.**

**EL MORRO:** Finalizó la construcción del segundo circuito de aproximadamente 15 km el cual interconecta la planta con la subestación Yopal. **FOC: unidad 1 nov. 2006, unidad 2 nov. 2006, unidad 3 nov. 2006.**

**CALDERAS:** Proyecto de recuperación de la central hidroeléctrica de Calderas de 26 MW. El avance de los trabajos de recuperación incluyendo el PMA a 31 de marzo de 2006, es de 89.7%.

Las actividades principales desarrolladas son las siguientes; se terminaron los trabajos de mantenimiento de la tubería metálica de conducción, así como los trabajos de limpieza del embalse, y se comenzó el llenado de la tubería de conducción.

Se comenzaron las labores de supervisión de pruebas de puesta en servicio para los equipos de servicios auxiliares, sistema de control, regulador de velocidad y sistema de protecciones.

Se iniciaron las labores de campo para el montaje de los equipos de la subestación. Se recibieron en obra, la mayoría de los equipos de patio y se espera para este mes contar con la totalidad de los equipos. **FOC jun. 2006.**

**NUEVOS PROYECTOS DE GENERACIÓN:** La UPME a través de la recolección de información estándar de planeamiento recibió comunicaciones de EMGESA, BETANIA y de TERMOFLORES relacionadas con la posible instalación de nuevos proyectos en generación.

En el caso de EMGESA, esta empresa menciona que en su plan de expansión preliminar se encuentra indicado un proyecto a Ciclo Combinado a gas natural de una capacidad de 250 MW con posible fecha de entrada en operación de Julio de 2012. No se precisa aún ubicación del mismo.

BETANIA, por su parte señala que se halla en estudio el proyecto hidráulico El Quimbo, localizado aguas arriba del embalse de Betania, con una capacidad de 400 MW. Estiman como posible fecha de entrada en operación comercial julio de 2015.

EMGESA también manifestó acerca del retiro de la unidad 2 de la Central Cartagena a partir del 6 de junio de 2006, con el fin de repotenciar dicha unidad a 64 MW y entrando nuevamente en operación al sistema en el mes de noviembre de 2007.

Por otra parte, TERMOFLORES informó sobre la instalación en enero de 2009 de una turbina a vapor que aprovechará los gases de escape de las turbinas de gas existentes de Flores 2 y 3, quedando éstas y la nueva turbina de vapor en una sola planta de ciclo combinado con una capacidad de 450 MW. De esta capacidad se consideraría como nueva a instalar en el sistema 163 MW.

Estos nuevos proyectos aún no se encuentran en el registro de proyectos de generación de la UPME.

**MAVT:** Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial  
**EIA:** Estudio de Impacto Ambiental. **PMA:** Plan de Manejo Ambiental. **DAA:** Diagnóstico Ambiental de Alternativas. **SIN:** Sistema Interconectado Nacional. **CCR:** Concreto Compactado con Rodillo **NA:** No Actualizado. **FOC:** Fecha de Entrada en Operación Comercial.

## Resumen estado de proyectos de generación de energía en desarrollo y construcción

PROYECTO	TIPO	NUMERO DE UNIDADES	CAPACIDAD (MW)		FOC (1)	FAMP (2)	PROCESO ACTUAL	
			A Instalar	Por Unidad				
CALDERAS	HIDRO	2	26	13	Jun / 06	Jul / 06	En desarrollo	
EL MORRO	GAS	3	54	18	Nov / 06	Feb / 07	En desarrollo	
FLORES IV	GAS VAPOR		163	163	Ene / 09	Ene / 09	Cierre de ciclo de las turbinas a gas de Flores 2 y 3.	
AMOYÁ	HIDRO	2	78	39	Jul / 09	Jul / 09	En desarrollo	
TRAS. MANSO (3)	HIDRO	--	--	--	Ago / 10	Ago / 10	En estudio	
EL MANSO	HIDRO	1	27	27	Ago / 10	Ago / 10	En estudio	
TRAS. GUARINÓ	HIDRO	--	--	--	Oct / 09	Oct / 09	En estudio	
PORCE III	HIDRO	4	660		165	Sep / 10	Sep / 10	Licencia ambiental aprobada
					165	Ene / 11	Ene / 11	
					165	May / 11	May / 11	
					165	Sep / 11	Sep / 11	

(1) Fecha de Entrada en Operación Comercial (FOC): Fecha reportada por los promotores del proyecto para la cual esperan declarar en operación comercial la planta.

(2) Fecha para análisis energético, en el mediano Plazo (FAMP): Fecha estimada por la UPME para la cual los proyectos entran en operación comercial.

(3) TRAS. : Tránsito de río. Estos trasvases aportan energía.

## Seguimiento al plan de expansión de transmisión

- Proyecto línea de transmisión a 500 kV Bolívar - Primavera y obras asociadas

El avance del proyecto de acuerdo a lo verificado por la interventoría es 64%. En líneas finalizó la fabricación del cable de guarda para las líneas Primavera-Ocaña, Ocaña-Copey-Bolívar, completando así la actividad de fabricación de cable de guarda para cada una de las líneas del proyecto.

En subestaciones, se verificó la terminación del tanque de la ESPO en la subestación Ocaña. Se verificó la construcción del edificio de control, muros cortafuegos y cimentaciones de equipos de patios en la subestación Bolívar. Así mismo, en la subestación Copey se avanzó en la construcción de fundaciones de los pórticos y equipos, se dio inicio a la armadura de carrileras, tanques colectores, separadores de aceite y construcción de los muros cortafuego.

El contratista continúa realizando capacitaciones a todo el personal que participa en la ejecución del proyecto, relacionadas con los programas contenidos en el PMA tanto ambientales como sociales. Se inició el programa de rescate de flora y fauna a través de su reubicación.

El programa de reasentamiento de familias avanza en las siguientes modalidades: negociación, construcción en el mismo predio, compra del predio y construcción de vivienda, y pago en dinero.

- **Proyecto línea de transmisión a 500 kV Primavera – Bacatá y obras asociadas**

Según lo verificado por la interventoría el avance es de 66.62%. En líneas, ISA inició el tendido de conductores en un tramo del circuito. Las actividades de construcción de las líneas continúan en los tramos Primavera - San Carlos, Primavera - Cerromatoso, y Primavera - Bacatá.

En subestaciones, las principales actividades se centran en el transporte de equipos a los sitios y en las obras de construcción en las subestaciones. En la subestación Bacatá finalizaron las fundaciones de pórticos y equipos, se colocó la malla a tierra a lado y lado del cerramiento de malla eslabonada y se colocó la malla a tierra principal, en el patio de 230 kV.

En la subestación Primavera, ISA continúa con la construcción de los muros cortafuego de reactores

(Cerromatoso) y construcción de los fosos para los reactores. Finalizó la carrilera para reactores del lado (Ocaña – Bacatá). Terminó la actividad de fundaciones equipos de patio y pórticos. En sitio se encuentran seccionadores pantógrafo, reactores de línea de neutro y seccionadores de doble apertura.

En el seguimiento ambiental, ISA continúa con la ejecución de las actividades correspondientes al plan de manejo ambiental y reporta avance en las gestiones para el cumplimiento de los requisitos específicos de la licencia ambiental.

- **Proyecto línea de transmisión a A 230 kV Betania – Altamira – Mocoa – Pasto (Jamondino) y obras asociadas**

Se tiene el diseño de las líneas en un 100%. En subestaciones, se inició el diseño de éstas.

La Empresa de Energía de Bogotá – EEB – recibió y aprobó el cronograma de actividades elaborado por el proveedor de los equipos.

Se espera que antes de finalizar el mes de junio de 2006, esté aprobada la licencia ambiental del proyecto.

### **Solicitudes de aprobación de conexión al STN o nuevos activos del STR**

Fue presentada solicitud de ampliación de capacidad de la conexión de OXYCOL. No se emite concepto como conexión pero se indica que es técnicamente factible el aumento de carga descrito siempre y cuando se lleve a cabo la alternativa que ofrezca la mejor solución a los requerimientos técnicos y operativos de OXYCOL proyecta instalar un SVC en la barra de 34.5kV de la subestación Caño Limón.

Se encuentra en estudio la solicitud de conexión al STN de un transformador 220/110/13.8 kV de 100 MVA en la subestación Nueva Barranquilla, el cual en el año 2006 tomaría carga por el devanado de 13.8 kV y en el año 2008 se energizaría por 110 kV, al igual que se instalaría un segundo transformador 220/110 kV de 100 MVA.

Fue presentada la solicitud de conexión del transformador Altamira 230/115 kV. Luego de la revisión del estudio la Unidad solicitó información complementaria para poder emitir el concepto.

Conexión carga Tubocaribe: Se emitió concepto favorable sobre la conexión de un transformador con capacidad de 13 MVA, presentado por Transelca quien es el propietario del punto de conexión.

### Solicitud de aprobación de proyectos para actualización de cargos a nivel de tensión 4 - OR's

Fue presentada solicitud para la conexión de la carga Sociedad Portuaria Regional de Buenaventura que implica una nueva subestación reconfigurando la línea Bajo Anchicayá – Tabor 115 kV. La UPME indicó que dicha solicitud la debe presentar el OR que es el responsable de la red.

Se presentó solicitud para la conexión de la subestación Caucheras 110 kV que reconfigura la línea Chorodó – Apartadó 110 kV. En este sentido, la UPME solicitó al OR información complementaria para poder emitir el concepto.

### Demanda de energía y potencia eléctrica doméstica

El comportamiento de la demanda de energía durante el mes de marzo de 2006 presentó un incremento del 4.39 % con respecto al presentado en el mismo periodo de 2005. Esto significó que el crecimiento de los últimos doce meses fue de 4.56%. La evolución del comportamiento de la demanda de energía se aprecia en la figura 1.

Por otra parte, la demanda de potencia presentada en marzo de 2006 tuvo un incremento de 80 MW, con respecto a la presentada en el mismo período del año 2005, significando un aumento de 0.98%. En la figura 2, se presenta la evolución de ésta variable desde el mes de enero de 2003.

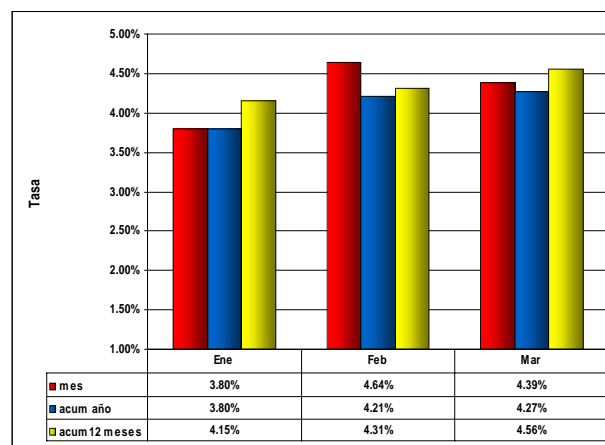


Figura 1. Evolución de la demanda de energía durante el año 2006

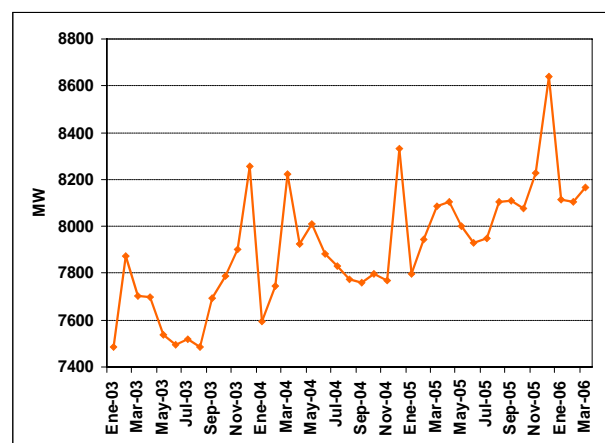


Figura 2. Evolución de la demanda de potencia

### Costo de racionamiento de energía

A continuación se presenta el costo incremental operativo de racionamiento para el mes de abril de 2006.

	COSTO	\$/kWh
UMBRAL	CRO1	511.43
	CRO2	927.33
	CRO3	1,626.22
SEGMENTO 4	CRO4	3,220.31
<b>CRO1 (ESTRATO 4)</b>		<b>394.79</b>

Pesos de marzo 31 de 2006.

### Evolución de aportes hídricos y embalse agregado

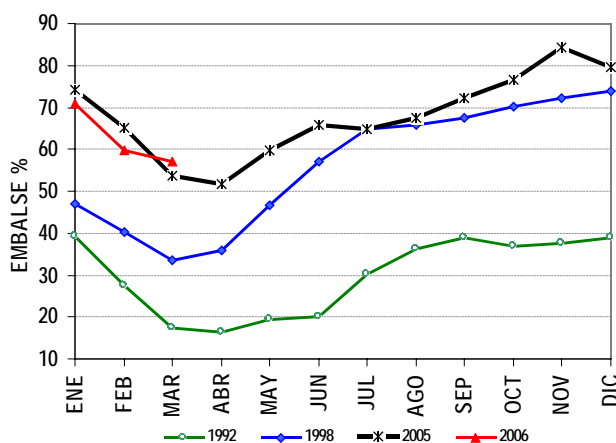


Figura 3. Evolución de los aportes hídricos

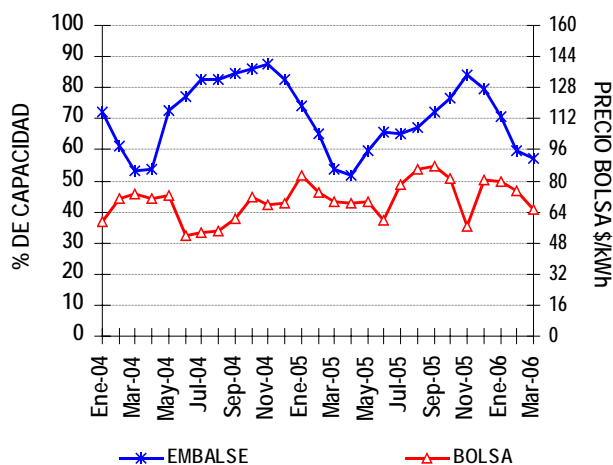


Figura 4. Evolución del embalse agregado y precio promedio de bolsa de energía

(Fuente : MEM y XM)

### Seguimiento a las principales variables del SIN

VARIABLES	MAR-06	FEB-06	ENE-06	DIC-05	NOV-05	OCT-05	SEP-05	AGO-05	JUL-05	JUN-05	MAY-05	ABR-05
<b>DEMANDA</b>												
Dem. Energía GWh	4,269	3,881	4,097	4,241	4,076	4,149	4,136	4,196	4,090.5	4,003.6	4,111	4,056
Dem. Máx Potencia MW	8,165	8,104	8,113	8,639	8,228	8,078	8,109	8,107	7,951	7,928	7,999	8,103
<b>CAPACIDAD</b>												
Capacidad Efectiva MW	13,336	13,329	13,329	13,348	13,364	13,362	13,363	13,362	13,362	13,361	13,353	13,353
<b>DISPONIBILIDAD PROM.</b>												
Hidráulica MW	7,737	7,779	8,182	8,165	7,899	7,559	7,264	7,380	7,406	7,706	7,534	7,616
Carbón MW	692	691	690	689	548	527	614	596	626	657	685	691
Gas MW	3,452	3,406	3,297	3,247	3,161	3,181	3,138	3,340	3,249	3,190	3,362	3,441
Menores MW	226	193	202	208	279	262	170	162	168	248	261	253
Cogeneradores MW	11	13	11	11	13	12	14	14	13	14	7	14
TOTAL	12,118	12,082	12,382	12,320	11,900	11,541	11,200	11,492	11,462	11,815	11,849	12,015
<b>APORTES Y EMBALSE</b>												
Reservas Hídricas GWh	9,196	9,607	11,419	12,822	13,560	12,429	11,710	10,947	10,556	10,670	9723.07	8,372.525
Embalse Volumen %	57.06	59.61	70.86	79.57	84.14	76.54	72.11	67.41	64.95	65.65	59.83	51.52
Aportes Acumulado %	147.95	97.34	106.08	86.15	123.91	101.10	97.48	80.91	64.07	90.10	109.25	97.66
<b>GENERACIÓN</b>												
Hidráulica GWh/mes	3,235	3,249	3,406	3,315	3,406	3,424	3,009	3,212	3,270	3,243	3,412	3,119
Carbón GWh/mes	262	222	319	277	97	218	304	311	213	105	158	82
Gas GWh/mes	693	376	334	584	509	455	796	700	590	552	448	747
Menores GWh/mes	202	166	185	186	222	220	144	124	159	203	217	184
Cogeneradores GWh/mes	8	9	8	8	9	9	10	10	10	10	5	10
TOTAL	4,400	4,022	4,251	4,370	4,243	4,326	4,263	4,357	4,242	4,113	4,240	4,142
<b>FACTOR UTILIZACIÓN</b>												
Hidráulico	0.51	0.57	0.54	0.52	0.55	0.54	0.48	0.50	0.51	0.53	0.54	0.51
Carbón	0.51	0.48	0.62	0.54	0.19	0.42	0.61	0.60	0.41	0.21	0.31	0.16
Gas	0.25	0.15	0.12	0.21	0.19	0.17	0.30	0.25	0.22	0.21	0.16	0.28
Menores	0.63	0.58	0.59	0.58	0.72	0.69	0.46	0.38	0.50	0.66	0.69	0.61
Cogeneradores	0.55	0.65	0.56	0.55	0.53	0.46	0.53	0.55	0.54	0.56	0.29	0.55
<b>BOLSA Y CONTRATOS</b>												
Precio Bolsa \$/kWh	65.59	74.71	79.32	80.68	56.82	81.46	87.67	86.22	77.92	59.51	69.54	68.60
Contratos \$/kWh	70.78	71.71	72.21	71.47	68.31	70.71	70.41	70.48	70.58	68.70	70.70	71.69
CERE \$/kWh	24.05	25.72	24.35	23.94	23.71	23.38	23.51	23.46	24.04	25.36	25.43	25.78
<b>EXPORT. E IMPORT GWh</b>												
Jamondino - Pomasqui	142.6	144.17	161.07	141.27	167.06	178.18	143.89	169.41	158.37	120.11	142.13	107.08
Panamericana - Tulcán	0.15	0.00	0.00	0.08	0.00	0.13	0.27	0.53	0.77	0.52	0.61	1.24
Pomasqui - Jamondino	0.01	0.00	0.02	2.07	0.00	0.01	0.00	1.12	0.50	0.45	0.89	4.55

REPUBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
**UNIDAD DE PLANEACION MINERO-ENERGETICA**



0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00    0.00

Tulcán - Panamericana

Fuente: MEM, OPESIN, XM Res. Reservas Dem. Demanda.

### Proyectos de generación registrados ante la UPME

PROYECTO	CAPACIDAD (MW)	TECNOLOGIA	LOCALIZACIÓN (municipio y departamento)		POSIBLE FECHA DE ENTRADA	PROMOTOR	FASE
<b>Térmico de Gas. Capacidad registrada: 1011 MW</b>							
TermoYopal	36	Ciclo Abierto	Yopal	Casanare	II Semestre 2006	TERMOYOPAL S.A.	1
TermoFlores IV	163	Ciclo Combinado	Barranquilla	Atlántico	Enero 2009	TERMOFLORES S.A. E.S.P.	1
Termo Upar	300	Ciclo Abierto	La Paz	Cesar	Sin confirmar	ISAGEN S.A. E.S.P.	1
Termo Lumbi	300	Ciclo Combinado	Mariquita	Tolima	Sin confirmar	ISAGEN S.A. E.S.P.	1
Termo Yariquíes	225	Ciclo Combinado	Barrancabermeja	Santander	Sin confirmar	ISAGEN S.A. E.S.P.	1
<b>Hidroeléctrica (Embalse) Capacidad registrada: 8730 MW</b>							
Porce 3	660	Turbina Francis	Anorí - Amalfi	Antioquia	Septiembre - 10	EEPPM	2
Nechí	645	Turbina Pelton	Anorí (otros)	Antioquia	Sin confirmar	EEPPM	2
Sogamoso	840	Turbina Francis	Río Sogamoso	Santander	Sin confirmar	HIDROSOGAMOSO S.A.	2
Guaico	136	Turbina Francis	Abejorral	Antioquia	Sin confirmar	EEPPM	1
Guamues PMG - I	428	Turbina Pelton	Pasto	Nariño	Sin confirmar	Empresa PMG S.A. E.S.P.	1
Guamues PMG - II	605	Turbina Pelton	Pasto	Nariño	Sin confirmar	Empresa PMG S.A. E.S.P.	1
PMG - Patía I	880	Turbina Francis	Pasto	Nariño	Sin confirmar	Empresa PMG S.A. E.S.P.	1
PMG - Patía II	911	Turbina Francis	Pasto	Nariño	Sin confirmar	Empresa PMG S.A. E.S.P.	1
Cabrera	600	Turbina Francis	Río Suárez	Santander	Sin confirmar	ISAGEN S.A. E.S.P.	1
Fonce	520	Turbina Pelton	San Gil	Santander	Sin confirmar	ISAGEN S.A. E.S.P.	1
Andaqui	705	Turbina Francis	-----	Cauca y Putumayo	Sin confirmar	ISAGEN S.A. E.S.P.	1
Pescadero-Ituango	1800	Turbina Francis	Ituango	Antioquia	Sin confirmar	Hidroeléctrica Pescadero - Ituango S.A.	1
<b>Hidroeléctrica (Mediana y Pequeña Central) Capacidad registrada: 511.76 MW</b>							
PCH de Neusa	2.91	---	Cogua - Tausa	C/marca	Ene - 06	INGAMEG	<u>1</u>
Río Amoyá	78	Turbina Pelton	Chaparral	Tolima	Sin confirmar	GENERADORA UNIÓN S.A.	1
Agua Fresca	4	Turbina Pelton	Jericó	Antioquia	Sin confirmar	GENERADORA UNIÓN S.A.	1
Montañitas	24.5	Turbina Pelton	Don Matías - Sta. Rosa	Antioquia	Sin confirmar	GENERADORA UNIÓN S.A.	2
Cañaveral	68	Turbina Pelton	Caldas	Antioquia	Sin confirmar	ISAGEN S.A. E.S.P.	2
Encimadas	94	Turbina Pelton	Caldas	Antioquia	Sin confirmar	ISAGEN S.A. E.S.P.	2
Alejandría	16.3	Sin Información	Alejandría	Antioquia	Sin confirmar	EADE S.A. E.S.P.	1
Aures	24.9	Turbina Pelton	Sonsón, Abejorral	Antioquia	Sin confirmar	EADE S.A. E.S.P.	1
Caracolí	14.6	Turbina Pelton	Caracolí	Antioquia	Sin confirmar	EADE S.A. E.S.P.	1
Cocorná	29.7	Sin Información	Cocorná	Antioquia	Sin confirmar	EADE S.A. E.S.P.	1
Río Frío	8.5	Turbina Pelton	Támesis	Antioquia	Sin confirmar	EADE S.A. E.S.P.	1
Santa Rita (Rehab.)	1	Turbina Pelton	Andes	Antioquia	Sin confirmar	EADE S.A. E.S.P.	1
Cucuana	88	Turbina Francis	Roncesvalles	Tolima	Sin confirmar	ELECTRIF. DEL TOLIMA	1
Coello 1, 2, 3	3.75	Turbina Kaplan	Chicoral	Tolima	Sin confirmar	HIDROESTUDIOS	1
PCH Las Cascadas	8.6	---	San Roque	Antioquia	Sin confirmar	INVERSIONES JG VILLEGAS	1

**Nota:** El subrayado indica los cambios o adiciones con relación al informe anterior.

En el momento no se encuentran registrados proyectos de generación que operen con base en carbón mineral.

#### DESCRIPCIÓN FASES PROYECTOS GENERACIÓN

**Fase 1.** Proyecto inscrito ante el MMA, posee estudios de prefactibilidad. **Fase 2.** Tiene factibilidad e inicia estudios de conexión al STN y EIA. Si es térmico, adelanta estudios y trámites de suministro y transporte de combustible. **Fase 3.** Firmados contratos. Comienza la construcción del proyecto.