



Libertad y Orden

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

Diciembre de 2003

Informe No 12, Año 10

### Proyectos de generación en desarrollo y construcción

**LA VUELTA:** Finalizaron todas las obras civiles y se concluyó el montaje de los equipos hidromecánicos en la obra de derivación.

El suministro de equipos para la subestación y las líneas se encuentra ejecutado en un 100%. Se espera iniciar en el primer trimestre del año 2004 el montaje de los equipos de la subestación. **FOC: jun 2004.**

**LA HERRADURA:** El avance que presenta la construcción de las obras es del 78%. En casa de máquinas se continúa con los acabados, el vaciado de pisos industriales y la aplicación de estuco y pintura en los muros.

Se montaron los tableros y las guías de las compuertas planas para la captación. Se avanzó en el diseño del sistema de operación y control de la compuerta radial para la descarga de fondo.

Hay avances del 91% en la fabricación de la tubería de presión, los cuales comprende los procesos de soldadura, ensamble, limpieza y pintura de los tubos.

El suministro de los equipos de la subestación y las líneas se encuentra ejecutado en un 100%. Se espera para el primer trimestre del año 2004 iniciar el montaje de los equipos de la subestación. **FOC: unidad 1, jul. 2004; unidad 2, ago. 2004.**

**JEPIRACHI:** Se concluyeron las actividades de construcción de las vías. Se hizo entrega por parte del contratista de las obras de la línea, quedando pendientes algunos detalles en la subestación.

En las fundaciones de los aerogeneradores, se continuó con la excavación de algunas de las fundaciones y se realizó el montaje de las virolas de algunos de los aerogeneradores.

Con respecto a los equipos, se realizó el desembarque y almacenamiento de los diez primeros aerogeneradores.

Así mismo se instalaron cinco aerogeneradores con sus secciones de torres, góndolas y paletas. Se estima un avance en el montaje de los aerogeneradores del 33%. En los equipos de la subestación, finalizó el montaje de los equipos y se conectó la subestación Jepirachi a 110 kV al SIN. Se energizó el transformador de potencia de la subestación y se efectuó la conexión en definitiva de los servicios auxiliares.

Se formalizó el contrato de instalación del sistema de comunicaciones a través de un enlace satelital el cual permitirá el acceso remoto al parque eólico desde Medellín y desde la sede de Nordex en Alemania. **FOC: feb 2004.**

**PORCE III:** Se realizó visita de asesores internacionales expertos en fundaciones de presas con el objeto de analizar el tipo de presa a desarrollar en el proyecto. En tal sentido y de acuerdo con base en los resultados de las galerías y con la recomendación de los asesores se decidió que el tipo de presa será de enrocado con cara de concreto.

Se efectuaron reuniones con los diseñadores para precisar los términos, plazo y costo para el diseño de este tipo de presa.

Se efectuó la coordinación de los trabajos de la gestión social en el sitio de las obras y se brindó asistencia al departamento de Bienes Inmuebles en las negociaciones para compra de tierras. **FOC: jun 2010.**

**TERMOYOPAL:** Este proyecto corresponde a la instalación de 82 MW, en Yopal Casanaré. Se tiene previsto la entrada de las dos primeras unidades para el primer semestre de 2004. **FOC: unidad 1 y unidad 2, mar. 2004. Unidad 3 y unidad 4, sep. 2004**

**MMA:** Ministerio del Medio 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			
LA VUELTA	HIDRO	1	11.8	11.8	Jun / 04	Ago / 04	Obras civiles avance del 96%
LA HERRADURA	HIDRO	2	19.7	9.85	Jul / 04	Sep / 04	Obras civiles avance del 75 %
JEPIRACHI	EÓLICO	15	19.5	1.3	Feb / 04	May / 04	El avance en la instalación de aerogeneradores es del 33%
				18	Mar / 04	Mar / 04	
TERMOYOPAL	GAS	4	82	28	Mar / 04	Mar / 04	En desarrollo
				18	Sep / 04	Nov / 04	
				18	Sep / 04	Nov / 04	
TRAS. CALDERAS	HIDRO	--	--	--	Oct / 04	Oct / 04	En estudio
COGENERACIÓN	BIOMASA	--	100	--	Ene / 06	Ene / 06	En estudio
REC. CALDERAS	HIDRO	--	26	--	Mar / 06	Mar / 06	En estudio
TRAS. GUARINÓ	HIDRO	--	--	--	Jun / 07	Jun / 07	En estudio
TRAS. MANSO	HIDRO	--	--	--	Dic / 07	Dic / 07	En estudio
PORCE III	HIDRO	4	660	165	Jun / 10	Jun / 10	Licencia ambiental aprobada

- (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. :** Traslase de río. Estos traslases aportan energía **REC. :** Recuperación de la planta de Calderas.

### Costo incremental operativo de racionamiento de energía

	COSTO	\$/kWh
UMBRAL	CRO1	450.9
	CRO2	817.5
	CRO3	1,433.7
SEGMENTO 4	CRO4	2,839.2
CRO1 (ESTRATO 4)		348.0

Pesos de Noviembre 30 de 2003. Estos valores rigen durante el mes de Diciembre de 2003.

### Demanda de energía eléctrica doméstica

La demanda de energía en noviembre de 2003, continuo creciendo, presentando un aumento acumulado durante el año 2003 de 2.91%. En los últimos doce meses el crecimiento presentado fue de 2.98%.

Al comparar el mes de noviembre de 2003 con respecto al mismo período, del año inmediatamente anterior, se presenta un aumento de la demanda del 2.14%. La figura 1, presenta el comportamiento de la demanda de energía en porcentaje acumulada durante el año 2003, el comportamiento de los últimos doce meses y las variaciones mensuales con respecto al año anterior.

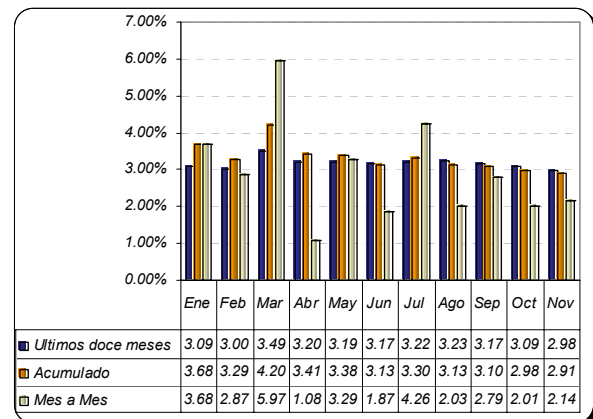


Figura 1. Demanda de energía en el año 2003

### Evolución de aportes hídricos y embalse agregado

El nivel de aportes en noviembre de 2003 mostró un aumento significativo con respecto al presentado en el mismo periodo del año 2002, esto debido a un mayor nivel de precipitaciones ocurrido en las áreas de Antioquia, Oriente y Centro. Los aportes durante el mes de noviembre de 2003, fueron de 95.77% de la media histórica, lo cual se puede apreciarse en la figura 2.

La evolución del embalse agregado mostró un aumento con respecto al nivel presentado en el mes de octubre de



2003. El nivel del embalse a 30 de noviembre fue de 83.62% de su volumen real. La figura 3, presenta el comportamiento del embalse y el costo de la energía en

bolsa presentada en el año 1998 y lo corrido del año 2003, para ambas variables.

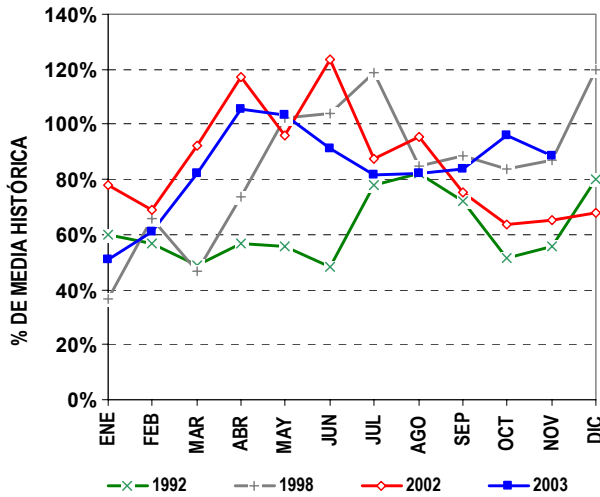


Figura 2. Evolución de los aportes hídricos

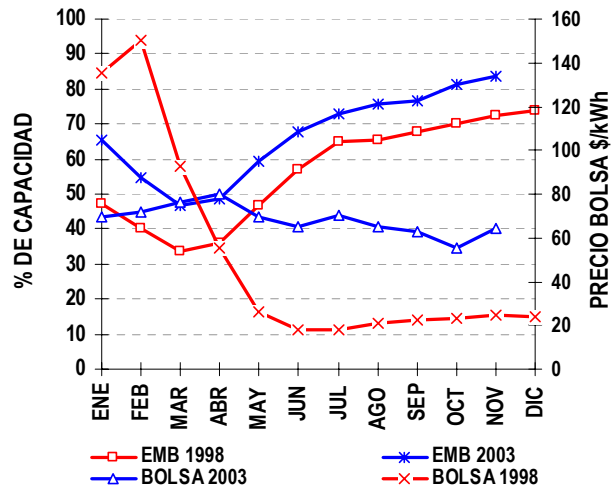


Figura 3. Evolución del embalse agregado y precio de bolsa de energía

(Fuente : MEM y CND)

### Seguimiento a las principales variables del SIN

VARIABLES	NOV-03	OCT-03	SEP-03	AGO-03	JUL-03	JUN - 03	MAY - 03	ABR - 03	MAR - 03	FEB - 03	ENE - 03	DIC - 02
<b>DEMANDA</b>												
Dem. Energía GWh	3,807.20	3,970.95	3,862.21	3,915.66	3,982.14	3,670.80	3,917.44	3,720.52	3,916.37	3,563.74	3,809.03	3,907.53
Dem. Máx Potencia MW	7,899.00	7,786.00	7,691.00	7,483.00	7,516.00	7,494.00	7,535.00	7,696.00	7,704.00	7,872.00	7,484.00	8,078.00
<b>CAPACIDAD</b>												
Capacidad Efectiva* MW	13,224.03	13,240.57	13,340.58	13,340.62	13,328.95	13,328.95	13,328.95	13,366.32	13,438.95	13,438.95	13,475.18	13,466.0
<b>DISPONIBILIDAD PROMEDIO</b>												
Hidráulica MW	7,775.42	7,842.55	7,625.00	7,778.43	7,766.07	7,862.06	7,682.22	7,616.79	7,769.54	7,899.02	8,371.28	8,313.80
Carbón MW	576.15	574.59	637.02	616.19	673.53	678.64	675.01	671.29	680.14	680.32	685.07	681.10
Gas MW	3,394.31	3,311.53	3,191.46	3,177.21	3,183.19	3,181.50	3,214.56	3,264.63	3,327.15	3,461.49	3,373.40	3,264.69
Menores MW	137.16	141.81	129.55	123.92	126.47	132.15	130.68	128.08	132.81	126.64	128.79	130.61
Cog y auto MW	52.06	52.76	53.03	51.43	52.25	50.25	51.14	47.30	50.57	50.67	51.27	51.41
TOTAL	11,875.70	11,923.23	11,636.06	11,747.18	11,801.51	11,904.60	11,753.64	11,728.09	11,960.21	12,218.14	12,609.81	12,441.61
<b>APORTES Y EMBALSE</b>												
Res. Brutas Hídricas GWh	13,188.31	12,835.28	12,075.16	12,041.59	11,606.09	10,786.20	9,433.10	7,744.56	7,394.69	8,684.69	10,380.25	12,190.12
Embalse Volumen %	83.62	81.38	76.56	75.77	73.03	67.87	59.35	48.73	46.53	54.64	65.31	76.70
Aportes Acumulado %	88.43	95.77	83.57	82.14	81.75	91.16	103.78	105.39	82.23	61.04	51.18	67.92
<b>GENERACIÓN</b>												
Hidráulica GWh/mes	3,188.31	3,190.33	3,011.47	3,166.64	3,287.94	2,955.72	2,940.23	2,798.20	2,853.16	2,601.70	2,743.57	2,757.72
Carbón GWh/mes	82.25	96.51	183.22	224.07	192.79	171.33	266.08	336.45	377.04	267.24	297.21	264.94
Gas GWh/mes	554.76	652.60	648.12	474.54	348.96	452.87	541.91	546.14	692.96	586.45	682.66	783.10
Menores GWh/mes	122.35	123.50	100.72	99.37	112.53	115.88	122.59	105.50	88.35	70.86	82.44	99.74
Cogen y autoprod GWh/mes	37.22	40.96	38.76	39.23	39.90	37.27	39.27	32.67	37.19	32.63	35.18	40.70
TOTAL	3,984.88	4,103.90	3,982.29	4,003.87	3,982.17	3,733.07	3,910.09	3,818.96	4,048.70	3,558.88	3,841.06	3,946.20
<b>FACTOR UTILIZACIÓN</b>												
Hidráulico	0.52	0.50	0.48	0.49	0.51	0.47	0.46	0.44	0.49	0.49	0.44	0.45
Carbón	0.17	0.19	0.36	0.43	0.37	0.34	0.52	0.67	0.73	0.57	0.58	0.52
Gas	0.22	0.24	0.24	0.17	0.12	0.17	0.20	0.20	0.26	0.30	0.28	0.29
Menores	0.56	0.61	0.51	0.54	0.64	0.69	0.71	0.63	0.52	0.46	0.48	0.59
Cog y Auto	0.74	0.79	0.77	0.78	0.83	0.81	0.82	0.70	0.78	0.76	0.74	0.85
<b>PRECIOS DE BOLSA Y CONTRATOS</b>												
Prom. Precio Bolsa \$/kWh	63.93	55.65	63.02	65.34	70.07	65.03	69.46	79.99	76.60	72.01	69.21	64.27
Contratos \$/kWh	73.39	72.46	72.73	72.09	71.89	71.95	72.46	73.47	72.43	71.85	72.68	68.69
CERE \$/kWh	30.54	30.24	30.93	30.17	31.07	32.51	31.63	32.85	31.49	35.84	32.93	31.11

Fuente: MEM, CND Res. Reservas Dem. Demanda. \* Incluye cogeneración y autoprodutores: 69,1 MW. Cog y Autoprod: Cogeneradores y autoprodutores. Precios medios de contratos



## Proyectos de generación registrados ante la UPME

(Las fechas que aquí se enuncian no deben ser consideradas para los análisis energéticos)

PROYECTO	CAPACIDAD (MW)	TECNOLOGÍA	LOCALIZACIÓN (municipio y departamento)		POSIBLE FECHA DE ENTRADA	PROMOTOR	FASE
<b>Térmico de Gas. Capacidad registrada: 2272 MW</b>							
<u>TermoYopal</u>	82	Ciclo Abierto	Yopal	Casanare	II Semestre 2004	TERMOYOPAL S.A.	1
TermoBiblis	1000	Ciclo Combinado	Cartagena	Bolívar	Sin confirmar	ELECTROENERGÍA	1
TermoFlores IV	150	Ciclo Combinado	Barranquilla	Atlántico	Sin confirmar	Flores III Ltda. & Cia. SCA ESP	1
Térmica del Café	215	Ciclo Abierto	Yopal	Casanare	Sin confirmar	Promotora Térmica del Café S.C.A.	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>Térmico de Carbón. Capacidad registrada: 317.5 MW</b>							
TermoCauca	100	Lecho Fluidizado	Santander de Quilichao	Cauca	Sin confirmar	TERMOCAUCA S.A.	2
GenerCauca	160	Convencional	Puerto Tejada	Cauca	Sin confirmar	GENERCAUCA S.A.	1
TermoSabana	7.5	Convencional- Cogen.	Cajicá	Cundinamarca	Sin confirmar	Gestión & Desarrollo	1
Térmica San Bernardino	50	Lecho Fluidizado	San Bernardino	Cauca	Sin confirmar	Somos Energía del Cauca S.A.	1
<b>Fuel Oil – Otro Capacidad registrada: 300 MW</b>							
Petrosur	150	Fuel Oil – Vapor	Guachucal	Nariño	Sin confirmar	PETROSUR S.A.	2
Geotermia	150	Geotermia	Villamaría	Caldas	Sin confirmar	GEOTERMIA ANDINA	1
<b>Hidroeléctrica (Embalse) Capacidad registrada: 8730 MW</b>							
Porce 3	660	Turbina Francis	Anorí - Amalfi	Antioquia	Jun - 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 Suarez	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
Andaquí	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: 569.8 MW</b>							
La Herradura	19.7	Turbina Pelton	Cañasgordas, Frontino	Antioquia	Ago - 04	EEPPM	1
La Vuelta	11.8	Turbina Pelton	Frontino, Abriaquí	Antioquia	Jun - 04	EEPPM	1
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
Central del Río Palo	35	Turbina Francis	Caloto	Cauca	Sin confirmar	CIA. DE ELECTRICIDAD DE TULUA	1
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
Río Ambeima	45	Turbina Pelton	Chaparral	Tolima	Sin confirmar	GENERADORA UNIÓN S.A.	1

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

### DESCRIPCIÓN FASES PROYECTOS GENERACIÓN

**Fase 1.** Proyecto inscrito ante el MMA, posee estudios de prefactibilidad técnica.

**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.

## Convocatorias UPME 01-2003 - UPME 02-2003

En diciembre de 2003 se cerraron los procesos de Convocatorias abiertos en agosto para la ejecución de expansión del Sistema de Transmisión Nacional –STN-, el cuadro siguiente presenta los resultados de las mismas indicando los transportadores que ejecutarán los proyectos y las firmas que realizarán la interventoría de los mismos:

CONVOC.	PROYECTO	TRANSP. SELEC.	INTERV. SELEC.
UPME-01-03	Primavera-Bacatá	ISA	CRA
UPME-02-03	Bolívar-Copey-Ocaña-Primavera	ISA	SM-ACI
UPME-03-03	Compensación Nordeste	EEB	CRA
UPME-04-03	Compensación Bogotá	EEB	CRA

CONVOC.: Convocatoria    TRANSP. SELEC.: Transportador Seleccionado    INTERV. SELEC.: Interventor Seleccionado

Los proyectos UPME-01-03 y UPME-02-03, deben entrar en operación comercial el 1 de octubre de 2007 y los proyectos UPME-03-03 y UPME-04-03 el 1 de diciembre de 2004.

### Interconexiones internacionales

Desde la entrada en operación del enlace internacional Jamondino – Pomasqui a 230 kV, el 01 de marzo de 2003 se inició el intercambio de energía entre Colombia y Ecuador. Al finalizar el mes de noviembre, por dicho enlace se han intercambiado con Ecuador 1026.98 GWh, de los cuales 965.30 GWh se han realizado desde Colombia hacia Ecuador y en sentido contrario 61.69 GWh. Desde la entrada en operación de la interconexión el mes de noviembre ha sido el mes en donde se presentó la mayor exportación de energía hacia el país vecino, 151.5 GWh.

Así mismo por el enlace Panamericana – Tulcán a 138 kV se han transmitido desde Colombia 48.37 GWh. El comportamiento de la exportación e importación de energía por ambos enlaces se aprecia en la figura 4.

En lo corrido del año se ha exportado hacia Ecuador un total de 1,013.66 GWh desde Colombia y el país ha importado un total de 61.69 GWh desde Ecuador.

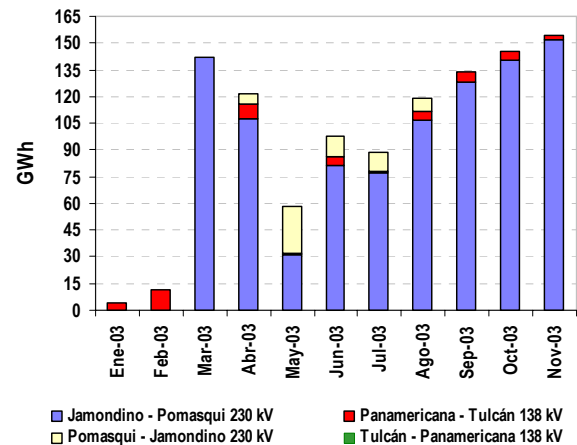


Figura 4. Exportación e Importación de energía de Colombia con Ecuador

### Proyecto Hidroeléctrico San Francisco en Ecuador

A finales del mes de mayo de 2003, al gobierno ecuatoriano, le fue ofrecido un crédito por \$240 millones de dólares por parte del gobierno brasileño a través del Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social de Brasil (BNDES). No obstante el gobierno ecuatoriano solicitó un aplazamiento para oficializar hacer uso del préstamo hasta el mes de diciembre de 2003, debido a que éste pretende dar el proyecto en concesión.

El proyecto tiene un costo estimado de \$350 millones de dólares, se desarrollará aguas abajo del proyecto Agoyan. El proyecto prevé instalar una capacidad de 230 MW, para lo cual dispondrá de dos turbinas Francis, una energía primaria de 855 GWh – año, caída neta de 198 m y un tiempo estimado de construcción de cinco años.

El proyecto hidroeléctrico de San Francisco es uno de los proyectos de generación de mayor importancia en el futuro desarrollo del sector eléctrico ecuatoriano, el cual junto con los proyectos; hidroeléctrico de Mazar (180 MW) y Termoriente (270 MW) proyecto que empleara motores de combustión interna, que empleará combustible proveniente de la refinería Amazonas de PetroEcuador. Estos proyectos son la base para la expansión en generación del Ecuador y se estima que que puedan entrar en operación comercial antes del año 2010.