
BOLETIN ENERGETICO



Organización Latinoamericana de Energía

JULIO/AGOSTO, 1981

EL BALANCE ENERGETICO COMO INSTRUMENTO DE PLANIFICACION **olade** ANALISIS DEL BALANCE ENERGETICO DE AMERICA LATINA **olade** ANALISIS DEL BALANCE ENERGETICO DE AMERICA CENTRAL **olade** ANALISIS DEL BALANCE ENERGETICO DEL AREA ANDINA **olade** ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE ENERGIA EN AMERICA LATINA **olade** ANALISIS CUANTITATIVO DE LA PARTICIPACION DE LA BIOMASA EN EL CONSUMO ENERGETICO DE AMERICA LATINA **olade** ESTIMACIONES DE LA DEMANDA FUTURA DE ENERGIA PARA AMERICA LATINA.

ANALISIS DEL BALANCE ENERGETICO DEL AREA ANDINA

Dr. Diego Otero P.
Sub-Jefe Departamento
Nacional de Planeación.
Colombia

Dr. Enrique Rodríguez V.
Departamento Nacional de
Planeación.
Colombia

Ing. Gabriel Sánchez S.
Coordinador Planificación
Energética.
OLADE

1. Introducción

Dentro del Programa de Balances Energéticos de América Latina encomendado a la Organización Latinoamericana de Energía —OLADE— se presenta a continuación un análisis general del comportamiento y tendencia de los principales parámetros del Balance Energético del área Andina.

Para tal efecto, se ha agrupado los países, más con un criterio geográfico que económico y de integración, tal como se conoce al Grupo Andino. En consecuencia, la región incluye a Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Perú, y Venezuela. Cubre una extensión de 5'443.242 Km², con una población estimada de 78'457.000 habitantes para 1978, que crece al 2.5% anual. En 1979, el 68.9% de esa población fue urbana y tuvo un PBI per cápita de 1184 US.\$ en 1978, con una tasa de crecimiento para el período 1960/79 del 4.2%.

Si bien la región andina dispone de un potencial de recursos energéticos significativo que respalda su tendencia de crecimiento y desarrollo, existe un desequilibrio en el reparto natural de las fuentes comerciales de energía, ya que países como Venezuela y, en menor grado Ecuador cuentan con reservas importantes de petróleo, en tanto que otros países como Colombia y Chile, aunque deficitarios en este recurso, contabilizan las mayores reservas de carbón, no solo de la región sino de la misma América Latina. De otra parte, países como Bolivia y Perú, hasta el momento autosuficientes en recursos

energéticos, cuentan con reservas considerables en gas natural e hidrocarburos.

El hecho de participar la región en un 45% del total de la producción de energía primaria en América Latina en 1978, está demostrando no sólo su importancia continental en el campo de la energía sino también su potencialidad y perspectiva de suministro futuro de recursos, como se desprende de los siguientes indicadores en el renglón de producción primaria en fuentes de energía, dentro de la región en su conjunto, para el año en mención:

	% Región/ Total
Petróleo	57
Carbón	50
Hidroenergía	20
Gas	41

Por lo que hace al consumo de energía, la región registró en el año 78, un 22% del total de América Latina, en tanto que Brasil, México y Argentina, en su conjunto contabilizaron el 70%.

El consumo por sectores en América Latina se distribuye de la siguiente manera:

	%
Transporte	35.6
Industria	33.8
Residencial, comercial y público	28.5
Agropecuario	1.7

2. Comportamiento de la Producción de Energía Primaria.

La región puede considerarse como privilegiada en su potencial de recursos energéticos en América Latina. Dispone del 46% de las reservas de carbón, el 43% de las disponibilidades de hidroelectricidad, el 37% de las reservas de gas natural y el 30% de las de petróleo. Igualmente presenta grandes perspectivas en otros recursos energéticos como el uranio, geotermia, biomasa, etc., que no han sido cuantificados en forma sistemática y que en la actualidad se encuentran bien en la etapa de exploración o de evaluación.

El suministro de energía por fuentes en la Región Andina denota una alta dependencia del petróleo y gas natural, dado que para el año de 1978 aproximadamente, el 90.7% de los requerimientos fueron atendidos por estos recursos. Sin embargo, dentro de la estructura de la producción, como se indica en el Cuadro N° 1, se puede advertir una paulatina disminución de la dependencia del petróleo y un aumento gradual de otras fuentes.

CUADRO N° 1

Estructura Porcentual de la Producción de Energía Primaria por Fuentes de la Región Andina

Fuentes	1970	1974	1978
Petróleo	81.6	78.6	75.4
Gas	13.1	14.5	15.3
Leña	3.0	3.4	4.3
Carbón	1.1	1.4	2.1
Otros*	1.2	2.1	2.9
	100.0	100.0	100.0
TOTAL (TEP x 10³)	264.757	237.203	191.457

* Incluye hidroenergía y otros combustibles animales.

Vale la pena resaltar el decrecimiento en la producción de energía primaria de la región en la última década debido especialmente a la drástica disminución de la producción de petróleo, particularmente de Venezuela, que llegó en el período considerado a casi un 35%, a más de la tendencia declinante de este recurso, ampliamente reconocida en países como Colombia, Bolivia, Chile. No obstante, comparada la producción de energía con la del resto de América Latina, ésta representó en 1978 aproximadamente el 43% del total del área.

El significativo igualmente observar la progresiva participación en la estructura de la producción energética de fuentes con alto potencial de aprovechamiento como la hidroenergía, el carbón y aún el mismo gas natural.

3. Comercio Exterior de la Energía Primaria

Como se anotó anteriormente, la región se caracteriza dentro del contexto energético de América Latina como área eminentemente exportadora, básicamente en los renglones de petróleo y gas. El fenómeno es explicable por la presencia en el grupo de países como Venezuela y Ecuador, cuyas economías descansan, casi en su totalidad, en el comercio del petróleo. Para el inmediato futuro (1982) se espera una importante participación del carbón, debido fundamentalmente a la entrada en producción de la Mina de Cerrejón en Colombia.

El comercio exterior de energía de la región andina en la década del 70 presenta el siguiente comportamiento:

	1970	1974	1978
	TEP x 10 ³		
Exportaciones	133.102	104.792	75.963
Importaciones	4.226	7.687	5.165

Puede advertirse un decrecimiento de las exportaciones como consecuencia de una fuente disminución de la producción de petróleo en Venezuela, antes analizada.

4. Comportamiento de la producción de energía secundaria.

La oferta de energía secundaria por productos en la sub-región andina Cuadro N° 2 muestra que más del 60% de la producción total corresponde a combustibles y demás derivados del petróleo, en particular la gasolina y el fuel-oil. Al respecto debe señalarse la tendencia al crecimiento en la producción de gasolina y diesel, como respuesta a los mayores requerimientos del sector transporte en la totalidad de los países.

Se observa igualmente un paulatino crecimiento de la electricidad, motivado en parte por la expansión de los grandes centros urbanos y por el interés de aprovechar el significativo potencial hídrico de esta región.

Se presenta una tendencia decreciente en la producción total de energía secundaria derivada, de una parte, por la reducción de la oferta de petróleo de la región; y por otra, debido al proceso de sustitución de petróleo por gas en algunos países que, como Colombia y la misma Venezuela, vienen aprovechando las disponibilidades de este recurso, tanto para la generación eléctrica como para la misma industria.

CUADRO N° 2

Estructura Porcentual de la Producción de Energía Secundaria en la región Andina (TEP x 10³)

Productos	1970	%	1974	%	1978	%
Gasolina y naftas	12.919	14.4	14.291	15.3	14.560	16.9
Kerosene y turbo combustible	6.049	6.7	4.405	4.7	4.632	5.4
Diesel y gasoil	9.064	10.0	8.820	9.5	10.717	12.4
Combustibles pesados						
Fuel - oil	50.261	56.2	51.773	55.5	39.968	46.8
Gas	3.904	4.4	3.980	4.3	5.246	5.9
Gas licuado	1.925	2.2	3.077	3.3	2.856	3.2
electricidad	2.952	3.3	4.152	4.4	5.548	6.4
Coque	225		409		371	
Carbón vegetal	146	0.7	132	0.8	128	0.7
Otros combustibles	145		299		155	
Productos no energéticos	1.834	2.1	1.989	2.2	1.900	2.3
TOTAL	89.424		TOTAL	93.327	86.081	

5. Consumo final de energía

El consumo final de energía de la región andina Cuadro N° 3 representó el 22% del total de América Latina en 1978, y durante el período 1970-78-79, registró una tasa de crecimiento promedio anual de 6.5%, superior a la tasa de incremento del producto interno para el mismo lapso de tiempo que fue del orden de 4.8%. Esta circunstancia implica que en esta región, de continuar la tendencia de crecimiento en el consumo, se duplicarán los requerimientos de energía aproximadamente cada 12 años. Sin embargo, países como Venezuela han duplicado en menos de 10 años la demanda total de energía, y otros, obviamente con menor intensidad, como el caso de Colombia, Ecuador y Bolivia vienen incrementando notoriamente sus consumos.

CUADRO N° 3

Consumo final de energía en la región andina por Países

Países	1970	1974	1978
Bolivia	874	1 103	1.622
Colombia	9.784	11.772	13.399
Chile	6.885	7.177	7.155
Ecuador	2.125	2.543	3.633
Perú	7.862	8.861	9.274
Venezuela	8.689	13.297	19.812
TOTAL	36.192	44.753	54.895

Por su parte, Perú, y especialmente Chile, presentan un crecimiento relativamente moderado en el consumo de energía, al punto de registrar este último una leve disminución en el año de 1978.

6. Consumo final de energía por sectores.

Del comportamiento del consumo energético por sectores económicos en la región andina Cuadro N° 4 y Cuadro N° 5 se puede establecer que las 3 principales actividades (industria, transporte, y el sector residencial, comercial y público), han mantenido durante el período 1970-79 una proporción equivalente a las terceras partes del total de la energía demanda. Sin embargo, debe destacarse un mayor crecimiento relativo en el sector transporte, especialmente a partir de 1974, que incide notoriamente en exigencias cada vez más altas de petróleo y sus derivados.

Vale la pena anotar que el sector residencial, aunque tiene importancia en la estructura del consumo, presenta una leve disminución en 1978, registrando una participación del 29%, en contraste con la de 1970, año en el cual este sector era el mayor consumidor de energía en la región (35%).

Igualmente, es de considerar la lenta expansión del sector industrial en la región, medida al menos en consumo de energía, ya que en 1978 su participación alcanza solamente el 34%, en tanto que en el 70 era de 32%.

Por lo que hace al consumo final de energía por sectores y países, Venezuela presenta la más alta participación del transporte en la estructura, con un 44% del total y registrando consumos de gasolina en 1978 del orden del 47% del total consumido en la región.

En otros países, como Ecuador, Colombia y Perú aunque este sector tiene relativa importancia importancia y peso en el consumo, su participación se distribuye proporcionalmente con los otros sectores económicos, tal como se aprecia en el siguiente cuadro:

CUADRO N° 4

Consumo Final de Energía por Sectores y Países de la región Andina 1978

(TEP x 10³)

Países	Residencial, Comer cial y Público	Transporte	Indust.	Otros
Bolivia	435	721	304	44
Colombia	4.460	3.933	4.380	406
Chile	2.173	2.163	2.819	—
Ecuador	1.264	1.514	582	175
Perú	4.096	1.993	2.531	388
Venezuela	2.319	8.072	6.852	40
TOTAL	14.747	18.396	17.468	1.053

CUADRO N° 5

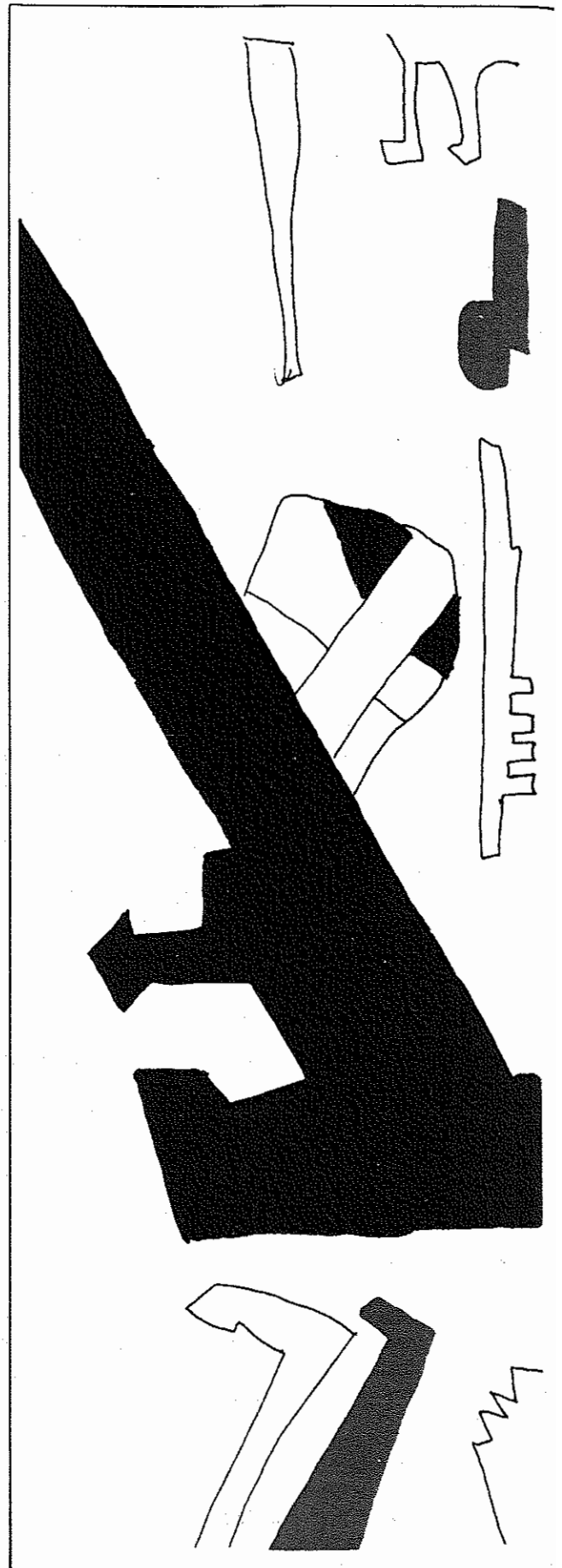
Estructura del Consumo Final de Energía por Sectores Región Andina

Sectores	1970	%	1974	%	1978	%
Residencial, Comercial y Público	12.203	34.5	13.595	31.3	14.747	28.5
Transporte	10.684	30.9	14.038	32.4	18.396	35.6
Industria	11.030	31.7	14.670	33.8	17.468	33.9
Otros	1.042	2.9	1.078	2.5	1.053	2.0
TOTAL	34.959		43.381		51.663	

7. Conclusiones

De este somero análisis y evaluación del Balance Energético de la región Andina, pueden establecerse los siguientes puntos de orden general:

1. La región entendida como un todo puede considerarse como autosuficiente; sin embargo dos países, Colombia y Chile son importadores netos de energía, mientras que el mantenimiento de autosuficiencia de Perú, Ecuador y Bolivia depende en buena medida del éxito que se tenga en sus programas de exploración.
2. Ha sido especialmente importante en la última década el decrecimiento de la producción de energía primaria que básicamente se debe a la reducción de la producción de petróleo en Venezuela.
3. Las perspectivas de utilizar más intensamente, fuentes energéticas relativamente abundantes en la región, como el carbón y la hidroenergía, marca un rumbo en el aprovechamiento racional e integral de los recursos disponibles.
4. Es significativa la alta participación del petróleo en el comercio exterior de la región.
5. La alta dependencia del petróleo es consecuencia, entre otros aspectos, del marcado crecimiento del sector transporte en la región.
6. El sector industrial, energéticamente hablando, ha permanecido prácticamente estancado en la última década.
7. La región constituye un importante potencial de recursos energéticos para América Latina.



UNIDADES: TEP x 10³

BALANCE ENERGETICO CONSOLIDADO

AÑO: 1970

REPUBLICA DE: REGION ANDINA		ENERGIA PRIMARIA										ENERGIA SECUNDARIA														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
MINISTERIO DE:		Carbón Mineral	Leña y otros	Otros comb. veg. y animal	Petróleo Crudo	Gas Natural Libre	Gas Asociado	Hydroenergía	Geoenergía	Combustible Fisionable	TOTAL ENERGIA PRIMARIA	Coque	Carbón Vegetal	Gas Licuado	Gasolinas y Naftas	Kerosene y turbo comb.	Diesel y Gasoil	Combustibles Pesados	Otros comb. energéticos	Productos no energéticos	Gas	Electricidad	TOTAL ENERGIA SECUND.	TOTAL		
ELABORADO POR:																										
LUGAR: QUITO		FECHA: 13/VIII/81																								
SECTOR ENERGETICO	O F E R T A	1. Producción	2786	8046	1165	216081	2620	31971	2086		264757														264757	
		2. Importación	216	3		4007						4226	313		110	200	68	78	1070		85			1924	6153	
		3. Variación de Inventarios	-1			466				-1		464	-56		16	64	-8	339	-1920	-5	-11	-29	-72	-1682	-1218	
		4. OFERTA TOTAL	3001	8049	1165	220554	2620	31971	2087			269447	257		126	264	60	417	-850	-5	74	-29	-72	242	269689	
		5. Exportación	-5			-133097						-133102	-2		-737	-4282	-3368	-5526	-4375		-963				-58629	-191731
		6. No Aprovechada	-91		-112	-368		-19153	-97			-19821											-471		-47	-20392
		7. OFERTA INTERNA BRUTA	2905	8049	1053	87089	2620	12818	1990			116524	255		-611	-4018	-3308	-5109	-44601	-5	-889	-500	-72	-59958	57666	
		CENTROS DE TRANSFORMACION	8. TOTAL TRANSFORMACION	-1467	-381	-166	-86830	-798	-6469	-1990			-98101	255	146	1925	12919	6044	8436	49012	145	1834	3638	2952	87307	-10724
			8.1. Coquerías, Altos Hornos	-809									-809	255										28	293	-526
			8.2. Carboneras	-8	-357								-365		146											146
8.3. Biomasa																										
8.4. Refinerías					-86828	-798					-87626			701	11940	6049	9064	50261	145	1747	1845		81752	-5874		
8.5. Plantas de Gas							-4157				-4157			1224	979									4235	78	
8.6. Centrales Elec. Serv. Público	-506		-24	-80	-2		-1678	-1965			-4255					-5	-510	-1127			1	2031		4235	78	
8.7. Centrales Eléctricas Autoprod.	-144			-86			-634	-25			-889						-118	-121			86	-153	296	-10	-639	
9. Consumo Propio. Sector Energét.					-425		-4303				-4728	-134		-141	-167	-36	-105	-687	-139	-25	-2015	-258	-3707	-8435		
10. Pérdidas (Transf, Dist, Almac.)	-16					-1822					-1838				-9	-2	-13	-1			-18	-380	-284	-707	-2545	
CONSUMO FINAL	11. AJUSTES	207			261		-7			461	6		-372	-241	-21	66	308	1	6	85	2	-160	301			
	12. CONSUMO FINAL TOTAL	1629	7668	887	95	2039				12318	382	146	801	8484	2677	3275	4032	2	908	828	2340	23675	36198			
	12.1. Consumo Final No Energético			67		32				99	227									908			1135	1234		
	12.2. Consumo Final Energético	1629	7668	820	95	2007				12219	155	146	801	8484	2677	3275	4032	2		828	2340	22740	34959			
	12.2.1 Residencial, Comercial, Público	230	7105	236		383				7954		143	770	189	1825	222	94				79	927	4249	12203		
	12.2.2 Transporte	172								172				8183	564	1308	439	1				17	10512	10684		
	12.2.3 (Agropecuario)			282						282				13	6	404	193					61	677	959		
	12.2.4 Industrial	1227	563	302	95	1624				3811	155	3	31	96	282	1318	3304	1			749	1280	7219	11030		
12.2.5 Consumo no identificado													3		23	2					55	83	63			

P. FOLIOS DE TRANSFORMACION

Observaciones: PRODUCCION ENERGIA SECUNDARIA BRUTA 433 146 1990 13008 6049 9064 50354 145 1834 3904 2952 89879

OTRAS:

UNIDADES: TEP x 10³

BALANCE ENERGETICO CONSOLIDADO

AÑO: 1.974

REPUBLICA DE: REGION ANDINA		ENERGIA PRIMARIA										ENERGIA SECUNDARIA																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
MINISTERIO DE:		Carbon Mineral	Leña y otros	Otros comb. veg. y animal	Petróleo Crudo	Gas Natural Libre	Gas Asociado	Hidroenergía	Geotermia	Combustible Fisionable	TOTAL ENERGIA PRIMARIA	Coque	Carbon Vegetal	Gas Licuado	Gasolinas y Naftas	Kerosene y turbo comb.	Diesel y Gas oil	Combustibles Pesados	Otros comb. energéticos	Productos no energéticos	Gas	Electricidad	TOTAL ENERGIA SECUND.	TOTAL				
ELABORADO POR:																												
LUGAR: QUITO		FECHA: 13/VIII/81																										
SECTOR ENERGETICO	CENTROS DE TRANSFORMACION	O F E R T A	1. Producción	3412	8086	1393	106429	4439	30002	3442															237203			
			2. Importación	210			7477						7687	314		50	170	80	73	375		85		2	1149	8836		
			3. Variación de Inventarios	-34			-749				11		-772	-21		45	-180	-62	70	-1350	-16	-62	-44	-82	-1702	-2474		
			4. OFERTA TOTAL	3588	8086	1393	193157	4439	30002	3453			244118	293		95	-10	18	143	-975	-16	25	-44	-80	-353	243565		
			5. Exportación	-2			-103209		-1581				-104792	-23		-1657	-3541	-1222	-3393	-44838		-785				-55459	-160251	
			6. No Aprovechada	-97		-151	-611		-12754	-531			-14144													-456	-456	-14600
			7. OFERTA INTERNA BRUTA	3489	8086	1242	89337	4439	15667	2922			125182	270		-1562	-3551	-1204	-3250	-45813	-16	-762	-500	-80	-56468	68714		
			8. TOTAL TRANSFORMACION	-1454	-339	-195	-88307	-1671	-7405	-2922			-102293	211	132	3011	14220	4390	7859	49818	299	1989	3388	4152	89469	-12824		
			a.1. Coquerías, Altos Hornos	-800									-800	211										41		252	-548	
			a.2. Carboneras	-7	-322								-329		132											132	-197	
a.3. Biomasa																												
a.4. Refinerías				-88284	-923					-89207			833	13153	4405	8820	51681	299	1883	1618			82692	-6515				
a.5. Plantas de Gas					-748	-4615				-5363			2178	1067					4	2321			5570	207				
a.6. Centrales Elec. Serv. Público	-477	-17	-93	-23		-1805	-2901			-5316					-15	-797	-1659			-344	3820	1005	-4311					
a.7. Centrales Eléctricas Autoprod.	-170		-102			-985	-21			-1278						-164	-204		102	-248	332	-182	-1460					
9. Consumo Propio. Sector Energet.				-433		-3763				-4196	-135		-182	-143	-21	-135	-723	-281	-16	-2079	-263	-3995	-6194					
10. Pérdidas (Transf, Dist, Almac.)	-23					-2768				-2791			-11	-9	-1		-2		-22		-433	-478	-3269					
11. AJUSTES	-68			-447		18				-497	2		-77	2	-42	31	866		-120	164	-3	823	326					
CONSUMO FINAL	12. CONSUMO FINAL TOTAL	1944	7747	1047	150		4517			15405	348	132	1179	10519	3122	4505	4146	2	1069	973	3353	29348	44753					
	12.1. Consumo Final No Energético			85			67			152	151								1069			1220	1372					
	12.2. Consumo Final Energético	1944	7747	962	150		4450				15253	197	132	1179	10519	3122	4505	4146	2		973	3353	28128	43381				
	12.2.1. Residencial, Comercial, Público	195	7104	241			515				8055		128	1136	296	1930	213	184			191	1462	5540	13595				
	12.2.2. Transporte	116									116				10115	809	2342	638	1			17	13922	14039				
	12.2.3. (Agropecuario)			347							347				13	8	435	101				71	628	975				
	12.2.4. Industrial	1633	643	347	150		3935				6735	197	4	43	92	375	1499	3202	1		782	1740	7935	14670				
12.2.5. Consumo no identificado														3		16	21				63	103	103					

PERDIDAS DE TRANSFORMACION

Observaciones:

PRODUCCION ENERGIA SECUNDARIA BRUTA	409	132	3077	14291	4405	8820	51773	299	1989	3980	4152	93327
-------------------------------------	-----	-----	------	-------	------	------	-------	-----	------	------	------	-------

OTRAS:

UNIDADES: TEP x 10³

BALANCE ENERGETICO CONSOLIDADO

AÑO: 1978

REPUBLICA DE: REGION ANDINA		ENERGIA PRIMARIA										ENERGIA SECUNDARIA														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
MINISTERIO DE:		Carbon Mineral	Leña y otros	Otros comb. veg. y animal	Petróleo Crudo	Gas Natural Libre	Gas Asociado	Hydroenergía	Geoenergía	Combustible Fisionable	TOTAL ENERGIA PRIMARIA	Coque	Carbon Vegetal	Gas Licuado	Gasolina y Naftas	Kerosene y turbo comb.	Diesel y Gasoil	Combustibles Pesados	Otros comb. energéticos	Productos no energéticos	Gas	Electricidad	TOTAL ENERGIA SECUND.	TOTAL		
ELABORADO POR:																										
LUGAR: QUITO		FECHA: 13/VIII/81																								
SECTOR ENERGETICO	O F E R T A	1. Producción	4110	8275	1529	14431	5295	23928	4009			191457													191457	
		2. Importación	159			5006						5165	507		9	1134	127	199	66		102		2	2146	7311	
		3. Variación de Inventarios	45			-50				-1		-6	23		9	-61	-15	72	1670	-7	-1	-34	-96	1560	1554	
		4. OFERTA TOTAL	4314	8275	1529	149267	5295	23928	4008			196616	530		18	1073	112	271	1736	-7	101	-34	-94	3706	20322	
		5. Exportación	-97			-73599	-645	-1622				-75963	-36		-1113	-1795	-864	-2362	-34101		-359				-40630	-116593
		6. No Aprovechada	-150		-193	-205		-5607	-129			-6284													-618	-618
		7. OFERTA INTERNA BRUTA	4067	8275	1336	75463	4650	16699	3879			114369	494		-1095	-722	-752	-2091	-32365	-7	-258	-652	-94	-37542	76627	
		8. TOTAL TRANSFORMACION	-1580	-346	-228	-76965	-2725	-7628	-3880			-93352	159	128	2800	14474	4493	9126	38007	155	1900	4017	5548	80807	-12545	
		8.1.	Coquerías, Altos Hornos	-695								-695	159											35	194	-501
		8.2.	Carboneras	-9	-314							-323		128											128	-195
8.3.	Biomasa				-76929	-973				-77902			1039	13653	4632	10717	39904	155	1704	1834		73638	-4264			
8.4.	Refinerías					-1752	-4015			-5767			1761	821						48	3377		6005	238		
8.5.	Plantas de Gas						-1752	-4015		-5767																
8.6.	Centrales Eléc. Serv. Público	-701	-32	-78	-36		-2585	-3858		-7290					-139	-1412	-1642			-939	5206	1074	-6216			
8.7.	Centrales Eléctricas Autoprod.	-175		-150			-1028	-22		-1370						-179	-255			150	-250	342	-232	-1637		
9.	Consumo Propio Sector Energét.				-90		-3138			-3228	-113		-63	-116	-24	-199	-790	-139	-19	-2124	-305	-3992	-7120			
10.	Pérdidas (Transf, Dist, Almac.)	-32				-1925				-1957			-4	-4	-1		-1			-31		-639	-680	-2637		
11.	AJUSTES	-391			1645		-21	1		1234	-2		-173	-280	-79	-284	-113			-62	110	-1	-884	350		
CONSUMO FINAL	12. CONSUMO FINAL TOTAL	2064	7929	1108	53	5912				17066	538	128	1465	13352	3637	6552	4738	9	1530	1351	4509	35922	54875			
	12.1. Consumo Final No Energético			214		1121				1335	347									1530			1877	3212		
	12.2. Consumo Final Energético	2064	7929	894	53	4791					15731	191	128	1465	13352	3637	6552	4738	9		1351	4509	35922	51663		
	12.2.1 Residencial, Comercial, Público	181	7115	245		625					8166		117	1414	300	2009	242	116			231	2152	6581	14747		
	12.2.2 Transporte	65									65				12978	1205	3465	664	1			18	18331	18396		
	12.2.3 (A agropecuario)			191							191				9	3	523	99				78	712	903		
	12.2.4 Industrial	1818	814	458	53	4166					7309	191	11	51	64	420	2300	3859	8		1120	2155	10159	17468		
12.2.5 Consumo no identificado														1		22					126	143	149			

Observaciones:

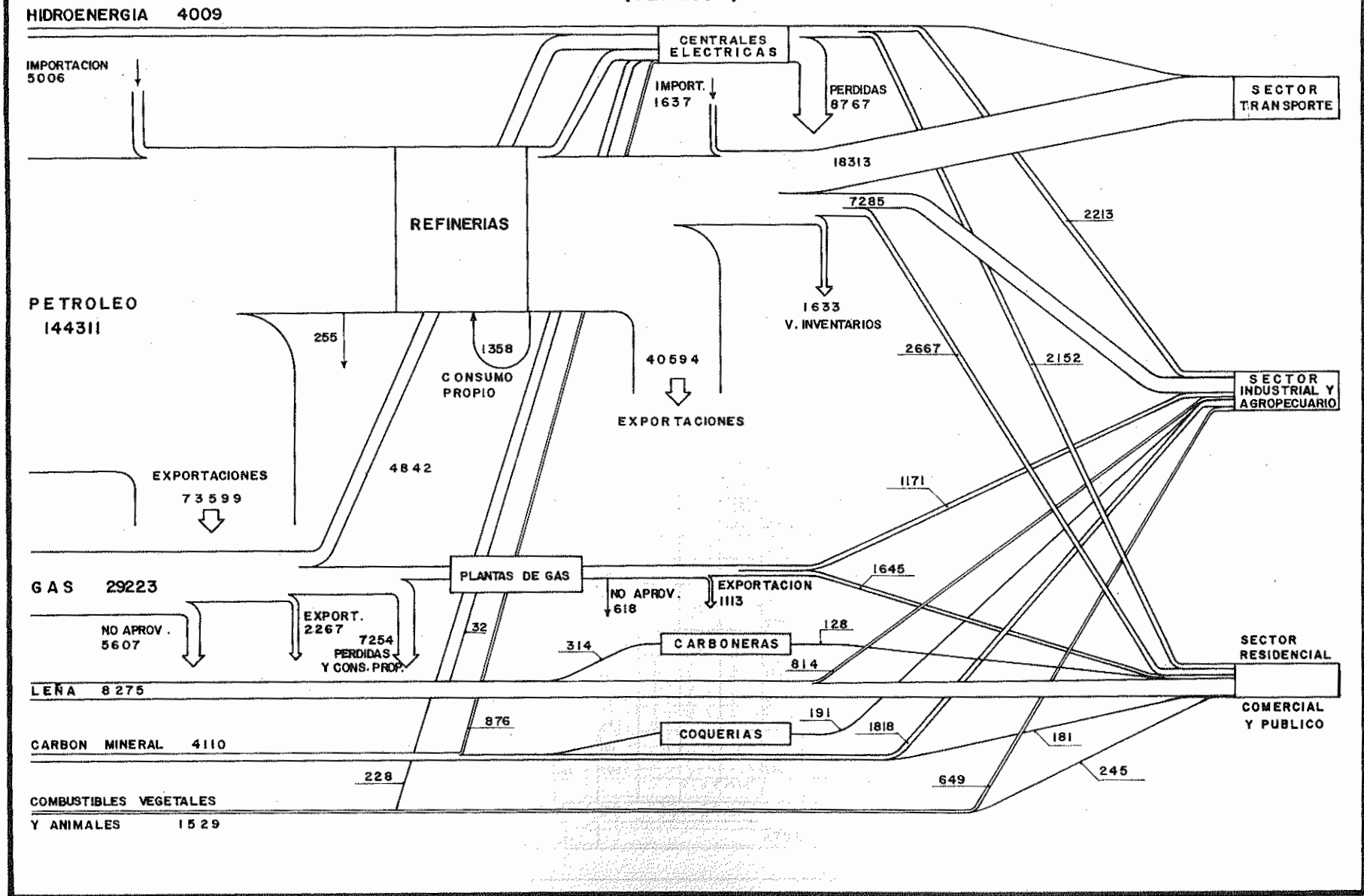
PRODUCCION ENERGIA SECUNDARIA BRUTA

371 128 2856 14560 4632 10717 39968 155 1900 5246 5548 86081

OTRAS:

FLUJO DE ENERGÍA-SUBREGION ANDINA-AÑO 1978

(TEP x 10³)



ENERGY BULLETIN



Latin American Energy
Organization

JULY - AUGUST/1981

ENERGY BALANCES AS AN INSTRUMENT OF PLANNING **olade**
ANALYSIS OF THE LATIN AMERICAN ENERGY BALANCE **olade**
ANALYSIS OF CENTRAL AMERICAN ENERGY BALANCES **olade**
ANALYSIS OF THE ANDEAN REGION ENERGY BALANCE **olade**
STRUCTURE OF ENERGY CONSUMPTION IN LATIN AMERICA
olade QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE ROLE OF BIOMASS
WITHIN ENERGY CONSUMPTION IN LATIN AMERICAN **olade**
ESTIMATES OF FUTURE ENERGY DEMAND FOR LATIN AMERICA

ANALYSIS OF THE ANDEAN REGION ENERGY BALANCE

Diego Otero P.
Assistant Director
National Planning
Department
COLOMBIA

Enrique Rodríguez V.
National Planning
Department
COLOMBIA

Gabriel Sánchez S.
Coordinator,
Energy Planning
OLADE

I. INTRODUCTION

As part of the Regional Program of Energy Balances of the Latin American Energy Organization (OLADE), a general analysis of the behavior and trends of the principal parameters for the Andean area energy balance is presented here.

For that purpose, the countries have been grouped, according to geographical criteria, rather than to economic one on integration models such as the "Andean Group". Thus, the sub-region includes Bolivia, Colombia, Chile, Ecuador, Peru and Venezuela. It covers an area of 5,443,232 square kilometers and its population of an estimated 78,457,000 inhabitants in 1978, has 2.5% annual growth rate. In 1979, 68.9% of the population was urban and in 1978 the per capita GDP was US.\$ 1,184 with a growth rate for the period 1960/79 of 4.2%.

Even though the Andean region has a significant energy resources potential to back-up its growth and development, there exists an unevenness in the distribution of the commercial energy sources.

Venezuela, and to a lesser degree Ecuador, have important oil reserves while other countries such as Colombia and Chile, although lacking in this resource, have the greatest coal reserves not only in the sub-region but in all of Latin America.

In addition, Bolivia and Peru, which currently are self-sufficient in energy resources, have considerable natural gas and hydrocarbon resources.

The fact that the sub-region participated with a total of 45% of the 1978 total primary energy supply of Latin America, demonstrates not only its current regional importance in the energy field, but also its potential as an energy supplier in the future. The following figures show the primary energy production within the region for the year in question:

	%, Region/Total
Oil	57
Coal	50
Hydroenergy	20
Gas	41

With respect to energy consumption, in 1978 the region registered 22% of the total for Latin America while Brazil, Mexico and Argentina together, accounted for 70%.

Consumption is distributed by sectors as follows:

Transportation	35.6%
Industrial	33.8%
Residential, Commercial, Public	28.5%
Agricultural/Livestock, Mining	1.7%

2. CHARACTERISTICS OF PRIMARY ENERGY PRODUCTION

The region can be considered privileged in terms of its energy resource potential within Latin America. It has 46% of the coal reserve, 43% of the hydroelectric potential, 37% of the natural gas reserves, and 30% of the petroleum. In addition, it has great prospects in other energy resources such as uranium, geothermal, biomass, etc., which have not been quantified in a systematic way and which at present are just in the exploration at evaluation phase.

TABLE Nº 1

PERCENTAGE STRUCTURE OF THE PRIMARY ENERGY PRODUCTION BY SOURCES IN THE ANDEAN SUBREGION

Sources	1970	1974	1978
Oil	81.6	78.6	75.4
Gas	13.1	14.5	15.3
Firewood	3.0	3.4	4.3
Coal	1.1	1.4	2.1
Others*	1.2	2.1	2.9
	100.0	100.0	100.0
TOTAL (TOE x 10³)	264.757	237.203	191.457

In the Andean region, the energy supply by sources, shows a great dependence on oil and natural gas, given that in 1978 approximately 90.7% of the need was met by these resources. However, as can be seen in Table 1, a slight decrease in the dependence on petroleum and a gradual increase in the other sources is taking place.

* Including Hydroenergy and others fuels.

It should be emphasized that the decrease in the primary energy production of the region during the last decade is due both to the drastic reduction in oil production, particularly that of Venezuela, which declined by almost 35% during the period, as well as to the downward trend of this resource in countries such as Colombia, Bolivia and Chile. However, compared with the energy production in the rest of Latin America, this sub-region had a participation of 43% of the total in 1978.

It is also important to mention the progressive participation in energy production of sources with large development potential such as hydroenergy, coal and natural gas.

3. FOREIGN TRADE OF PRIMARY ENERGY

As has been noted herein, within the energy context of Latin America, this sub-region is a large exporter, especially in the areas of oil and gas. This phenomenon is explained by the presence of countries such as Venezuela and Ecuador whose economies depend almost entirely on oil trade. For the immediate future (1982), coal is expected to have an important participation due mainly to the initiation in the Cerrejón mine in Colombia.

The energy foreign trade of the Andean region in the 1970's presents the following characteristics:

	1970	1974	1978
	TOE x 10 ³		
Exports	133,102	104,792	75,963
Imports	4,226	7,687	5,165

A decrease in the exports can be predicted as a consequence of the great reduction in the Venezuelan oil production previously mentioned.

4. CHARACTERISTICS OF SECONDARY ENERGY PRODUCTION

Table 2 shows the secondary energy supply by

TABLE Nº 2
PERCENTAGE STRUCTURE OF THE SECONDARY ENERGY PRODUCTION
IN THE ANDEAN SUBREGION (TOE x 10³)

Products	1970	%	1974	%	1978	%
Gasoline + naphthas	12.919	14.4	14.291	15.3	14.560	16.9
Kerosene + turbo fuels	6.049	6.7	4.405	4.7	4.632	5.4
Diesel & Gas	9.064	10.0	8.820	9.5	10.717	12.4
Heavy Fuels	50.261	56.2	51.773	55.5	39.968	46.8
Gas	3.904	4.4	3.980	4.3	5.246	5.9
Liquified Gas	1.925	2.2	3.077	3.3	2.856	3.2
Electricity	2.952	3.3	4.152	4.4	5.548	6.4
Coke	225		409		371	
Charcoal	146	0.7	132	0.8	128	0.7
Other Fuels	145		299		155	
Non-Energy Products	1.834	2.1	1.989	2.2	1.900	2.3
TOTAL	89.424		93.327		86.081	

products for the Andean area, where more than 60% of the total production corresponds to fuels and other petroleum derivatives, particularly gasoline and fuel-oil. It should be noted that the tendency of gasoline and diesel consumption to grow is due to the greater needs of the transportation sector in all the countries.

A slight increase is also observed for electricity, motivated in part by the expansion of the large urban centers and the interest in developing the significant hydroenergy potential of the region.

There is a downward trend in the total secondary energy production due in part to the reduction in the regional oil supply and also to the process of substitution by gas in several countries such as Colombia and Venezuela, which are using the availability of this resource for electricity generation as well as for industry.

5. FINAL ENERGY CONSUMPTION

The Andean sub-region's final energy consumption (Table 3) represented 22% of the Latin American total in 1978 and during the period 1970 - 78/79 registered an average annual growth rate of 6.5% greater than that for the domestic product which for the same period was 4.8%. This implies that, if this consumption growth rate continues, the energy needs would be doubled every 12 years. However, countries like Venezuela have duplicated their total energy demand in less than 10 years, and, although to a lesser degree, others such as Colombia, Ecuador and Bolivia have greatly increased their consumption.

On the other hand, energy consumption in Peru and Chile has had a relatively moderate growth, and Chile even registered a slight decrease in 1978.

TABLE N° 3**FINAL ENERGY CONSUMPTION OF THE
ANDEAN REGION BY COUNTRIES**

Countries	1970	1974	1978
Bolivia	874	1 103	1 622
Colombia	9 784	11 772	13 399
Chile	6 885	7 177	7 155
Ecuador	2 125	2 543	3 633
Peru	7 862	8 861	9 274
Venezuela	8 689	13 297	19 812
TOTAL	36 192	44 753	54 895

**6. FINAL ENERGY CONSUMPTION
BY SECTORS**

From the characteristics of the sectorial energy consumption in the sub-region (Tables 4 and 5), it can be seen that the three principal activities (industrial, transportation and the residential, commercial and public sector) have maintained equal proportions during the period 1970 - 79.

However, the greater relative growth of the transportation sector should be noted. This has caused, especially since 1974, an even greater demand for oil and its derivatives.

It should also be mentioned that the residential sector, although it has an important participation in consumption, showed a slight decrease in 1978, with a participation of 29%. This is in contrast to the year 1970 when it was the greatest consumer of energy in the region (35%).

TABLE N° 4**1978 FINAL ENERGY CONSUMPTION BY SECTORS
AND COUNTRIES OF THE ANDEAN SUBREGION
(TOE x 10³)**

Countries	Residential, Comercial Public	Transport	Indust.	Others
Bolivia	435	721	304	44
Colombia	4.460	3.933	4.380	406
Chile	2.173	2.163	2.819	—
Ecuador	1.264	1.514	582	175
Peru	4.096	1.993	2.531	388
Venezuela	2.319	8.072	6.852	40
TOTAL	14.747	18.396	17.468	1.053

1978 ENERGY FLOW THE ANDEAN SUB-REGION

(TOE x 10³)

HYDROENERGY 4009

IMPORTATION 5006

POWER PLANTS

IMPORT. 1637

LOSSES 8767

TRANSPORTATION SECTOR

REFINERIES

18313

7285

2213

PETROLEUM 144311

255

1358

OWN CONSUMPTION

40594

EXPORTATIONS

1633 INVENTORY V.

2667

2152

AGRIC/LVSTK & INDUSTRIAL SECTOR

EXPORTS 73599

4842

1171

GAS 29223

GAS PLANTS

UNUTILIZED 618

EXPORTATION 1113

1645

UNUTILIZED 5607

EXPORTATION 2267
LOSSES 7254
OWN CONS.

32

314

CHARCOAL PLANTS

128

814

RESIDENTIAL COMMERCIAL AND PUBLIC SECTOR

FIREWOOD 8275

876

COKE PLANTS

191

1818

181

COAL 4110

228

649

245

PLANT AND ANIMAL FUEL 1529

35

TABLE Nº 5

**STRUCTURE OF THE FINAL ENERGY CONSUMPTION
BY SECTORS THE ANDEAN REGION**

Sector	1970	%	1974	%	1978	%
Residencial, Comercial and Public	12.203	34.5	13.595	31.3	14.747	28.5
Transportation	10.684	30.9	14.038	32.4	18.396	35.6
Industrial	11.030	31.7	14.670	33.8	17.468	33.9
Others	1.042	2.9	1.078	2.5	1.053	2.0
TOTAL	34.959		43.381		51.663	

The slow growth of industry, as measured by energy consumption, is notable since in 1978 its participation was only 34% and in 1970 it was 32%.

With respect to the final energy consumption by sectors and countries, Venezuela presents the highest transportation participation with 44% of the total, with a 1978 gasoline consumption of about 47% of the regional total.

In Other countries, such as Ecuador, Colombia and Peru, although this sector has a relative importance and weight in the consumption its participation is distributed proportionately among the three sectors. This can be seen in the table 4.

7. CONCLUSIONS

From this brief analysis and evaluation of the Energy Balance for the Andean sub-region, the following points can be made:

1. The sub-region as a whole can be considered self-sufficient, however, two countries, Colombia and Chile, are net importers of energy. Whether

or not Peru, Ecuador and Bolivia can remain self-sufficient depends to a great extent on the success they have in their exploration programs.

2. In the last decade, the decrease in the primary energy production has been especially important and is due basically to the reduction in the Venezuelan oil production.
3. The prospects for a more intensive utilization of these energy sources which are relatively abundant in the region, such as coal and hydroenergy, open the way for the rational and integral use of the available resources.
4. The high participation of petroleum in the foreign trade of the region is significant.
5. The high dependency on oil is a consequence of the marked growth of the transportation sector in this sub-region among other factors.
6. In energy terms, the industrial sector has remained practically at a standstill during the last decade.
7. The sub-region constitutes an important energy resources potential in Latin America.



UNITS: TOE x 10³ CONSOLIDATED ENERGY BALANCE YEAR: 1970

COUNTRY: ANDEAN REGION		PRIMARY ENERGY										SECONDARY ENERGY													
MINISTRY:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
ELABORATED BY: OLADE		Coal	Firewood	Other Plant Animal Fuels	Crude Oil	Free Natural Gas	Associated Gas	Hydroenergy	Geenergy	Fission Fuel	TOTAL PRIMARY ENERGY	Coke	Charcoal	Liquidified Gas	Gasolines / Naphthas	Kerosene and Turbo Fuel	Diesel and Gas Oil	Heavy Fuels	Other Energy Fuels	Non-Energy Products	Gas	Electricity	TOTAL SECOND. ENERGY	TOTAL	
PLACE: QUITO DATE: 13/VII/81																									
ENERGY SECTOR	SUPPLY	1. Production	2786	8046	1165	21608	2620	31971	2058		264757													264757	
		2. Importation	216	3		4007						4226	313		110	200	68	78	1070		85		1924	6150	
		3. Inventory Variation	-1			466			-1			464	-56		16	64	-8	329	-1920	-5	-11	-29	-72	-1682	-1218
		4. TOTAL SUPPLY	3001	8049	1165	22054	2620	31971	2087			269447	257		126	264	60	417	-850	-5	74	-29	-72	242	269689
		5. Exportation	-5			-133097						-133002	-2		-737	-4282	-3368	-5526	-43751		-963			-58629	-191731
		6. Unutilized	-91		-112	-368		-19153	-97			-19821											-471	-471	-20292
		7. GROSS INTERNAL SUPPLY	2905	8049	1053	87089	2620	12818	1990			116524	255		-611	-4018	-3308	-5109	-44601	-5	-889	-500	-72	-58858	57666
	TRANSFORMATION CENTERS	8. TOTAL TRANSFORMATION	-1467	-381	-166	-86830	-798	-8469	-1990			-98101	255	146	1925	12919	6044	8436	49012	145	1834	3638	2952	87307	-10794
		8.1. Coke Plants, Furnaces	-809									-809	255										28	283	-526
		8.2. Coal Plants	-8	-357								-365		146										146	-219
8.3. Biomass																									
8.4. Refineries					-86828	-798					-87626			701	11940	6049	9064	50261	145	1747	1845		81752	-5874	
8.5. Gas Plants							-4157				-4157			1224	979						1	2031	4235	78	
8.6. Public Service Power Plants		-506	-24	-80	-2		-1678	-1965			-4255					-5	-510	-1127				-113	2656	901	-3354
8.7. Self-Use Power Plants		-144		-86			-634	-25			-889						-118	-121			86	-153	296	-10	-899
FINAL CONSUMPTION	TRANSFORMATION LOSSES	9. Energy Sector's Own Consump.				-425	-4303				-4728	-134		-141	-167	-36	-105	-687	-139	-25	-2015	-258	-3707	-8435	
		10. Losses (Transp. Distri. Storage)	-16				-1822					-1838				-9	-2	-13	-1		-18	-380	-284	-707	-2545
	11. ADJUSTMENTS	207			261		-7				461	6		-372	-241	-21	66	308	1	6	85	2	-160	301	
	12. TOTAL FINAL CONSUMPTION	1629	7668	887	95	2039					12318	382	146	801	8484	2677	3275	4032	2	908	828	2340	23875	36193	
	12.1. Final Non-Energy Consumption			67		32					99	227								908			1135	1234	
	12.2. Final Energy Consumption	1629	7668	820	95	2007					12219	155	146	801	8484	2677	3275	4032	2		828	2340	22740	34959	
	12.2.1. Residential, Commercial, Public	230	7105	236		383					7954		143	770	189	1825	222	94			79	927	4249	12203	
	12.2.2. Transportation	172									172				8182	564	1308	429	1			17	10512	10684	
	12.2.3. Agricultural / Livestock			282							282				13	6	404	193				61	677	959	
	12.2.4. Industrial	1227	563	302	95	1624					3811	22	3	21	96	281	138	2304	1		749	1280	7219	11050	
12.2.5. Unidentified Consumption																					55	83	83		

Observations: GROSS SECONDARY ENERGY PRODUCTION 422 146 1590 13008 6049 9064 50354 145 1834 2904 2952 89879

OTHERS:

UNITS: TGE x 10³

CONSOLIDATED ENERGY BALANCE

YEAR: 1974

COUNTRY: ANDEAN REGION		PRIMARY ENERGY										SECONDARY ENERGY														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
ELABORATED BY: OLADE		Coal	Firewood	Other Plant Animal Fuels	Crude Oil	Free Natural Gas	Associated Gas	Hydroenergy	Geenergy	Fission Fuel	TOTAL PRIMARY ENERGY	Coke	Charcoal	Liquidified Gas	Gasolines / Naphthas	Kerosene and Turbo Fuel	Diesel and Gas Oil	Heavy Fuels	Other Energy Fuels	Non-Energy Products	Gas	Electricity	TOTAL SECOND. ENERGY	TOTAL		
PLACE: QUITO DATE: 13/VII/81																										
ENERGY SECTOR SUPPLY	1.	Production	3 412	8 086	1 393	1 864	29	4 439	30 002	3 442														23 720	23 720	
	2.	Importation	210			7 477									50	170	80	73	3 751		85		2	11 49	8 836	
	3.	Inventory Variation	-34			-749					11				45	-180	-82	70	-1350	-16	-621	-44	-82	-1 702	-2 474	
	4.	TOTAL SUPPLY	3 588	8 086	1 393	1 931	57	4 439	30 002	3 453		293		95	-10	18	143	-975	-16	23	-44	-80	-553	24 358		
	5.	Exportation	-2			-10 209		-1 581							-1 657	-35 41	-1 222	-3 393	-4 483		-785			-5 545	-16 025	
	6.	Unutilized	-97		-151	-811		-12 754	-531														-456	-456	-1 460	
	7.	GROSS INTERNAL SUPPLY	3 489	8 086	1 242	89 337	4 439	15 667	2 922			270		-1 562	-3 551	-1 204	-3 250	-4 581	-16	-762	-500	-80	-5 648	6 874		
	8.	TOTAL TRANSFORMATION	-1 454	-339	-195	-8 830	-1 671	-7 405	-2 922			211	132	301	14 220	4 390	7 859	49 818	2 99	1 989	3 388	415	2	89 469	-12 824	
	B.1.	Coke Plants, Furnaces	-800										211										41	252	-548	
	B.2.	Coal Plants	-7	-322								-329	132												132	-197
	B.3.	Biomass																								
B.4.	Refineries				-8 829	-923								833	13 153	4 405	8 820	51 681	299	1 883	1 618		82 692	-6 515		
B.5.	Gas Plants					-748	-4 615							2 178	1 067					4	2321		55 70	207		
B.6.	Public Service Power Plants	-477	-17	-93	-25		-1 805	-2 901								-15	-797	-1 659			-344	3 820	1 005	-4 311		
B.7.	Self-Use Power Plants	-170		-102			-985	-21									-164	-204		102	-248	332	-182	-1 490		
9.	Energy Sector's Own Consump.				-433		-3 763							-182	-143	-21	-135	-723	-281	-16	-2 079	-283	-3 998	-819		
10.	Losses (Transp. Distri. Storage)	-23				-2 768								-11	-9	-1		-2		-22		-433	-478	-3 259		
11.	ADJUSTMENTS	-69			-447		18							-77	2	-42	31	866		-120	164	-3	823	326		
FINAL CONSUMPTION	12.	TOTAL FINAL CONSUMPTION	1 944	7 747	1 047	150		4 517			1 540	348	132	11 79	10 519	3 122	4 505	41 46	2	1 069	973	3 353	29 348	44 753		
	12.1.	Final Non-Energy Consumption			85			67			152	151								1 069			1 220	1 372		
	12.2.	Final Energy Consumption	1 944	7 747	962	150		4 450				1 388	197	132	11 79	10 519	3 122	4 505	41 46	2		973	3 353	28 128	43 381	
	12.2.1.	Residential, Commercial, Public	195	7 104	241			515				805		128	1136	296	1 930	213	184			191	1462	5540	13 595	
	12.2.2.	Transportation	116									115			10 115	303	2342	639					17	3 322	14 033	
	12.2.3.	Agricultural / Livestock			347							347			13	3	435	101					71	624	375	
12.2.4.	Industrial	1 633	643	347	150		3 935				575	137	4	43	92	375	1433	3202			782	1740	7926	14 370		
12.2.5.	Unidentified Consumption														3		15	21				53	103	103		

TRANSFORMATION LOSSES

Observations: GROSS SECONDARY ENERGY PRODUCTION 409 132 3077 14291 4405 3320 51773 299 1989 3330 4152 93327

OTHERS:



UNITS: TOE x 10³

CONSOLIDATED ENERGY BALANCE

YEAR: 1978

COUNTRY: ANDEAN REGION

MINISTRY:

ELABORATED BY: OLADE

PLACE: QUITO DATE: 13/VII/81

		PRIMARY ENERGY										SECONDARY ENERGY														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
		Coal	Firewood	Other Plant Animal Fuels	Crude Oil	Free Natural Gas	Associated Gas	Hydroenergy	Geoenery	Fission Fuel	TOTAL PRI- MARY ENERGY	Coke	Charcoal	Liquidified Gas	Gasolines / Naphthas	Kerosene and Turbo Fuel	Diesel and Gas Oil	Heavy Fuels	Other Energy Fuels	Non-Energy Products	Gas	Electricity	TOTAL SECON- ENERGY	TOTAL		
ENERGY SECTOR	SUPPLY	1. Production	4110	8275	1529	14431	2295	23928	4009		191457													191457		
		2. Importation	159			5006					5165	507		9	1134	127	199	65		102		2	2146	7311		
		3. Inventory Variation	45			-50				-1	-6	23		9	-61	-15	72	1670	-7	-1	-34	-96	1560	1554		
		4. TOTAL SUPPLY	4314	8275	1529	14927	5295	23928	4008		196616	530		18	1073	112	271	1736	-7	101	-34	-94	3706	200322		
		5. Exportation	-97			-72599	-645	-1622			-75963	-36		-1113	-1795	-864	-2362	-3410		-359				-40630	-116593	
		6. Unutilized	-150		-193	-205		-5607	-129		-6284												-618		-618	-6902
		7. GROSS INTERNAL SUPPLY	4067	8275	1336	175463	4650	16699	3879		114369	494		-1095	-722	-752	-2091	-32365	-7	-258	-652	-94	-37542	76827		
	TRANSFORMATION CENTERS	8. TOTAL TRANSFORMATION	-1580	-346	-228	-76965	-2725	-7628	-3880		-93352	159	128	2800	14474	4493	9126	38007	155	1900	4017	5548	180807	-12545		
		8.1. Coke Plants, Furnaces	-695							-695	159										35		194	-501		
		8.2. Coal Plants	-9	-314						-323		128												128	-195	
		8.3. Biomass																								
8.4. Refineries					-76929	-973			-77902				1039	13653	4632	10717	39904	155	1704	1834		73638	-4264			
8.5. Gas Plants						-1752	-4015		-5767				1761	821						46	3377		6005	238		
8.6. Public Service Power Plants		-701	-32	-78	-36		-2585	-3858	-7290							-139	-1412	-1642			-939	5206	1074	-6216		
8.7. Self-Use Power Plants		-175		-150			-1028	-22	-1370								-179	-255		150	-290	342	-232	-1607		
9. Energy Sector's Own Consump					-90		-3138		-3228	-113			-63	-116	-24	-199	-790	-139	-19	-2124	-305	-3892	-7120			
10. Losses (Transp. Distri. Storage)		-32					-1925		-1957					-4	-4	-1				-31		-639	-680	-2637		
FINAL CONSUMPTION	11. ADJUSTMENTS	-391			1645		-21	1	1234	-2			-173	-280	-79	-284	-113		-62	110	-1	-884	350			
	12. TOTAL FINAL CONSUMPTION	2064	7929	1108	53	5912		17066	538	128	1465	13352	3637	6552	4738	9	1530	1351	4509	37809	54875					
	12.1. Final Non-Energy Consumption			214		1121		1335	347										1530			1877	3212			
	12.2. Final Energy Consumption	2064	7929	894	53	4791		15731	191	128	1465	13352	3637	6552	4738	9			1351	4509	35932	51663				
	12.2.1 Residential, Commercial, Public	181	7115	245		625		8166		117	1414	300	2008	242	116				231	2152	6581	14747				
	12.2.2 Transportation	65						65				12978	1205	2465	664	1					18	18331	18396			
	12.2.3 Agricultural / Livestock			191				191					9	3	523	99					78	7	903			
	12.2.4 Industrial	1818	814	458	53	4166		7309	191	11	51	64	420	2200	3619	8			1120	2125	10119	17468				
12.2.5 Unidentified Consumption																22				126	149	149				

TRANSFORMATION LOSSES

Observations:

GROSS SECONDARY ENERGY PRODUCTION	371	108	2876	2550	4632	10717	33968	155	1900	5046	5548	56081
-----------------------------------	-----	-----	------	------	------	-------	-------	-----	------	------	------	-------

OTHERS: