

# Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica



Sistema de  
Contabilidad  
Ambiental y  
Económica

# Cuentas de Activos de Energía

Franco Carvajal

División de Estadísticas

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

Curso Introductorio a las Cuentas Ambientales

21-24 Noviembre, Asunción, Paraguay



United Nations

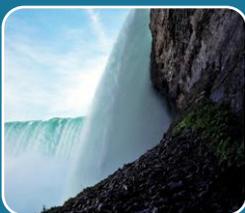
# Contenido

- Qué son las cuentas activos de energía?
- Tipos de activos de energía
- Cuadros de Activos Físicos
- Uso e indicadores de la cuenta de activos de energía
- Valoración de los activos de energía

# ¿QUÉ SÓN LAS CUENTAS DE ACTIVOS DE ENERGÍA?

# Cuentas de energía SCAE-Energía

El SCAE-Energía es un "subsistema" del SCAE, el cual describe detalladamente cómo la información de flujos y stocks de recursos energéticos debe ser organizado.



## Flujos de energía (oferta-uso)

- Extracción y captura de energía del medio ambiente
- Producción, transacciones y comercio exterior de energía
- Pérdidas de energía durante la producción



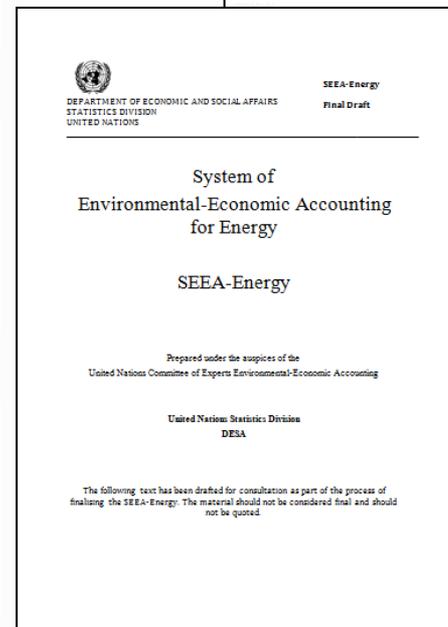
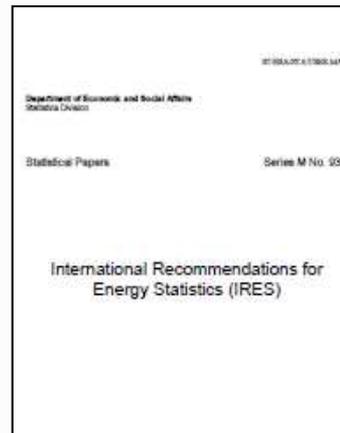
## Activos naturales de energía (variaciones)

- Disponibilidad de recursos energéticos y productos energéticos al inicio y fin de un período de tiempo
- Valoración monetaria del agotamiento de los recursos energéticos

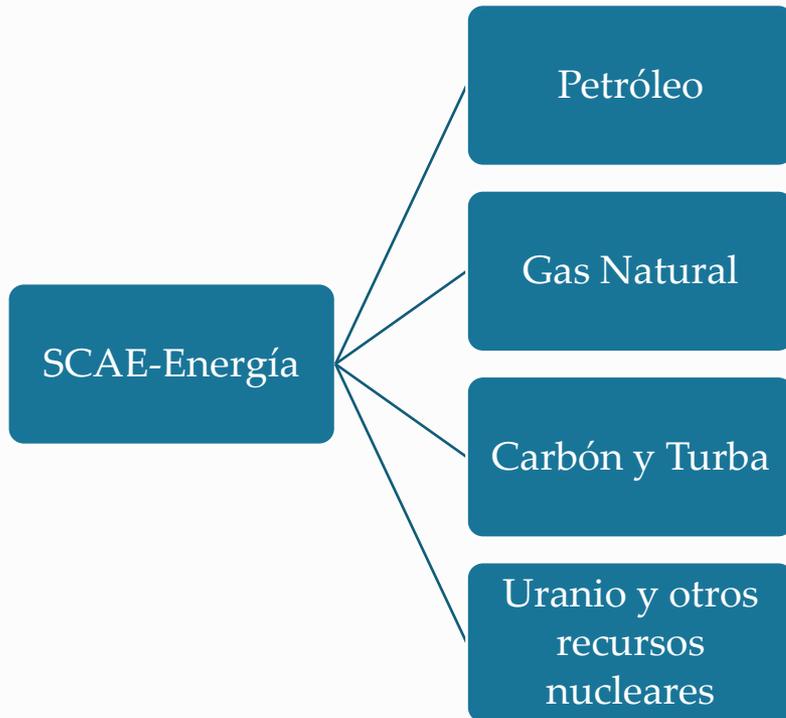


## Otros aspectos económicos relacionados a la energía

- Gastos de protección del medio ambiente, limpieza y gestión de los recursos energéticos
- El uso de los impuestos y subsidios energéticos



# Cuenta de Activos de Energía



El SCAE-Energía incluye solamente aquellos recursos que se relacionan con la **energía**, mientras que en el Marco Central del SCAE la definición es más amplia e incluye minerales no metálicos y metálicos.

## NO CONSIDERA

- Leña de bosques
- Reservas de biomasa

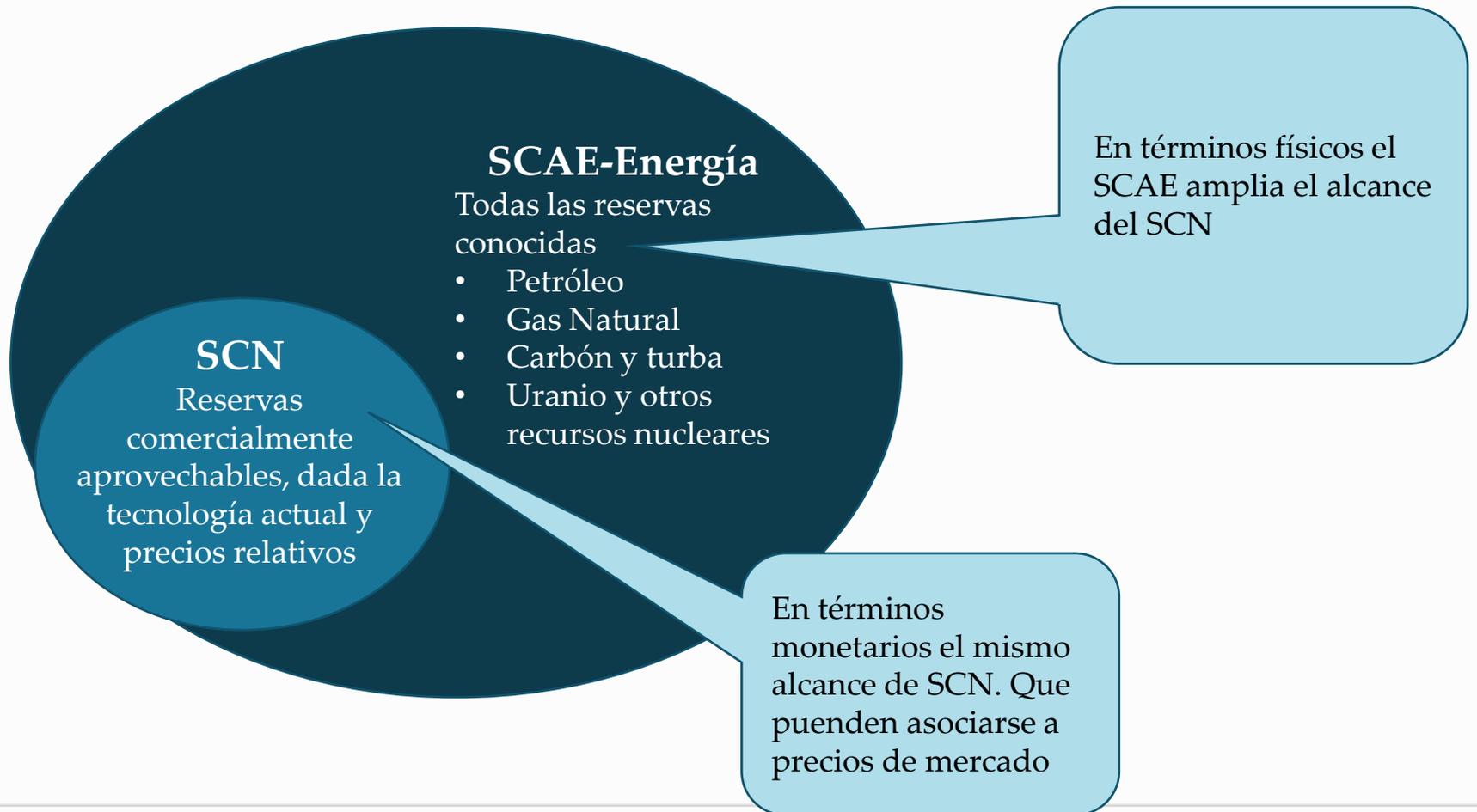
Debido a que no son utilizados principalmente para fines energéticos.

Si son considerados en otras cuentas de activos

Recursos renovables de energía como

- Solar
- Eólico
- Hidroeléctrica

# Alcance de la cuenta de activos de energía



# ¿Qué sucede con la energía solar y eólica?

El sol y el viento son también fuentes de energía, que traen enormes beneficios a la humanidad.

Sin embargo, estas fuentes de energía renovables **no pueden agotarse y no podemos medir las existencias de estos activos de manera significativa.**

Por lo tanto, SCAE-Energía no incluye el sol y el viento (y la energía geotérmica) en las cuentas de activos de energía.



# Los inventarios de productos de energía también son activos

Cuando los productos energéticos se almacenan se convierten en activos.

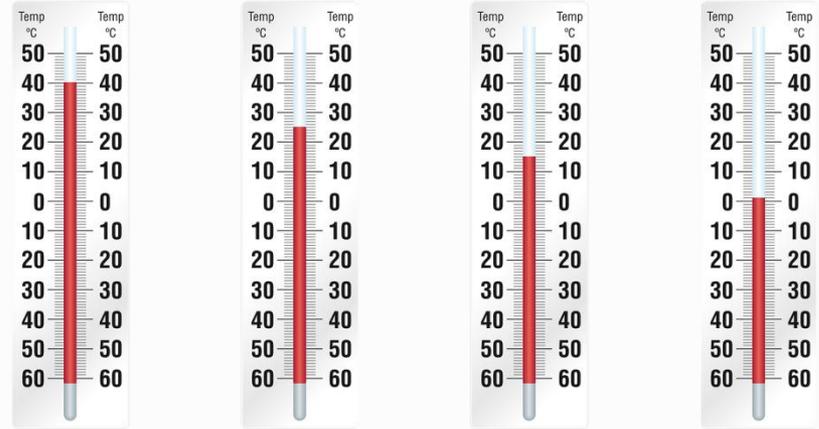
En SCAE-Energía y las cuentas nacionales (SNA) las existencias de productos energéticos se denominan inventarios.



# Unidades de medida para los activos físicos

SCAE-energía recomienda utilizar una unidad común para medir a los activos.

El uso de factores de conversión permiten estimar las reservas de recursos energéticos medidos **por joules**, y puede hacerse un enlace a las COUFs



Ejemplos de conversión:

1000 m<sup>3</sup> gas natural = 39 GJ

1 tonelada métrica de antracita = 26.7 GJ

# CLASIFICACIÓN DE LOS ACTIVOS DE ENERGÍA

# Clasificación de los activos energéticos y minerales

Clases de recursos minerales y energéticos	
Reservas conocidas	A: Recursos comercialmente aprovechables
	B: Recursos probables
	C: Recursos posibles
Depósitos potenciales (No incluido en SCAE-Energía)	Proyectos en el lugar

A veces se clasifican, por ejemplo, como recursos energéticos probados, probables y posibles. También puede encontrar referencias de "reservas" y "recursos contingentes", etc.

También pueden clasificarse de acuerdo a la viabilidad económica y social, al estado de los proyectos de extracción y el conocimiento geológico.

**La clasificación se basa en la Clasificación Marco de las Naciones Unidas para la Energía Fósil y Reservas Minerales y Recursos 2009.**

# Clasificación de los activos energéticos y minerales

Cuadro 5.7

## Existencias de recursos minerales y energéticos

Tipo de recurso mineral o energético	SCAE, SCN		SCAE
	Clase A: Recursos comercialmente aprovechables	Clase B: Recursos con posibilidad de aprovechamiento comercial	Clase C: Yacimientos no comerciales y otros yacimientos conocidos
Recursos petrolíferos (miles de barriles)	800	600	400
Recursos de gas natural (m <sup>3</sup> )	1 200	1 000	1 500
Recursos de carbón y turba (miles de toneladas)	600	50	50
Recursos minerales no metálicos (toneladas)	150	200	100
Recursos minerales metálicos (miles de toneladas)	60	40	60

*Nota:* Se usarán para los diferentes tipos de recursos distintas unidades físicas (por ejemplo, toneladas, metros cúbicos o barriles).

Generalmente el periodo de análisis de los balances de activos son un periodo contable (1 año)

Stock a la apertura: 1 de enero

Stock al cierre: 31 de diciembre



# CUADROS DE ACTIVOS FÍSICOS

# Cuadro de activos físicos de energía

Clase del recurso energético	Tipo de recurso mineral o energético (Clase A: Recursos comercialmente aprovechables)				
	Petróleo (miles de barriles)	Gas natural (m <sup>3</sup> )	Carbón y turba (miles de toneladas)	Minerales no metálicos (toneladas)	Minerales metálicos (miles de toneladas)
<b>Existencias de recursos minerales y energéticos a la apertura</b>	800	1 200	500	150	60
<b>Incrementos de las existencias</b>					
Descubrimientos					20
Reevaluaciones al alza		200			
Reclasificaciones					
<i>Total de incrementos de las existencias</i>					20
<b>Disminuciones de las existencias</b>					
Extracciones					4
Pérdidas catastróficas					
Reevaluaciones a la baja			60		
Reclasificaciones					
<i>Total de disminuciones de las existencias</i>	40	50	120	10	4
<b>Existencias de recursos minerales y energéticos al cierre</b>	760	1 350	480	180	76

Clase del recurso energético

Diferentes tipos de recursos y diferentes unidades diferentes

Varios cambios durante el periodo

Apertura y cierre de stocks

# Variaciones de los activos de energía

## Stock de Apertura

### **Incrementos de las existencias**

Descubrimientos

Reevaluaciones al alza

Reclasificaciones

*Total de incrementos de las existencias*

### **Disminuciones de las existencias**

Extracciones

Pérdidas catastróficas

Reevaluaciones a la baja

Reclasificaciones

*Total de disminuciones de las existencias*

**Existencias de recursos minerales y energéticos al cierre**

= Stock de cierre

Cuando se descubren nuevas cantidades de recursos energéticos mediante actividades de exploración. Se deben clasificar de acuerdo al tipo A,B o C

# Variaciones de los activos de energía

## Stock de Apertura

### Incrementos de las existencias

Descubrimientos

Reevaluaciones al alza

Reclasificaciones

*Total de incrementos de las existencias*

### Disminuciones de las existencias

Extracciones

Pérdidas catastróficas

Reevaluaciones a la baja

Reclasificaciones

*Total de disminuciones de las existencias*

**Existencias de recursos minerales y energéticos al cierre**

= Stock de cierre

Está relacionado al movimiento de información entre las clases A,B, C

Por cambios en

- información geológica
- Tecnología
- precios

# Variaciones de los activos de energía

## Stock de Apertura

### **Incrementos de las existencias**

Descubrimientos

Reevaluaciones al alza

Reclasificaciones

*Total de incrementos de las existencias*

### **Disminuciones de las existencias**

Extracciones

Pérdidas catastróficas

Reevaluaciones a la baja

Reclasificaciones

*Total de disminuciones de las existencias*

**Existencias de recursos minerales y energéticos al cierre**

= Stock de cierre

Está relacionado al movimiento de información al respecto de los derechos institucionales de extracción entre gobierno y empresas

# Variaciones de los activos de energía

	Gobierno	Sector privado	Total
Stock de apertura	100	200	300
Incrementos			
Descubrimientos			
Reevaluaciones al alza			
Reclasificaciones	-10		-10
Disminuciones			
Extracciones			
Pérdidas catastróficas			
Reevaluaciones a la baja			
Reclasificaciones		+10	+10
Stock de cierre	90	210	300

Cuentas de los sectores

# Variaciones de los activos de energía

## Stock de Apertura

### Incrementos de las existencias

Descubrimientos

Reevaluaciones al alza

Reclasificaciones

*Total de incrementos de las existencias*

### Disminuciones de las existencias

Extracciones

Pérdidas catastróficas

Reevaluaciones a la baja

Reclasificaciones

*Total de disminuciones de las existencias*

**Existencias de recursos minerales y energéticos al cierre**

= Stock de cierre



Accidentes durante la extracción de recursos puede conllevar a serios derrames o escapes de energía

# Variaciones de los activos de energía

## Stock de Apertura

### Incrementos de las existencias

Descubrimientos

Reevaluaciones al alza

Reclasificaciones

*Total de incrementos de las existencias*

### Disminuciones de las existencias

Extracciones

Pérdidas catastróficas

Reevaluaciones a la baja

Reclasificaciones

*Total de disminuciones de las existencias*

**Existencias de recursos minerales y energéticos al cierre**

= Stock de cierre



La extracción de los recursos desde su yacimiento. Debe ser estimada antes de cualquier refinamiento.  
La extracción en los recursos no renovables es usualmente llamada agotamiento

# Cuentas de activos para inventarios de productos energéticos

Las acumulaciones / existencias de productos energéticos en la economía se denominan inventarios en el SCAE-Energía y las cuentas nacionales.

Apertura inventario

	Coal ( <sup>000</sup> tonnes)	Peat and peat products ( <sup>000</sup> tonnes)	Oil shale/ oil sand ( <sup>000</sup> tonnes)	Natural gas ( <sup>000</sup> m <sup>3</sup> )	Oil ( <sup>000</sup> tonnes)	Biofuels*	Waste*	Nuclear and others*
<b>Opening level of inventories</b>	<b>1899</b>			<b>2004</b>	<b>5336</b>			
<b>Changes due to transactions</b>								
Additions	100			55	505			
Withdrawals	-800				-500			
Recurrent losses	-96			-2	-64			
<b>Total changes due to transactions</b>	<b>-796</b>			<b>53</b>	<b>-59</b>			
<b>Other changes</b>								
Catastrophic losses								
Uncompensated seizures								
Changes in classification								
Other changes in inventories n.e.c.	99				-14			
<b>Closing level of inventories</b>	<b>1202</b>			<b>2057</b>	<b>5263</b>			

Cambios durante el periodo

Diferentes tipos de productos

Cierre inventario

# El cambio en los inventarios vs. el cambio en los recursos energéticos

El cambio en los inventarios tiene otras razones que el cambio en los recursos energéticos

Los productos de energía en los inventarios se **agregan** o **se retiran** de los inventarios, por ejemplo, cuando los productos son comprados o vendidos

- Las adiciones: compran, producen
- Los retiros: se venden, se utilizan como consumo intermedio o se renuncian
- Pérdidas recurrentes: pérdidas o robos en los inventarios



# USO DE LAS CUENTAS DE ACTIVOS DE ENERGÍA

# Cuentas de activos físicos: herramientas para evaluar la situación económica

Los gobiernos de países de la región tienen especial interés gestionar eficientemente **sus recursos energéticos**

- Son considerados recursos estratégicos por su relevancia económica y energética.
- Son recursos indispensables para el desarrollo económico.
- Permiten tener un panorama del tiempo de vida útil de los mismos para una mejor gestión.



# Ejemplo: Colombia

**Cuadro 1. Cuenta de Activos de Energía.  
Unidades físicas 2014-2015p**

	Carbón Mineral		Gas Natural		Petróleo	
	Millones de toneladas métricas		Giga Pies Cúbicos		Millones de barriles	
	2014	2015p	2014	2015p	2014	2015p
<b>Stock de apertura de los recursos</b>	<b>6.333</b>	<b>6.244</b>	<b>5.432</b>	<b>4.610</b>	<b>2.445</b>	<b>2.308</b>
<b>Adiciones al stock</b>						
Descubrimientos	-	-	-	-	-	-
Revaluaciones	-	-	-	144	224	87
Reclasificaciones	-	-	-	-	-	-
<b>Adiciones totales en el stock</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>144</b>	<b>224</b>	<b>87</b>
<b>Reducciones en el stock</b>						
Extracción	89	86	525	493	361	367
Pérdidas catastróficas	-	-	-	-	-	-
Revaluaciones	-	-	297	129	-	39
Reclasificaciones	-	-	-	-	-	-
<b>Reducciones totales en el stock</b>	<b>89</b>	<b>86</b>	<b>822</b>	<b>622</b>	<b>361</b>	<b>406</b>

p: Cifras provisionales

Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). Servicio Geológico Colombiano (Ingeominas), Agencia Nacional de Minería (ANM).

Cálculos: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN).

# Ejemplo: Colombia

**Cuadro 3. Cuenta de Activos: Recursos de minería y energía.  
Variación porcentual 2014-2015p**

	Mineral Níquel	Mineral Hierro	Mineral Cobre	Carbón Mineral	Gas Natural	Petróleo
	Variación (%)	Variación (%)	Variación (%)	Variación (%)	Variación (%)	Variación (%)
<b>Stock de apertura de los recursos</b>	<b>(33,0)</b>	<b>(0,9)</b>	<b>71,4</b>	<b>(1,4)</b>	<b>(15,1)</b>	<b>(5,6)</b>
<b>Adiciones al stock</b>	-	-	-	-	-	-
Descubrimientos	-	-	150,0	-	-	-
Revaluaciones	-	-	-	-	-	(61,2)
Reclasificaciones	-	-	-	-	-	-
<b>Adiciones totales en el stock</b>	-	-	<b>150,0</b>	-	-	<b>(61,2)</b>
<b>Reducciones en el stock</b>	-	-	-	-	-	-
Extracción	(19,7)	(10,9)	33,6	(2,9)	(6,1)	1,7
Pérdidas catastróficas	-	-	-	-	-	-
Revaluaciones	(100,0)	-	-	-	(56,6)	-
Reclasificaciones	-	-	-	-	-	-
<b>Reducciones totales en el stock</b>	<b>(33,0)</b>	<b>(10,9)</b>	<b>33,6</b>	<b>(2,9)</b>	<b>(24,3)</b>	<b>12,5</b>
<b>Stock de cierre de los recursos</b>	<b>(33,0)</b>	<b>99,3</b>	<b>201,1</b>	<b>(1,4)</b>	<b>(10,4)</b>	<b>(13,8)</b>

p: provisional

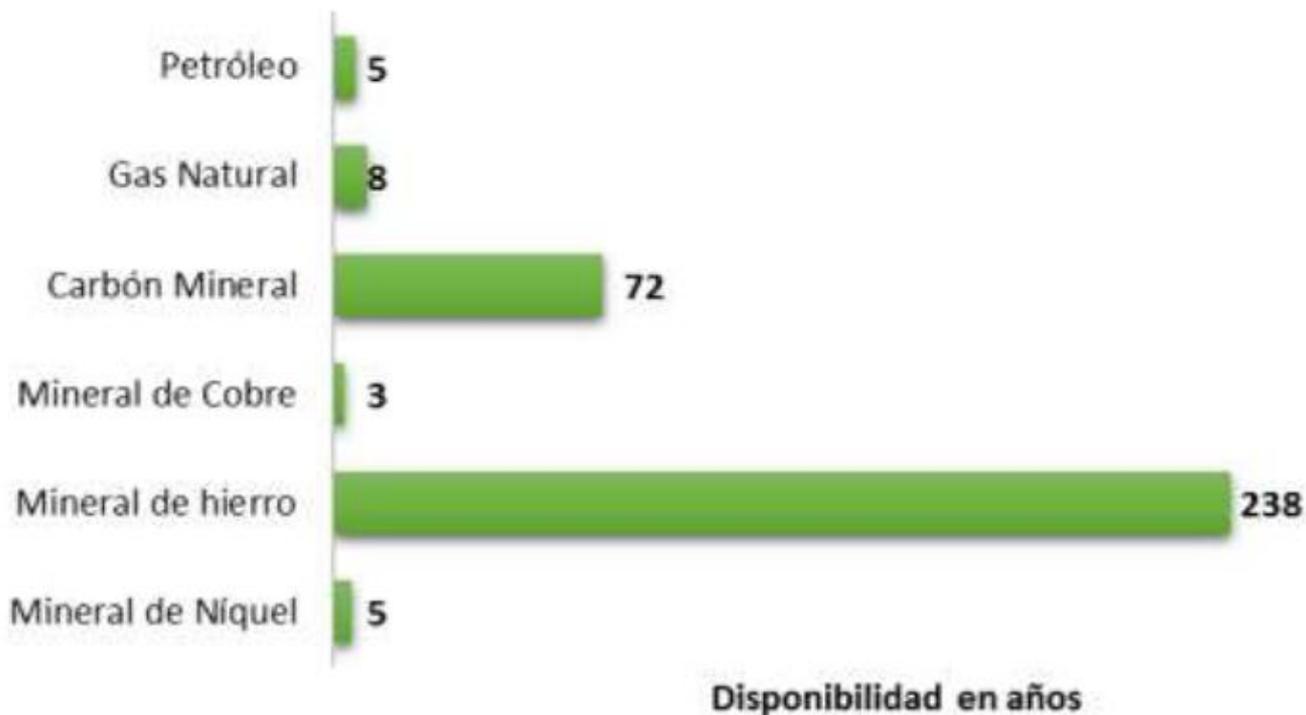
Fuente: Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH). Agencia Nacional Minera (ANM). Empresas del sector.

Cálculos: DANE Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN).



# Ejemplo: Colombia

## Disponibilidad de reservas del recurso minería y energía



Fuente: Agencia nacional de hidrocarburos, Agencia nacional minera y empresas del sector.

Cálculos: DANE

P: provisional



# VALORACIÓN DE LOS ACTIVOS ENERGÉTICOS

# Valoración de los activos de energía y minerales

Valoración: estimación indirecta de los valores de mercado de los activos ambientales

- **Se basa idealmente en precios de mercado observados** por las transacciones de estos activos. Ejemplo datos de Cuentas Nacionales
- **Dichos valores generalmente no existen** para los recursos en su estado natural
- Las estimaciones del valor de mercado debe ser hecha **indirectamente**: Renta Económica del recurso
- La valoración equivale al **valor presente de todas las rentas futuras** que se esperan obtener de la extracción del recurso

# Método de Valoración del SCAE

**Valor Presente Neto:** realiza proyecciones sobre el ritmo de extracción futura del activo junto con proyecciones de su renta económica esperada. Tales proyecciones suelen basarse en los antecedentes de rentas por la extracción del activo ambiental y en las cantidades extraídas. Posteriormente para calcular el valor presente de las rentas futuras se utiliza una *tasa de descuento* que refleje el costo de oportunidad, o el riesgo de un país en usar o no el activo

$$V_t = \sum_{z=1}^{N_t} \frac{RR_{t+z}}{(1+r_t)^z}$$

Mucha de la información se encuentra disponible en el balance de activos físicos y en las cuentas nacionales

# Método de Valoración del SCAE

$$V_t = \sum_{z=1}^{N_t} \frac{RR_{t+z}}{(1+r_t)^z}$$

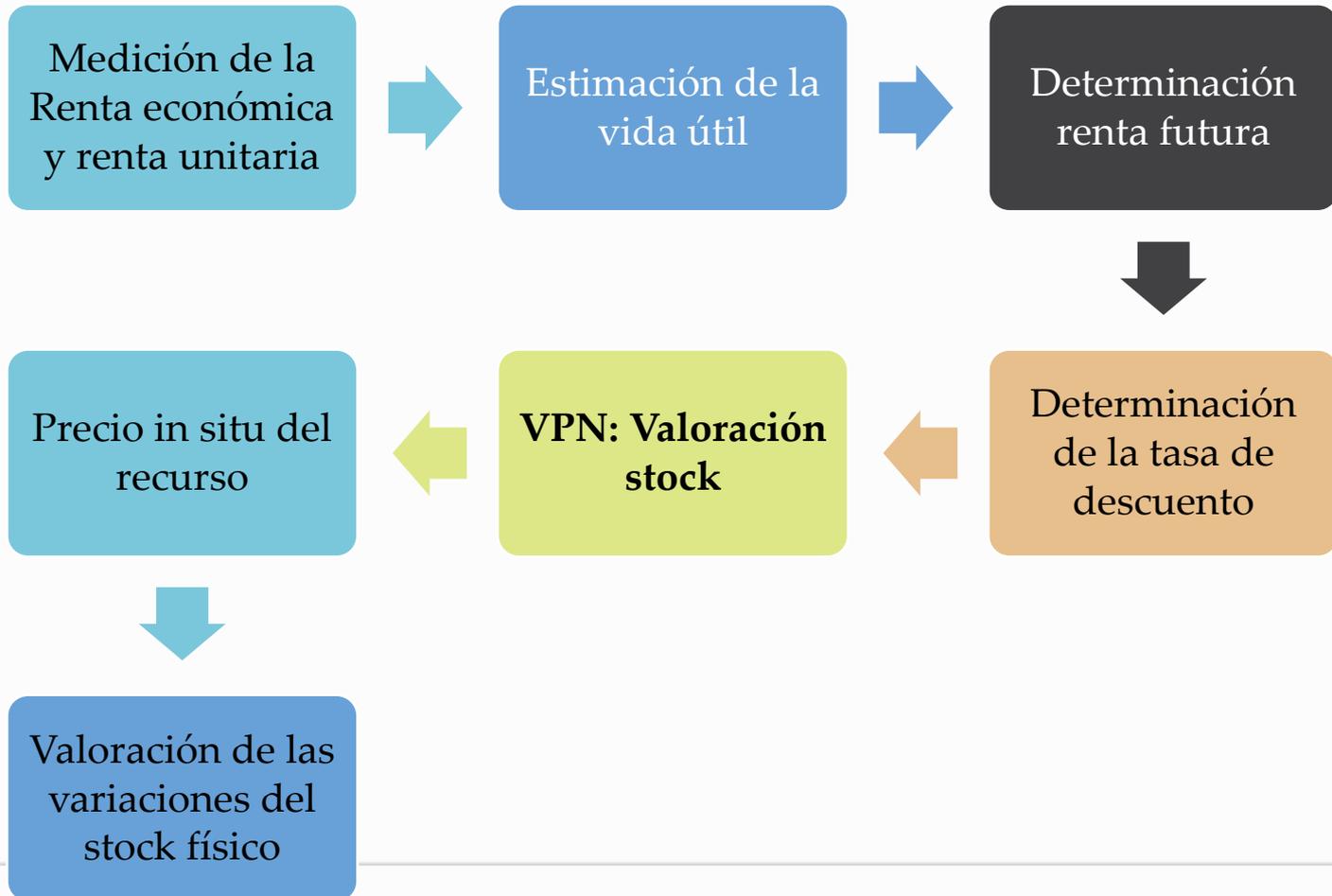
Donde:

$V_t$  = Valor de las existencias al final del periodo t.

$RR_{t+z}$  ( $z=1,2,\dots,N_t$ ) = Valor monetario de las rentas futuras previstas para los recursos.

$r_t$  = tasa de descuento de activos económicos a largo plazo

# Procedimiento de valoración (Anexo 5. SCAE)



# Medición de la Renta Económica

## Valor de la Producción (ventas específicas de los recursos extraídos a precio básico)

### Menos costos de explotación:

- Consumo intermedio (costo de bienes y servicios utilizados como insumos únicamente para la extracción de los recursos, a precio de comprador)
- Remuneración de los asalariados (costo de los insumos de mano de obra para la extracción)
- Impuestos Netos Sobre la Producción e Importaciones (específicos de la extracción)

### Equivale al excedente bruto de explotación (EBE)

### Menos costo (para el usuario) de los activos producidos:

Consumo de capital fijo (depreciación) + rendimiento de los activos producidos<sup>1</sup>

### Equivale a renta de los recursos ( $RR_t$ )

Con el valor de la renta económica ( $RR_t$ ) de los recursos extraídos (EX) el siguiente paso es calcular la renta unitaria, aplicando la siguiente fórmula:

$$P_{st} = \frac{RR_t}{EX_t}$$

# Estimación de la vida útil

$$N_t = \frac{BC_t}{EX_t}$$

Donde:

$N_t$  = Vida útil del recurso en un periodo contable

$BC_t$  = Balance de cierre del activo en términos físicos en un periodo contable

$EX_t$  = Extracción del recurso natural en ese periodo



Fuente: Agencia nacional de hidrocarburos, Agencia nacional minera y empresas del sector.  
Cálculos: DANE  
P: provisional

# Determinación de la renta futura

EL SCAE recomienda aplicar supuestos para la estimación de la renta futura en base a

- Datos históricos de la renta del recurso
- Evolución de la renta de acuerdo a la evolución de la inflación
- Estudios y modelos

No existe una sola forma de determinar estos datos. El SCAE presenta algunas propuestas

# Determinación de la tasa de descuento

EL SCAE recomienda utilizar tasas de descuento de activos económicos de largo plazo

- Bonos del Estado, Gobierno a largo plazo
- Inversiones privadas a largo plazo
- Tasas de descuento ambientales?
- Tasa de descuento EL SERAFY: 5,5%



# Valoración del Activo

	Tipo de recurso mineral o energético (Clase A: Recursos comercialmente aprovechables)				
	Petróleo	Gas natural	Carbón y turba	Minerales no metálicos	Minerales metálicos
	<b>Valor de las existencias de recursos a la apertura</b>	24 463	10 050	41 266	1 668
<b>Incrementos de valor de las existencias</b>					
Descubrimientos					1 667
Reevaluaciones al alza					
Reclasificaciones					
<i>Total de incrementos de las existencias</i>					1 667
<b>Disminuciones de valor de las existencias</b>					
Extracciones	1				333
Pérdidas catastróficas					
Reevaluaciones a la baja			4 467		
Reclasificaciones					
<i>Total de disminuciones de valor de las existencias</i>	1 234	775	8 934	98	333
<b>Reevaluaciones</b>	412	- 972	5 945	- 442	-4 287
<b>Valor de las existencias al cierre</b>	23 641	20 412	38 377	1 519	3 940

Es una partida adicional en el balance monetario para describir el cambio de valor de los activos por cuestiones de precios

# Cálculo del precio in situ del Activo

Es una estimación monetaria por unidad individual de un activo energético en su yacimiento o lugar natural de origen.

$$P_t = \frac{VA_t}{BC_t}$$

Donde:

$P_t$  = Precio in situ

$VA_t$  = Valor presente del activo energético

$BC_t$  = Balance físico de cierre del activo

# Valoración de las variaciones del balance monetario

## Extracción

$$VEX_t = 0.5(P_{t-1} + P_t)EX_t$$

Según recomienda el SCAE una forma sencilla de valorar los incrementos y las disminuciones de las reservas, tomando en cuenta los cambios de valor entre el periodo anterior (t-1) y el actual (t) es a través del uso de promedios aritméticos de los precios in situ.

## Revalorizaciones

$$RVA_t = 0.5(BC_{t-1} + BC_t) (P_t - P_{t-1})$$

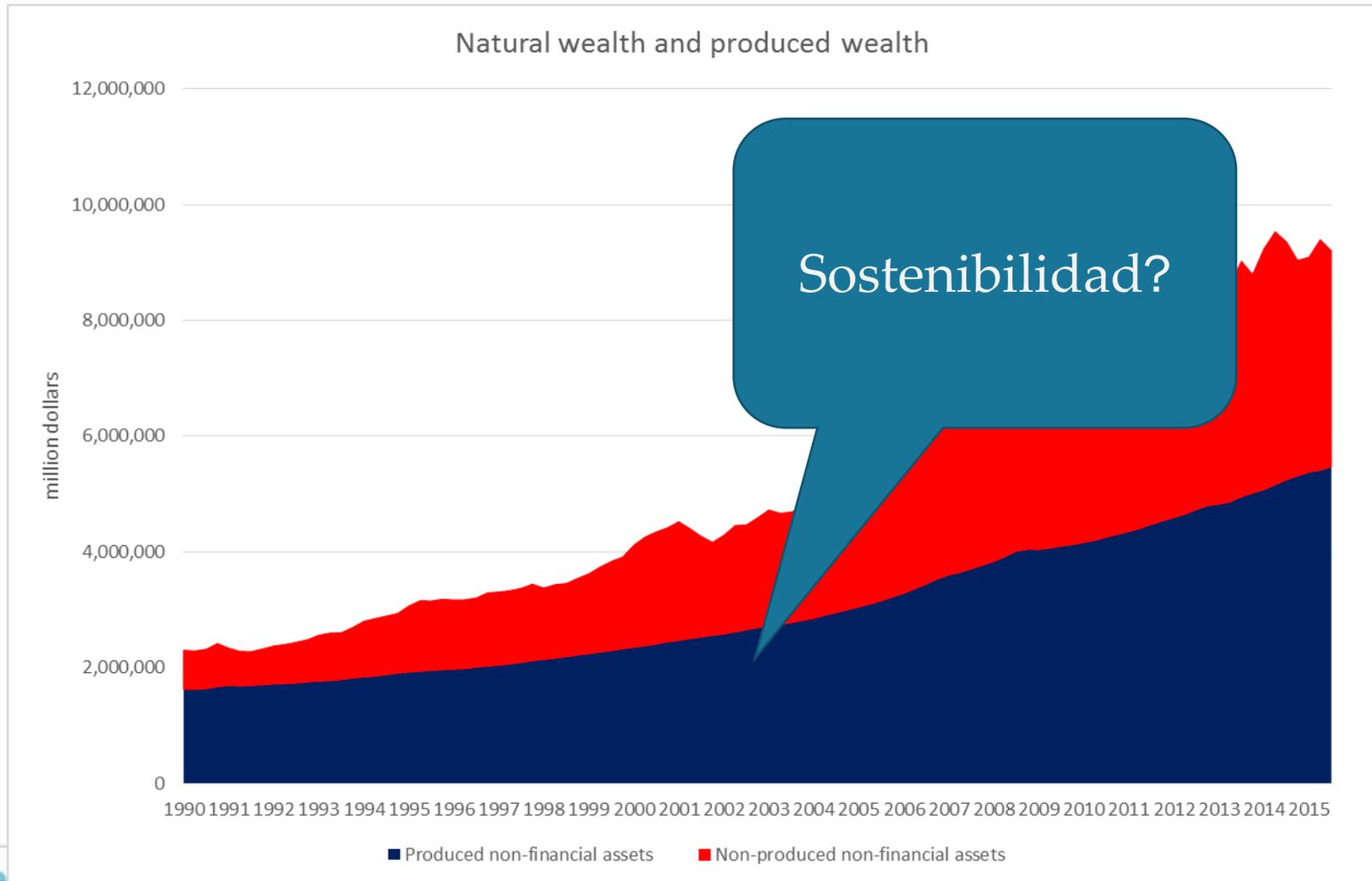
En el caso de las revaluaciones ( $RVA_t$ ) describe el cambio de valor de los activos por cuestiones de precios, se aplica la siguiente fórmula:

# Cuadro de Activos de Energía Monetaria

	Tipo de recurso mineral o energético (Clase A: Recursos comercialmente aprovechables)				
	Petróleo	Gas natural	Carbón y turba	Minerales no metálicos	Minerales metálicos
	<b>Valor de las existencias de recursos a la apertura</b>	24 463	19 059	41 366	1 668
<b>Incrementos de valor de las existencias</b>					
Descubrimientos					667
Reevaluaciones al alza					
Reclasificaciones					
<i>Total de incrementos de las existencias</i>					667
<b>Disminuciones de valor de las existencias</b>					
Extracciones	1 234				333
Pérdidas catastróficas					
Reevaluaciones a la baja					
Reclasificaciones					
<i>Total de disminuciones de valor de las existencias</i>	1 234	775	8 934	98	333
<b>Reevaluaciones</b>	412	- 972	5 945	- 442	-4 287
<b>Valor de las existencias al cierre</b>	23 641	20 412	38 377	1 519	3 940

Ventajas  
Puedo sumar la riqueza de todos mis activos y compararlos con otros activos económicos

# Ejemplo valoración de Canadá



# Muchas gracias

Para mayor información:

CEPAL: <http://www.cepal.org/es/temas/estadisticas-ambientales>

UNSD: <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seea.asp>