



## Petróleo y Gas

De acuerdo al reporte mensual de octubre de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), la producción petrolera venezolana aumentó en un 4,89% en el mes de septiembre del presente año con respecto al mes de agosto.

Así mismo, en el mes de septiembre se observó una ligera disminución de los precios internacionales del crudo, ubicándose el promedio mensual del WTI en 75,55 \$/barril, en contraste con el precio registrado en el mes de agosto de 76,67 \$/barril, lo cual representa una disminución de 1,46%.

### Venta de Refinería Ruhr Oil a Rusia

El pasado 14 de octubre, el presidente de Venezuela

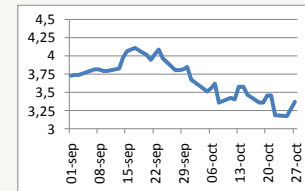
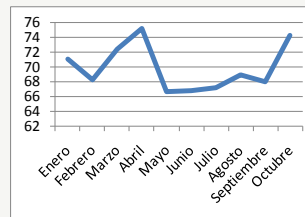
Hugo Chávez anunció la venta a Rusia de la participación accionaria venezolana de la refinería Ruhr Oil, ubicada en Alemania, la cual es una empresa conjunta de British Petroleum y Petroleos de Venezuela (PDVSA).

La participación accionaria de PDVSA en esta refinería es de 50% y será transferida a la petrolera rusa Rosneft, la cual notificó que pagará 1.600 millones de dólares.

### Acuerdo energético entre Venezuela y Bielorrusia.

El ministro de Energía y Petróleo venezolano y presidente de PDVSA, Rafael Ramírez, informó que tras la firma de nuevos acuerdos energéticos con el gobierno bielorruso, Venezuela enviará

a este país 200.000 barriles de petróleo diarios en el 2011, lo que representa un incremento del 150% sobre el acuerdo bilateral firmado en marzo del presente año.



Arriba: Precio Cesta Venezolana (\$/bl) (Fuente: Menpet)  
Abajo: Precio Henry-Hub (\$/MMBtu) (Fuente: Gobierno de Nebraska)

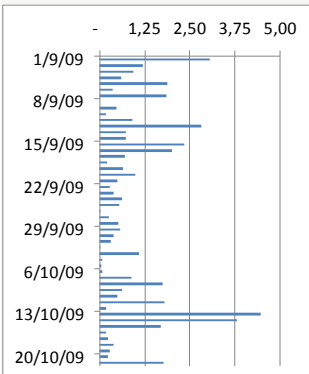
### INDICADORES:

- ◆ Producción Venezuela (OPEP): 2,400 mbd (Sep)
- ◆ Cesta Venezolana: 74,35 \$/bbl (25-29 Oct)
- ◆ WTI 80,85 \$/bbl(29 Oct)
- ◆ Henry Hub 3,36 \$/MMBtu (28-Oct)

Teléfono: 0212-555-4501  
Correo: jose.scrofina@iesa.edu.ve

## Sector Eléctrico

Según los reportes diarios de la Oficina de Operación de Sistemas Interconectados, OPSIS, la situación del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) desde el primero de septiembre hasta el 21 de octubre del presente año fue la siguiente:



Evolución Diaria de Déficit de Generación Eléctrica (GWh)

Fuente: Opsis

Durante los meses de julio y agosto se registró un déficit promedio diario de generación de 0,92GWh, un aumento del 17% con respecto a lo registrado en el mes de agosto, período en el cual el déficit promedio diario se ubicó en 0,79 GWh. En lo que respecta a la demanda máxima diaria, el déficit promedio fue de 81 MW, un aumento de 21% con respecto al alcanzado en el mes de agosto.

Con relación al embalse del Guri, principal fuente de energía del país, el volumen útil creció de 96% a finales del mes de junio, a 99% para el 21 de octubre del presente año. Es importante destacar que a partir del 9 de septiembre, el volumen útil ha oscilado entre 99% y 100%. Esta recuperación del embalse se explica por el gran incremen-

to que viene observándose en el caudal de aporte desde el mes de abril, con el inicio de la temporada de lluvias. Sin embargo el promedio de 6626 m3/seg registrado para los meses de septiembre y octubre es mucho menor al promedio de los meses anteriores, lo cual parece indicar el fin de la temporada de lluvias.

Cabe destacar que dada la cota máxima del embalse del Guri (271 m.s.n.m.) observada en los meses de septiembre y octubre y al gran superávit de caudal, éste tuvo que ser aliviado durante estos meses en un promedio de 1.682 m3/seg diarios. Sin embargo este superávit de caudal no se presentó en los últimos días.

### INDICADORES:

- ◆ Cota del Guri: 270.78 m.s.n.m. (21-Oct)
- ◆ Volumen útil Guri: 99% (21-Oct)
- ◆ Generación promedio diaria: 337,7 GWh (15-21 Oct)
- ◆ Potencia Máxima promedio: 15.780 MW (15-21 Oct)
- ◆ Déficit de caudal promedio: 414 m<sup>3</sup>/s (15-21 Oct)
- ◆ Déficit de Generación promedio diario: 0,68 GWh (15-21 Oct)
- ◆ Déficit de Potencia promedio: 121,86 MW (15-21 Oct)



Instituto de Estudios  
Superiores de Administración  
(IESA)

Centro Internacional de  
Teléfono: 0212-555-4501

Correo:  
jose.scrofina@iesa.edu.ve

[www.iesa.edu.ve/energia](http://www.iesa.edu.ve/energia)

#### ACTIVIDADES:

- ◆ Apertura del 8° Programa Internacional de Gerencia del Negocio de los Hidrocarburos (PIGNH) en Caracas
- ◆ 1er PINGH *In Company* en Bogotá con Pacific Rubeales
- ◆ 2da *Energy Week* Houston New Orleans (IESA, UNIANDES y Tulane University)

#### CENTRO INTERNACIONAL DE ENERGÍA Y AMBIENTE

- ◆ Director:  
Francisco Monaldi (PhD)
- ◆ Coordinador Asociado:  
Fernando H. Branger
- ◆ Profesor:  
Richard Obuchi
- ◆ Profesores Adjuntos  
Osmel Manzano (PhD)  
Luisa Palacios (PhD)  
Ricardo Villasmil (PhD)
- ◆ Investigadores:  
Graciela Urdaneta  
José Sebastián Scrofina

## La generación eléctrica termonuclear

José Sebastián Scrofina

A raíz del nuevo acuerdo entre Venezuela y Rusia para la construcción de una planta de energía nuclear en Venezuela, consideramos importante explicar el costo de este tipo de energía, el funcionamiento de las plantas, la tecnología disponible actualmente en esta materia y el posible futuro de la misma.

El reporte realizado en el mes de enero del presente año por el Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE), presenta un análisis comparativo del costo del megavatio-hora por fuente primaria, en plantas que entrarían en funcionamiento en el 2016. En este reporte se estima que el costo del MWh generado en una central termonuclear es de aproximadamente 119 dólares, mientras que una planta de ciclo combinado convencional produce la misma energía por 83,1 dólares aproximadamente.

#### ¿Cómo funciona?

El funcionamiento de una planta termonuclear convencional empieza con la fisión nuclear, la cual es un proceso en el cual el núcleo de un átomo es dividido en dos más pequeños debido a la introducción de un neutrón libre. Este proceso a su vez libera neutrones que dan lugar al mismo proceso en otro núcleo y así continua una reacción en cadena. Además de liberar neutrones, la fisión nuclear genera energía en la forma de altas temperaturas. El calor generado por la fisión se utiliza para calentar agua la cual se evapora, este vapor de agua hace mover a las turbinas que generan electricidad.

#### La fusión nuclear

Desde hace más de 60 años se realizan investigaciones para generar energía a partir de la



#### World Nuclear

fusión nuclear. La fusión nuclear es un proceso natural que ocurre en las estrellas activas. Las principales ventajas de la fusión nuclear son la mayor cantidad de energía por gramo de combustible, la disminución de desechos radioactivos y la abundancia del principal combustible de la fusión nuclear, el deuterio, que está presente en el agua.

Sin embargo, para que la fusión nuclear pueda realizarse, en un principio se necesitan altísimas temperaturas que hacen que la materia se transforme en plasma. Este estado de la materia es muy difícil de contener y al estar a tan altas temperaturas es muy peligroso, lo cual es la principal dificultad de la implementación de esta tecnología.

#### Combustibles nucleares de fisión.

El uranio es el principal combustible nuclear. Sin embargo, el isótopo necesario para la fisión nuclear convencional U-235 sólo es el 0,7 % del uranio natural. Para poder usar el uranio en los reactores nucleares se necesita que la concentración de U-235 sea del 3%, por lo que necesita pasar por un proceso de enriquecimiento

que se basa en la separación de isótopos. La principal ventaja del U-235 es que la fisión se da con una carga baja de energía, mientras que se necesita una gran cantidad de energía para que la fisión ocurra en el U-238.

El torio es un posible combustible nuclear que también puede ser utilizado, ya que de éste se puede producir U-233 artificialmente mediante la absorción de neutrones. Las principales ventajas de este combustible se basan en su abundancia y en la reducción de los desechos radioactivos. Una ventaja adicional para Venezuela es que se encuentra en el quinto lugar de las reservas internacionales de torio. Sin embargo, la principal barrera para utilizarlo es el alto costo de fabricación de este combustible.