

EL SHOCK DEL PRECIO DE PETRÓLEO EN EL 2008

Jaime E. Luyo

Resumen

Se analiza el *shock* del precio de petróleo del 2008 formulando un modelo teórico expresado gráficamente, que representa el comportamiento dinámico en el corto plazo de la volatilidad del precio del petróleo y los principales factores exógenos que han intervenido.

I. Introducción

Los combustibles fósiles, particularmente del petróleo, han sido la base energética de la sociedad industrial del siglo XX y continuarán siéndolo hasta mediados de la presente centuria, vislumbrándose una transición hacia una economía de protección del medio ambiente (*green economy*) con una mayor utilización de energías renovables y limpias¹. Por lo que es importante estar alerta respecto al comportamiento del precio del petróleo, como lo reclama Paul Krugman en un artículo en el New York Times², observando que el precio estaba superando los 30 US\$ por barril desde 10 \$ un año antes, y criticando que no había podido encontrar un trabajo de investigación (*paper*) de economía publicado después de 1991 que trate de dar respuesta a los periodos de altos precios del petróleo y crisis del pasado y si las posibles causas fueron la guerra del Yom Kippur o el derrocamiento del Sha de Irán, recordando que “aquellos que no tratado aún de comprender el pasado pueden estar condenados a repetirlo”. En el mismo diario, simultáneamente publicó un breve *paper* teórico (Krugman,2000), en el cual comenta que durante las crisis de la década de 1970 la OPEC (*Organization of the Petroleum Exporting Countries*) no tenía aún el comportamiento de un cártel hasta el año 1982 en que recién se fijaron cuotas, y haciendo referencia a un *paper* publicado por Cremer y Salehi-Isfahani en 1991, explica que el petróleo es un *commodity* que se diferencia de otros por que : es un recurso agotable, su producción está controlada por el estado en los principales productores, y es la principal fuente de ingresos de estos países exportadores ; por lo que al ser agotable, su extracción puede ser interpretada como una forma de inversión sobre todo en los periodos altos precios, existiendo entonces la posibilidad en estos periodos de que reduzca la producción, y considerando además que la demanda es inelástica se puede producir mas de un punto de equilibrio (V. Fig. 1).

¹ Chiri, Adolfo y Jaime E. Luyo, Libro “La Seguridad Energética, Un Reto para el Perú en el Siglo XXI”, Edit. CDL-CIP, Lima, diciembre 2008.

² Krugman, Paul, “Reckonings;Crude Awakening”, New York Times, march 5, 2000

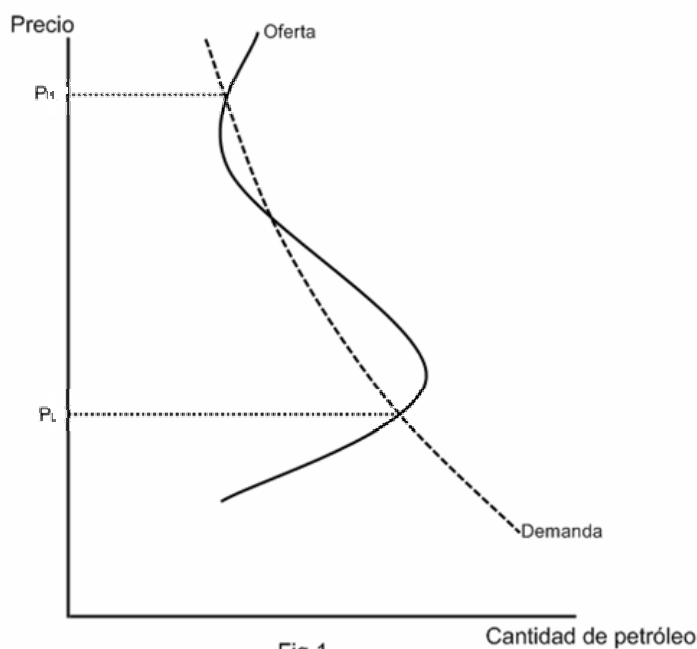


Fig.1

El Banco Central Europeo ha publicado en enero del 2008 un *paper* (Stéphane Dées et al , 2008) donde se investiga el rápido y sostenido incremento del precio del petróleo crudo entre el 2004 y mediados del 2006 ; para lo cual emplean un modelo econométrico para analizar el efecto de otros factores que pueden influir en el incremento de los precios además de la oferta y demanda del petróleo crudo, como : la tasa de utilización de refinación, la no-linealidad entre la reserva de capacidad de producción de la OPEC y el precio del petróleo , y las condiciones de los mercados de futuros (*New York Mercantile Exchange, NYMEX*) ; y usan las estadísticas oficiales de la oficina de información de energía de los Estados Unidos (Energy Information Administration, EIA). Concluyen que, la mayor incidencia en el incremento de los precios en el periodo analizado se ha debido a las condiciones en el NYMEX con mayores expectativas de mayores precios en los contratos de cuatro meses que en los contratos del mes inmediato (*contango*), luego por la caída de la tasa de utilización de refinación en USA , y la reducción de la capacidad de utilización de la OPEC que fue compensado en parte por un incremento de stocks. El estudio encuentra una explicación del aumento progresivo de los precios del petróleo a lo largo de dos años y medio , pero no trata la volatilidad en el corto plazo.

Recientemente, el 24 de junio del 2008, el *New York Times* publica un breve *paper* teórico de uno de sus principales columnistas (Krugman, 2008) sobre uno de los problemas en debate :la especulación en los precios de petróleo ; donde nuevamente Krugman reclama la falta de claridad de los colegas economistas y que esto se debe a que no están redactando modelos ; por lo que ensaya unos modelos gráficos con los cuales se propone explicar la esencia del debate. Establece la premisa de que existe una relación inversa

entre el precio corriente (precio spot , p) y la expectativa de cambio en los precios (expresado en la tasa de cambio esperada de p , cuando los inversionistas fijan un precio futuro a un año, PF ; es decir , $t (\%) = PF - p / p$) ; también representa en un mismo diagrama , considerando p como variable independiente en el eje de las ordenadas, la renta del petróleo almacenado incluyendo los intereses se mantiene fijo ; este diagrama lo representa en correspondencia al gráfico de la oferta y demanda de petróleo (V. Fig, 2). Concluye que , bajo ciertas circunstancias , las expectativas especulativas pueden determinar el precio spot ; como en el equilibrio de corto plazo mostrado en la Fig. 2 , donde la cantidad de petróleo producido excede a la cantidad que es consumida , y los especuladores están dispuestos a comprar el exceso producido y almacenarlo , creyendo que p subirá lo suficiente logrando un buen negocio. Esta situación especulativa, explica, tiene dos señales : debido al exceso de producción alguien está acumulando inventarios , y los mercados de futuros y los spot están en *contango*. Krugman , finalmente concluye que, según las información a fines del mes previo se produjo un ligero *contango* y que previamente había sido de *backwardation* y , además los inventarios no muestran gran acumulación , por lo que el mercado no tiene signos de que esté impulsado por una demanda especulativa.

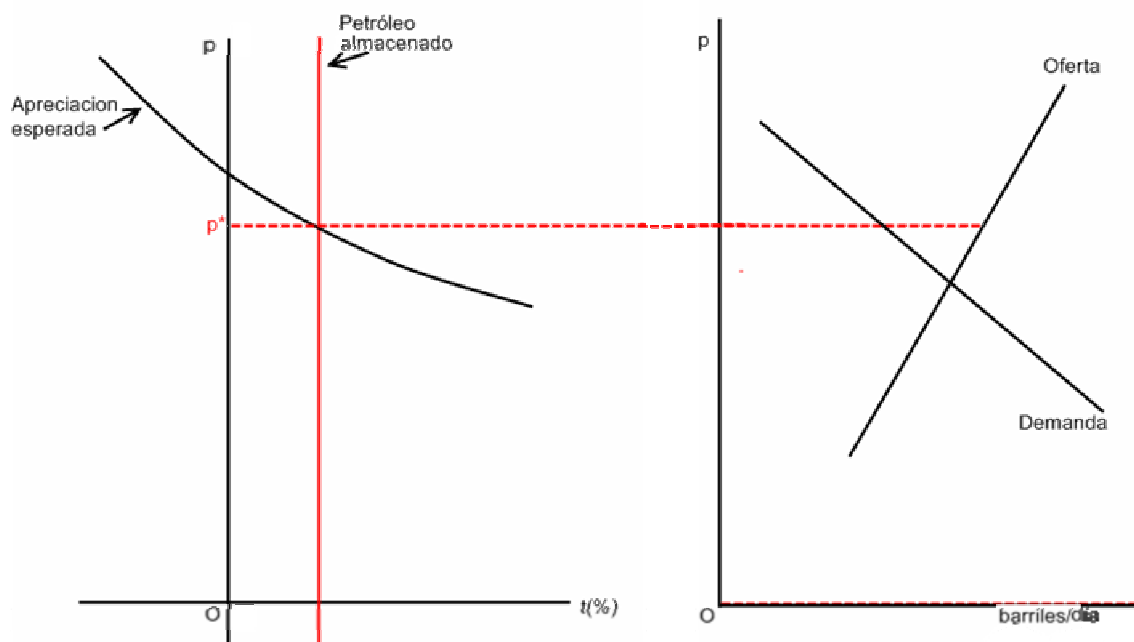


Fig.2

El renombrado experto en energía , y presidente de *Cambridge Energy Research Associates (CERA)* , Daniel Yergin, en su testimonio del 25 de junio del 2008 ante el Congreso norteamericano³ , respecto al inesperada volatilidad

³ Yergin, Daniel, Oil at the "Break Point", testimony before the US Congress Joint Economic Committee, Washington D.C., June 25, 2008

del precio del petróleo y las predicciones de que llegaría incluso a 200US \$ el barril, primeramente reconoció que era claro que se trataba de un nuevo *oil shock* , y que la historia enseña que estos cambios y la escala de los mismos no se deben a una única causa ; por lo que las fuentes de los elevados precios del petróleo se pueden dividir en : “los fundamentos tradicionales”, y “ los nuevos fundamentos”. Con respecto a los fundamentos tradicionales, explicó que : la economía mundial había venido creciendo los últimos 5 años en promedio 5 % anual , y la demanda mundial de petróleo entre 1998 y 2002 creció a una razón de 1.1 % anual para un crecimiento absoluto de 4.4 millones de barriles por día, y el periodo 2003-2007 de 2.1 % anual y absoluto de 8.2 millones de barriles por día ; mientras que la oferta ha tenido dificultades para crecer,por falta de nuevas áreas de desarrollo e inversiones, insuficientes recursos físicos y humanos, y de carácter geopolítico. Los nuevos fundamentos, considera que son : el rápido aumento de los costos de nuevos campos petrolíferos y gasíferos, lo que significa que una empresa tiene que presupuestar para el mismo proyecto el doble de lo de cuatro años atrás; el otro , se describe como “ petróleo es el nuevo oro” , porque se está convirtiendo en depósito de valor y en las actuales tendencias globales de la economía es considerado como una clase de activo por los inversionistas financieros ,ésta situación se ha revelado recién en los últimos años lo que significa una integración de los mercados del petróleo y los financieros.

II . Modelo de explicación del *Oil Shock* del 2008

Después de la rápida revisión de los análisis de los expertos sobre *shock* producido por la volatilidad del precio del petróleo que llegó a más de 147 US \$ el barril en la primera semana de julio y a menos de 40 US\$ el barril en la última semana de diciembre del 2008 ; primeramente debemos reconocer que éste es diferente a los *shocks* de 1973 y 1979 que tuvieron principalmente una causa geopolítica afectando a uno de los fundamentos tradicionales con la drástica reducción de la oferta ; mientras que en el 2008 se debió , según nuestra opinión, esencialmente a la especulación al considerarse el petróleo como un activo financiero dentro del nuevo fundamento económico que ha afectando esta vez a la demanda . A continuación explicaremos este nuevo fenómeno económico atendiendo al llamado de Paul Krugman en los artículos referidos en la introducción del presente.

La coyuntura del shock petrolífero del 2008 , se debe enmarcar dentro del agravamiento de la crisis financiera mundial que se inició en los Estados Unidos transmitiéndose casi simultáneamente todos los países industrializados generando un proceso recesivo en la economía mundial, y que también ha venido afectando progresivamente a los emergentes y en vía de desarrollo , lo que ha reducido la demanda real de *commodities* que incluye el petróleo, lo

que se tendría que reflejar en la caída de los precios. Aquí tenemos que explicar por qué entonces, el precio del petróleo siguió subiendo hasta el pico de más de 147 US\$ por barril en julio, después que Krugman el 24 de junio concluyó que no había una gran acumulación de inventarios y el mercado no estaba en *contango* y por lo tanto no había signos de especulación; pero la realidad demostró que no estaba en lo cierto, ya que no tomó en cuenta lo siguiente: que el petróleo, debido a la interacción del mercado financiero y el de *commodities* estimulada por la crisis, era considerado un nuevo activo financiero; también dentro del mismo fundamento, los depósitos de petróleo bajo tierra eran para el productor parte del inventario o una inversión al futuro con un valor opcional debido a la volatilidad del precio, lo que viabilizó la especulación produciéndose un gran incremento de la demanda superando el efecto de la recesión hasta alcanzar su límite y producirse el proceso inverso. Este proceso lo representaremos considerando que el comportamiento de la oferta de petróleo es no-lineal y la demanda es dinámica (varía con el tiempo) dentro de un modelo de equilibrio de corto plazo, para lo cual tomamos como referencia el modelo de la Fig.1, ya que representa mejor el comportamiento real de los productores en el mercado del petróleo; en la Fig. 3 se puede observar la interacción de las fuerzas de la especulación y la recesión donde el punto 1 representa la situación del mes de abril 2008, y el punto 2 es el máximo precio de la primera semana de julio (147 US\$), periodo en que se produce un incremento del 50% en los precios (de 50 US\$ aprox.); y el punto 3, el equilibrio después de que estalla la burbuja y el consiguiente descenso continuado del precio en los meses posteriores por el acentuamiento de la recesión hasta fines de diciembre del 2008, con una reducción del 75% del precio (cerca de 110 US\$) cayendo a algo menos de 40 US\$ el barril (V. Tabla EIA de precios promedio semanal del petróleo, anexo).

En la primera semana de enero del 2009 el precio subió a cerca de 50 US\$, esto se explica por el efecto retardado (toma varios meses la efectivización) de los acuerdos de reducción en las cuotas de producción (*poder de mercado*) acordados entre setiembre y octubre del 2008 por la OPEC, y en menor grado a los temores a los efectos del conflicto del Medio Oriente en la franja de Gaza; el punto 4 de la Fig. 3 representa el nuevo equilibrio. La recuperación del precio del petróleo se produciría entre el 2010 y 2015, para estar alrededor de los 100 US\$ el barril, según el economista jefe de la EIA, Fatih Birol, quien también anticipa que para el 2030 se debe culminar la transición de un mercado de energía dominado por compañías multinacionales de petróleo a un mercado controlado por empresas nacionales (estatales) y un 80% del aumento de la producción de petróleo y gas se producirá en éstas (Reuters, 21-12-2008).

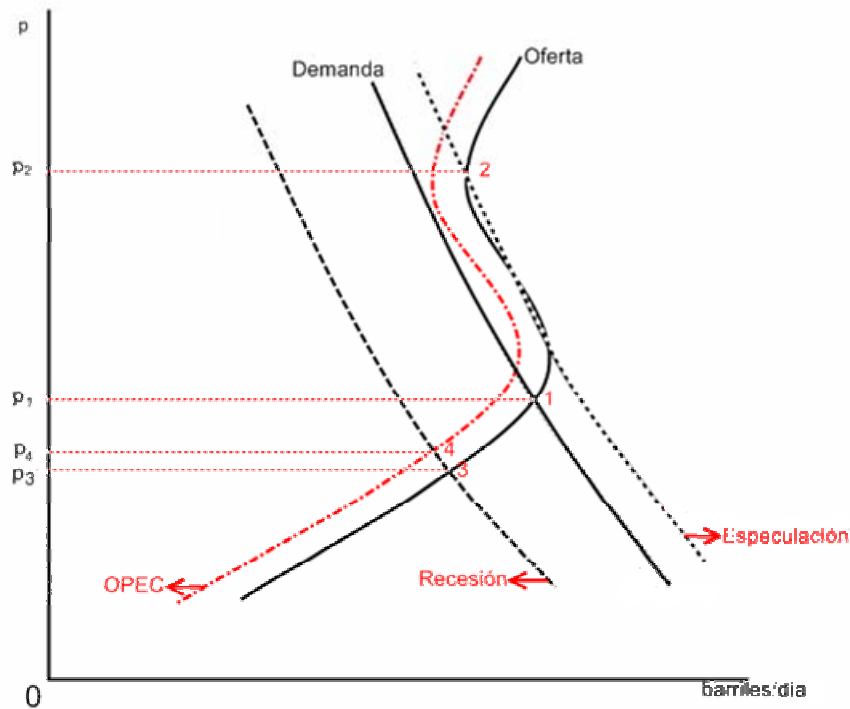


Fig.3

III. Conclusiones

Después del análisis de la nueva experiencia de un *shock* en el precio del petróleo en el 2008, podemos concluir que:

- A diferencia de los *shocks* de 1973 y 1979, el del 2008 ha tenido como principal causa la especulación, mostrando características similares a una burbuja financiera; ha sido un contagio de la crisis financiera internacional. Los fundamentos tradicionales de la oferta y demanda no son suficientes para explicar el *shock* del 2008;
- Se produjo por primera vez una interacción entre los mercados financieros y el de *commodities* ;
- Finalmente, se debe considerar, según los escenarios económicos, el posible comportamiento no-lineal de la curva de oferta y, que conjuntamente con la demanda tiene además un comportamiento dinámico; y en el caso del mercado del petróleo, éste tiene un equilibrio inestable debido a factores geopolíticos entre otros, (Luyo, 2009).

Referencias

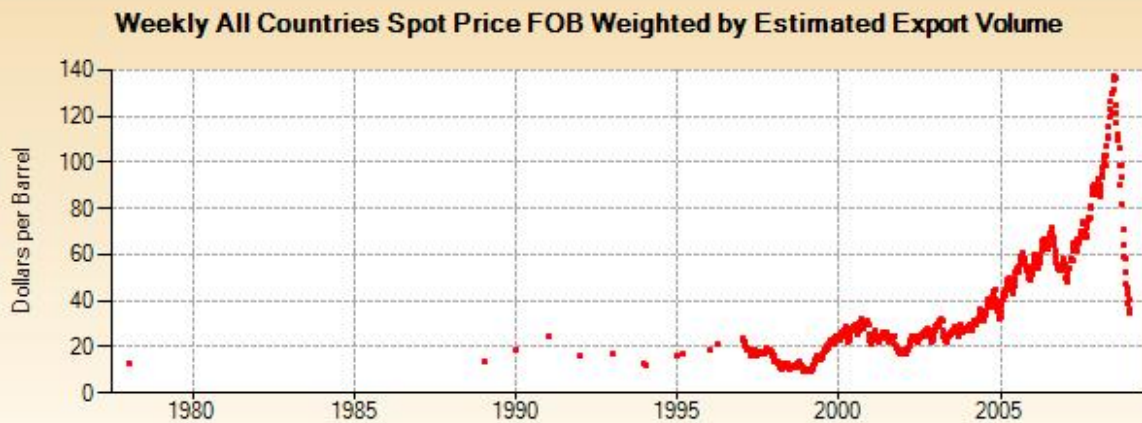
Dées, Stéphane, Andrey Gasteuil, Robert K. Kaufmann, and Michael Mann, "Assesing the factors behind oil price changes", European Central Bank, WP N° 855, January 2008.

Krugman , Paul, "The Energy Crisis Revisited", New York Times, march 5 ,2000

Krugman, Paul,"Speculation and Signatures", New York Times, june 24, 2008

Luyo, J. E. , " Perspectivas Energéticas en el Siglo XXI ", Encuentro Científico Internacional, ECI 2009v, Lima, enero 2009.

Anexo



Source: U.S. Energy Information Administration

Weekly All Countries Spot Price FOB Weighted by Estimated Export Volume (Dollars per Barrel)

2003-Jan	01/03	29.03	01/10	28.77	01/17	29.61	01/24	30.02	01/31	29.73
2003-Feb	02/07	30.00	02/14	30.00	02/21	31.22	02/28	31.81		
2000-Jan	01/07	23.17	01/14	23.69	01/21	25.59	01/28	25.74		
2000-Feb	02/04	25.95	02/11	26.36	02/18	26.84	02/25	26.62		
2000-Mar	03/03	27.15	03/10	28.80	03/17	27.35	03/24	25.12	03/31	24.37
2000-Apr	04/07	23.39	04/14	21.93	04/21	22.74	04/28	23.28		
2000-May	05/05	24.29	05/12	26.20	05/19	27.37	05/26	27.65		
2000-Jun	06/02	27.72	06/09	27.69	06/16	28.98	06/23	28.51	06/30	29.27
2000-Jul	07/07	28.70	07/14	28.14	07/21	26.94	07/28	25.06		
2000-Aug	08/04	25.21	08/11	26.84	08/18	27.93	08/25	28.43		
2000-Sep	09/01	30.59	09/08	32.32	09/15	30.63	09/22	31.39	09/29	28.28
2000-Oct	10/06	28.33	10/13	30.64	10/20	29.71	10/27	30.46		
2000-Nov	11/03	29.37	11/10	30.27	11/17	31.06	11/24	30.68		
2000-Dec	12/01	29.66	12/08	25.45	12/15	23.30	12/22	21.70	12/29	20.95
2001-Jan	01/05	22.10	01/12	23.18	01/19	23.73	01/26	24.78		
2001-Feb	02/02	24.76	02/09	26.88	02/16	25.40	02/23	24.47		
2001-Mar	03/02	23.44	03/09	24.20	03/16	23.03	03/23	22.41	03/30	22.69
2001-Apr	04/06	22.76	04/13	24.10	04/20	24.78	04/27	24.48		
2001-May	05/04	25.38	05/11	25.44	05/18	25.89	05/25	26.61		
2001-Jun	06/01	26.55	06/08	26.45	06/15	26.12	06/22	24.64	06/29	24.16
2001-Jul	07/06	23.73	07/13	23.52	07/20	22.42	07/27	23.23		
2001-Aug	08/03	23.61	08/10	24.24	08/17	24.37	08/24	24.09	08/31	24.66
2001-Sep	09/07	24.90	09/14	24.90	09/21	24.73	09/28	20.86		
2001-Oct	10/05	20.09	10/12	19.67	10/19	19.16	10/26	18.92		
2001-Nov	11/02	18.31	11/09	17.70	11/16	17.06	11/23	16.61	11/30	17.24
2001-Dec	12/07	17.35	12/14	16.70	12/21	17.18	12/28	18.24		
2002-Jan	01/04	18.68	01/11	19.08	01/18	17.26	01/25	17.10		
2002-Feb	02/01	17.77	02/08	18.14	02/15	18.92	02/22	18.36		
2002-Mar	03/01	19.16	03/08	20.46	03/15	21.94	03/22	22.87	03/29	23.38
2002-Apr	04/05	24.83	04/12	23.39	04/19	22.94	04/26	24.32		
2002-May	05/03	24.50	05/10	24.28	05/17	24.46	05/24	24.04	05/31	22.83
2002-Jun	06/07	22.31	06/14	22.14	06/21	23.38	06/28	24.06		
2002-Jul	07/05	24.14	07/12	24.40	07/19	25.19	07/26	24.50		
2002-Aug	08/02	24.51	08/09	24.29	08/16	25.25	08/23	26.23	08/30	26.13
2002-Sep	09/06	26.07	09/13	26.79	09/20	26.73	09/27	27.56		
2002-Oct	10/04	27.44	10/11	26.85	10/18	26.81	10/25	25.82		
2002-Nov	11/01	24.53	11/08	23.43	11/15	22.10	11/22	22.52	11/29	23.30
2002-Dec	12/06	24.27	12/13	24.85	12/20	27.26	12/27	28.95		
2003-Jan	01/03	29.03	01/10	28.77	01/17	29.61	01/24	30.02	01/31	29.73
2003-Feb	02/07	30.00	02/14	30.99	02/21	31.22	02/28	31.81		
2003-Mar	03/07	31.71	03/14	31.68	03/21	27.18	03/28	24.21		
2003-Apr	04/04	25.01	04/11	23.31	04/18	23.19	04/25	23.59		
2003-May	05/02	22.04	05/09	22.33	05/16	24.07	05/23	24.92	05/30	24.89
2003-Jun	06/06	25.72	06/13	26.34	06/20	25.13	06/27	25.51		
2003-Jul	07/04	26.52	07/11	26.66	07/18	27.47	07/25	26.91		
2003-Aug	08/01	26.66	08/08	28.39	08/15	28.32	08/22	27.77	08/29	28.34
2003-Sep	09/05	27.05	09/12	25.60	09/19	24.65	09/26	24.65		
2003-Oct	10/03	26.29	10/10	27.59	10/17	29.29	10/24	27.64	10/31	26.96
2003-Nov	11/07	26.28	11/14	27.44	11/21	28.24	11/28	27.28		
2003-Dec	12/05	27.23	12/12	28.10	12/19	28.15	12/26	28.13		
2004-Jan	01/02	28.00	01/09	28.98	01/16	29.86	01/23	29.66	01/30	28.74
2004-Feb	02/06	27.56	02/13	27.49	02/20	28.87	02/27	29.45		
2004-Mar	03/05	30.88	03/12	31.15	03/19	31.46	03/26	31.51		
2004-Apr	04/02	30.07	04/09	29.55	04/16	31.21	04/23	31.24	04/30	31.75
2004-May	05/07	33.63	05/14	35.01	05/21	36.15	05/28	35.49		
2004-Jun	06/04	35.29	06/11	32.93	06/18	32.60	06/25	32.79		
2004-Jul	07/02	31.61	07/09	34.12	07/16	34.94	07/23	35.90	07/30	36.84
2004-Aug	08/06	38.27	08/13	39.03	08/20	40.68	08/27	39.29		
2004-Sep	09/03	37.05	09/10	37.16	09/17	37.48	09/24	39.80		
2004-Oct	10/01	41.62	10/08	42.26	10/15	44.31	10/22	44.27	10/29	44.98
2004-Nov	11/05	40.84	11/12	38.16	11/19	35.77	11/26	37.71		
2004-Dec	12/03	36.83	12/10	32.25	12/17	33.21	12/24	36.16	12/31	33.05

Weekly All Countries Spot Price FOB Weighted by Estimated Export Volume (Dollars per Barrel)

Year-Month	Week 1		Week 2		Week 3		Week 4		Week 5	
	End Date	Value	End Date	Value	End Date	Value	End Date	Value	End Date	Value
2005-Jan	01/07	35.16	01/14	38.26	01/21	39.49	01/28	42.76		
2005-Feb	02/04	41.54	02/11	40.40	02/18	42.05	02/25	44.35		
2005-Mar	03/04	45.07	03/11	46.96	03/18	48.06	03/25	48.75		
2005-Apr	04/01	46.84	04/08	49.48	04/15	46.18	04/22	46.00	04/29	47.59
2005-May	05/06	45.20	05/13	45.12	05/20	42.93	05/27	43.67		
2005-Jun	06/03	46.65	06/10	48.74	06/17	49.50	06/24	52.55		
2005-Jul	07/01	52.55	07/08	53.56	07/15	53.93	07/22	52.24	07/29	53.18
2005-Aug	08/05	55.05	08/12	57.74	08/19	58.99	08/26	58.74		
2005-Sep	09/02	60.75	09/09	59.18	09/16	56.93	09/23	58.20	09/30	58.12
2005-Oct	10/07	55.99	10/14	54.50	10/21	53.96	10/28	53.32		
2005-Nov	11/04	53.39	11/11	52.16	11/18	49.46	11/25	49.41		
2005-Dec	12/02	49.42	12/09	51.88	12/16	53.75	12/23	51.66	12/30	51.73
2006-Jan	01/06	55.12	01/13	56.75	01/20	58.02	01/27	59.67		
2006-Feb	02/03	59.84	02/10	57.05	02/17	53.90	02/24	54.17		
2006-Mar	03/03	55.98	03/10	56.23	03/17	56.49	03/24	56.63	03/31	58.80
2006-Apr	04/07	61.27	04/14	62.99	04/21	66.02	04/28	66.85		
2006-May	05/05	66.94	05/12	65.37	05/19	64.10	05/26	63.49		
2006-Jun	06/02	64.67	06/09	64.21	06/16	62.66	06/23	62.26	06/30	65.11
2006-Jul	07/07	67.74	07/14	68.47	07/21	69.39	07/28	68.08		
2006-Aug	08/04	69.79	08/11	71.45	08/18	67.86	08/25	66.45		
2006-Sep	09/01	64.49	09/08	62.02	09/15	58.89	09/22	56.38	09/29	54.93
2006-Oct	10/06	54.92	10/13	53.72	10/20	53.86	10/27	53.58		
2006-Nov	11/03	53.32	11/10	54.36	11/17	54.34	11/24	53.53		
2006-Dec	12/01	56.13	12/08	58.21	12/15	56.94	12/22	57.22	12/29	55.95
2007-Jan	01/05	54.63	01/12	50.12	01/19	48.20	01/26	50.14		
2007-Feb	02/02	52.11	02/09	54.38	02/16	53.65	02/23	54.46		
2007-Mar	03/02	57.83	03/09	58.04	03/16	58.03	03/23	57.78	03/30	61.81
2007-Apr	04/06	64.93	04/13	63.54	04/20	62.97	04/27	63.25		
2007-May	05/04	63.40	05/11	61.55	05/18	63.92	05/25	66.75		
2007-Jun	06/01	65.37	06/08	66.79	06/15	66.18	06/22	68.29	06/29	67.84
2007-Jul	07/06	69.91	07/13	73.44	07/20	74.43	07/27	73.69		
2007-Aug	08/03	73.81	08/10	69.87	08/17	68.15	08/24	67.10	08/31	68.46
2007-Sep	09/07	71.42	09/14	73.23	09/21	74.97	09/28	75.91		
2007-Oct	10/05	75.57	10/12	75.66	10/19	80.12	10/26	81.27		
2007-Nov	11/02	86.02	11/09	89.64	11/16	87.79	11/23	90.54	11/30	90.32
2007-Dec	12/07	85.91	12/14	86.79	12/21	88.02	12/28	89.76		
2008-Jan	01/04	92.93	01/11	92.82	01/18	88.18	01/25	85.53		
2008-Feb	02/01	88.71	02/08	86.80	02/15	89.91	02/22	93.51	02/29	95.15
2008-Mar	03/07	98.01	03/14	102.56	03/21	102.03	03/28	99.32		
2008-Apr	04/04	98.39	04/11	103.22	04/18	107.28	04/25	111.03		
2008-May	05/02	110.21	05/09	115.11	05/16	119.91	05/23	123.35	05/30	126.06
2008-Jun	06/06	121.36	06/13	129.70	06/20	129.78	06/27	131.41		
2008-Jul	07/04	137.11	07/11	135.55	07/18	136.32	07/25	125.11		
2008-Aug	08/01	121.29	08/08	117.03	08/15	110.45	08/22	109.26	08/29	111.83
2008-Sep	09/05	106.41	09/12	98.53	09/19	90.30	09/26	98.82		
2008-Oct	10/03	93.38	10/10	82.00	10/17	70.60	10/24	64.48	10/31	59.30
2008-Nov	11/07	58.66	11/14	52.19	11/21	47.04	11/28	45.72		
2008-Dec	12/05	43.12	12/12	38.73	12/19	40.99	12/26	35.99		
2009-Jan	01/02	34.80								

JAIME E. LUYO

- Doctor en Economía , Univ. Nac. Mayor de San Marcos, UNMSM.
- Graduado con “Distinción Unánime” en la Univ. Nacional de Ingeniería, UNI
- Master of Science in Systems and Control, Rensselaer Polytechnic Institute , USA
- Postgrado en Diseño de Sistemas de Energía para el Desarrollo Sostenible, Internacional Centre for Theoretical Physics, Italia.

- Director , Instituto para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible (CSDI)

- Primer Premio del X CONIMERA y del VI CONIMERA
- Premio al “ Mérito Científico 1999” , UNMSM
- Past Decano de la UNMSM . Ha sido Director de Planificación de la UNI
- Registrado en “Who’s Who in Science”, USA
- Miembro Senior del IEEE, USA
- Miembro de la New York Academy of Sciences
- Co-autor del libro “La Seguridad Energética, Un Reto para el Perú en el Siglo XXI”, Edit. CDL-CIP, Lima, Perú, dic. 2008.

e-mail: prometheus@speedy.com.pe

jeluyo@yahoo.es