

Proyecto "AL AWDA" (*)

Un petrolero de Texas libra una de las más difíciles batallas para recuperar la principal fuente de recursos de Kuwait, destruida en medio de la feroz batalla entre dos ejércitos.

*Reseña a cargo
del Director de Capacitación
y Comunicación del
Instituto Argentino del Petróleo,
Ismael Aizenszlos,
sobre la conferencia dada por el
Ingeniero Roberto Grace
referida al Proyecto "Al Awda"*

Invitado por Pluspetrol S.A., una de las empresas petroleras asociadas al IAP, estuvo en Buenos Aires el Ing. Roberto (Bob) Grace, Presidente de GSM Enterprise, Inc., quien tiene más de 25 años de trabajo en los campos de perforación de pozos profundos y posee una experiencia muy amplia en entrenamiento en la industria petrolera, tanto en sus aspectos tecnológicos como en la extinción de incendios en boca de pozos, a través del mundo.

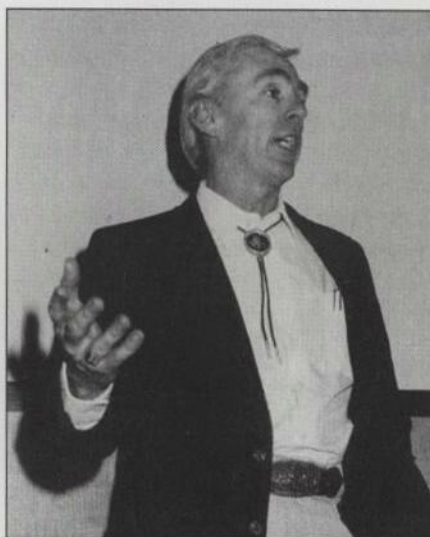
Quienes pudimos asistir a la singular exposición de Bob Grace, quedamos impactados por la trágica grandiosidad de los incendios desatados por las fuerzas iraquíes en su huida de Kuwait, ante el embate de las fuerzas armadas combinadas que finalmente los desalojaron de ese país, en lo que dio en llamarse la Guerra del Golfo.

También nos conmovió la humildad de Bob Grace, sin duda uno de los héroes desconocidos del drama kuwaití, que en medio de las más adversas

condiciones desarrolló una titánica tarea, secundado por varios equipos de esforzados luchadores contra el fuego provenientes de varios países.

Contó Bob que cuando llegaron a Kuwait, en febrero de 1991, apenas acallados los disparos de la lucha, y empezaron a tomar contacto con la situación creada, no podían creer lo que veían. Tal era el grado de destrucción infligido por los iraquíes al pequeño país. Casi nada funcionaba, no había servicios de energía eléctrica ni de teléfonos ni ninguna otra cosa. Los invasores, en su retirada, se llevaron todo lo que podía resultar útil, y lo que no pudieron llevarse simplemente lo destruyeron.

La gente de Bob no pudo encontrar ni siquiera una pinza o un simple destornillador. Nada. Todo hubo que traerlo desde afuera. Y vaya si lo hicieron. A los pocos días empezó a afluir un río de suministros, desde herramientas hasta bulldozers, pasando por



El Ing. Robert (Bob) Grace durante su exposición.

cocinas para campamentos, computadoras y hasta botellas de agua mineral.

Bob y su gente fueron contratados por la Kuwait Oil Company, propietaria de los campos petrolíferos arrasados, donde ciertamente el panorama era quizá peor que en la ciudad. Los yacimientos se

mejaban —dice Bob— “verdaderos lagos de fuego, y no podíamos siquiera identificar el lugar exacto donde se encontraban las bocas de los pozos incendiados”. Ello se debía a que parte del crudo arrojado por los pozos se derramaba alrededor del pozo, formando así una lago de petróleo que lo rodeaba, el cual a su tiempo tomó fuego también.

De modo que empezaron a avanzar extinguiendo el fuego desde uno de los bordes del “lago”, hasta que se encontraron con un lugar donde el fuego no se extinguía; entonces sabían que allí se encontraba la boca de un pozo. Lo bordeaban y seguían extinguiendo

(*) Retorno en árabe.



Fig. 1. Mapa de los distintos yacimientos existentes en Kuwait.

hasta encontrar otro punto inextinguible, que era otra boca de pozo. De este modo quedaron identificados muchos de los pozos incendiados.

Sobre este aspecto cabe mencionar que entre las previsiones del ejército que liberó a Kuwait estuvo la posibilidad de que en su retirada los iraquíes pudieran incendiar algunos pozos en producción. Habían amenazado públicamente con hacerlo. Así calcularon que podrían ser incendiados alrededor de 30 pozos, lo que consideraron un riesgo aceptable. Estas cifras fueron presentadas a los técnicos de

la Kuwait Oil Co., a quienes les parecieron bajas. Ellos estimaron que en el peor de los casos los iraquíes podían llegar a incendiar hasta 100 pozos.

Para entender estas cifras veamos la Figura 1, donde un diagrama nos muestra lo pequeño que es Kuwait con sólo 17.818 km² (más pequeño que nuestra provincia de Tucumán).

Kuwait tiene una población de algo más de 2 millones de habitantes, y sus reservas de petróleo eran en 1989 de más de 92.000 millones de barriles, mientras que su producción de 1988 fue de 458 millones de barriles, es decir, algo más de 1,25 millones de barriles promedio por día. En cuanto al gas que posee, sus reservas a 1989 eran de 1.378.000 millones de m³, habiendo producido durante 1988 la cantidad 6.490 millones de m³ equivalentes a 17,7 millo-

nes de m³ de promedio por día. (N. del A.).

En la Fig. 1 puede verse la gran cantidad de yacimientos allí existentes. Pueden también observarse sus refinерías, sus plantas de procesamiento de gas y sus terminales marítimas de carga.

La realidad demostró, lamentablemente, que ambos cálculos estaban errados, y que sobre los 1.037 pozos que la Kuwait Oil Co., tenía en producción en 12 distintas zonas de extracción, antes de iniciarse el conflicto, resultaron incendiados unos 700. Esta realidad multipli-

có siete veces el cálculo previo más pesimista (Ver fig. 2).

Tal destrucción fue fríamente planeada por expertos en el uso de explosivos, de modo de producir el mayor daño posible, y llevada a cabo sistemáticamente. En general, lo que hicieron fue acomodar 50 libras (unos 23 kg) de explosivo debajo de una especie de "paraguas" hecho con chapas alrededor de la boca del pozo, cubiertas por encima con bolsas de are-

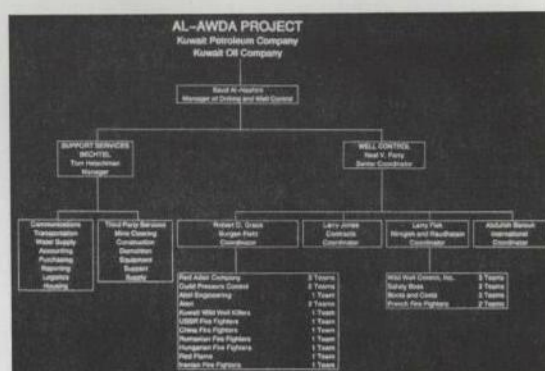


Fig. 3. Organigrama de la fuerza de tareas de extinción de incendios completa, dividida en 6 secciones. En el centro, la fuerza comandada por Bob Grace.

Kuwait Oil Company

Production Operations Department

Oil Wells Survey Data

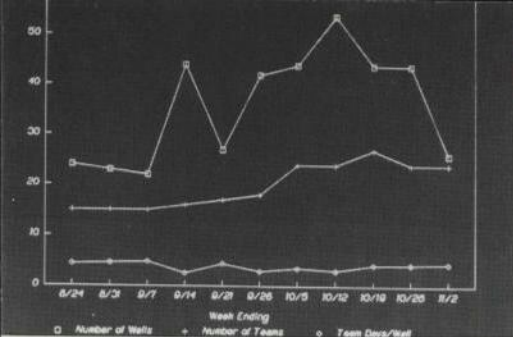
Field - Wite

Field	Drilled	Total On Fire	Number of Oil Spills	Wells Damaged	Intact	Remarks
148	89	3	21	15		
80	80	3	17	8		
402	281	24	27	87		
84	82	3	5	3		
71	38	4	9	2		
114	9	0	0	8		Figure excludes shallow wells
9	3	2	+	+		* Denotes uncertainty about the figure
38	27	0	7	1		
44	25	2	10	2		
4	0	0	0	3		
5	0	0	0	4		
7	0	0	1	1		
1927	887	43	87	118		Total wells on fire Quitting and Damaged 245

2. Ubicación de los 1.037 pozos que poseía la Kuwait Oil Co., antes de la guerra, en 12 distintas zonas de extracción. En la 1ª columna puede apreciarse la cantidad de pozos perforados en cada zona, en la 2ª los pozos que fueron incendiados, en la 3ª los que quedaron fuera de control, pero sin fuego ni pérdida de producto, y la última muestra los 112 pozos que quedaron intactos.

na. Cuando la explosión se producía, lo hacía hacia adentro del pozo, y el daño puede imaginarse. Sólo quedaron intactos 112 pozos, es decir, alrededor del 11% del total.

Cuando el crudo irrumpía era incendiado. Como no todo el crudo se incendiaba, una parte caía alrededor de la boca del pozo, donde por acción del fuego se producía una especie de brutal refinación que lo convertía en coke, que se solidificaba alrededor del chorro de fuego en la boca del pozo. Sobre este coke caía a su vez nuevo crudo que se iba solidificando sobre aquél, formándose así un cono por donde salía el fuego, similar al que puede verse en los volcanes, el que llegó a medir en algún caso 3 me-



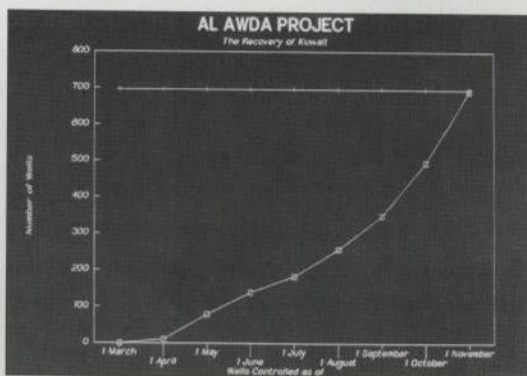
•Fig. 4. Gráfico del avance logrado en la organización de los equipos de extinción, mostrando el promedio empleado en días de trabajo por pozo.

tros de altura por sobre el nivel de la boca del pozo.

Las fotos mostradas por Bob Grace son de gran espectacularidad, y su dramatismo hace innecesario describirlas. Baste decir que todas parecen tomadas casi al anochecer, cuando en realidad fueron tomadas todas en pleno día. La semioscuridad es producida por la enorme humareda que convertía el día en noche. También pudimos ver un video tomado por Bob desde un helicóptero en vuelo sobre los pozos incendiados, que nos dio una idea del infierno que allí debieron enfrentar hombres y máquinas.

Desde el principio se trabajó en perfecta organización, con el objeto de optimizar la utilización de los equipos y del esfuerzo humano, y lo que en un principio los técnicos dijeron que duraría algo más de un año

fue realizado en poco más de ocho meses. El organigrama del esfuerzo montado puede apreciarse en la Fig. 3. Allí puede apreciarse también que entre los 15 equipos que comandó Bob en la zona de Burgan Field que estuvo a su cargo, y en la que se encontraban los incendios más importantes, trabajaron



•Fig. 5. Cantidad de pozos incendiados, controlados desde el 1/3/91, fecha en la que se iniciaron las tareas de extinción, mostrando el avance, mes a mes, hasta fines de noviembre en que finalizaron.

junto a 6 grupos americanos otros 9 pertenecientes a Kuwait, a la ex URSS, a China, a Rumania, a Hungría y a Irán, respectivamente.

Summary of Kill Techniques	
Stinger	225
Kill Spool	239
Capping Stack	94
Packer	11
Other	121
Total	690

•Fig. 6. Técnicas empleadas para la extinción de los 690 incendios más importantes.

El avance casi constante en las tareas de extinción puede apreciarse en los gráficos de las Figs. 4 y 5, como así también el promedio de días empleados para la extinción por pozo, cuyo máximo se logró en la semana del 5 al 12 de octubre de 1992, con un total de 55 equipos trabajando simultáneamente en todos los campos.

Finalmente, en la Fig. 6 vemos un gráfico mostrando las distintas técnicas empleadas para la extinción del fuego, en los 690 incendios más importantes. En resumen, una tarea bien hecha por hombres que enfrentaron un peligroso e insólito desafío, ante la necesidad de recuperarse de uno de los mayores desastres originados en la obsesión destructiva del más peligroso animal existente sobre la superficie de la tierra: el hombre. Tal como dijo el filósofo: "Homo lupus homini" (El hombre es el lobo de los hombres).

Colaboraciones

Son Bienvenidas todas las contribuciones sobre temas técnico, científicos o de actualidad, relacionados con las industrias del petróleo y del gas. Las colaboraciones deben enviarse firmadas a **PETROTECNIA** al **Instituto Argentino del Petróleo, Dirección de Capacitación y Comunicaciones**, Maipú 645, 3er. piso, (1006) Buenos Aires, Argentina, en dos copias mecanografiadas a doble espacio, acompañadas de las fotos o gráficos que ilustran la nota. Rogamos incluir un número telefónico o de fax para establecer los contactos necesarios.

PETROTECNIA no asume responsabilidad alguna sobre la publicación de colaboraciones no solicitadas, las que podrán ser publicadas de acuerdo con criterios de disponibilidad de espacio y diagramación y por estricto orden cronológico de recepción de los trabajos.

Las colaboraciones no publicadas podrán ser devueltas a sus autores sólo si vienen acompañadas por un sobre con los datos de su remitente al frente.

PETROTECNIA no asume responsabilidad alguna por el posible daño o extravío que puedan sufrir los trabajos o materiales que reciba. Sugerimos al respecto no enviar originales sino copias bien legibles.

ESTADO FINAL DE LOS POZOS DEL PLAN HOUSTON AL MES DE ABRIL 1993

OPERADOR	CUENCA Y AREA	NOMBRE DEL POZO	PROF. (m)	ESTADO (mes-año)
ASTRA	*CNO 8	S. La Misión x 1	4350	AE (10/89)
	*CGSJ 8	SC. Los Olmos x 1	3007	reverten área AE (09/90)
	Centro de Cuenca	SC. Mirasol x 1	2981	AE (10/92)
	*CNQ 14	Nq.E. Barda Negra x 1	2226	PG (10/90)
	Zapala	Nq.O. Barda Negra x 1	1301	AE (09/91) reverten área
BRIDAS	*CNQ 4	Nq. Chapúa x 1	1299	AE (10/92)
	Río Barrancas			
	*CNEE 27	SNE. Mailín x 1	2200	AE (09/92)
	Añatuya			
	*CGSJ 99	SC. Est. Tehuelche x 1	952	PP (03/91)
	Sur Río Deseado	SC. Cerro Mesa x 1	1240	APNC (03/91)
		SC. Ochenta y uno x 1	1261	APNC (04/91)
		SC. Ea. San Martín x 1	1100	APNC (04/91)
		SC. EA. Churchill x 1	1016	AE (04/91)
		SC. La Frieda x 1	900	PP (09/91)
		SC. La Santafecina x 1	872	AE (09/91)
		SC. La Frieda 0 x 1	799	PP (10/91)
		SC. C° Mank Aike S x 1	2112	AE (03/92)
	*CA 3			
	Mata Amarilla			
	*CA 4	SC. Ea. San Nicolás x 1	1866	AE (12/91)
	Laguna Grande	SC. Ea. Los Mellizos x 1	1518	AE (01/92)
BHP	*CNO 4	S. Valle Morado x 1001	5716	AxRT (05/89) Reverten área
CAPSA	*CGSJ 5	Ch. Perca x 1	2000	AE (03/91)
	Colhué Huapi			
CGC	*CHO 1	S. San Francisco x 1	2870	AcR (12/91)
ESSO	*CRM 1, 2 y 3	C.A. Tayra x 1	2992	AE (_____. ____.) reverten área
	Rawson Marina			
MARATHON	*CNQ 17	RN. El Manzano x 1	3055	AE (09/92)
	Sierras Blancas			
OXY	*CA 12	TdF. Lago Fuego x 1	3022	PG (_____. 89)
	Río Grande S	TdF. Lago Fuego a 2	3060	AE
				Reverten área
	*CMM 1	CA. Alpha x 1	1575	AE (_____. ____.)
	Malvinas 1	CA. Nautilus x 1	2360	AE (_____. ____.)
		CA. Titán x 1	2065	AE (_____. ____.)
PEREZ COMPAC	*CNQ. 16	RN. Angostura x 1000	1927	AE (_____. ____.)
	Lago Pellegrini	RN. Vaca Mahuida x 1000	1104	AE (12/91)
		RN. Jagüel de los Millicos x 1001	3352	PP y G (03/92)
		RN. Bajada Vidal E x 1	3705	
		RN. Vaca Mahuida x 1001	1176	AE (_____. ____.)
	*CNQ 6	Mz. Payún N x 1001	1700	AE (03/92)
	Payún Norte	Mz. Pampas Negras x 1001	3052	AE (12/92)
		Mz. Borde Alto x 1001	2791	AE (12/92)
	*CNQ 15	Nq. El Carrizo x 1001	4348	AE (12/92)
	Est. Cervantes	RH. Est. Stefenelli N x 1001	3002	AE (12/92)
		RN. Colonia Rusa x 1001	2448	AE (01/93)

**PETROLERA
ARGENTINA
SAN JORGE**

*CNQ 5
Huantraico

Nq. Corimillahue x 1	1879
Nq. Yapal x 1	3860
Nq. Chiquín Trapial x 1	1331
Nq. Cumelén Trapial x 1	1350
Nq. Buta Trapial x 1	1132
Nq. Culenafu x 1	1169
Nq. Punón Trapial x 1	1324
Nq. Chiquín Trapial e2	1305
Nq. Rayen Trapial x 1	1340
Nq. Chiquín Trapial e4	1685
Nq. Porche Trapial x 1	1557
Nq. Rulun Trapial x 1	1316
Nq. Huelle Trapial x 1	1264
Nq. El Trapial e9	1424
Nq. El Trapial e10	1312
Nq. El Trapial e11	1391
Nq. El Trapial E12	1465

PG (____.____)
PGyC (12/90)
PP (06/91)
AE (06/91)
AE (07/91)
AE (12/91)
PP (10/91)
PP (10/91)
PP (10/91)
PP (11/91)
PP (11/91)
PP (11/91)
PP (12/91)
PP (12/91)
PP (12/91)
PP (12/91)
PP (12/91)

PLUSPETROL

*CNO 7
Chirete

S. Chirete x 1001	4600
S. Chirete x 1002	4578

AE (04/90)
TS* (03/92)

*CNO 11
Olleros

S. Cuchuma x 1001	995
S. Cuchuma e 1002	496
S. Cuchuma N x 1001	783
S. Cuchuma e 1003	486
S. Cuchuma e 1004	442
S. Cuchuma 3 1005	501
S. Cuchuma N x 1002	794
Cha. Pampa Bandera x 1001	3971

Revierte área
PP (05/90)
AE (12/90)
AE (11/90)
PP (11/90)
PP (11/90)
PP (12/90)
AE (06/92)
AE (05/91)

*CNE 16
O. Río Bermejo
*CNQ 18
Loma del Mojon

Nq. Loma Jarillosa Ex1001	3705
Nq. Pto. Silva O x 1001	3503
NQ. Loma Jarillosa Ex1002	3672
RN. Barreal La Amarga x 1001	3253
Mz. Las Bayas x 1	2500

Revierten área
PP (02/91)
PG (02/91)
PP (08/91)
AE (04/93)
Ae (11/91)

*CCyB 11
Ñacuñan

SHELL

*CNO 13
Arenal
*CNE 22,23,30 y 31
Sta. Sylvia, Villa Guillermina
N. Sta. Fe y Reconquista
*CNQ 7
Gdor. Ayala

S. Algarrobal x 1	3638
SF. Las Mochas x 1	3200
Mz. N. C° Bayo x 1	1500
LP. N. Güanaco Muerto x 1	825

AE (10/89)
AE (____.____)
Revierten área
AE (11/90)
AE (11/90)
Revierten área

TECNICAGUA

*CC y B 10
Río Desaguadero

SL. Ea. La Daisy x 1	2466
SL. El Portezuelo x 1	667

AE (____.____)
AE (____.____)
Revierten área

TEXACO

*CNO 5
Hickmann
*CNO 14
Abra Pampa

S. Corralito x 1	3645
J. C° Ramada x 1	3263

AE (09/90)
AE (09/92)

TREND

*CNQ 10
Chihuidos

Nq. Parva NEgra x 1	1763
Nq. Borde Blanco x 1	3444
Nq. C° La Mula x 1001	2111

P6 (06/91)
sin terminar
AE (09/91)
AE (12/92)

TRITON

*CNE 9
El Caburé

SdE. Los Tigres x 1	1298
---------------------	------

AE (11/91)

**UNION
PACIFIC**

*CNO 10 y 18
Sta. Bárbara Oeste

S. Güemes x 1001	1768
------------------	------

AE (11/92)

**PETROL.
STA. FE**

*CNQ 10

Nq. Sierra Chata x 1	1935
----------------------	------

PG (04/93)

ESTADO DE POZOS DEL PLAN HOUSTON AL MES DE ABRIL 1993

ESTADO	SIMB.	EXPLORACION	EXTENSION	TOTAL
* Productivos de petróleo	PP	12	10	22
* Productivos de gas	PG	9	0	9
* Abandonados				
- Estériles	AE	47	2	49
- Con rastros de hidrocar.	AcRH	1	0	4
- Productivos no comercial	APNC	3	0	1
- Por razones técnicas	AxRT	11		
* Terminación suspendida	TS	1	0	1
	TOTAL:	74	12	86

Observaciones: * Lote en evaluación
C.A. Costa Afuera
CA Cuenca Austral

INTERNACIONAL

El gas en el mundo

CONSUMO MUNDIAL DE ENERGIA (porcentajes)

	1950	1973	1989	1973/50	1989/50
Total (M.M. tep)	1,785	5,913	8,013	3.3x	4.5x
Petróleo,	29.8	47.3	38.7	5.3x	5.8x
Gas Natural	9.8	18.0	21.3	6.0x	9.8x
Carbón	58.8	28.2	27.8	1.6x	2.1x
Hidroeléctric	1.6	5.6	6.6		
Nuclear	—	0.9	5.6		

Fuentes:

• British Petroleum • Naciones Unidas • Asian Development Bank (A.D.B.)

RESERVAS COMPROBADAS DE PETROLEO Y GAS NATURAL (Dic. 1989)

Petróleo	Miles de millones barriles	Porcentaje (total 100%)	Reserva/ Producción
Total Mundial	1,011.8	100.0	44.0
Opec	757.9	75.0	100.0+
Gas Natural	Billones de pies cúbicos	Porcentajes (total 100%)	Relación Reserva/ Producción
Total Mundial	3,989.9	100.0	56.3
Opec	1,620.1	40.6	100.0+

Fuente: British Petroleum

	Gas natural mundial	
	Reservas	Consumo
Norteamérica	6.3	31.4
(Estados Unidos)	(4.0)	(28.2)
Europa Occidental	4.1	12.8
Ex Unión Soviética y		
Europa central	38.6	36.6
Asia/Pacífico	7.1	7.6
Medio Oriente	31.5	5.2
África	6.7	1.9
Latinoamérica	5.7	4.5

PRODUCCION MUNDIAL DE GAS NATURAL

	Miles de millones (metros cúbicos)			
	1970	1980	1990 (R)	1991 (R)
Norteamérica	651.76	624.35	605.46	610.60
Estados Unidos	595.05	549.57	498.62	499.10
Canadá	56.71	74.78	106.84	111.50
Latinoamérica	34.52	65.50	84.52	88.50
Argentina	6.02	9.42	17.84	19.05
México	12.57	28.56	26.73	27.00
Venezuela	9.00	14.80	21.37	24.00
Otros	6.93	12.72	18.58	18.45
Europa occidental *	81.43	206.34	203.17	219.97
Netherlands (Holanda)	33.43	90.31	71.84	82.80
Noruega	0.00	26.51	27.25	27.00
Inglaterra	11.10	37.32	49.55	56.00
Otros	36.90	52.20	54.53	54.17
Europa oriental	233.20	482.55	852.69	847.36
Ex Unión Soviética	197.95	434.80	814.70	813.00
Rumanía	24.93	34.26	28.34	24.67
Otros	10.32	13.49	9.65	9.69
África	3.43	27.24	69.97	78.11
Algeria	2.84	18.04	50.64	56.40
Egipto	0.09	2.18	8.11	9.24
Libia	0.27	5.17	6.20	6.70
Otros	0.23	1.85	5.02	5.77
Medio Oriente	19.51	44.51	103.09	108.56
Abu Dhabi	0.67	7.25	15.27	17.05
Irán	12.00	8.00	24.20	29.20
Arabia Saudita	0.85	10.16	30.50	32.00
Otros	5.99	19.10	33.12	30.31
Asia/Oceanía	17.03	74.07	150.32	162.30
Australia	1.50	9.52	18.42	19.85
China	3.37	14.27	14.40	14.90
India	0.49	1.67	10.59	11.26
Indonesia	1.26	18.51	45.36	48.70
Malasia	0.08	1.10	18.52	21.20
Pakistán	3.79	8.08	14.35	15.02
Otros	6.54	20.92	28.68	31.37
Total Mundial				

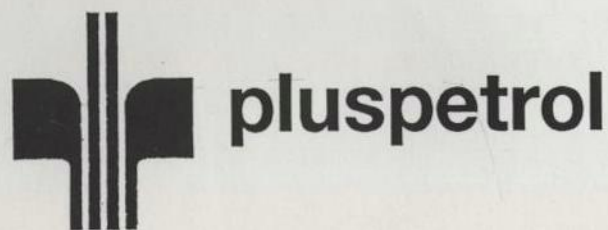
Fuentes: Cedigaz 1991

Referencias: * Incluye Alemania oriental - (R) Revisión - (P) Provisorio

PRECIO PROMEDIO ANUAL DE PETROLEO CRUDO
AJUSTADO POR INFLACION Y POR FLUCTUACIONES EN LA COTIZACION 1976-1992.



La canasta de crudos de la OPEC está formada por: Saharan Blend (Algeria), Minas (Indonesia), Bonny Light (Nigeria), Arabian Light (Saudi Arabia), Dubai (UAE), Tia Juana Light (Venezuela) e Isthmus (México)



*Eficiencia
en la Exploración y Producción
de Gas y Petróleo*

Pluspetrol S.A.
La Rioja 301 - Buenos Aires - Argentina