



**Benchmarking de Desempeño  
Ambiental en la Industria del  
Petróleo y del Gas en América  
Latina y el Caribe – Datos de las  
Empresas Miembro de ARPEL para  
el año 2008**

# INFORME AMBIENTAL DE ARPEL

## Benchmarking de Desempeño Ambiental en la Industria del Petróleo y del Gas en América Latina y el Caribe – Datos de las Empresas Miembro de ARPEL para el año 2008

**CONFIDENCIAL**

**Para uso exclusivo de las Empresas Miembro de ARPEL**

Preparado por:

- Rosario Martino (ANCAP)
- Cruz E. Hernández (PEMEX)
- Luis Stano (PETROBRAS)
- Analía Ouviaña, Magdalena Pereira, Juan Santángelo (YPF – Grupo RepsolYPF)
- Alvaro Coto (RECOPE)
- Miguel Moyano (ARPEL)

Los derechos de autor del presente documento, ya sea en su versión impresa, electrónica (CD o disquete) o de otra índole, pertenecen a la Asociación Regional de Empresas de Petróleo y Gas Natural en Latinoamérica y el Caribe (ARPEL). Toda copia de este documento debe incluir este aviso sobre los derechos de autor. Al utilizar este documento en el futuro, el usuario le dará a ARPEL todos los créditos como fuente de información.



## **Informe Ambiental de ARPEL N° 30-2009**

### **Benchmarking de Desempeño Ambiental en la Industria del Petróleo y del Gas en América Latina y el Caribe – Datos de las Empresas Miembro de ARPEL para el año 2008** **Noviembre 2009**

#### **Autores**

- Rosario Martino (ANCAP)
- Cruz E. Hernández (PEMEX)
- Luis Stano (PETROBRAS)
- Analía Ouviaña, Magdalena Pereira, Juan Santángelo (YPF – Grupo RepsolYPF)
- Alvaro Coto (RECOPE)
- Miguel Moyano (ARPEL)

Este es un documento desarrollado en el contexto de las actividades del **Comité de Ambiente, Salud y Seguridad Industrial de ARPEL**.

#### **Miembros del Comité de Ambiente, Salud y Seguridad Industrial de ARPEL:**

**ANCAP** – (Vicepresidencia) Ernesto Pesce • **Clean Caribbean & Americas** – Paul Schuler • **Chevron Corporation** – Georgia Callahan • **ECOPETROL** – Andrés Pavía • **ENAP** – Borys Didyk • **ExxonMobil** – Daniel Santamarina • **IBP** – Carlos Victal • **IAPG** – Ernesto López Anadón • **PCJ** – Richard McDonald • **PDVSA** – Ramiro Ramírez • **PEMEX** – (Presidencia) Guillermo Camacho • **PETROBRAS** – Ricardo Azevedo, Tania Moraes • **PETROECUADOR** – Luis Brúmmel Vázquez Bermúdez, Rolando del Pozo • **PETROPAR** – Juan Alberto González Meyer • **PETROPERU** – Ivan Cuba, Javier Alegria • **PETROTRIN** – (Vicepresidencia) Valerie Quan-Vie • **RECOPE** – Leonel Campos, Marco García • **REFIDOMSA** - Viera Lasunova • **RepsolYPF** – (Vicepresidencia) Ramón Álvarez Pedrosa Sánchez, Ricardo Ferro • **STAATSOLIE** - Dennis Mac Donald • **Total** – Francisco Bogado • **Wintershall** – Mariano Cancelo • **YPFB** – Ninoska Orellana • **ARPEL** – Miguel Moyano (Coordinador del Comité)

#### **Los Objetivos Comité de Ambiente, Salud y Seguridad Industrial de ARPEL**

- Promover el intercambio de información y experiencias entre las Empresas Miembros y con organizaciones regionales e internacionales para fortalecer su gestión de ambiente, salud y seguridad industrial, y dar a conocer y estimular la aplicación de mejores prácticas de ambiente, salud y seguridad industrial.
- Identificar asuntos y tendencias regionales e internacionales en asuntos de ambiente, salud y seguridad industrial y socio-ambientales y proponer y desarrollar estrategias y acciones para tratarlos.
- Consolidar la condición de foro de América Latina y el Caribe reconocido internacionalmente, que represente y difunda la opinión de la industria del petróleo que opera en la Región, en los asuntos de ambiente, salud y seguridad industrial, desarrollando la sinergia de ARPEL con otras asociaciones y organizaciones regionales e internacionales.



## TABLA DE CONTENIDO

1.	Resumen ejecutivo .....	5
2.	Introducción.....	6
3.	Indicadores Ambientales.....	7
3.1	Derrames de hidrocarburos .....	7
3.1.1	Derrames en Exploración y Producción .....	8
3.1.1.1	Derrames en suelo resultantes de Exploración y Producción en tierra .....	8
3.1.1.2	Derrames en suelo resultantes de Exploración y Producción no definido .....	8
3.1.1.3	Derrames en agua resultantes de Exploración y Producción costa afuera.....	9
3.1.1.4	Derrames en agua resultantes de Exploración y Producción en tierra .....	9
3.1.1.5	Derrames en agua resultantes de Exploración y Producción no definido.....	9
3.1.1.6	Derrames totales resultantes de Exploración y Producción costa afuera .....	10
3.1.1.7	Derrames totales resultantes de Exploración y Producción en tierra .....	10
3.1.1.8	Derrames totales resultantes de Exploración y Producción no definido .....	10
3.1.2	Derrames en Ductos.....	11
3.1.2.1	Derrames en suelo resultantes de Ductos .....	11
3.1.2.2	Derrames en agua resultantes de Ductos .....	11
3.1.2.3	Derrames totales resultantes de Ductos .....	12
3.1.3	Derrames en Terminales .....	12
3.1.3.1	Derrames en suelo resultantes de Terminales .....	12
3.1.3.2	Derrames en agua resultantes de Terminales.....	13
3.1.3.3	Derrames totales resultantes de Terminales.....	13
3.1.4	Derrames en Distribución y Transporte .....	13
3.1.4.1	Derrames en suelo resultantes de Distribución y Transporte.....	14
3.1.4.2	Derrames en agua resultantes de Distribución y Transporte .....	14
3.1.4.3	Derrames totales resultantes de Distribución y Transporte.....	14
3.1.5	Derrames en Refinación .....	14
3.1.5.1	Derrames en suelo resultantes de Refinación.....	14
3.1.5.2	Derrames en agua resultantes de Refinación .....	15
3.1.5.3	Derrames totales resultantes de Refinación.....	15
3.1.6	Derrames en Petroquímica .....	15
3.1.6.1	Derrames en suelo resultantes de Petroquímica.....	15
3.1.6.2	Derrames en agua resultantes de Petroquímica .....	15
3.1.6.3	Derrames totales resultantes de Petroquímica.....	16
3.2	Descargas de agua de producción y re-inyección de agua de producción.....	16



3.2.1	Descarga de agua de producción.....	17
3.2.1.1	Descarga de agua de producción resultante de Exploración y Producción costa afuera .....	17
3.2.1.2	Descarga de agua de producción resultante de Exploración y Producción en tierra .....	18
3.2.1.3	Descarga de agua de producción resultante de Exploración y Producción no definido .....	18
3.2.2	Descarga de petróleo en el agua de producción.....	18
3.2.2.1	Descarga de petróleo en el agua de producción resultante de Exploración y Producción costa afuera.....	18
3.2.2.2	Descarga de petróleo en el agua de producción resultante de Exploración y Producción en tierra .....	18
3.2.2.3	Descarga de petróleo en el agua de producción resultante de Exploración y Producción no definido.....	19
3.2.3	Agua de producción reinyectada.....	19
3.2.3.1	Agua de producción reinyectada en la Exploración y Producción costa afuera..	19
3.2.3.2	Agua de producción reinyectada en la Exploración y Producción en tierra .....	19
3.2.3.3	Agua de producción reinyectada en la Exploración y Producción no definido....	20
3.3	Descargas controladas de agua e hidrocarburos en efluentes de proceso .....	21
3.3.1	Agua e hidrocarburos - Exploración y Producción Costa Afuera .....	22
3.3.2	Agua e hidrocarburos – Exploración y Producción en Tierra.....	23
3.3.3	Agua e hidrocarburos – Exploración y Producción no definido .....	24
3.3.4	Agua e hidrocarburos – Ductos.....	25
3.3.5	Agua e hidrocarburos – Terminales .....	26
3.3.6	Agua e hidrocarburos – Distribución/Transporte.....	27
3.3.7	Agua e hidrocarburos – Refinación .....	28
3.3.8	Agua e hidrocarburos – Petroquímica .....	29
3.4	Disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos.....	30
3.4.1	Residuos peligrosos y no peligrosos - Exploración y Producción Costa Afuera.....	31
3.4.2	Residuos peligrosos y no peligrosos - Exploración y Producción en Tierra .....	31
3.4.3	Residuos peligrosos y no peligrosos - Exploración y Producción no definido.....	32
3.4.4	Residuos peligrosos y no peligrosos - Exploración y Producción Total .....	32
3.4.5	Residuos peligrosos y no peligrosos - Ductos .....	33
3.4.6	Residuos peligrosos y no peligrosos – Terminales .....	33
3.4.7	Residuos peligrosos y no peligrosos – Distribución/Transporte .....	34
3.4.8	Residuos peligrosos y no peligrosos – Refinación.....	34
3.4.9	Residuos peligrosos y no peligrosos – Petroquímica.....	35



## LISTA DE TABLAS

---

Tabla 1: Empresas participantes del Informe 2008.....	6
Tabla 2: Consolidación de datos (en 10 <sup>3</sup> Ton).....	6
Tabla 3: “Empresas-país” que reportaron para el indicador “Derrames” .....	7
Tabla 4: “Empresas-país” que reportaron para los indicadores “Descarga de agua de producción”, “Descarga de petróleo en agua de producción” y “Reinyección de agua de producción” .....	17
Tabla 5: “Empresas-país” que reportaron para los indicadores “Agua descargada como efluente de procesos”, “Descarga de hidrocarburos en agua efluente de procesos” y “Concentración de hidrocarburos en agua efluente de procesos” .....	21
Tabla 6: “Empresas-país” que reportaron para los indicadores “Disposición de residuos peligrosos” y “Disposición de residuos no peligrosos” .....	30



## 1. Resumen ejecutivo

---

- La medición periódica del desempeño ambiental es una importante estrategia de gestión para lograr una mejora continua. Al comparar (benchmarking) su desempeño ambiental, las empresas de petróleo y gas pueden:
  - Comparar el desempeño de la empresa con las tendencias de la industria y con otras empresas del sector.
  - Identificar a las empresas a las que les está yendo particularmente bien en la mejora de su desempeño ambiental.
  - Promover la mejora de la gestión ambiental a través del intercambio de experiencias.
- El Comité de Ambiente, Salud y Seguridad Industrial de ARPEL (CASYSIA) ha identificado indicadores ambientales clave para los que un ejercicio anual de benchmarking ambiental podría ser útil a los efectos mencionados anteriormente. Los indicadores acordados por el CASYSIA en esta etapa se describen en el “Manual del usuario – Base de datos de ARPEL – Benchmarking de desempeño ambiental en la industria del petróleo y del gas en América Latina y el Caribe” (1ª edición, 2009).
- El Manual ofrece definiciones, procedimientos e instrucciones para aquellos dentro de la industria del petróleo y del gas que reúnen e informan datos ambientales a ARPEL, de los que se destacan:
  - Los indicadores se clasifican en 6 funciones: Exploración y Producción, Ductos, Terminales, Distribución/Transporte, Refinación y Petroquímica. El alcance de estas funciones está definido en el Manual
  - Los indicadores están normalizados en función del tamaño de las operaciones de cada empresa para cada Función.
  - La información que se presenta es de las operaciones en América Latina y el Caribe relativas a petróleo y gas natural.
  - Las empresas reportan los datos de su desempeño ambiental consolidando el 100 por ciento de los datos o información de indicadores o información de las operaciones sobre las que tiene el control de gestión y NO datos de las operaciones que no gestionan. A los efectos de este Manual, las empresas de petróleo y gas definen el límite operado como todas las instalaciones donde la dirección de la empresa tiene responsabilidad y autoridad en cuanto a las políticas, sistemas y desempeño de sostenibilidad (de salud, seguridad, ambiental, social y/o económica) relacionados con la instalación.
- Los indicadores reportados en este informe son:
  - Derrames de hidrocarburos en todas las funciones
  - Descargas y re-inyección de agua de producción en actividades de Exploración y Producción
  - Agua y petróleo descargados como efluentes de proceso en todas las funciones
  - Disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos en todas las funciones
- Este es el primer informe de benchmarking ambiental de ARPEL. En un futuro se espera mejorar la información procesada así como seguir incorporando indicadores que puedan ser consensuados y sirvan para los objetivos de la mejora continua del desempeño ambiental de las Empresas Miembro de ARPEL y la industria de petróleo y gas natural en general.



## 2. Introducción

Las Empresas Miembro que reportaron datos para este informe son las indicadas en la Tabla 1. Se debe destacar que:

- algunas empresas reportaron datos de más de un país (de la Región), resultando en un total de 17 “empresas-país”, las cuales se codificaron para mantener la confidencialidad de la información,
- no todas las empresas tienen actividad en todas las funciones o reportaron datos para todos los indicadores por lo que no todos los indicadores que aparecerán en los capítulos siguientes contienen las 17 “empresas-país”,
- en conjunto, la magnitud de las actividades de estas empresas representan un 55,5 % de la actividad de refinación, un 63 % de la actividad de producción de petróleo y un 41,6 % de la actividad de producción de gas de América Latina y el Caribe<sup>1</sup>.

**Tabla 1: Empresas participantes del Informe 2008**

ANCAP	PEMEX
PETROBRAS	RepsolYPF
ECOPETROL	Total
ENAP	Recope

La Tabla 2 detalla el número de “empresas-país” y la magnitud consolidada de las actividades reportadas para cada función<sup>2</sup>.

**Tabla 2: Consolidación de datos (en 10<sup>3</sup> Ton)**



Benchmarking Ambiental de  
ARPEL

Información total reportada

		Número de compañías que reportaron datos	Total
Producción Bruta de Hidrocarburos	Costa afuera	5	228.000
	En tierra	9	175.152
	No definido	4	5.896
	<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>409.048</b>
Transporte por Ductos		7	13.856.653
Movimiento de Terminales		7	30.321
Distribución / Transporte		6	219.605
Actividad de Refinación		9	188.417
Actividad de Petroquímica		2	7.719

<sup>1</sup> Según [BP Statistics \(2009\)](#) el total de ALC es 336.060x10<sup>3</sup> Toneladas de refinación, 493x10<sup>6</sup> Toneladas de petróleo producido, y 213,8x10<sup>9</sup> metros cúbicos de gas producido. Los datos de producción de gas reportados de las empresas utilizaron un factor de conversión de 0,9 Toneladas por cada 1.000 metros cúbicos.

<sup>2</sup> Si en una operación mixta, las cantidades de Exploración y Producción no son recolectadas por las empresas de forma separada en tierra y costa afuera, se ingresan en la fila como **No definido**



### 3. Indicadores Ambientales

#### 3.1 Derrames de hidrocarburos

Los derrames representan un indicador muy importante de desempeño ambiental para la industria de petróleo y gas natural dado que tienen un impacto visible en el medio ambiente. El grado del impacto ambiental es altamente dependiente de la naturaleza del derrame, dónde ocurrió y cómo se manejó posteriormente.

Las gráficas que aparecen en este sub-capítulo muestran la cantidad de derrames y el volumen derramado en barriles normalizados por la magnitud de la actividad en cada Función.

A los efectos de este informe, los derrames incluyen todas las liberaciones provenientes de las instalaciones operadas por la empresa, pero NO incluyen la contención primaria y/o secundaria u otras superficies impermeables si no llegan al medio ambiente.

La Tabla 3 detalla el número de “empresas-país” y la magnitud consolidada de las actividades reportadas para cada función en el indicador “Derrame de hidrocarburos”. El indicador de “Derrames de hidrocarburos” se clasifica por:

- el destino del derrame, en cuyo caso la información se clasifica por derrames “En suelo”, “En agua” y “Total”
- en el caso de Exploración y Producción, se diferencia –además– por el origen de la actividad, o sea: “E&P costa afuera”, “E&P en tierra” y “E&P no definido”. No existen derrames en suelo provenientes de operaciones costa afuera por lo que la Tabla 3 indica NP (No Pertinente). Los derrames de “E&P no definido” indican que las empresas que reportan no diferencian (en sus propios sistemas de gestión de información ambiental) el origen de la actividad de E&P que generó el derrame reportado.

**Tabla 3: “Empresas-país” que reportaron para el indicador “Derrames”**

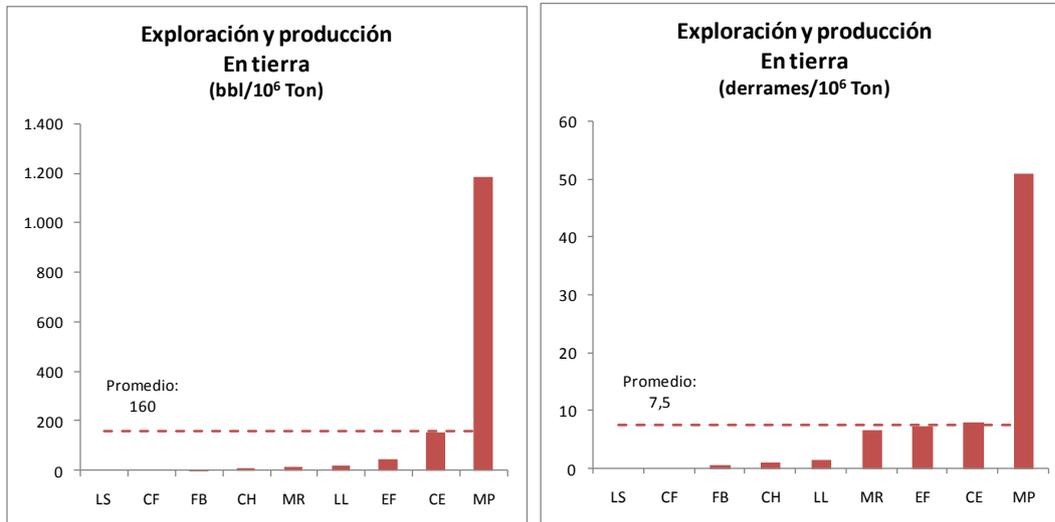
		Consolidación de datos (en 10 <sup>3</sup> Ton) Información total reportada													
		Cantidad de derrames (barriles)						Número de derrames							
		En suelo		En agua		Total		En suelo		En agua		Total			
Número de compañías que reportaron datos de operación		Número de compañías que reportaron datos		Número de compañías que reportaron datos		Número de compañías que reportaron datos		Número de compañías que reportaron datos		Número de compañías que reportaron datos		Número de compañías que reportaron datos			
Total		Total		Total		Total		Total		Total		Total			
Producción Bruta de Hidrocarburos	Costa afuera	5	228.000	NP	NP	5	228.000	5	228.000	NP	NP	5	228.000	5	228.000
	En tierra	9	175.152	9	175.152	9	175.152	9	175.152	9	175.152	9	175.152	9	175.152
	No definido	4	5.896	4	5.896	4	5.896	4	5.896	4	5.896	4	5.896	4	5.896
	Total	13	409.048	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Transporte por Ductos		7	13.856.653	7	13.856.653	7	13.856.653	7	13.856.653	7	13.856.653	7	13.856.653	7	13.856.653
Movimiento de Terminales		7	30.321	7	30.321	7	30.321	7	30.321	7	30.321	7	30.321	7	30.321
Distribución / Transporte		6	219.605	6	219.605	6	219.605	6	219.605	6	219.605	6	219.605	6	219.605
Actividad de Refinación		9	186.124	9	186.124	9	186.124	9	186.124	9	186.124	9	186.124	9	186.124
Actividad de Petroquímica		2	7.719	2	7.719	2	7.719	2	7.719	2	7.719	2	7.719	2	7.719



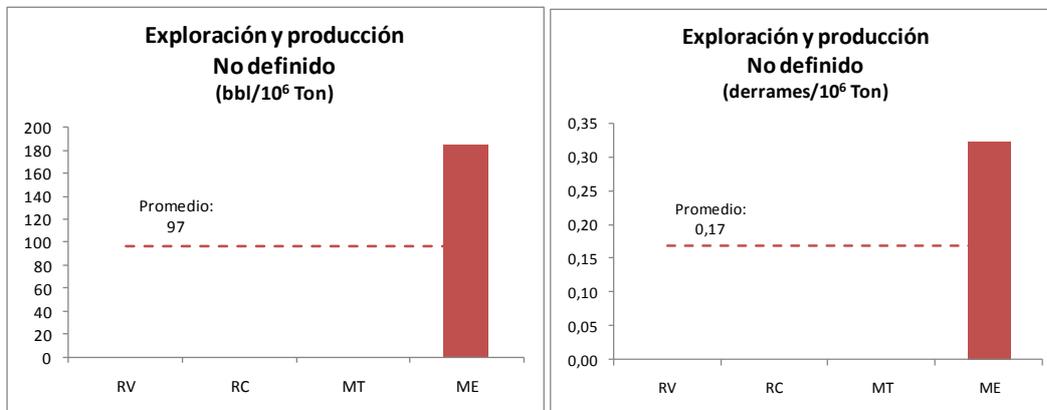
### 3.1.1 Derrames en Exploración y Producción

En los sub-capítulos 3.1.1.1. hasta 3.1.1.8. la información se presenta en parejas de tablas, correspondiendo a barriles derramados (tablas de la izquierda) y a la cantidad de derrames (tablas de la derecha) por millón de toneladas de hidrocarburo producido en el año 2008.

#### 3.1.1.1 Derrames en suelo resultantes de Exploración y Producción en Tierra

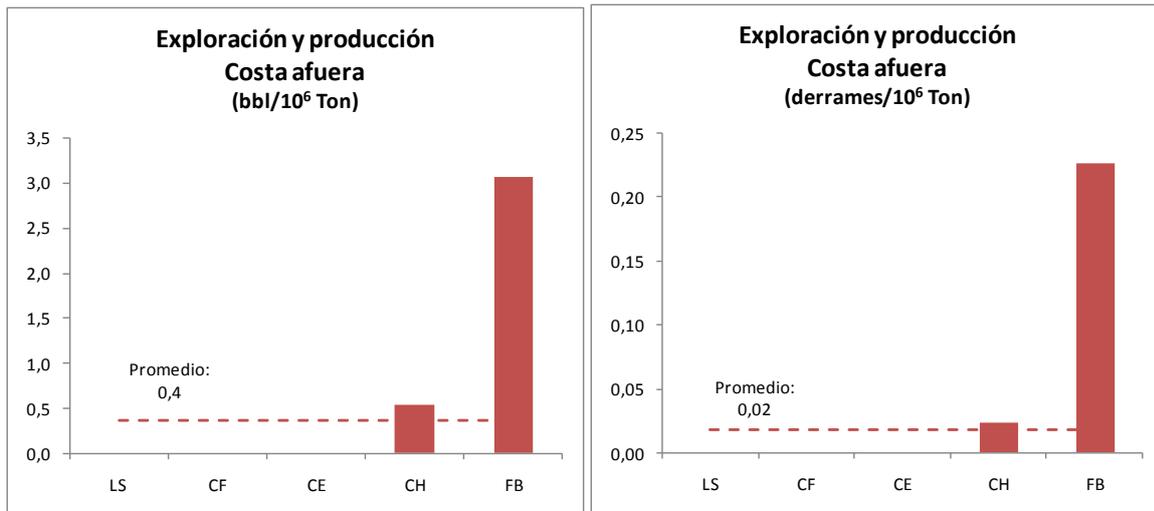


#### 3.1.1.2 Derrames en suelo resultantes de Exploración y Producción no definido

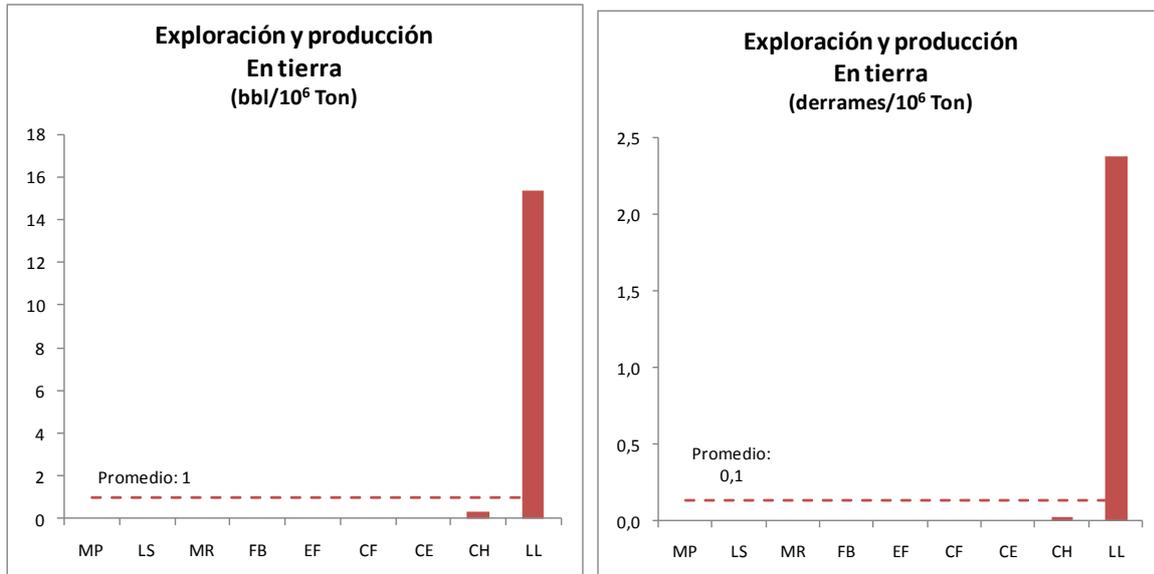




### 3.1.1.3 Derrames en agua resultantes de Exploración y Producción costa afuera



### 3.1.1.4 Derrames en agua resultantes de Exploración y Producción en tierra

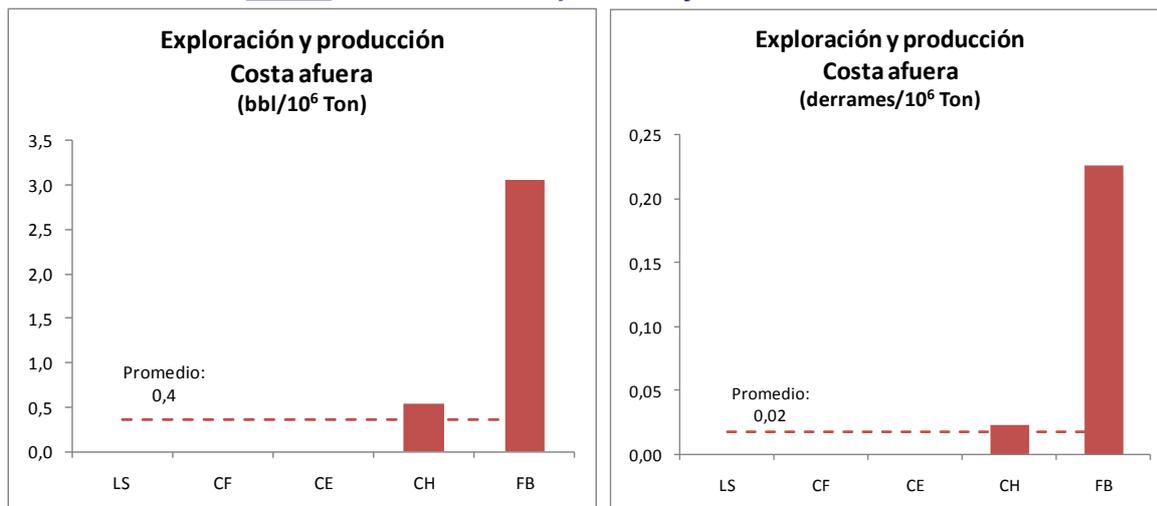


### 3.1.1.5 Derrames en agua resultantes de Exploración y Producción no definido

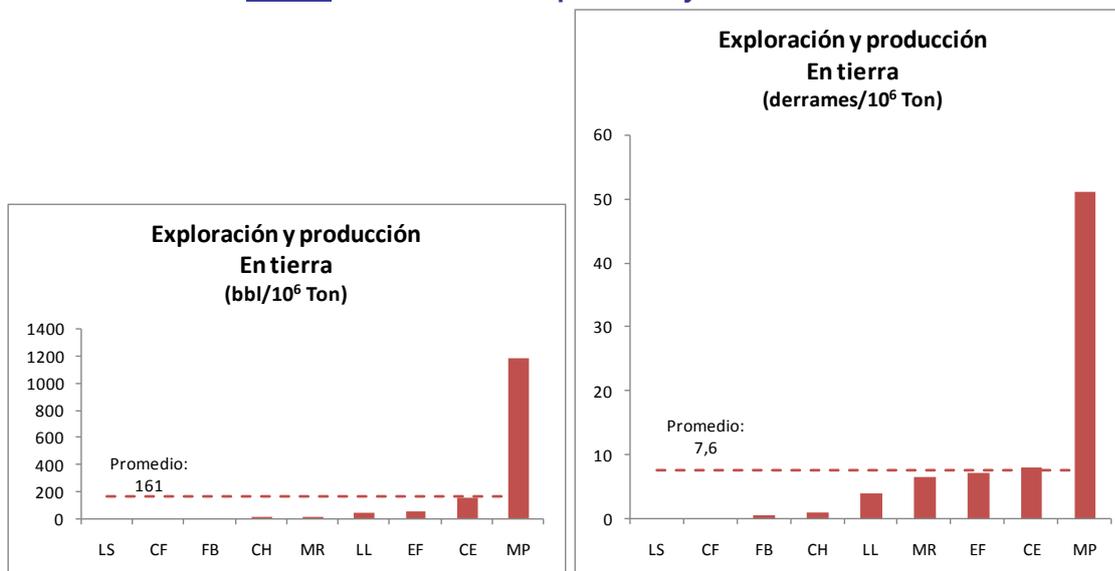
No se registraron derrames en cursos de agua resultantes de E&P no definido.



### 3.1.1.6 Derrames totales resultantes de Exploración y Producción costa afuera



### 3.1.1.7 Derrames totales resultantes de Exploración y Producción en tierra



### 3.1.1.8 Derrames totales resultantes de Exploración y Producción no definido

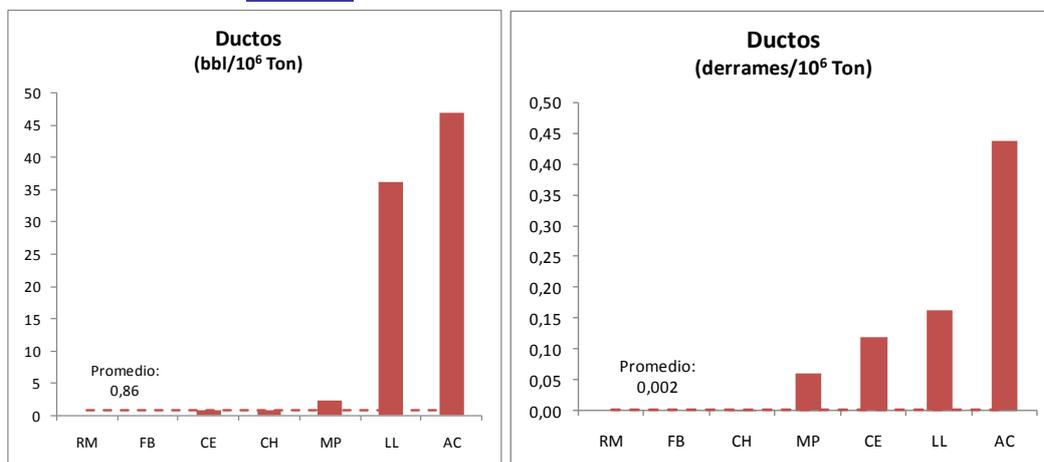
Al no haberse registrado derrames en cursos de agua resultantes de E&P no definido, los derrames totales son iguales a los derrames en tierra (ver tablas de 3.1.1.2. arriba).



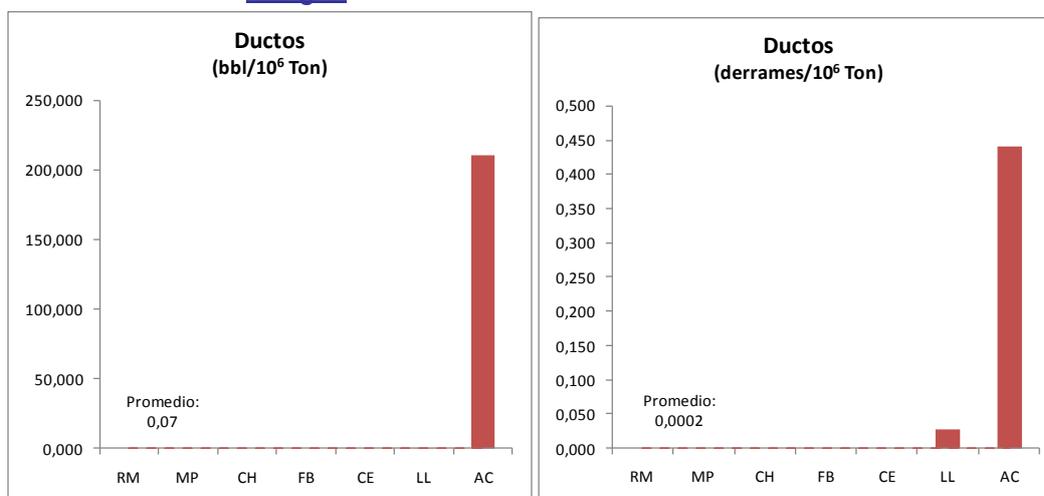
### 3.1.2 Derrames en Ductos

En los sub-capítulos 3.1.2.1. hasta 3.1.2.3. la información se presenta en parejas de tablas, correspondiendo a barriles derramados (tablas de la izquierda) y a la cantidad de derrames (tablas de la derecha) por millón de toneladas de producto transportado por ductos entre las distintas Funciones en el año 2008.

#### 3.1.2.1 Derrames en suelo resultantes de Ductos

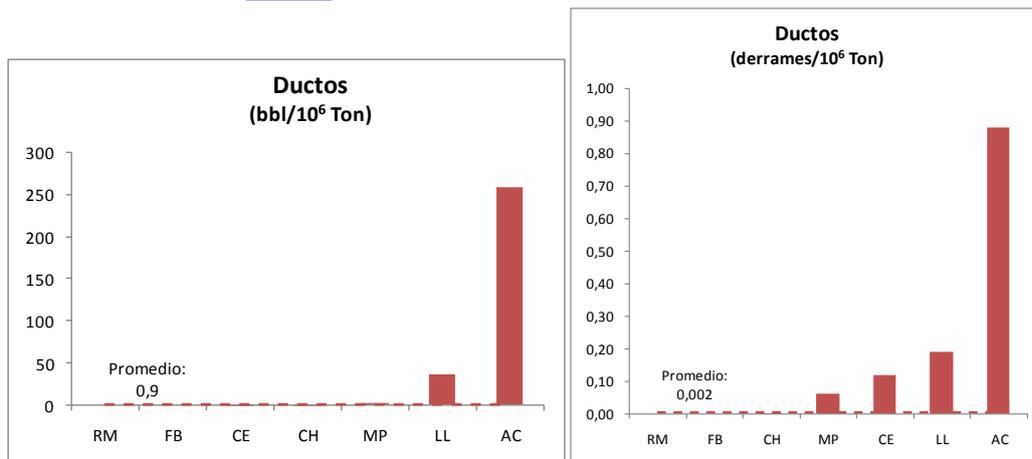


#### 3.1.2.2 Derrames en agua resultantes de Ductos





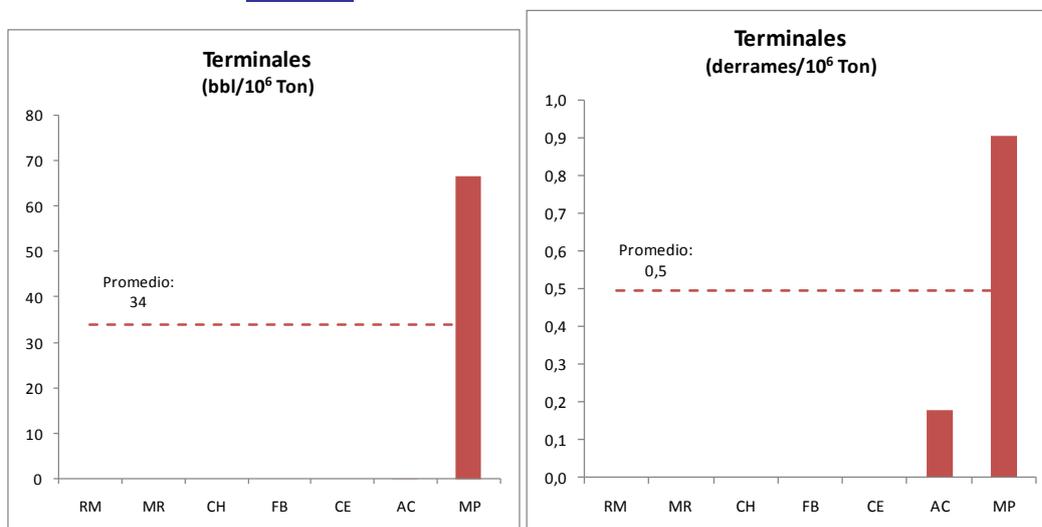
### 3.1.2.3 Derrames totales resultantes de Ductos



### 3.1.3 Derrames en Terminales

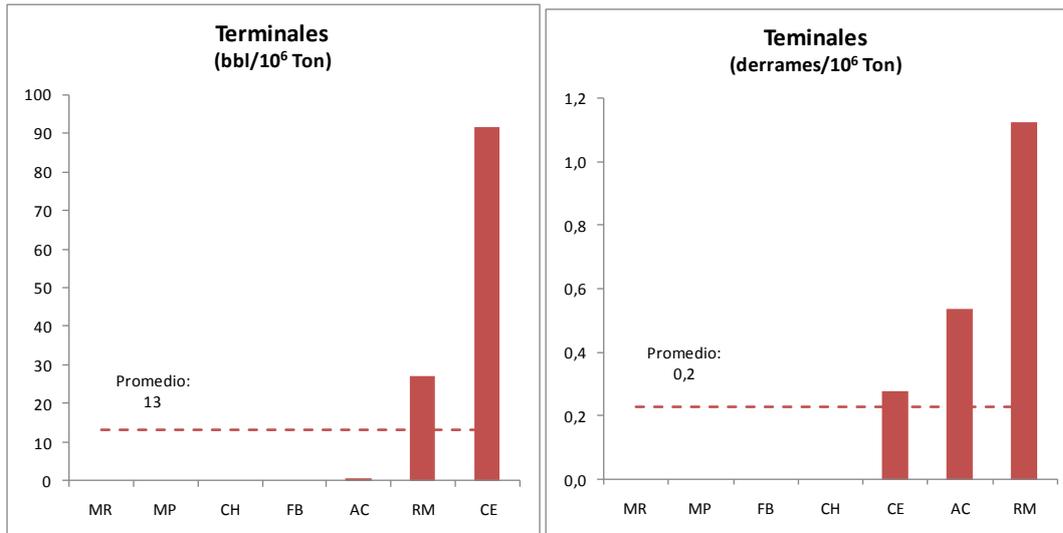
En los sub-capítulos 3.1.3.1. hasta 3.1.3.3. la información se presenta en parejas de tablas, correspondiendo a barriles derramados (tablas de la izquierda) y a la cantidad de derrames (tablas de la derecha) por millón de toneladas de producto transferidos de Terminales a otras Funciones en el año 2008.

#### 3.1.3.1 Derrames en suelo resultantes de Terminales

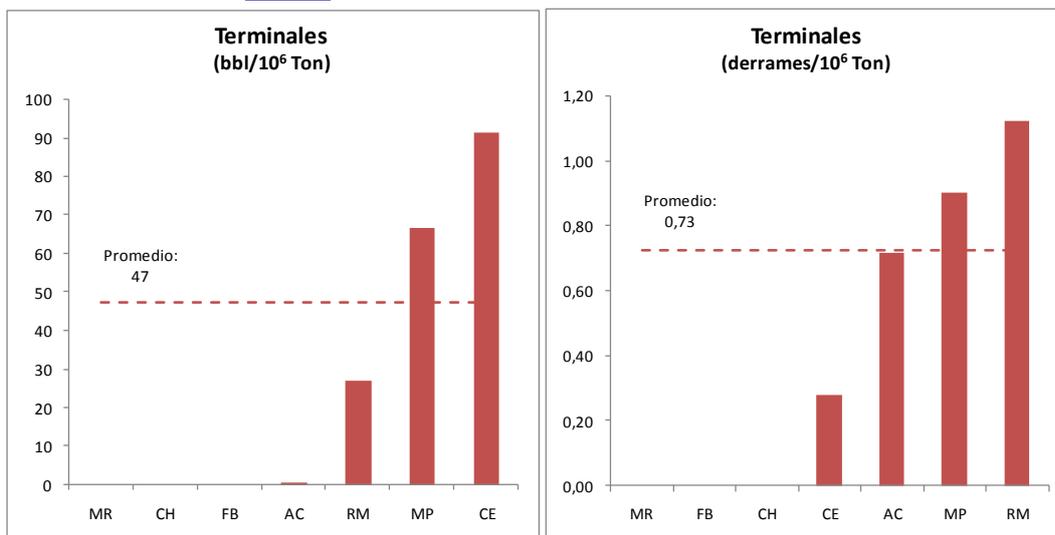




### 3.1.3.2 Derrames en agua resultantes de Terminales



### 3.1.3.3 Derrames totales resultantes de Terminales

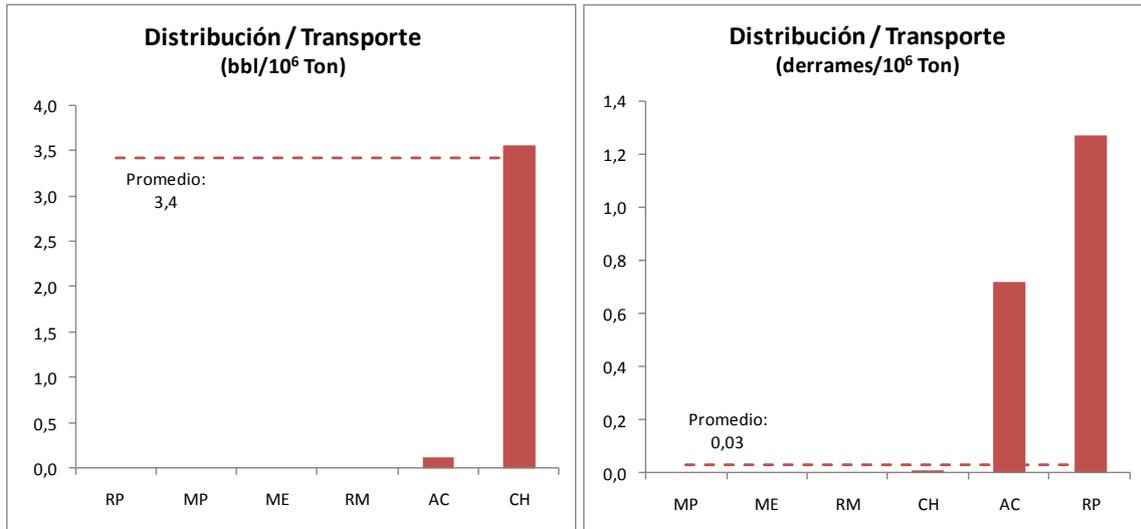


### 3.1.4 Derrames en Distribución y Transporte

En los sub-capítulos 3.1.4.1. hasta 3.1.4.3. la información se presenta en parejas de tablas, correspondiendo a barriles derramados (tablas de la izquierda) y a la cantidad de derrames (tablas de la derecha) por millón de toneladas de productos transferidos a, desde o dentro de las instalaciones de la empresa, excluyendo ductos, pero incluyendo buques cisterna, barcazas, camiones, trenes y estaciones de servicio minoristas en el año 2008.



### 3.1.4.1 Derrames en suelo resultantes de Distribución y Transporte



### 3.1.4.2 Derrames en agua resultantes de Distribución y Transporte

No se registraron derrames en cursos de agua resultantes de Distribución y Transporte.

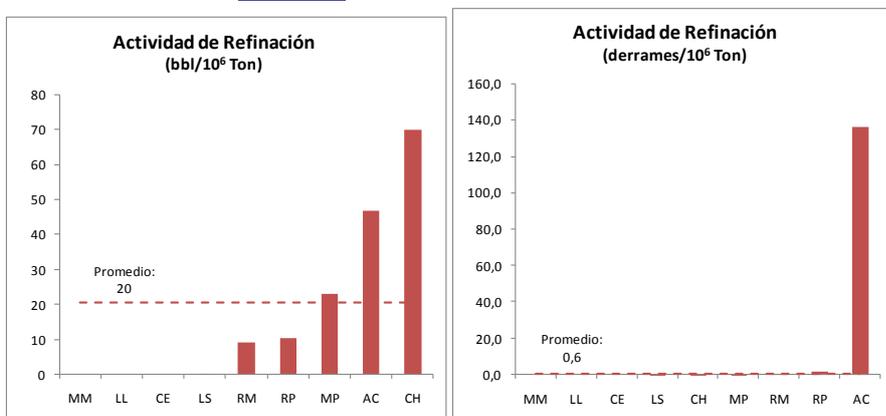
### 3.1.4.3 Derrames totales resultantes de Distribución y Transporte

Al no haberse registrado derrames en cursos de agua resultantes de Distribución y Transporte, los derrames totales son iguales a los derrames en tierra (ver tablas de 3.1.4.1. arriba).

## 3.1.5 Derrames en Refinación

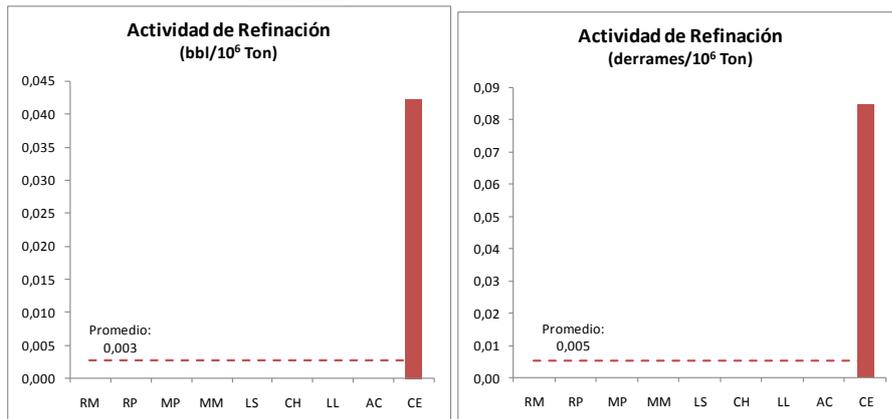
En los sub-capítulos 3.1.5.1. hasta 3.1.5.3. la información se presenta en parejas de tablas, correspondiendo a barriles derramados (tablas de la izquierda) y a la cantidad de derrames (tablas de la derecha) por millón de toneladas cargadas para producir GLP, gasolina, querosén, fuel oil destilados, fuel oil residuales, lubricantes y otros productos en el año 2008.

### 3.1.5.1 Derrames en suelo resultantes de Refinación

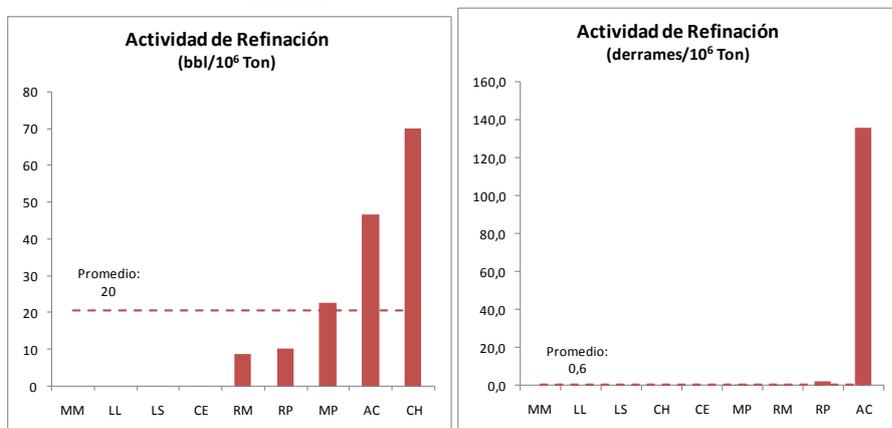




### 3.1.5.2 Derrames en agua resultantes de Refinación



### 3.1.5.3 Derrames totales resultantes de Refinación



## 3.1.6 Derrames en Petroquímica

En los sub-capítulos 3.1.6.1. hasta 3.1.6.3. se provee información sobre barriles derramados y la cantidad de derrames en función de la cantidad de productos petroquímicos producidos o fabricados en que los productos químicos son derivados del petróleo o productos de petróleo en el año 2008.

### 3.1.6.1 Derrames en suelo resultantes de Petroquímica

En promedio, se derramaron 200 barriles y hubo 1 derrame por cada 10 millones de toneladas de productos petroquímicos producidos o fabricados en que los productos químicos son derivados del petróleo o productos de petróleo en el año 2008.

### 3.1.6.2 Derrames en agua resultantes de Petroquímica

No se registraron derrames en cursos de agua resultantes de Petroquímica.



### 3.1.6.3 Derrames totales resultantes de Petroquímica

Al no haberse registrado derrames en cursos de agua resultantes de Petroquímica, los derrames totales son iguales a los derrames en suelo (ver 3.1.6.1. arriba).

#### SUGERENCIAS PARA LAS EMPRESAS RESPECTO DE LOS INDICADORES ASOCIADOS A DERRAMES:

- Discriminar en sus sistemas de gestión de información ambiental:
  - El origen de los derrames de Exploración y Producción. Algunas empresas reportan E&P en tierra y costa afuera pero no pueden reportar el origen del derrame y lo reportan en E&P No Definido y la información así procesada no es de utilidad.
  - El destino de los derrames para todas las funciones. Algunas empresas no pueden informar si el derrame fue en tierra o en agua y lo cargan en “Total”. Las implicancias de impacto ambiental, así como para la gestión ambiental, social y económica son diferentes si el derrame fue en tierra de si fue en agua.
  - El tamaño de los derrames. Algunas empresas no clasifican los derrames por su tamaño y reportan un total de barriles derramados. Las decisiones a tomar por la empresa en el futuro son diferentes si tuvieron 100 derrames de 1 barril que si tuvieron 1 derrame de 100 barriles.

## 3.2 Descargas de agua de producción y re-inyección de agua de producción

La producción de hidrocarburos conlleva asociada la extracción de agua, normalmente llamada “agua de producción”. Esta agua de producción puede descargarse al medio ambiente tal como se extrae o previo tratamiento. Cualquiera sea el tratamiento, siempre existe una cantidad de hidrocarburo disuelto en el agua de producción. La descarga del agua de producción al ambiente circundante puede tener un impacto negativo en el medio ambiente. También puede reinyectarse el agua de producción al pozo de producción. La “re-inyección de agua de producción” es fundamental para demostrar la excelencia operativa ambiental durante la producción de hidrocarburos.

Los indicadores que se presentan en este capítulo incluyen:

- la cantidad de agua de producción descargada (incluye aquella que es tratada y que se dispersa en tierra)
- la cantidad de hidrocarburo descargado en el agua de producción, y
- la cantidad de agua re-inyectada como método de gestión de disposición.

La Tabla 4 detalla el número de “empresas-país” y la magnitud consolidada de las actividades reportadas para Exploración y Producción en los indicadores: “Descarga de agua de producción”, “Descarga de petróleo en agua de producción” y “Reinyección de agua de producción”. Estos indicadores se clasifican por el origen de la actividad, o sea: “E&P costa afuera”, “E&P en tierra” y “E&P no definido”.



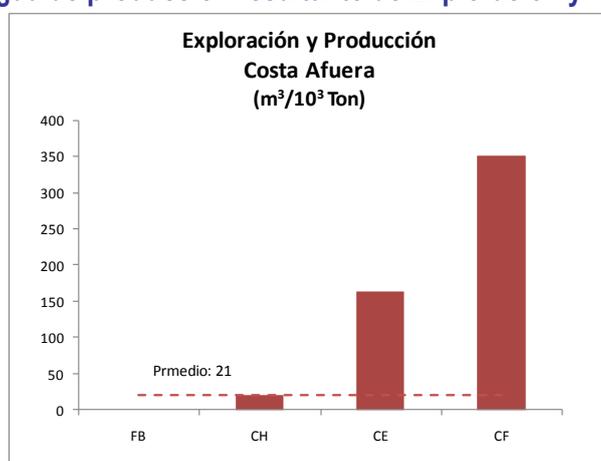
**Tabla 4: “Empresas-país” que reportaron para los indicadores “Descarga de agua de producción”, “Descarga de petróleo en agua de producción” y “Reinyección de agua de producción”.**

Consolidación de datos (en 10 <sup>3</sup> Ton) Información total reportada		Benchmarking Ambiental de ARPEL							
				Descarga de agua de producción		Descarga de petróleo en agua de producción		Re-inyección de agua	
		Número de compañías que reportaron datos de operación	Total	Número de compañías que reportaron datos	Total	Número de compañías que reportaron datos	Total	Número de compañías que reportaron datos	Total
Producción Bruta de Hidrocarburos	Costa afuera	5	228.000	4	134.390	1	4.415	4	134.390
	En tierra	9	175.152	5	126.472	3	12.112	8	158.721
	No definido	4	5.896	0	0	0	0	4	5.896
	<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>409.048</b>	-----	-----	-----	-----	-----	-----

### 3.2.1 Descarga de agua de producción

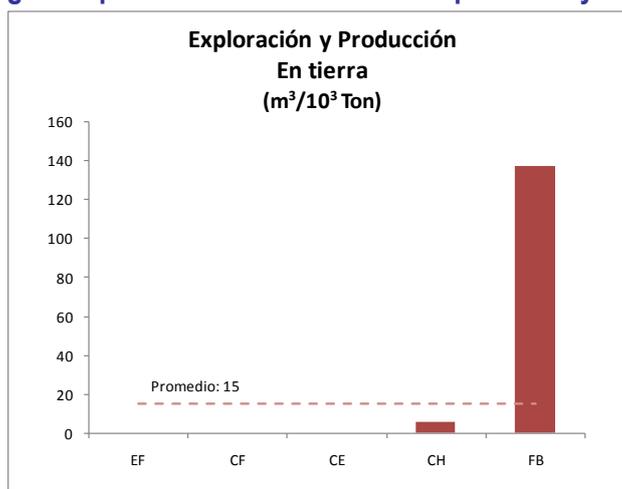
En los sub-capítulos 3.2.1.1. hasta 3.2.1.3. las tablas indican los metros cúbicos de agua de producción descargada al medio ambiente por cada mil toneladas de hidrocarburos producidos en el año 2008.

#### 3.2.1.1 Descarga de agua de producción resultante de Exploración y Producción costa afuera





### 3.2.1.2 Descarga de agua de producción resultante de Exploración y Producción en tierra



### 3.2.1.3 Descarga de agua de producción resultante de Exploración y Producción No Definido

No se informaron datos de agua de producción resultantes de operaciones de Exploración y Producción No Definido.

## 3.2.2 Descarga de petróleo en el agua de producción

Este indicador mide las toneladas de petróleo en el agua de producción descargada al medio ambiente por cada millón de toneladas de hidrocarburos producidos en el año 2008.

### 3.2.2.1 Descarga de petróleo en el agua de producción resultante de Exploración y Producción costa afuera

Cinco empresas reportaron actividad de E&P costa afuera. De estas, sólo 4 empresas informaron la cantidad de agua de producción descargada (ver 3.2.1.1.). De estas 4 empresas, la única empresa que reportó la cantidad de petróleo contenido en el agua descargada fue aquella que no descarga agua de producción (la reinyecta toda); las otras 3 empresas no midieron el contenido de petróleo en el agua que descargaron durante sus operaciones.

### 3.2.2.2 Descarga de petróleo en el agua de producción resultante de Exploración y Producción en tierra

De las dos empresas que reportaron descargas de agua de producción en E&P en tierra (ver 3.2.1.2.), sólo una empresa midió el contenido de petróleo.



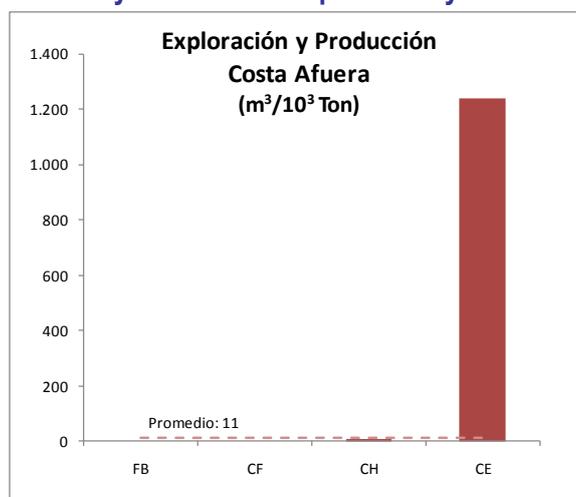
### 3.2.2.3 Descarga de petróleo en el agua de producción resultante de Exploración y Producción No Definido

No se informaron datos de agua de producción resultantes de operaciones de Exploración y Producción No Definido (ver 3.2.1.3.) y por lo tanto no existe información de petróleo asociado.

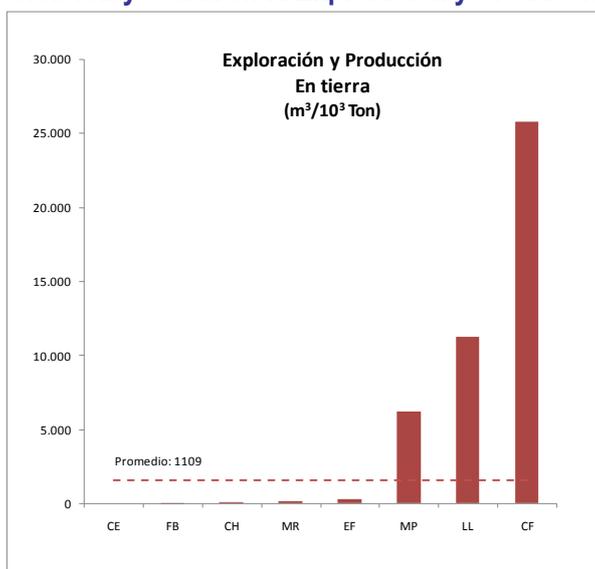
### 3.2.3 Agua de producción reinyectada

En los sub-capítulos 3.2.3.1. hasta 3.2.3.3. las tablas indican los metros cúbicos de agua de producción reinyectada por cada mil toneladas de hidrocarburos producidos en el año 2008.

#### 3.2.3.1 Agua de producción reinyectada en la Exploración y Producción costa afuera

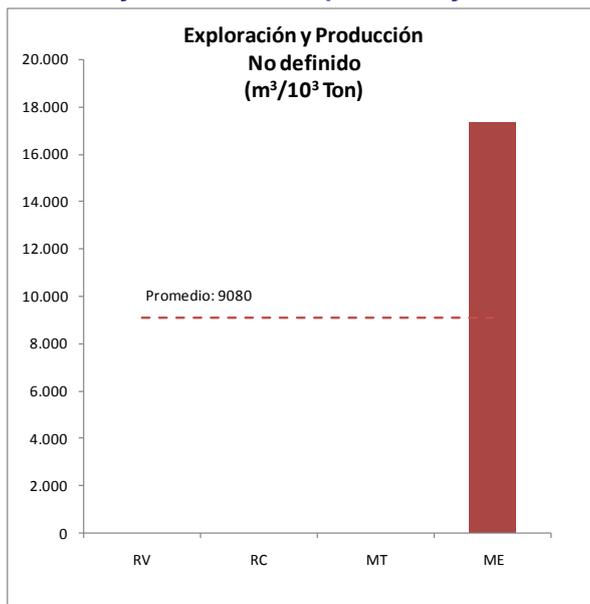


#### 3.2.3.2 Agua de producción reinyectada en la Exploración y Producción en tierra





### 3.2.3.3 Agua de producción reinyectada en la Exploración y Producción No Definido



#### SUGERENCIAS PARA LAS EMPRESAS RESPECTO DE LOS INDICADORES ASOCIADOS AL AGUA DE PRODUCCIÓN:

- Al analizar la información de indicadores asociados al agua de producción se debe tener en cuenta aspectos que este informe no contempla. Por ejemplo: un campo de producción maduro puede tener una gran cantidad de agua de asociada a la producción del mismo.
- Medir y/o discriminar, en el sistema de gestión de información ambiental, la cantidad de petróleo asociado a la descarga de agua de producción en las operaciones de E&P en tierra y costa afuera.



### 3.3 Descargas controladas de agua e hidrocarburos en efluentes de proceso

El uso de agua en los procesos de la industria determina el posible impacto ambiental, tanto por el consumo de agua fresca como por la cantidad de hidrocarburos disueltos o dispersos que se asocian a los efluentes. Este indicador se refiere a las funciones Exploración y Producción, Ductos, Terminales, Refinación, Petroquímica y Distribución/Transporte y se utiliza para determinar la cantidad de hidrocarburo descargado como efluente de procesos de instalaciones– incluyendo descargas tierra adentro a estructuras de drenaje que conectan a cursos de agua- en el año que se notifica. Tiene dos elementos:

- La cantidad de agua descargada (en m<sup>3</sup>) normalizada por la magnitud de la actividad en cada Función;
- La cantidad de hidrocarburo descargado (en toneladas) normalizada por la magnitud de la actividad en cada Función;

La proporción entre el segundo y primer elemento es la concentración de hidrocarburos en el agua descargada y la tabla lo calcula automáticamente en la última columna.

Para la función de Exploración y Producción estos indicadores NO incluyen las descargas de agua de producción puesto que las mismas ya se registraron en el capítulo 3.2.1..

La Tabla 5 detalla el número de “empresas-país” y la magnitud consolidada de las actividades reportadas para cada Función en los indicadores: “Agua descargada como efluente de procesos” y “Descarga de hidrocarburos en agua efluente de procesos”. El indicador de “Concentración de hidrocarburos en agua efluente de procesos” se calcula automáticamente para aquellas empresas que reportaron información para los dos primeros indicadores<sup>3</sup>.

**Tabla 5: “Empresas-país” que reportaron para los indicadores “Agua descargada como efluente de procesos”, “Descarga de hidrocarburos en agua efluente de procesos” y “Concentración de hidrocarburos en agua efluente de procesos”**



Benchmarking Ambiental de  
ARPEL

Consolidación de datos (en 10<sup>3</sup> Ton)  
Información total reportada

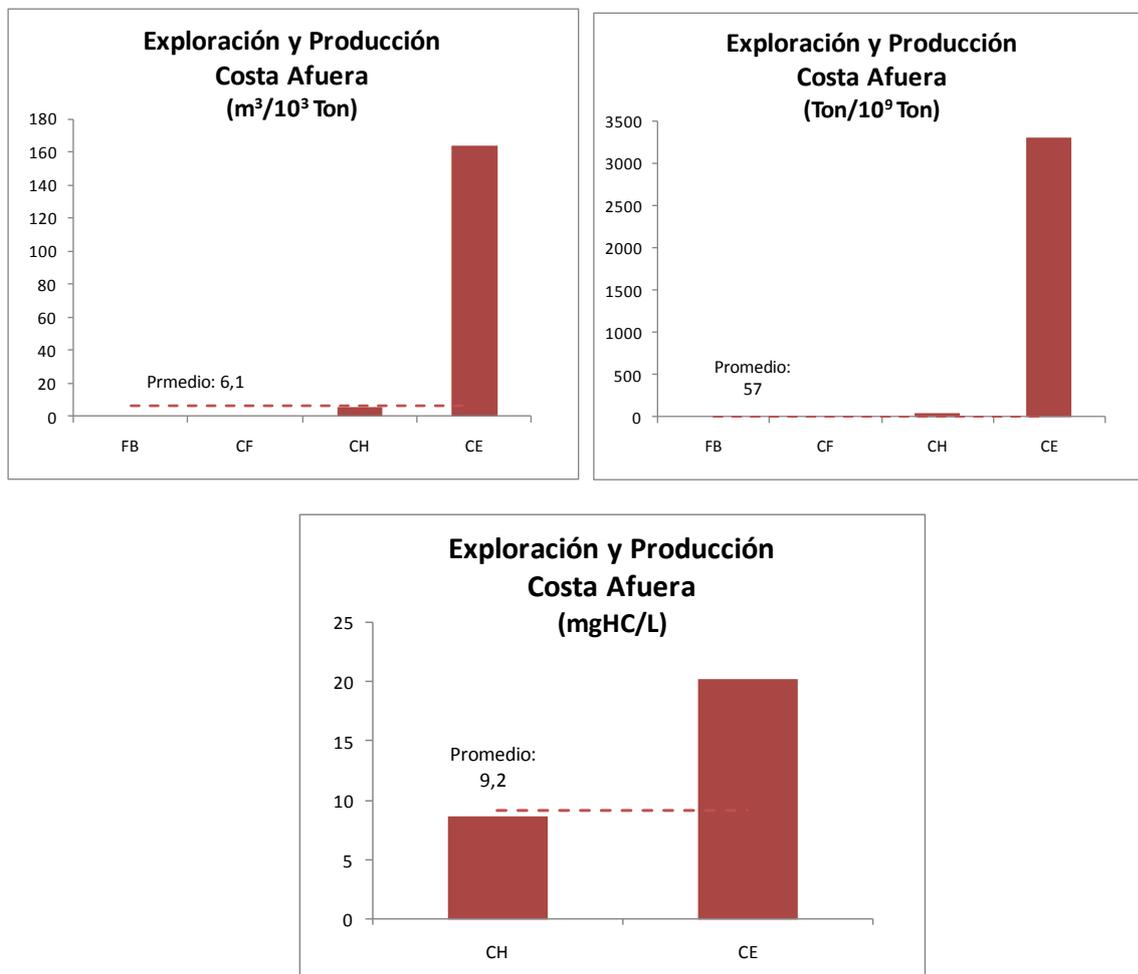
		Agua descargada como efluente de procesos		Descarga de hidrocarburos en agua efluente de procesos		Concentración de HC en agua efluente de procesos			
		Número de compañías que reportaron datos de operación	Total	Número de compañías que reportaron datos	Total	Número de compañías que reportaron datos	Total		
Producción Bruta de Hidrocarburos	Costa afuera	5	228.000	4	134.390	4	134.390	2	129.560
	En tierra	9	175.152	8	158.721	7	136.691	3	124.125
	No definido	4	5.896	4	5.896	4	5.896	4	5.896
	<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>409.048</b>	<b>13</b>	<b>409.048</b>	<b>11</b>	<b>276.977</b>	<b>8</b>	<b>259.581</b>
Transporte por Ductos		7	13.856.653	5	13.843.798	4	13.810.946	2	13.794.081
Movimiento de Terminales		7	30.321	6	24.760	6	24.760	5	24.218
Distribución / Transporte		6	219.605	6	219.605	5	218.801	4	217.229
Actividad de Refinación		9	188.417	9	188.417	9	188.417	9	188.417
Actividad de Petroquímica		2	7.719	2	7.719	2	7.719	2	7.719

<sup>3</sup> Si las empresas reportan 0 (cero) en “Agua descargada como efluente de procesos”, no se calcula la “Concentración de hidrocarburos en agua efluente de procesos”.



### 3.3.1 Agua e hidrocarburos - Exploración y Producción Costa Afuera

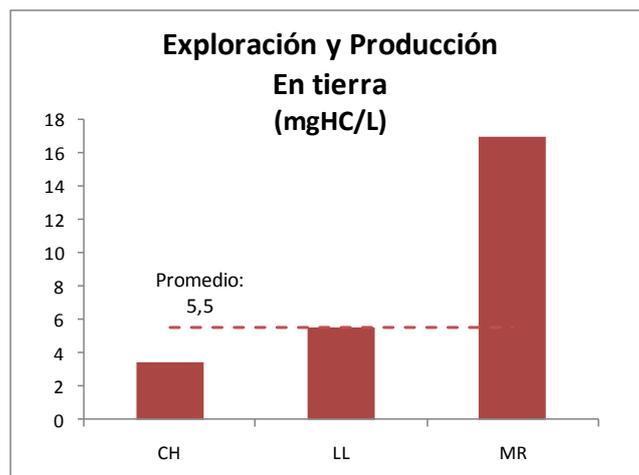
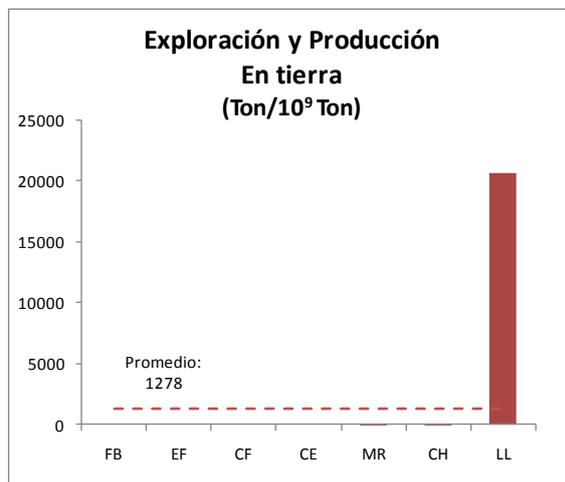
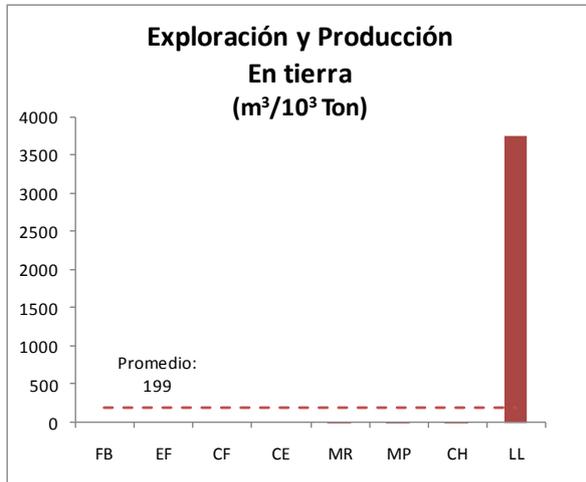
Las tablas de este sub-capítulo indican la cantidad de agua descargada (en m<sup>3</sup>) por cada mil toneladas (arriba a la izquierda) y la cantidad de hidrocarburos descargados (en toneladas) por cada mil millones de toneladas (arriba a la derecha) de hidrocarburos producidos costa afuera en el año 2008. La tercera tabla indica la concentración de hidrocarburos en el agua descargada en miligramos de hidrocarburo por litro.





### 3.3.2 Agua e hidrocarburos – Exploración y Producción en Tierra

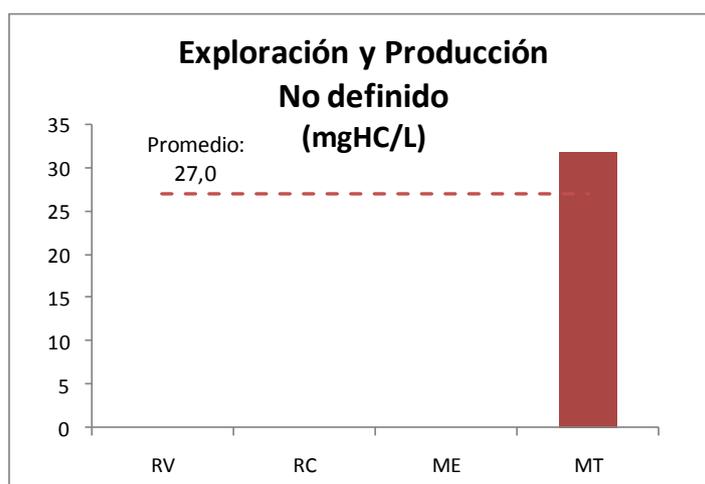
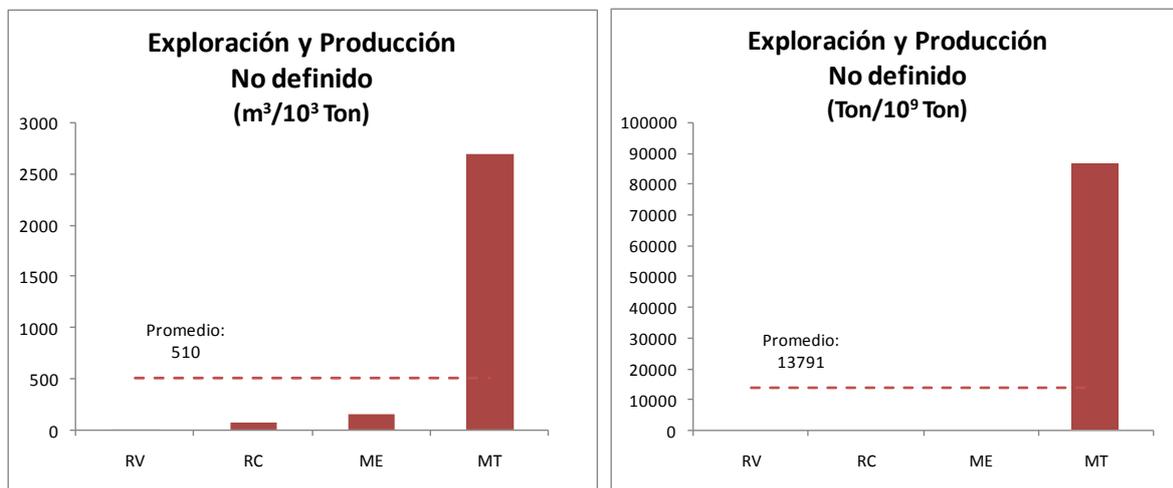
Las tablas de este sub-capítulo indican la cantidad de agua descargada (en m<sup>3</sup>) por cada mil toneladas (arriba a la izquierda) y la cantidad de hidrocarburos descargados (en toneladas) por cada mil millones de toneladas (arriba a la derecha) de hidrocarburos producidos en tierra en el año 2008. La tercera tabla indica la concentración de hidrocarburos en el agua descargada en miligramos de hidrocarburo por litro.





### 3.3.3 Agua e hidrocarburos – Exploración y Producción No definido

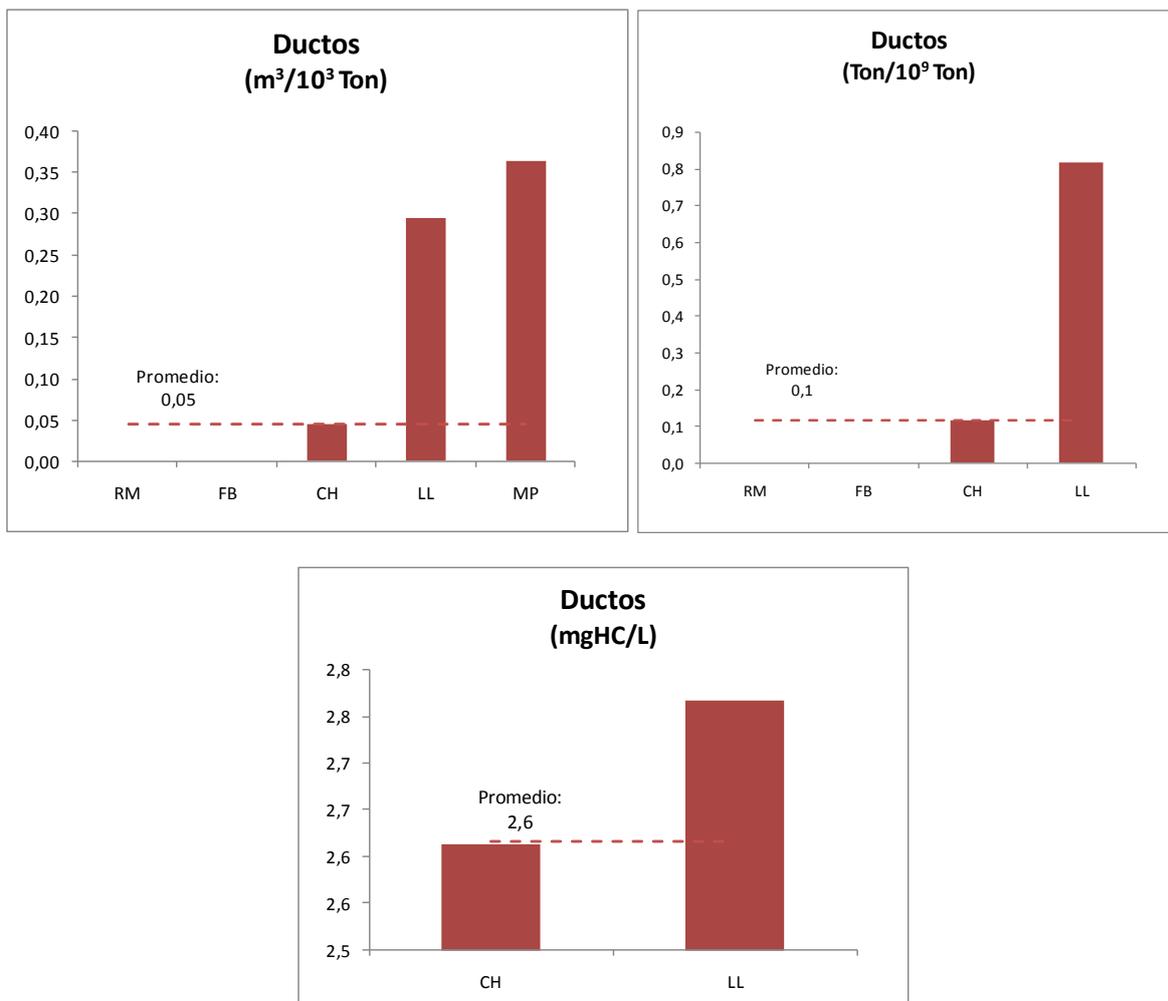
Las tablas de este sub-capítulo indican la cantidad de agua descargada (en m<sup>3</sup>) por cada mil toneladas (arriba a la izquierda) y la cantidad de hidrocarburos descargados (en toneladas) por cada mil millones de toneladas (arriba a la derecha) de hidrocarburos producidos en el año 2008 con origen no definido. La tercera tabla indica la concentración de hidrocarburos en el agua descargada en miligramos de hidrocarburo por litro.





### 3.3.4 Agua e hidrocarburos – Ductos

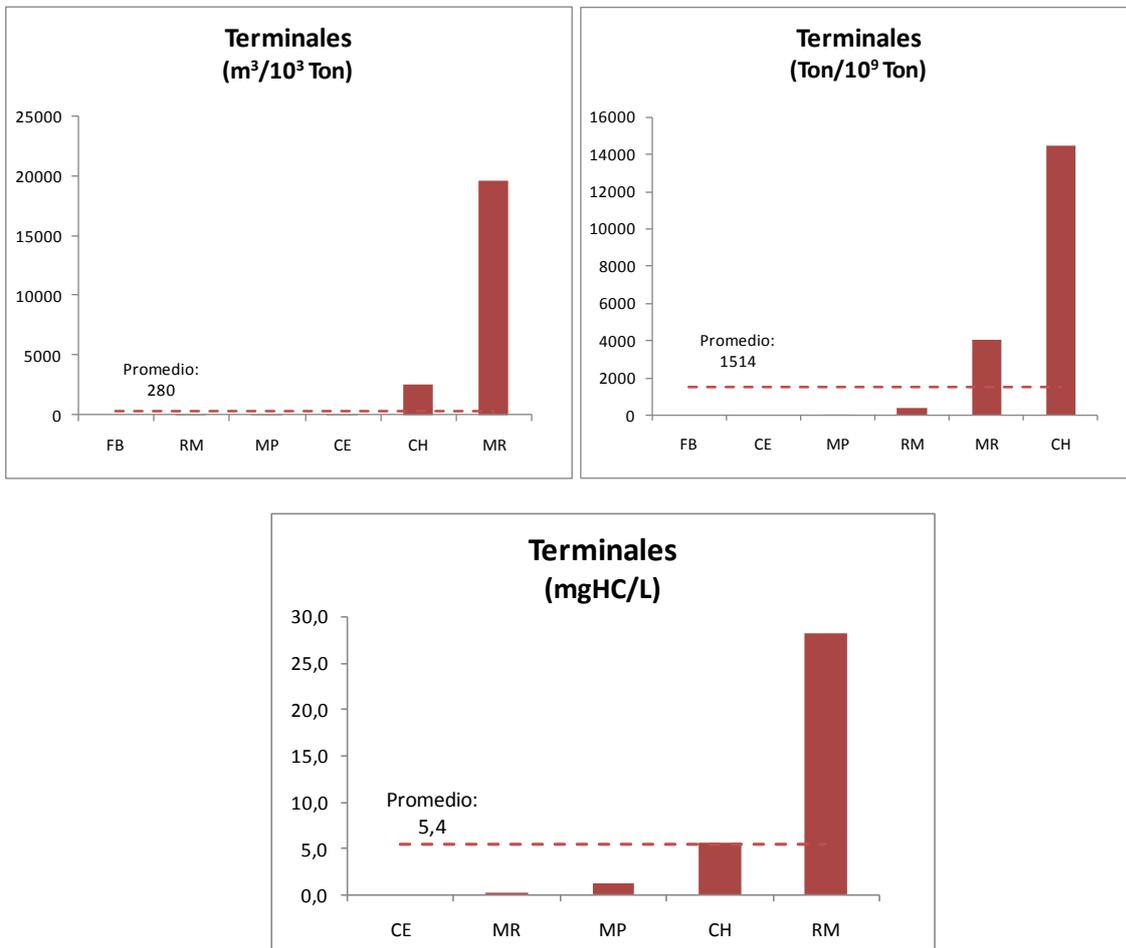
Las tablas de este sub-capítulo indican la cantidad de agua descargada (en m<sup>3</sup>) por cada mil toneladas (arriba a la izquierda) y la cantidad de hidrocarburos descargados (en toneladas) por cada mil millones de toneladas (arriba a la derecha) de producto transportado por ductos entre las distintas Funciones en el año 2008. La tercera tabla indica la concentración de hidrocarburos en el agua descargada en miligramos de hidrocarburo por litro.





### 3.3.5 Agua e hidrocarburos – Terminales

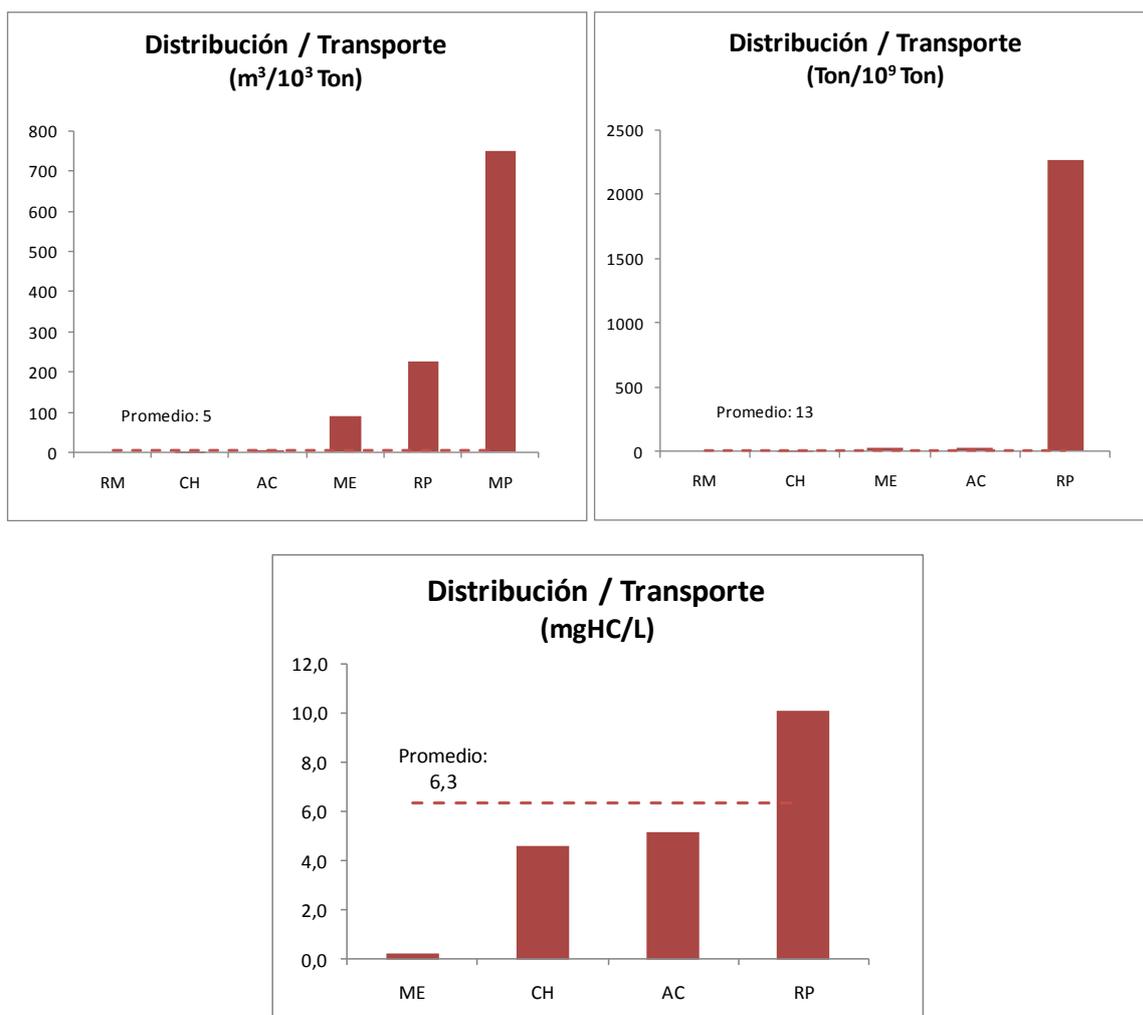
Las tablas de este sub-capítulo indican la cantidad de agua descargada (en m<sup>3</sup>) por cada mil toneladas (arriba a la izquierda) y la cantidad de hidrocarburos descargados (en toneladas) por cada mil millones de toneladas (arriba a la derecha) de productos transferidos de Terminales a otras Funciones en el año 2008. La tercera tabla indica la concentración de hidrocarburos en el agua descargada en miligramos de hidrocarburo por litro.





### 3.3.6 Agua e hidrocarburos – Distribución/Transporte

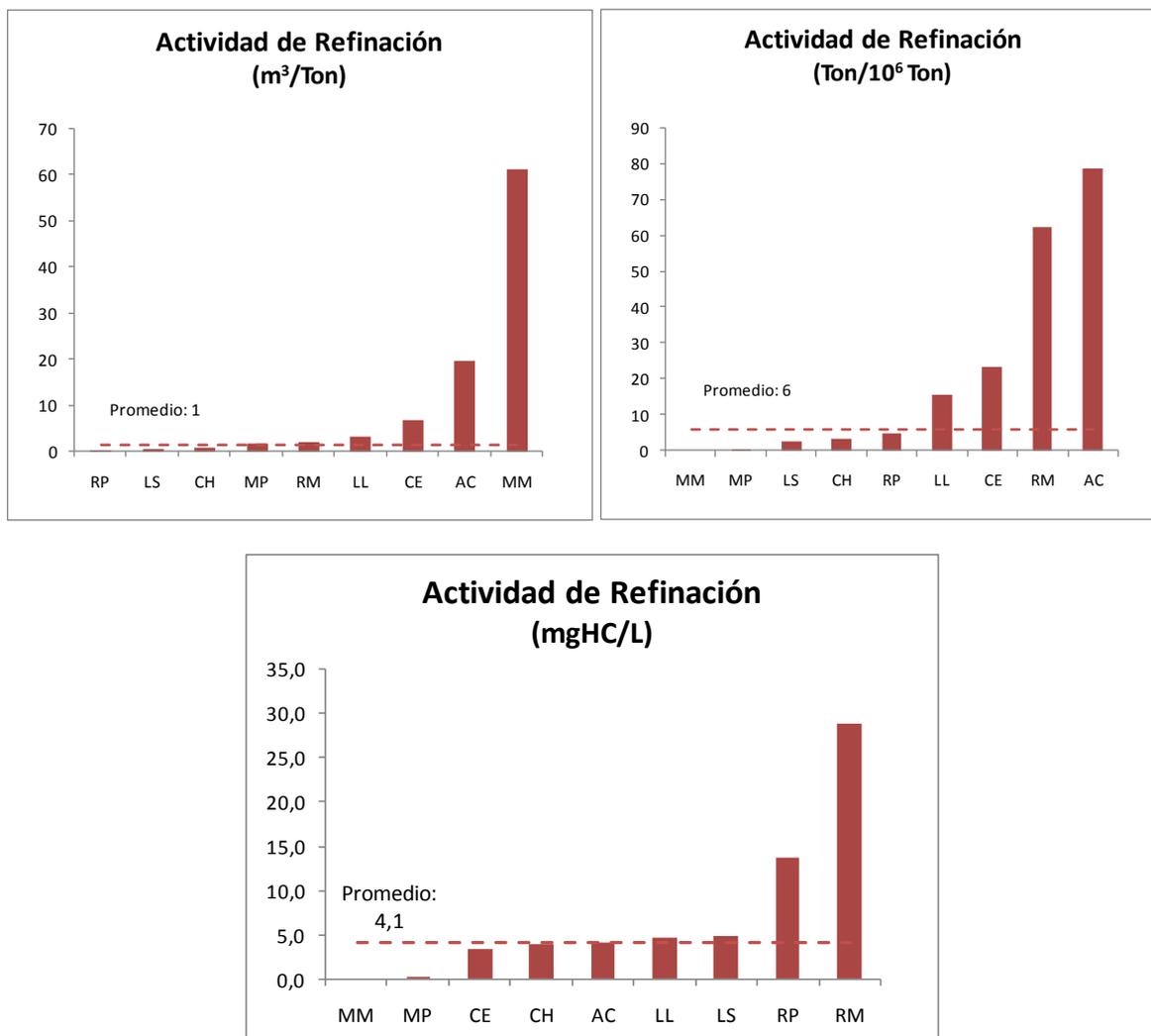
Las tablas de este sub-capítulo indican la cantidad de agua descargada (en m<sup>3</sup>) por cada mil toneladas (arriba a la izquierda) y la cantidad de hidrocarburos descargados (en toneladas) por cada mil millones de toneladas (arriba a la derecha) de productos transferidos a, desde o dentro de las instalaciones de la empresa, excluyendo ductos, pero incluyendo buques cisterna, barcazas, camiones, trenes y estaciones de servicio minoristas en el año 2008. La tercera tabla indica la concentración de hidrocarburos en el agua descargada en miligramos de hidrocarburo por litro.





### 3.3.7 Agua e hidrocarburos – Refinación

Las tablas de este sub-capítulo indican la cantidad de agua descargada (en m<sup>3</sup>) por cada tonelada (arriba a la izquierda) y la cantidad de hidrocarburos descargados (en toneladas) por cada millón de toneladas (arriba a la derecha) cargadas para producir GLP, gasolina, querosén, fuel oil destilados, fuel oil residuales, lubricantes y otros productos en el año 2008. La tercera tabla indica la concentración de hidrocarburos en el agua descargada en miligramos de hidrocarburo por litro.





### 3.3.8 Agua e hidrocarburos – Petroquímica

En promedio, se descargaron 3,1 m<sup>3</sup> de agua por cada tonelada y 12 toneladas de hidrocarburos por cada millón de toneladas de productos petroquímicos producidos o fabricados en que los productos químicos son derivados del petróleo o productos de petróleo en el año 2008. La concentración promedio de hidrocarburos en el agua descargada fue de 3,8 miligramos de hidrocarburo por litro.

#### SUGERENCIAS PARA LAS EMPRESAS RESPECTO DE LOS INDICADORES ASOCIADOS AL AGUA E HIDROCARBUROS EN EFLUENTES DE PROCESOS:

- Al analizar la información de indicadores asociados a agua e hidrocarburos en efluentes de procesos se debe tener en cuenta aspectos que este informe no contempla. Por ejemplo: una refinería de mayor complejidad puede requerir mayor consumo de agua de procesos que una menos compleja.
- Medir y/o discriminar en el sistema de gestión de información ambiental la concentración de hidrocarburos en los efluentes de proceso en todas las Funciones.
- Los efluentes de proceso NO pueden tener concentración 0 (cero) de hidrocarburos.



### 3.4 Disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos

La gestión eficaz de residuos es un indicador de eficiencia operativa. Algunos residuos peligrosos, cuando no son debidamente administrados, pueden tener importantes impactos ambientales, sociales y económicos. A los efectos de este informe, ‘residuos peligrosos’ incluyen todos los residuos que se definen como peligrosos, tóxicos, que figuran en listas, prioritarios, especiales o algún otro término similar, según definición de un organismo o autoridad normativa local competente. ‘Local’ se refiere al punto de generación de residuos. La disposición puede entonces incluir: descarga en vertedero o quema sin recuperación de residuos para energía; y/o gestión de residuos que no sea con fines de re-utilización, reciclado, reclamación u otro uso de utilidad.

Los sectores operativos tendrán corrientes de residuos peligrosos regulados significativamente diferentes con diferentes opciones de tratamiento y gestión disponibles. En las operaciones de downstream, las paradas importantes y las actividades periódicas de mantenimiento pueden traducirse en aumentos a corto plazo de residuos peligrosos generados. Los grandes proyectos de construcción por única vez, las actividades de remediación y los residuos acuosos de grandes volúmenes no se informan en este informe. Para las operaciones upstream, las operaciones de perforación, los grandes proyectos de construcción por única vez, las actividades de remediación y los residuos acuosos de grandes volúmenes pueden traducirse en grandes variaciones en los residuos peligrosos generados. Aunque los informes individuales (y separados) de estas corrientes de residuos pueden permitir a las empresas –en forma individual- comprender mejor y explicar las fluctuaciones año a año del total de datos de residuos peligrosos, NO forman parte de los resultados reportados por las empresas para este informe.

La Tabla 6 detalla el número de “empresas-país” y la magnitud consolidada de las actividades reportadas para cada Función en los indicadores “Disposición de residuos peligrosos” y “Disposición de residuos no peligrosos”.

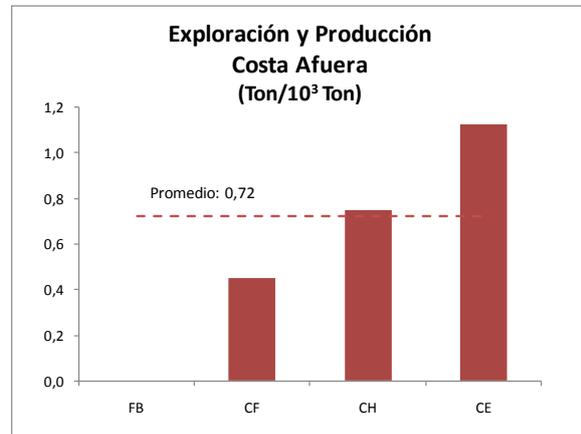
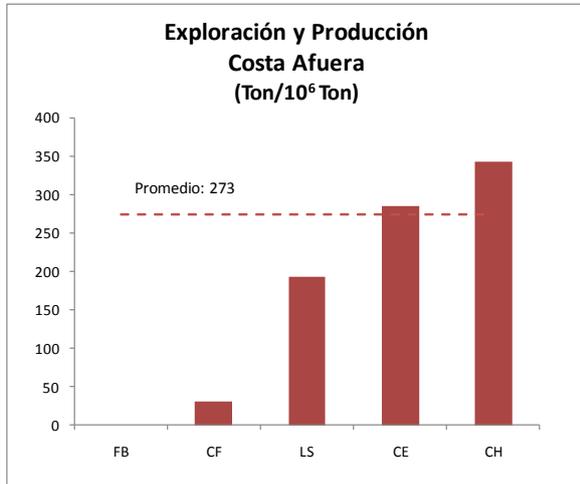
**Tabla 6: “Empresas-país” que reportaron para los indicadores “Disposición de residuos peligrosos” y “Disposición de residuos no peligrosos”**

				DISPOSICIÓN RESIDUOS PELIGROSOS		DISPOSICIÓN DE RESIDUOS NO-PELIGROSOS	
		Número de compañías que reportaron datos	Total	Número de compañías que reportaron datos	Total	Número de compañías que reportaron datos	Total
Producción Bruta de Hidrocarburos	Costa afuera	5	228.000	5	228.000	4	134.390
	En tierra	9	175.152	9	175.152	8	158.721
	No definido	4	5.896	4	5.896	4	5.896
	<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>409.048</b>	<b>13</b>	<b>409.048</b>	<b>12</b>	<b>299.007</b>
Transporte por Ductos		7	13.856.653	6	13.852.103	6	13.852.103
Movimiento de Terminales		7	30.321	6	24.760	6	24.760
Distribución / Transporte		6	219.605	6	219.605	6	219.605
Actividad de Refinación		9	186.124	9	186.124	8	97.945
Actividad de Petroquímica		2	7.719	2	7.719	2	7.719



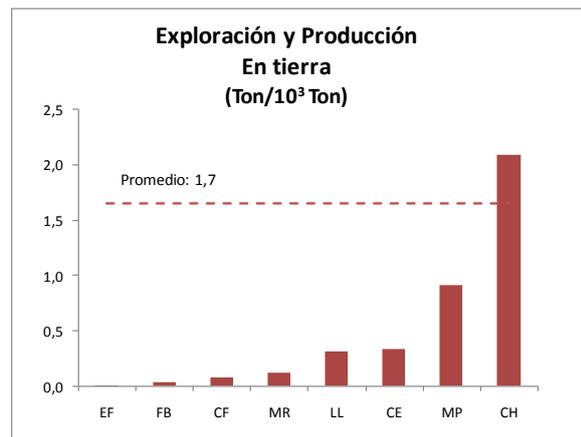
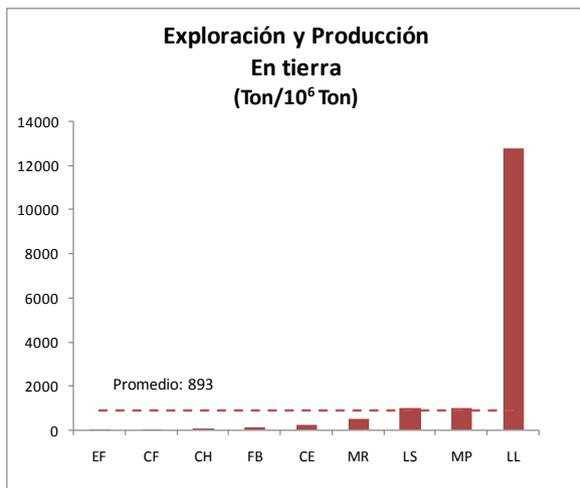
### 3.4.1 Residuos peligrosos y no peligrosos - Exploración y Producción Costa Afuera

Las tablas de este sub-capítulo indican la cantidad de residuos peligrosos (en toneladas métricas) por cada millón de toneladas (a la izquierda) y la cantidad de residuos no peligrosos (en toneladas métricas) por cada mil toneladas (a la derecha) de hidrocarburos producidos costa afuera en el año 2008.



### 3.4.2 Residuos peligrosos y no peligrosos - Exploración y Producción en tierra

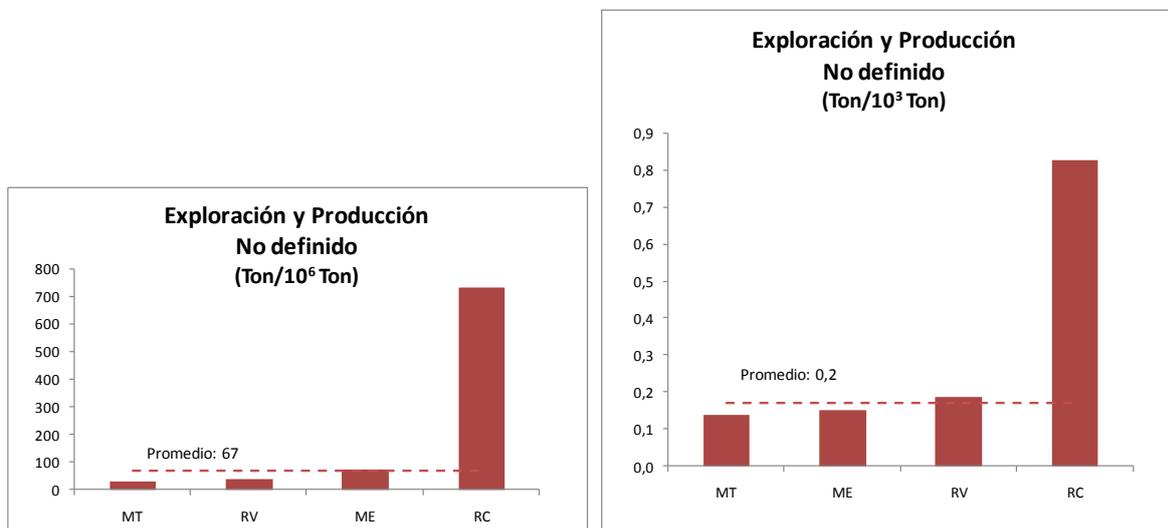
Las tablas de este sub-capítulo indican la cantidad de residuos peligrosos (en toneladas métricas) por cada millón de toneladas (a la izquierda) y la cantidad de residuos no peligrosos (en toneladas métricas) por cada mil toneladas (a la derecha) de hidrocarburos producidos en tierra en el año 2008.





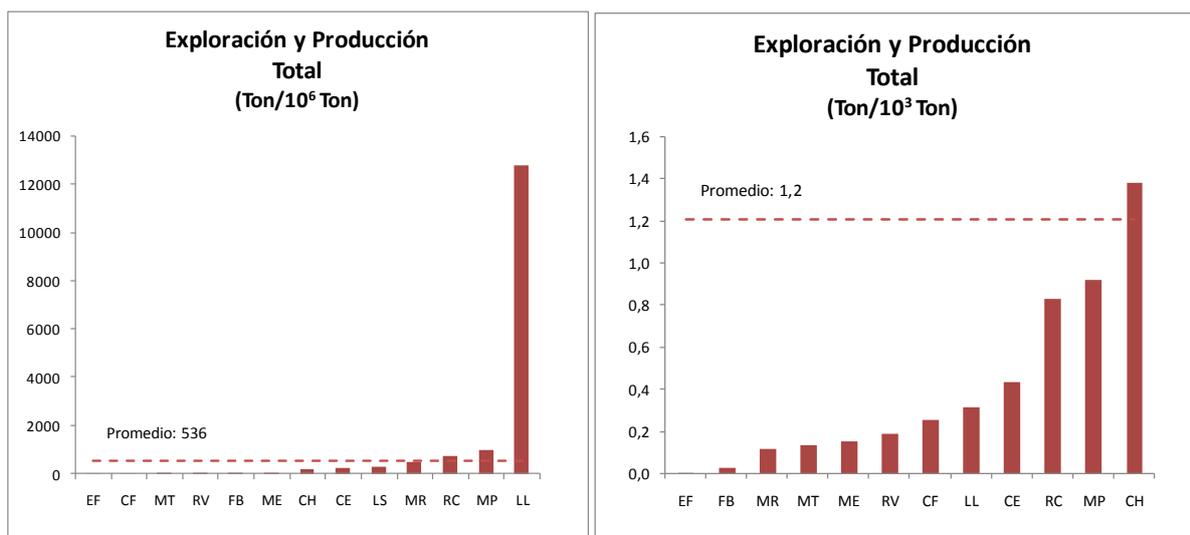
### 3.4.3 Residuos peligrosos y no peligrosos - Exploración y Producción no definido

Las tablas de este sub-capítulo indican la cantidad de residuos peligrosos (en toneladas métricas) por cada millón de toneladas (a la izquierda) y la cantidad de residuos no peligrosos (en toneladas métricas) por cada mil toneladas (a la derecha) de hidrocarburos producidos en el año 2008 con origen no definido.



### 3.4.4 Residuos peligrosos y no peligrosos - Exploración y Producción Total

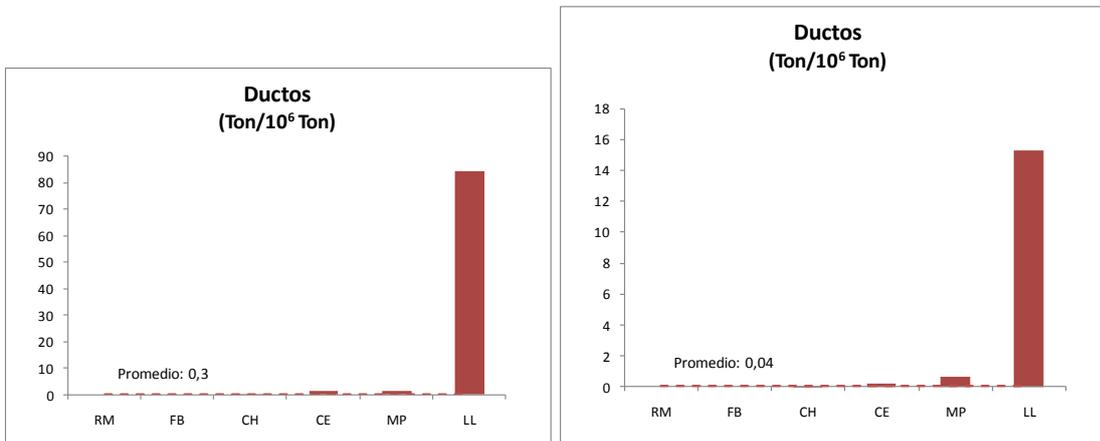
Las tablas de este sub-capítulo indican la cantidad de residuos peligrosos (en toneladas métricas) por cada millón de toneladas (a la izquierda) y la cantidad de residuos no peligrosos (en toneladas métricas) por cada mil toneladas (a la derecha) del total de hidrocarburos producidos en el año 2008.





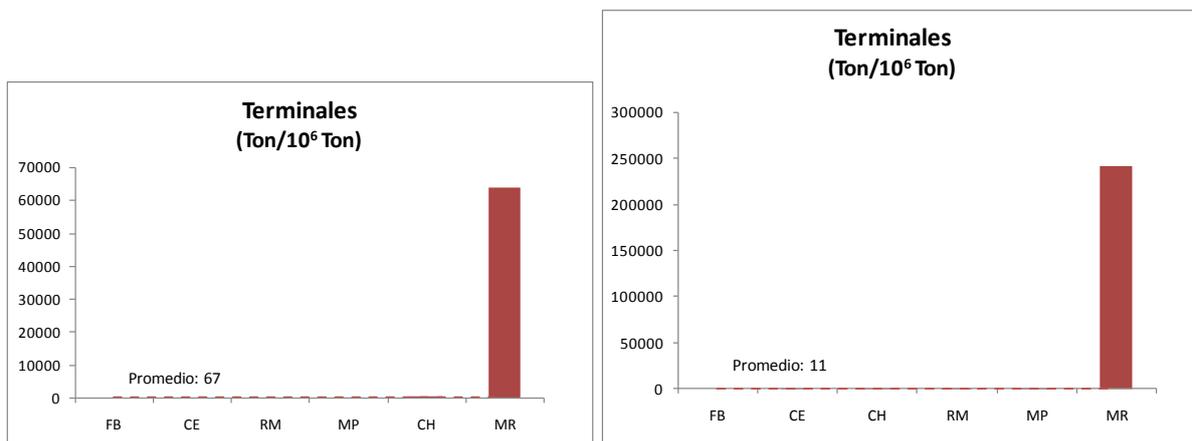
### 3.4.5 Residuos peligrosos y no peligrosos - Ductos

Las tablas de este sub-capítulo indican la cantidad de residuos peligrosos (en toneladas métricas) por cada millón de toneladas (a la izquierda) y la cantidad de residuos no peligrosos (en toneladas métricas) por cada millón de toneladas (a la derecha) de producto transportado por ductos entre las distintas Funciones en el año 2008.



### 3.4.6 Residuos peligrosos y no peligrosos – Terminales

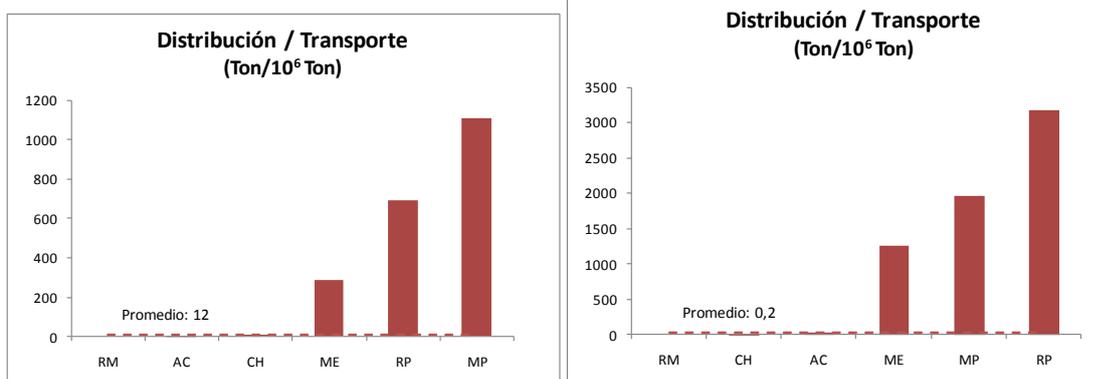
Las tablas de este sub-capítulo indican la cantidad de residuos peligrosos (en toneladas métricas) por cada millón de toneladas (a la izquierda) y la cantidad de residuos no peligrosos (en toneladas métricas) por cada millón de toneladas (a la derecha) de productos transferidos de Terminales a otras Funciones en el año 2008.





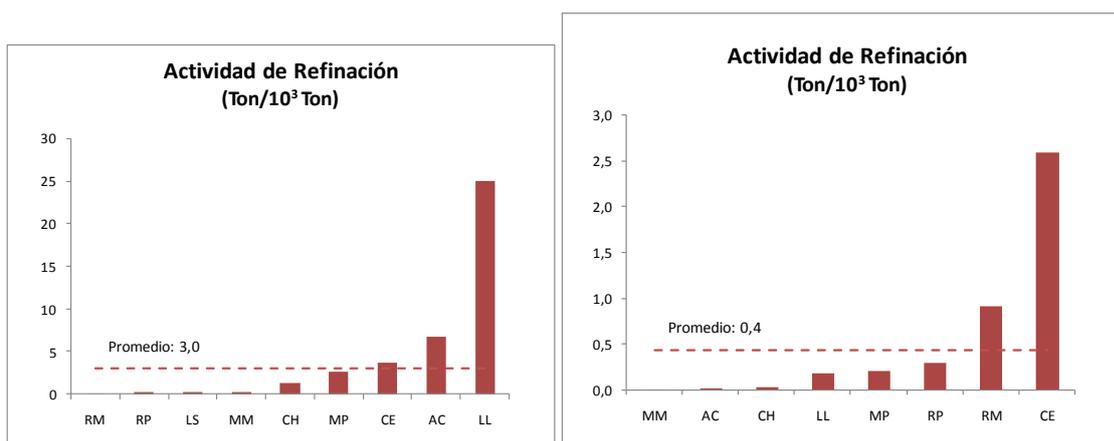
### 3.4.7 Residuos peligrosos y no peligrosos – Distribución/Transporte

Las tablas de este sub-capítulo indican la cantidad de residuos peligrosos (en toneladas métricas) por cada millón de toneladas (a la izquierda) y la cantidad de residuos no peligrosos (en toneladas métricas) por cada millón de toneladas (a la derecha) de productos transferidos a, desde o dentro de las instalaciones de la empresa, excluyendo ductos, pero incluyendo buques cisterna, barcazas, camiones, trenes y estaciones de servicio minoristas en el año 2008.



### 3.4.8 Residuos peligrosos y no peligrosos – Refinación

Las tablas de este sub-capítulo indican la cantidad de residuos peligrosos (en toneladas métricas) por cada mil toneladas (a la izquierda) y la cantidad de residuos no peligrosos (en toneladas métricas) por cada mil toneladas cargadas para producir GLP, gasolina, querosén, fuel oil destilados, fuel oil residuales, lubricantes y otros productos en el año 2008.





### 3.4.9 Residuos peligrosos y no peligrosos – Petroquímica

En promedio se dispusieron 3,4 toneladas métricas de residuos peligrosos y 1,7 toneladas métricas de residuos no peligrosos por cada mil toneladas de productos petroquímicos producidos o fabricados en que los productos químicos son derivados del petróleo o productos de petróleo en el año 2008.

#### SUGERENCIAS PARA LAS EMPRESAS RESPECTO DE LOS INDICADORES DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS:

- Al analizar la información de benchmarking en cuanto a residuos sólidos en las operaciones se debe tener en cuenta aspectos que este informe no contempla. Por ejemplo: una refinería de mayor complejidad puede generar menos residuos que una menos compleja.
- No reportar la generación “excepcional” de residuos sólidos (ver páginas 21 y 22 de la 1ª edición del Manual de usuario – Base de Datos de ARPEL “Benchmarking de Desempeño Ambiental en la Industria del Petróleo y del Gas en América Latina y el Caribe”, 2008)

## ARPEL

### Asociación Regional de Empresas de Petróleo y Gas Natural en Latinoamérica y el Caribe

Establecida en 1965, ARPEL es una asociación de 26 empresas públicas y privadas e instituciones de petróleo y gas natural con operaciones en América Latina y el Caribe, que representan más del 90% de las operaciones de upstream y downstream de la Región. ARPEL trabaja en tres áreas prioritarias definidas en su Plan Estratégico:

- *En el área económica:* crecimiento competitivo y sostenible de la industria e integración energética regional.
- *En el área socio-ambiental:* protección del medio ambiente, salud y seguridad ocupacional, y relacionamiento con las comunidades en las áreas de influencia de la industria. Tal enfoque se facilita a través de sistemas de gestión tales como el de ambiente, salud y seguridad que ayudan a prevenir, eliminar y administrar los riesgos de la operación favoreciendo la reducción de incidentes con alto impacto en instalaciones y personas, y el de relacionamiento comunitario donde se establecen las pautas para una interacción socio-cultural sensible y responsable.
- *En el área de eco-eficiencia:* la prioridad está en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y en el uso más efectivo de los recursos no renovables.

Para lograr sus objetivos ARPEL trabaja junto a sus Miembros en temas de interés común para la industria a través de sus siete Comités. Tres Comités operativos ligados a sus áreas de actividad: Refinación; Ductos y Terminales; y Exploración y Producción. Cuatro Comités estratégicos enfocados en temáticas de actualidad e interés general: Ambiente, Salud y Seguridad Industrial; Responsabilidad Social, Cambio Climático y Eficiencia Energética y Agenda Energética.

ARPEL organiza talleres, seminarios y simposios regionales enfocados en la promoción del desarrollo sostenible del sector a través del intercambio de experiencias y mejores prácticas, y desarrolla documentos técnicos que contribuyen a mejorar la gestión, operaciones y productos de sus empresas miembro. ARPEL dispone de un Portal interactivo para sus miembros en el que se encuentran disponibles todos los documentos desarrollados por sus Comités o a través de sus Eventos, y que facilita la interacción virtual entre la comunidad ARPEL y aquellos grupos de interés que se relacionan con ella.

En el año 2005 en ocasión del 40 aniversario de la Asociación sus miembros firmaron una Declaración de Compromisos donde convienen contribuir activamente al desarrollo sostenible del sector conduciendo sus operaciones en un marco de responsabilidad ambiental, ocupacional y social, actuar con respeto por los derechos humanos y la diversidad cultural, buscar el progreso continuo en su gestión, operaciones y productos, conducir sus negocios en un marco de ética y respeto a las leyes aplicables, y apoyar activamente los esfuerzos de integración energética regional.



Javier de Viana 2345  
11200 Montevideo, Uruguay  
Tel.: +598 (2) 410 6993 - Fax: +598 (2) 410 9207  
E-mail: [arpel@arpel.org.uy](mailto:arpel@arpel.org.uy)  
Sitio web: <http://www.arpel.org>

