

Incertidumbre en la Estimación de Reservas



Incertidumbre en las Estimaciones de Reservas

- ¿Qué es Incertidumbre?
- Tipos de Incertidumbre
- ¿Cómo consideran las Definiciones de Reservas la Incertidumbre?

Incertidumbre en las Estimaciones de Reservas

- **Definición de Incertidumbre** - no cierto a ocurrir; no definido claramente; falta de certeza.

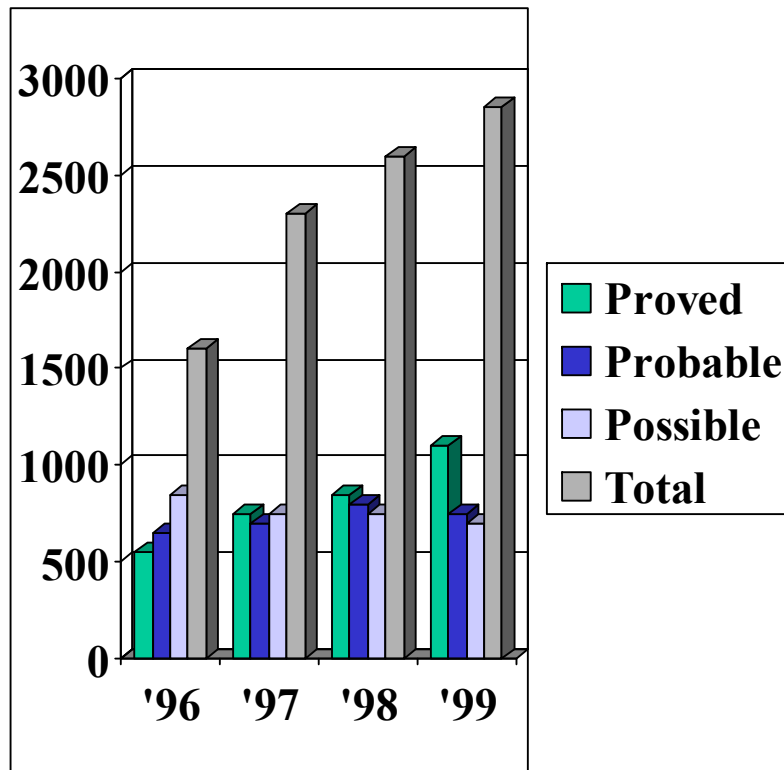
Tipos de Incertidumbre

- Técnica, Económica, Política
- **Incertidumbre Técnica** - riesgo geofísico, geológico, petrofísico o de ingeniería.
- **Incertidumbre Económica** - riesgo relacionado a precios, costos de capital y operación, regalías e impuestos.
- **Incertidumbre Política** - riesgo de país - estabilidad del gobierno anfitrión, y de las normas legales para la producción de petróleo y gas (Concesiones, PSC, Etc...).

Definiciones de Reservas e Incertidumbre

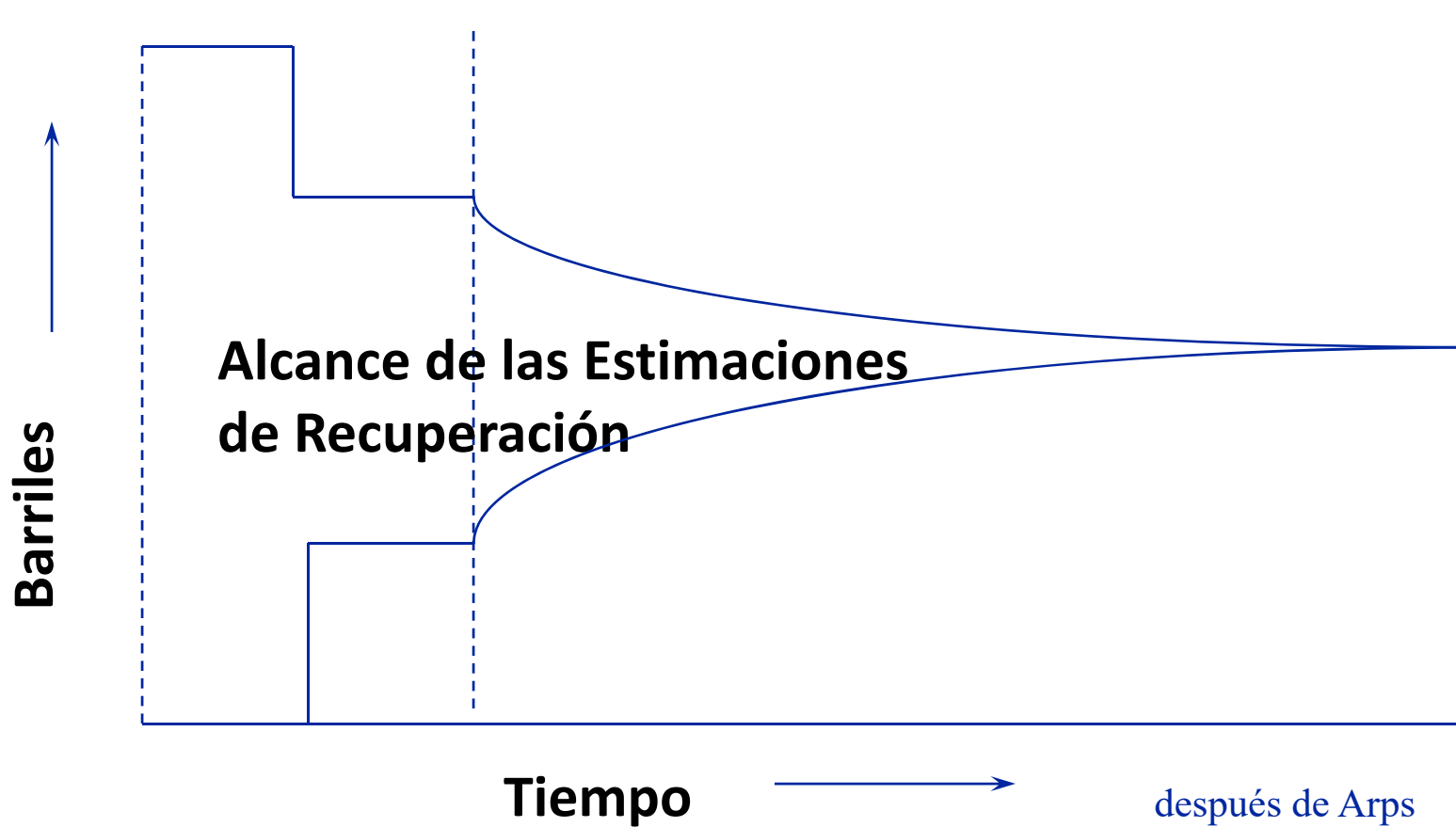
- **Comprobadas** - reservas que se estiman con un grado razonable de certidumbre
- **Probables** - reservas que exhiben un grado moderado/alto de certidumbre. (mas probable recuperarlas que no)
- **Posibles** - reservas que exhiben un grado bajo/moderado de certidumbre.

Las Estimaciones de Reservas Cambian con el Tiempo



- ◆ Datos Adicionales Adquiridos
- ◆ Datos de Pozos, Pruebas y Producción
- ◆ Más Probadas, Menos Probables y Posibles

Las Estimaciones de Reservas Cambian con el Tiempo



Tipos de Estimaciones de Reservas

- Estimaciones Determinísticas de Reservas
 - Mejor estimación del valor de cada parámetro.
 - Metodo más común.
- Estimaciones Probabilísticas de Reservas
 - Distribuciones de probabilidad estimadas para cada parámetro.
 - Muestreo iterativo empleado para combinar en estimación de reservas (metodo Monte Carlo, etc)

Clasificación y Definición de Reservas



Clasificación de Reservas

- Definiciones SPE/WPC
 - Reservas Comprobadas
 - Reservas Probables
 - Reservas Posibles
- Requisitos SEC

SPE/WPC Clasificación y Definición de Reservas

Reservas Comprobadas

- Yacimientos Conocidos
- Condiciones Económicas, de Operación, y regulaciones gubernamentales actuales
- Producción o Pruebas Conclusivas de Formación que establecen productividad comercial
- Recuperación Mejorada bajo Ciertas Condiciones
- En los calculos probabilísticos, tienen una probabilidad mayor que 90%

Categorías de Reservas Comprobadas

- Comprobadas Desarrolladas
 - En Producción
 - No en producción
- Comprobadas No Desarrolladas

Reservas Comprobadas Desarrolladas

- Reservas recuperables con los pozos existentes.
- Reservas Desarrolladas en Producción – recuperable en pozos produciendo de intervalos terminados actuales.
- Reservas Desarrolladas No en Producción - detrás de tuberías de revestimiento que requieren sólo un costo moderado para recompletar o de intervalos abiertos que no han comenzado a producir

Reservas Comprobadas No Desarrolladas

- Reservas recuperables de pozos adicionales por perforar.
 - Ubicaciones adyacentes (direct offsets)
 - Hay certeza razonable que las ubicaciones estan adentro de los limites productivos conocidos
 - Hay certeza razonable que se perforarán los pozos
- Reparaciones mayores de los pozos existentes (profundización, fracturamiento, etc.).
- Construcción de instalaciones de costo mayor (ej., compresión, recuperación asistida).

Producción o Requisitos de Pruebas para las Reservas

- En reservorios ya en producción : caudales de petróleo o gas por encima del límite económico.
- En reservorios no en producción
 - Prueba Conclusiva de Formación
 - Drill-Stem Test (DST)
 - Repeat Formation Test (RFT)
- En algunos casos, una respuesta favorable de perfil de pozo o análisis de núcleo y analogía con reservorios productivos en el mismo area

Reservas Comprobadas

Recuperación Mejorada

- Resultado exitoso en un proyecto piloto
- Respuesta favorable en un proyecto establecido en el mismo reservorio o analogo con propiedades de roca y fluidos parecidos
- Hay certeza razonable que el proyecto se llevara a cabo

Reservas Probables

- Reservas anticipadas a ser comprobadas de pozos por perforar.
- Reservas que aparentan ser productivas basándose en datos de registros pero carecen de pruebas definitivas o analogía.
- Reservas atribuibles a un proyecto programado de recuperación asistida pero aun no iniciado donde las características del reservorio y fluido son favorables para su implementación comercial

Reservas Probables (cont.)

- Reservas separadas de reservas comprobadas por fallas y que se encuentran estructuralmente más elevadas.
- Reservas incrementales atribuibles a una interpretación más optimista de las tendencias de comportamiento que las reservas comprobadas.
- En los calculos probabilísticos, tienen una probabilidad mayor que 50%.

Reservas Posibles

- Reservas sugeridas por extrapolación geológica fuera de las áreas comprobadas o probables.
- Reservas separadas de las reservas comprobadas por fallas y que están estructuralmente a un nivel más bajo.
- Reservas en formaciones que aparentan ser productivas basándose en análisis de registros pero que pueden producir a niveles no comerciales.

Reservas Posibles

- Reservas atribuibles a un proyecto programado de recuperación asistida pero aun no iniciado donde las características del reservorio y fluido producen una duda razonable sobre su implementación comercial
- En los calculos probabilísticos, tienen una probabilidad mayor que 10%.

Regulaciones SEC

- Solamente reservas comprobadas
- Securities and Exchange Commission
 - Regulation S-X: Rule 4-10a (1)-(13)
 - Regulation S-K: Rule 302b

SEC Normas de Reservas

- Bases comparativas y consistentes para todas las estimaciones de reservas.
- Por lo tanto, los requisitos de
 - Precios y costos actuales.
 - No se permite la escalación de precios o costos.

“Certidumbre Razonable”

SPE/WPC vs. SEC

- SPE/WPC - tiene la intencion de expresar un alto grado de certidumbre que las cantidades se recupererán
- SEC - mucho mas probable que futuros ajustes sean positivos en vez de negativos, asumiendo precios constantes

Diferencias Claves

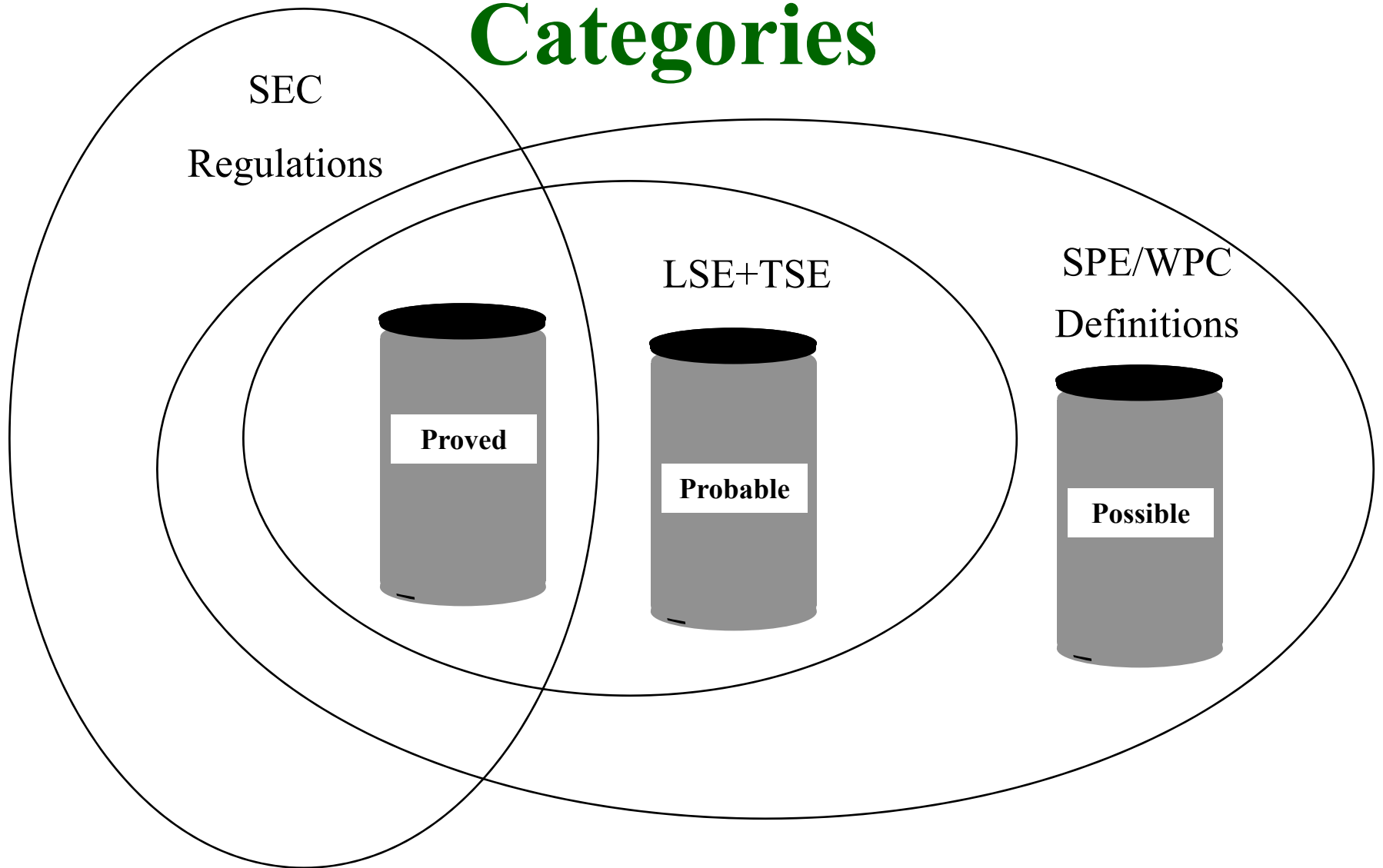
SPE/WPC vs. SEC

- SEC considera solamente reservas comprobadas
- Las definiciones SPE/WPC mencionan explícitamente el uso de métodos probabilísticos para estimar reservas. Aunque el SEC no prohíbe el uso de métodos probabilísticos, las distribuciones de parámetros tienen que conformarse con las reglas del SEC
 - LKG o LKO
 - Bloques o áreas no penetrado por pozos

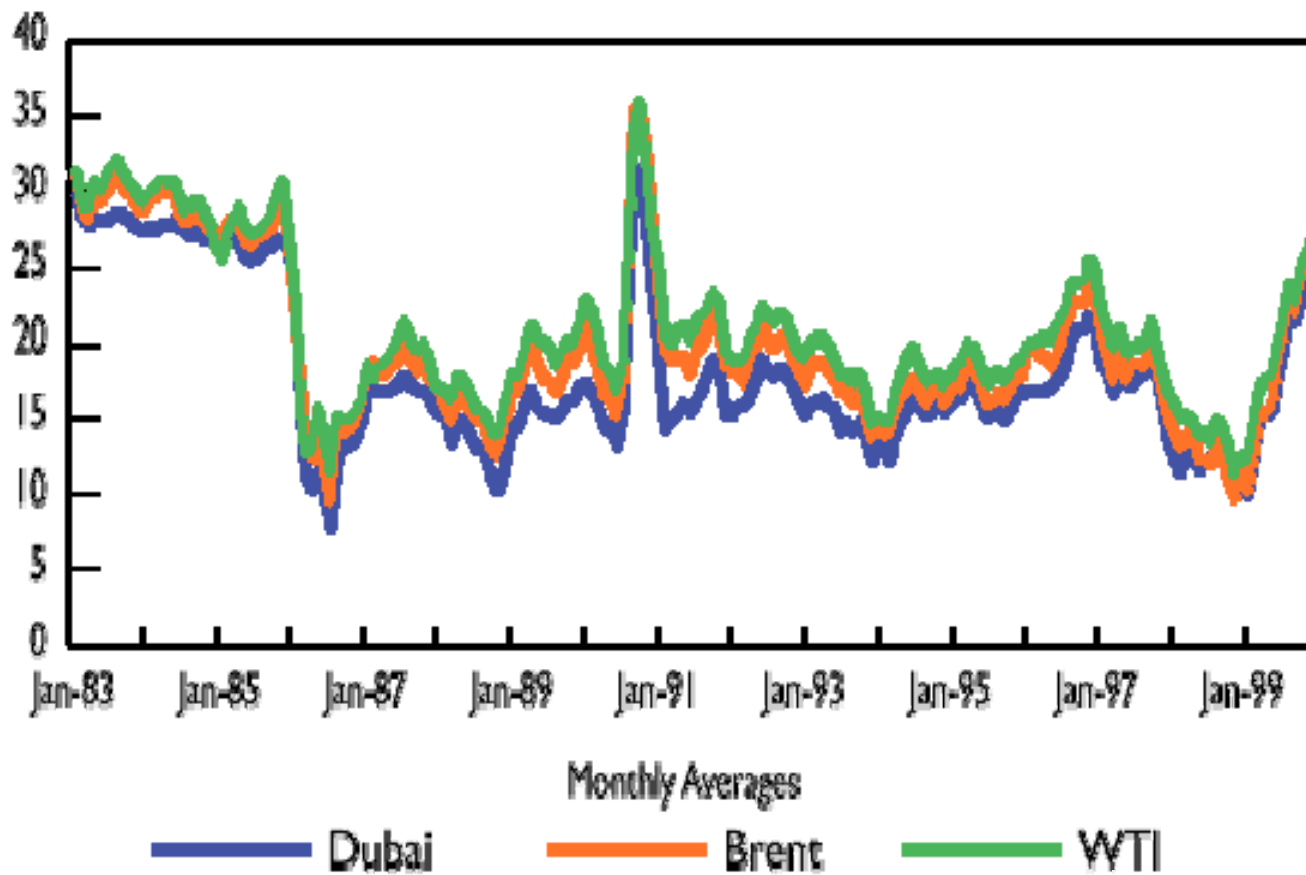
Diferencias Claves SPE/WPC vs. SEC

- Condiciones economicos actuales
 - SPE/WPC permite calculos que pueden involucrar un periodo promedio consistente con la intencion de la estimacion y con regulaciones gubernamentales aplicables
 - SEC exige precios y costos determinado en un periodo muy cerca a la fecha de la estimacion

Reserves Classification Categories



Precio Historico de Crudo (1983 - 1999)



Efecto de Precio en los Calculos de Reservas Comprobadas

Cash Flow