

III Congreso Anual Conjunto

“Sesión Técnica Sobre Disponibilidad y Uso de Gas Natural en México”

Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos:

Un Proyecto Sustentable para Reforzar la Seguridad y Confiabilidad de Suministro de Gas Natural en México.

Ing. Víctor M. Morales Baca

Acapulco, Guerrero

Junio 25 de 2011

Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

Contenido

- **Quienes Somos**
- **El Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural-Antecedentes**
- **Diseño Conceptual de un Proyecto de Almacenamiento para México**
- **Conclusiones**

Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

Contenido

- **Quienes Somos**
- **El Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural-Antecedentes**
- **Diseño Conceptual de un Proyecto de Almacenamiento para México**
- **Conclusiones**

Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

Quiénes Somos

Cydsa ha unido esfuerzos con **Saltec** (EUA) para ofrecer los **Servicios de Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos**, en el Sureste de México en la zona de Tuzandépetl en el estado de Veracruz.



- **Cydsa** es un grupo industrial mexicano, con operaciones en 6 estados de la República Mexicana.
- Tiene un importante **Centro de Operaciones en Pajaritos, Ver.,** en donde se produce sal para uso doméstico, alimenticio, e industrial, mediante la **técnica de minería por disolución**, en el domo salino subterráneo de Tuzandépetl.

SalTec

International, Inc.

- **Saltec** es una empresa privada de EUA, formada por especialistas para **desarrollar proyectos de inversión en cavernas** dentro de domos salinos.

Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

Contenido

- Quienes Somos
- **El Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural-Antecedentes**
- Diseño Conceptual de un Proyecto de Almacenamiento para México
- Conclusiones

Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

El Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural

El **almacenamiento de Gas Natural** en **depósitos subterráneos**, es una práctica que inició a principios del siglo pasado.

- 1915** Primeros proyecto de almacenamiento de gas natural en Canadá y Alemania .
- 1961** Primer uso de Cavernas en Domos Salinos para almacenamiento de gas natural en Marysville, Mich., EUA.
- 1964** Primer almacén construído especialmente para almacenar gas natural por disolución(lixiviación) de una cavidad salina, en Eminence, Ms, EUA.

Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

El Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural

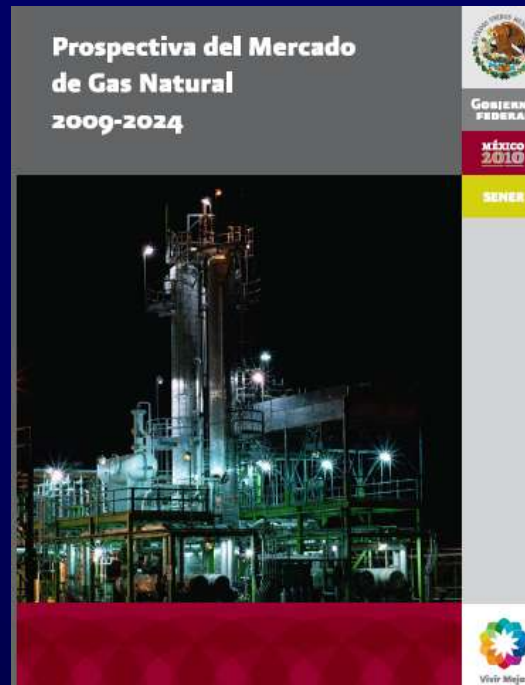
El **almacenamiento subterráneo** de gas natural **se emplea con los siguientes objetivos:**

1. Disponer de **almacenamiento estratégico y seguridad de suministro.**
2. **Equilibrar la oferta y la demanda** (variaciones estacionales, picos y respaldos).
3. Aumentar la **confiabilidad de las redes de transporte y distribución y** **eficientar su operación.**
4. Garantizar la **continuidad de los servicios a los usuarios** (interrupciones y perturbaciones).
5. **Reducir costos de servicio** a los consumidores (flexibilidad y tolerancia).
6. Contar con un medio de apoyo para la **administración de precios.**
7. **Racionalizar y proteger la operación de yacimientos (Huella de Carbón)**

Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

El Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural

La **Secretaría de Energía** en su **“Prospectiva del Mercado de Gas Natural en México 2009-2024”**, refiere la importancia de los proyectos de almacenamiento Subterráneo para : **Manejar las fluctuaciones de los precios y de la demanda, controlar mejor las entregas de gas natural por el Sistema Nacional de Gasoductos, y proporcionar una diversidad de servicios a los usuarios.**



Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

El Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural

El desarrollo del almacenamiento subterráneo de Gas Natural obedece a prioridades de política energética, consideraciones estratégicas, y de seguridad de suministro, así como a factores comerciales y operativos de cada país.

Reservas de Almacenamiento de Gas Natural

2010

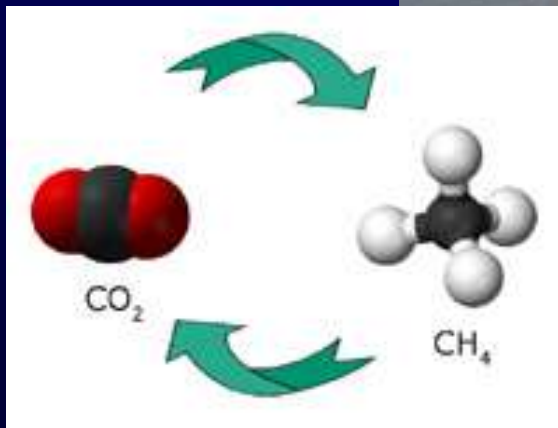
	Francia	Alemania	EUA	Canadá	México
Consumo de Gas Natural (BCF's)	1,560	2,895	23,206	3,531	2,629
Almacenamiento Subterráneo de Gas (BCF's)	436	694	2,260	385	4*
Días de Consumo de Gas en Almacenamiento	108	88	36	40	0.6

(*) Terminales de Gas Natural Licuado (LNG) de Altamira y Baja California.

Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

El Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural

Recientemente, se han lanzado iniciativas para disminuir la huella de carbón de la Industria del Gas Natural, con la finalidad de apoyar los compromisos y acciones para el cambio climático. Proyectos de almacenamiento subterráneo están siendo analizados a nivel mundial como alternativas para disminuir el calentamiento global.



Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

El Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural

México es uno de los países que **se ha suscrito a la iniciativa** promovida por el **Banco Mundial** denominada “**Global Gas Flaring Reduction (GGFR)**”, la cual tiene como **objetivo reducir las practicas de quemado y venteo de gas natural.**



Comisión Nacional
de Hidrocarburos

Disposiciones para reducir la quema y venteo de gas

Mtro. Javier H. Estrada Estrada

12 de mayo, 2011

Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

El Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural

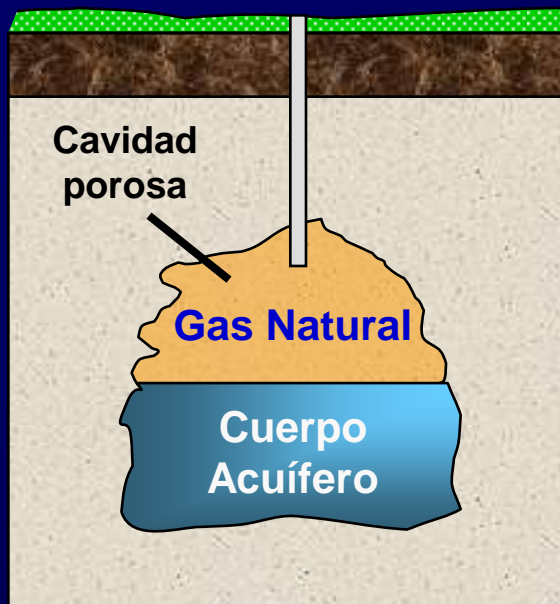
El almacenaje subterráneo de gas natural se puede efectuar en **tres tipos de formaciones geológicas**:

Pozos Agotados de Hidrocarburos



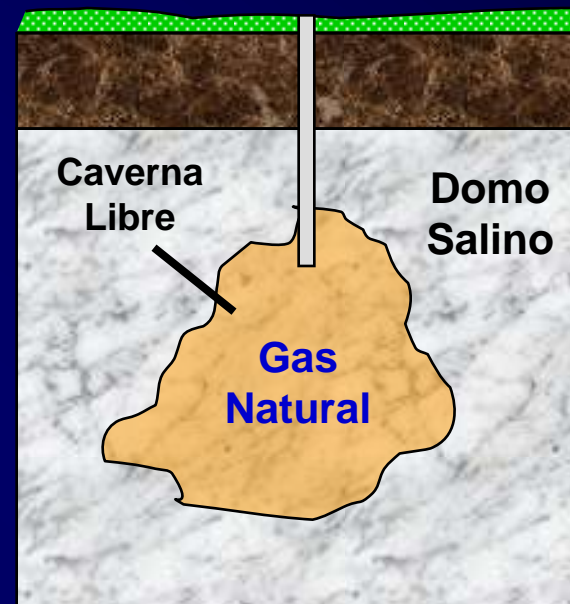
- Son los más antiguos
- Extracción lenta, baja rotación.
- Gran cantidad de Gas Base

Almacenamiento Acuífero



- Extracción lenta.
- Gran cantidad de Gas Base.

Almacenamiento en Domo Salino

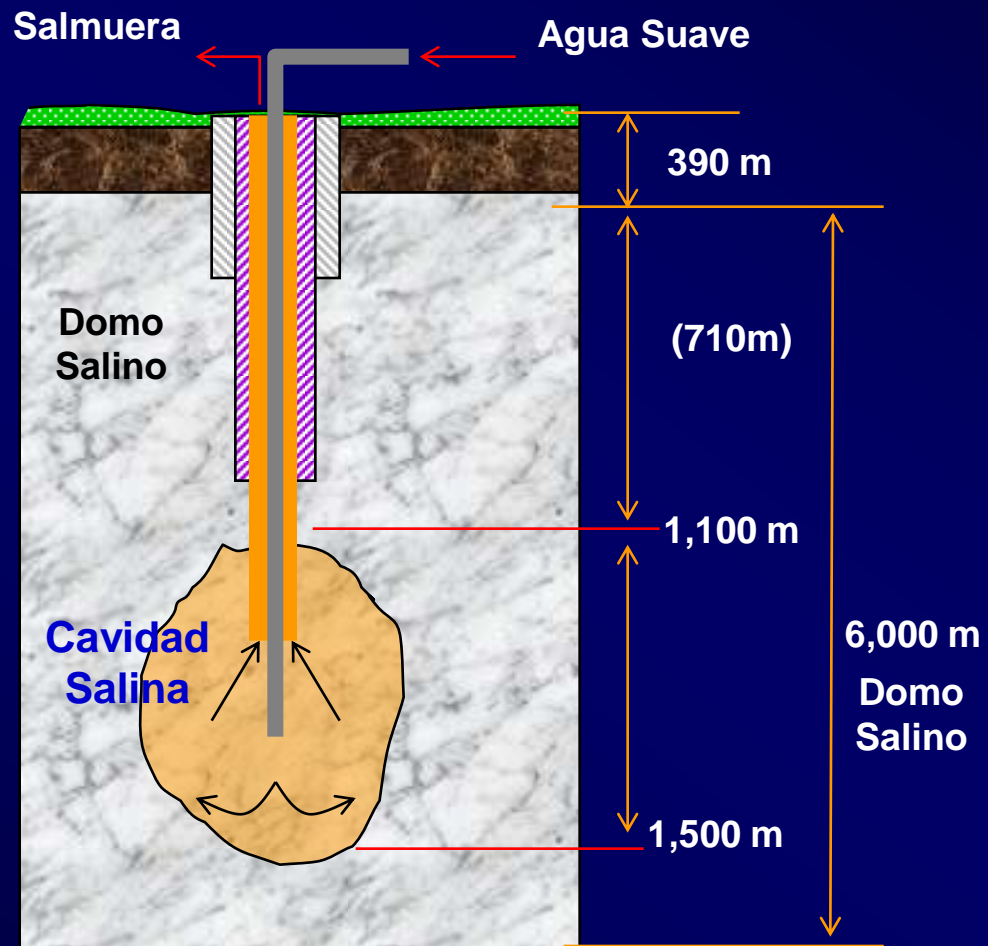


- Extracción rápida, alta rotación.
- Menos Gas Base.
- Alta confiabilidad.

Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

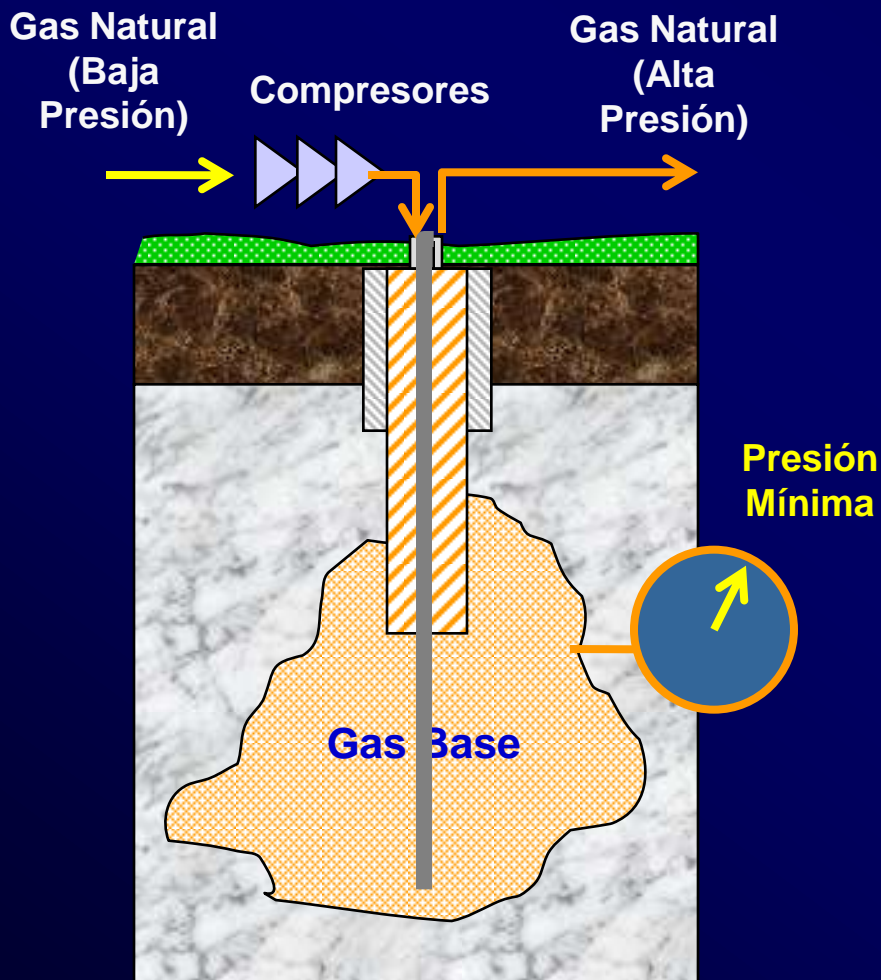
El Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural

Para obtener la sal por la **técnica de minería por disolución** en los Domos Mexicanos se perforan pozos en promedio a **1500 Metros de profundidad**.



Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

El Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural

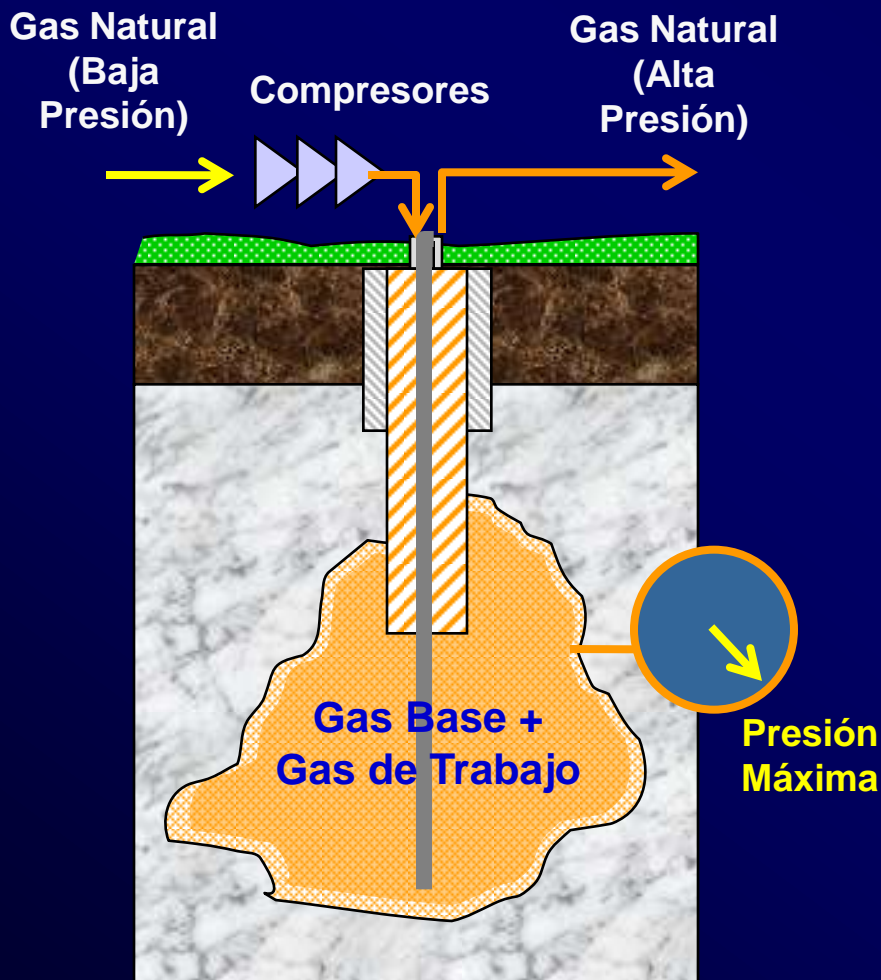


2ª Etapa en la creación de un Almacenamiento Subterráneo- Gas Base

- Los **almacenamientos de gas natural** operan siempre en **fase gaseosa**. No hay licuación ni condensación del gas natural.
- El Gas despalza la salmuera.
- En todos los casos, se requiere una **cantidad fija** de gas natural, para generar la **presión mínima** a que debe operar la caverna. A este gas se le llama **Gas Base**.
- Este **Gas Base se inyecta** a los almacenes por medio de los **compresores**.

Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

El Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural



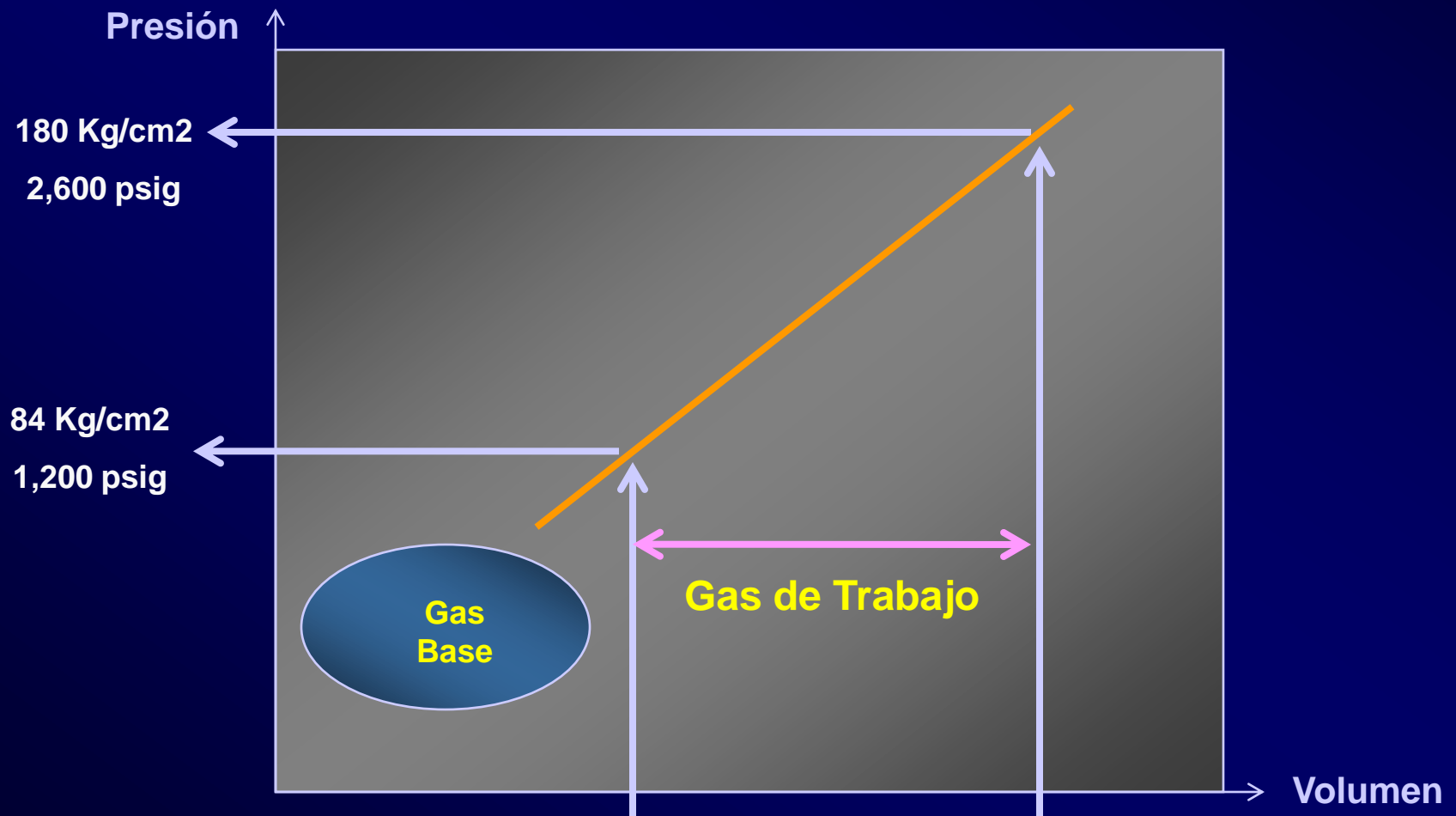
3ª Etapa en la creación de un Almacenamiento Subterráneo- Operación

- El **gas natural que se inyecta a la caverna, en adición al Gas Base**, se denomina **Gas de Trabajo** (“Working Gas”). Sobre esta cantidad de gas es de donde se pueden realizar extracciones.
- La inyección de Gas de Trabajo **incrementa la presión de la caverna**. Dependiendo de las características de la caverna, existe un límite de Gas de Trabajo que se puede inyectar, sin que afecte la estructura de la caverna.
- La **presión de la caverna define la cantidad máxima de gas** que en un momento dado se puede entregar. **No se requiere de compresores para extraer el gas presurizado**.

Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

El Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural

Presiones de Operación de una Caverna Salina con un techo a 1100 Metros de profundidad



Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

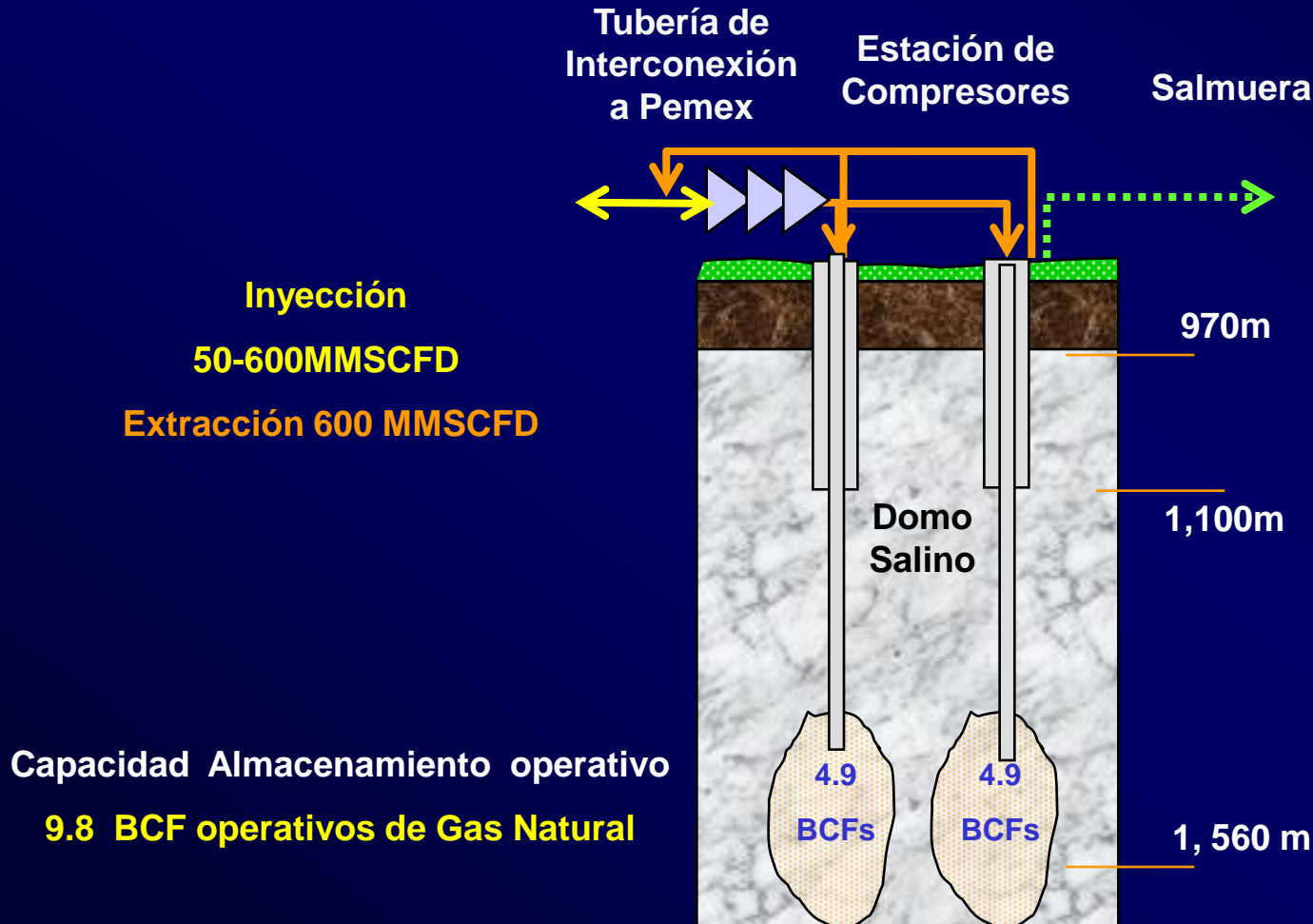
Contenido

- Quienes Somos
- El Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural-Antecedentes
- **Diseño Conceptual de un Proyecto de Almacenamiento para México**
- Conclusiones

Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

Diseño Conceptual del Proyecto

Diseño Conceptual del Proyecto de Almacenamientos Subterráneos del Istmo, S.A de C.V (ASISA)



Área de operaciones



Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Manosque, al sur de Francia-Operador Geostock

Vista superficial de un pozo de Almacenamiento de Gas Natural



7 Cavernas salinas para almacenar 9 BCFS operativos de Gas Natural

Cuarto de control



Compresores de Gas



Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

Diseño Conceptual del Proyecto

Sistema Nacional de Gasoductos



Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

Contenido

- Quienes Somos
- El Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural-Antecedentes
- Diseño Conceptual de un Proyecto de Almacenamiento para México
- **Conclusiones**

Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

Conclusiones

La **confiabilidad** en la entrega de Gas Natural en México **se ha mantenido** por la administración de un **delicado equilibrio** de factores internos y externos :

$$E - S + P - C = 0$$

*Balance Nacional
de Gas Natural*

E = Entradas

S = Salidas

P = Producción

C = Consumo

Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domas Salinas

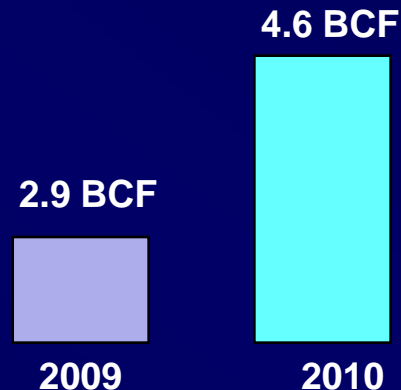
Conclusiones

La “Presión” en la infraestructura que mantiene el Balance Nacional de Gas Natural en México se está incrementando.

Corte de Suministro de Gas Natural a Usuarios (Días)



Empaque del Sistema Nacional de Gasoductos (BCFs)



Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

Conclusiones

La **respuesta** a las variaciones diarias (y horarias) que se dan en el Balance Nacional de Gas Natural **requiere** de nuevas **prácticas** y **recursos** para “balancear” el sistema.

$$E - S + P - C = A$$

Balance Nacional de Gas Natural

Almacenamiento de Gas Natural

E = Entradas

S = Salidas

P = Producción

C = Consumo

A = Almacenamiento

Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

Conclusiones

Adicionalmente, los requerimientos y compromisos del cuidado del medio ambiente requieren de la participación creativa y decidida de la Industria del Gas Natural para incorporar acciones sustentables.

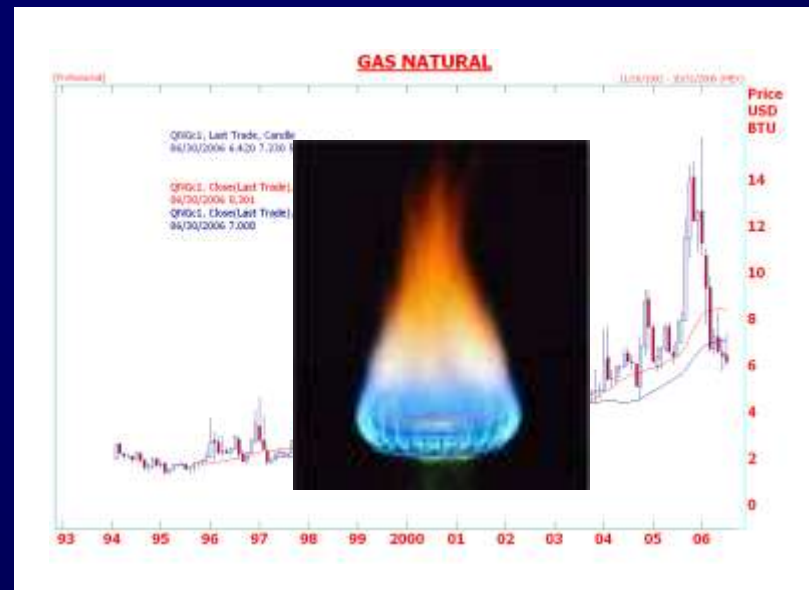


Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domas Salinos

Conclusiones

El almacenamiento subterráneo ayer como hoy, es un principio de “balance”... y de supervivencia.

“Necesitamos guardar, y cuidar hoy, el gas que mañana nos hará falta”



Almacenamiento Subterráneo de Gas Natural en Domos Salinos

Conclusiones

La sabiduría consiste en saber cuál es el siguiente paso; la virtud, en llevarlo a cabo.

**David Starr Jordan (1851-1931)
Naturalista y Educador estadounidense.**

**MUCHAS GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**