



**DRUMMOND LTD.**  
**COLOMBIA**

# Desarrollos regulatorios y derechos de recursos de gas y carbón, elementos en consideración para el desarrollo de proyectos CBM en Colombia

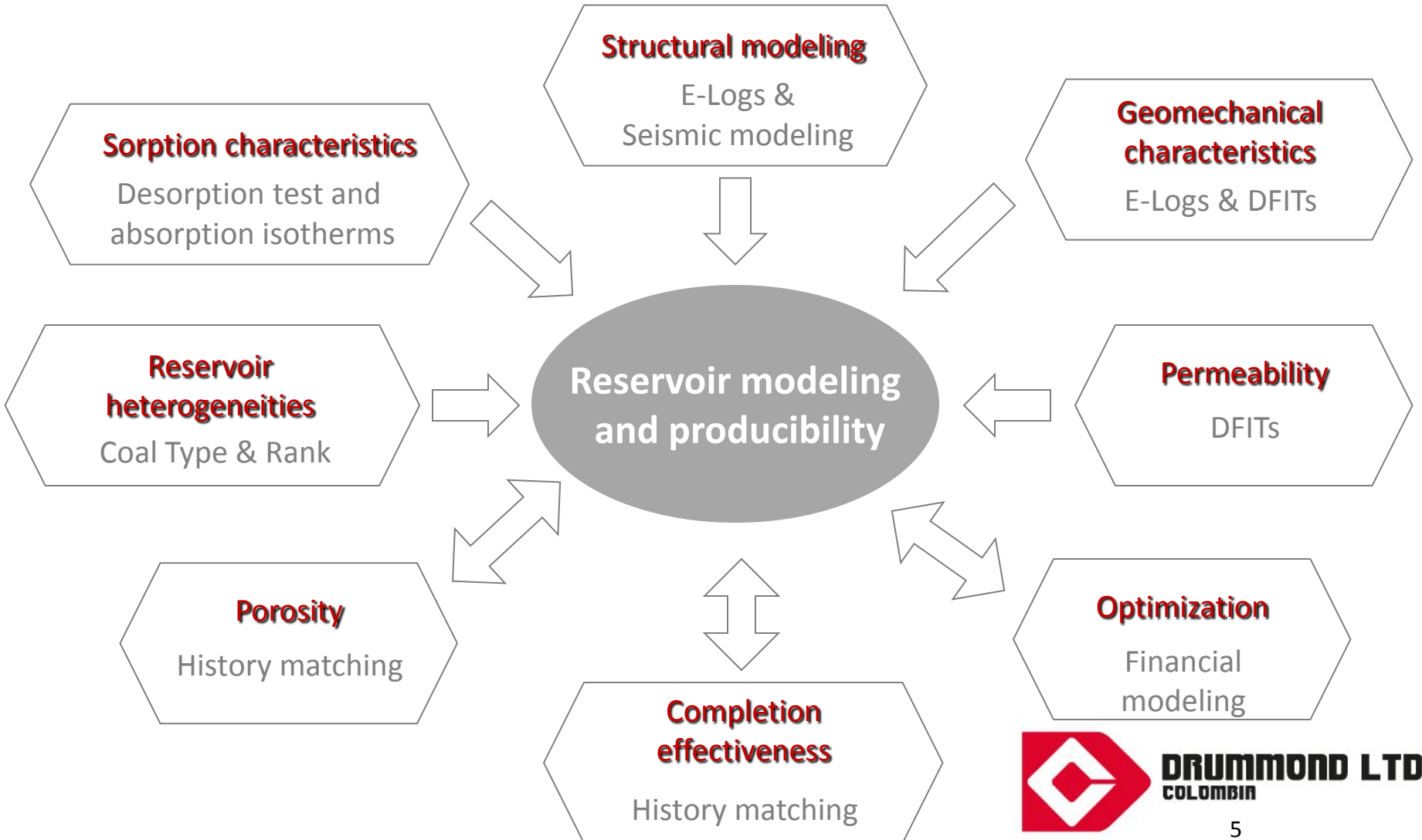
Alberto García, Vicepresidente Hidrocarburos  
*Drummond Ltd. Colombia*

# Agenda

- **Fundamentos de CBM**
  - Orígenes del carbón
  - Yacimientos convencionales de metano Vs CBM
  
- **Campo La Loma CBM – Caso Real**
  - Generalidades del campo
  - Coexistencia de operaciones mineras y de CBM
  
- **Bases para la Definición de un Acuerdo Operacional**
  - Concepto de campo
  - Principios para evaluar la superposición de operaciones
  - Establecimiento de zonas de explotación de gas y minería

# Fundamentos de CBM

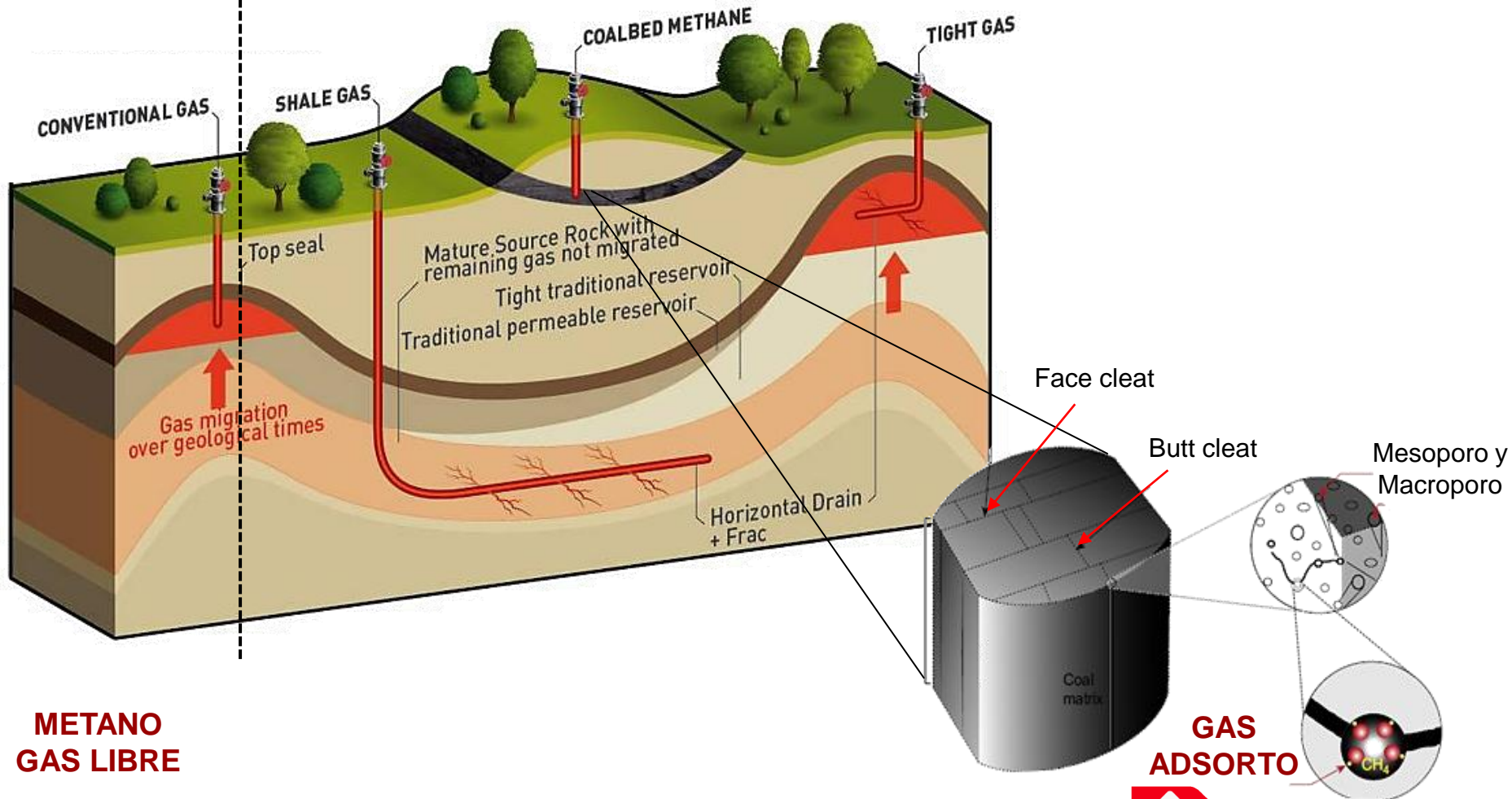
# Condicionantes de la Producibilidad



# Almacenamiento del metano

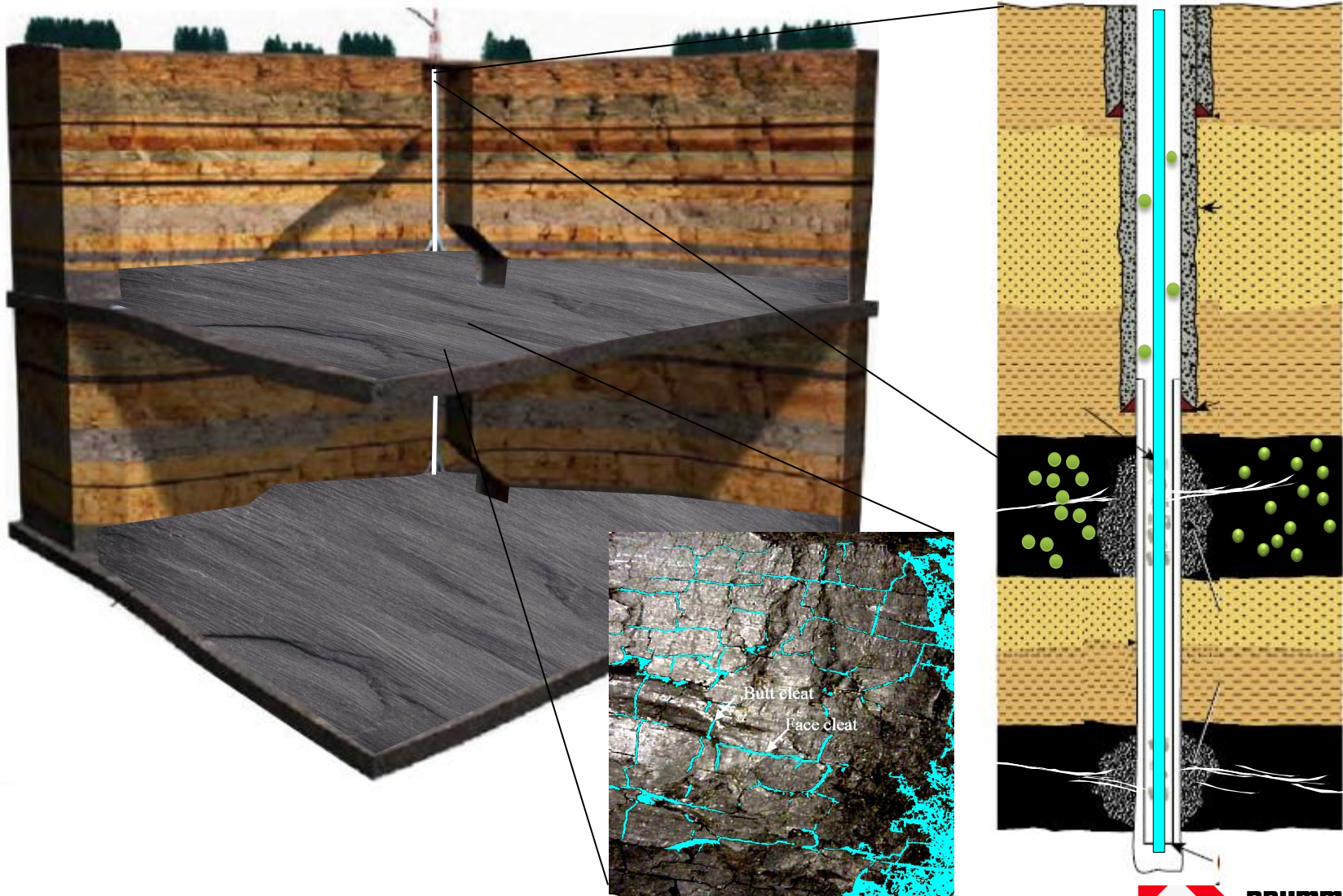
## Yacimiento convencional

## Yacimiento no-convencional



**METANO  
GAS LIBRE**

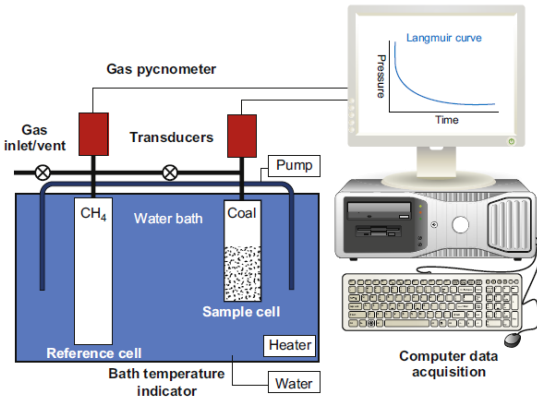
# Producción de Metano Asociado al Carbón



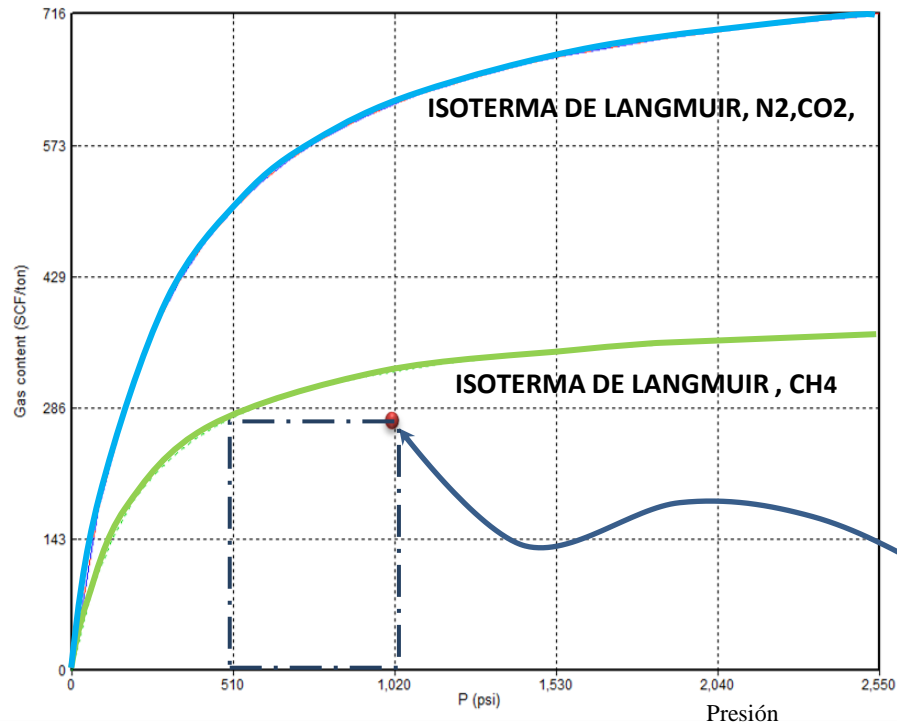


# Determinación del Contenido de Gas

## ISOTERMA DE LANGMUIR



Presión	Volumen
$P_1$	$V_1$
$P_2$	$V_2$
$P_i$	$V_i$
$P_n$	$V_n$



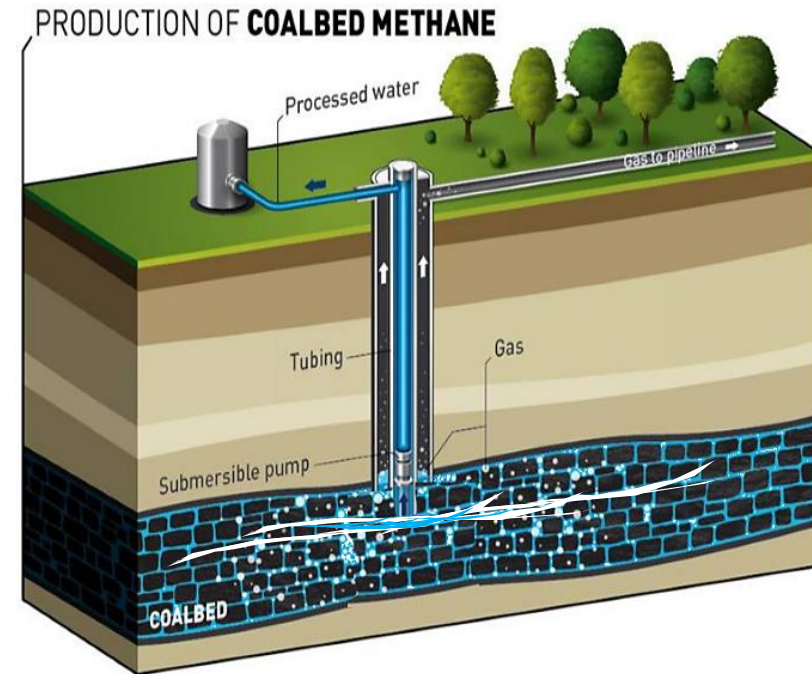
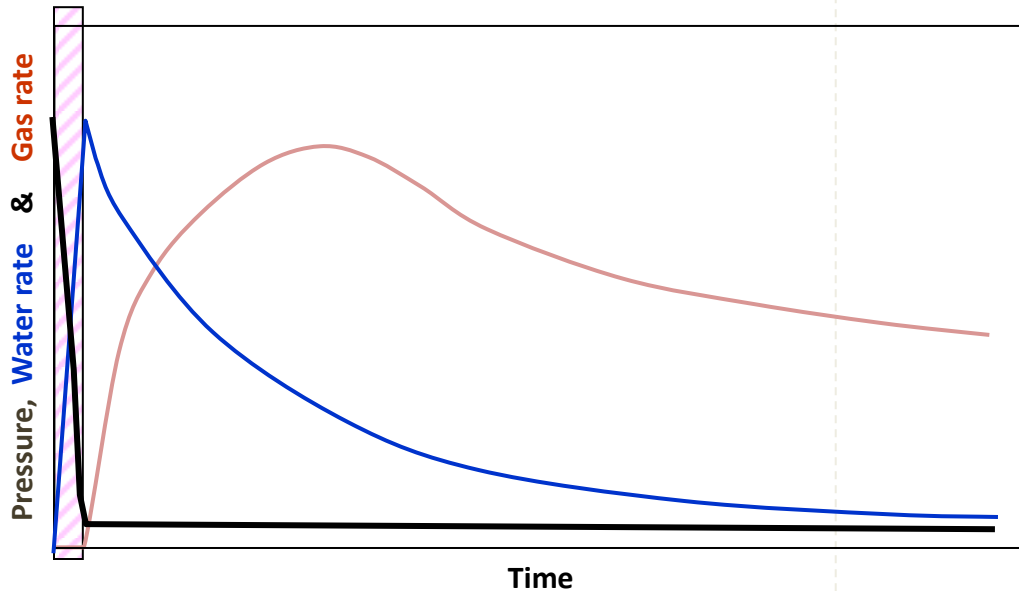
## CONTENIDO DE GAS





# Curva de producción típica para un pozo CBM

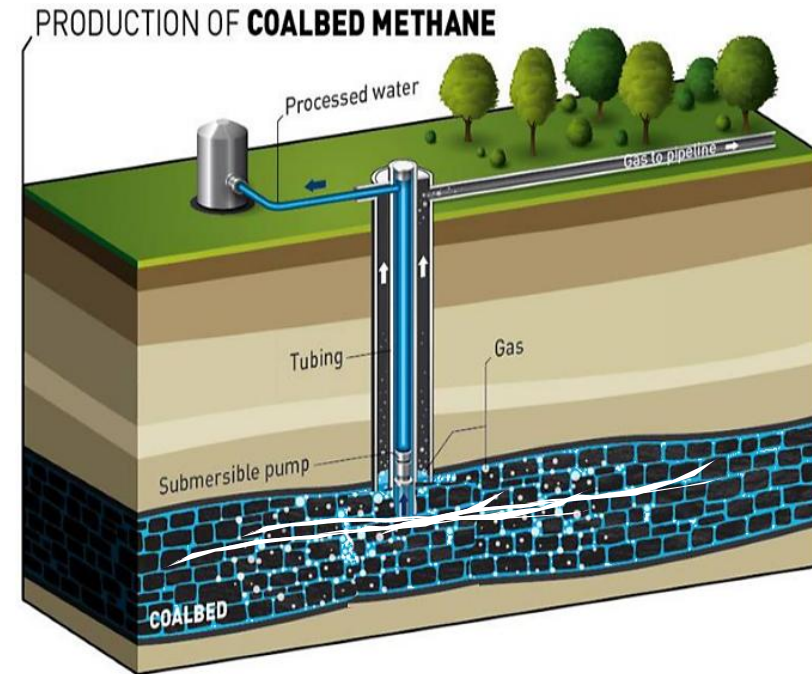
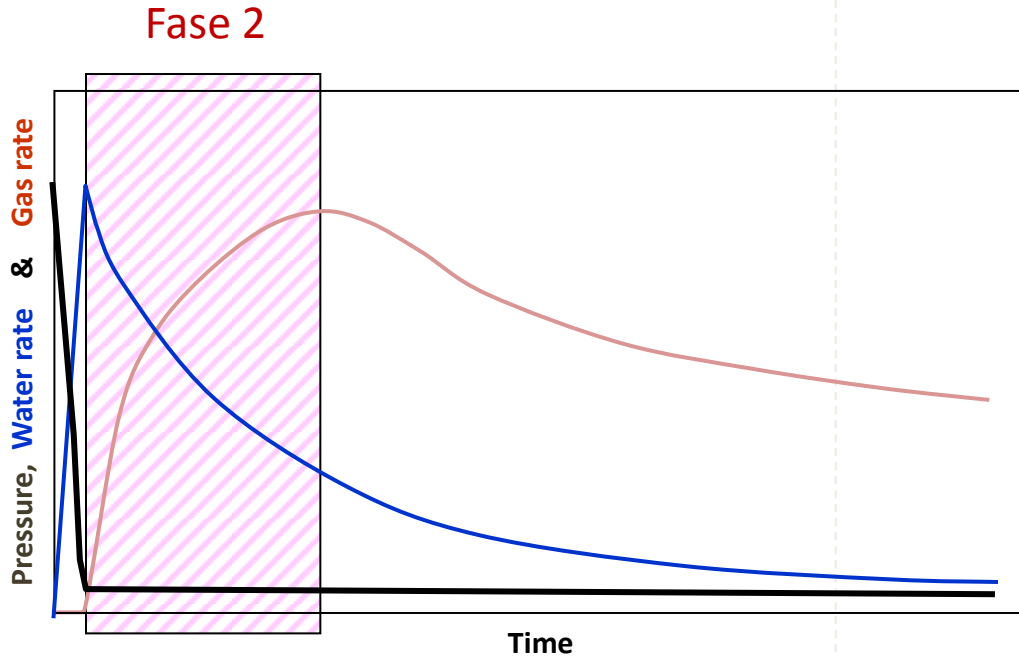
## Fase 1



## ○ Fase 1

- Alta producción de agua
- Baja o nula producción de gas
- Porosidad de fractura
- Permeabilidad de fractura
- Presión inicial de reservorio

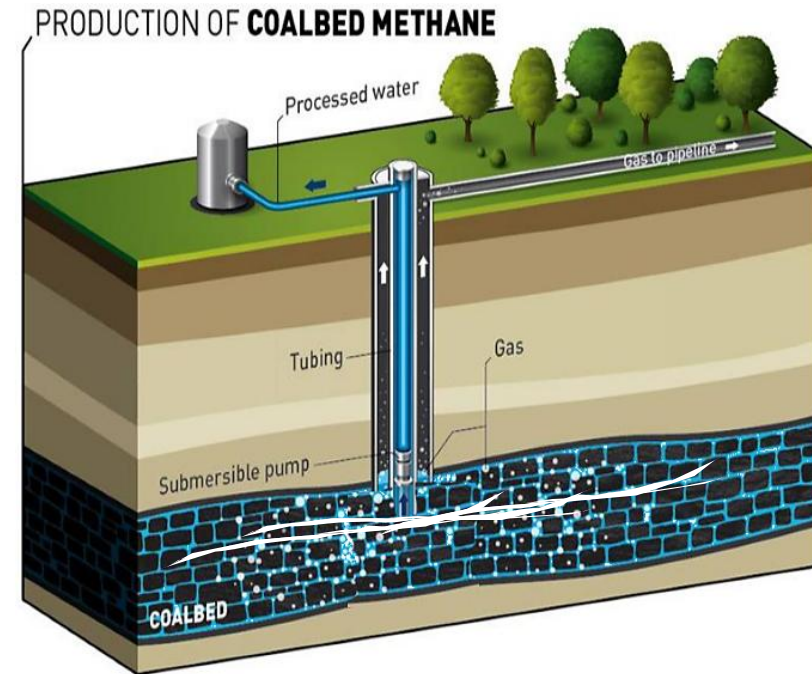
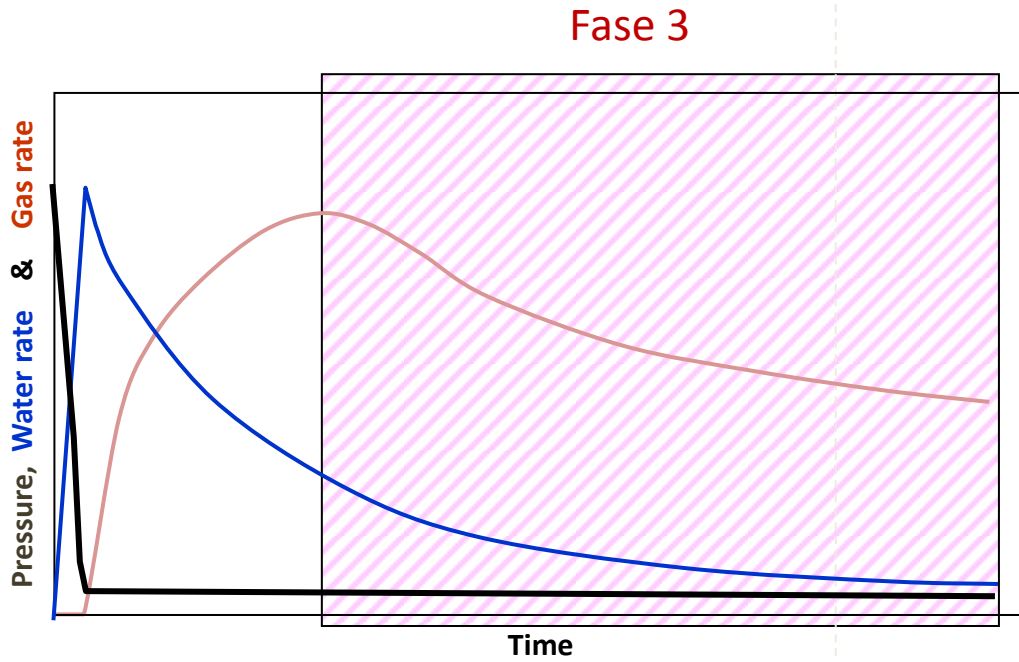
# Curva de producción típica para un pozo CBM



## ○ Fase 2

- Producción de agua en declinación
- Se alcanza la máxima rata de producción de gas
- Permeabilidades relativas
- Contenido de gas
- Isotherma de Langmuir
- Area de drenaje (espaciamiento de pozos)
- Encogimiento de la matrix

# Curva de producción típica para un pozo CBM

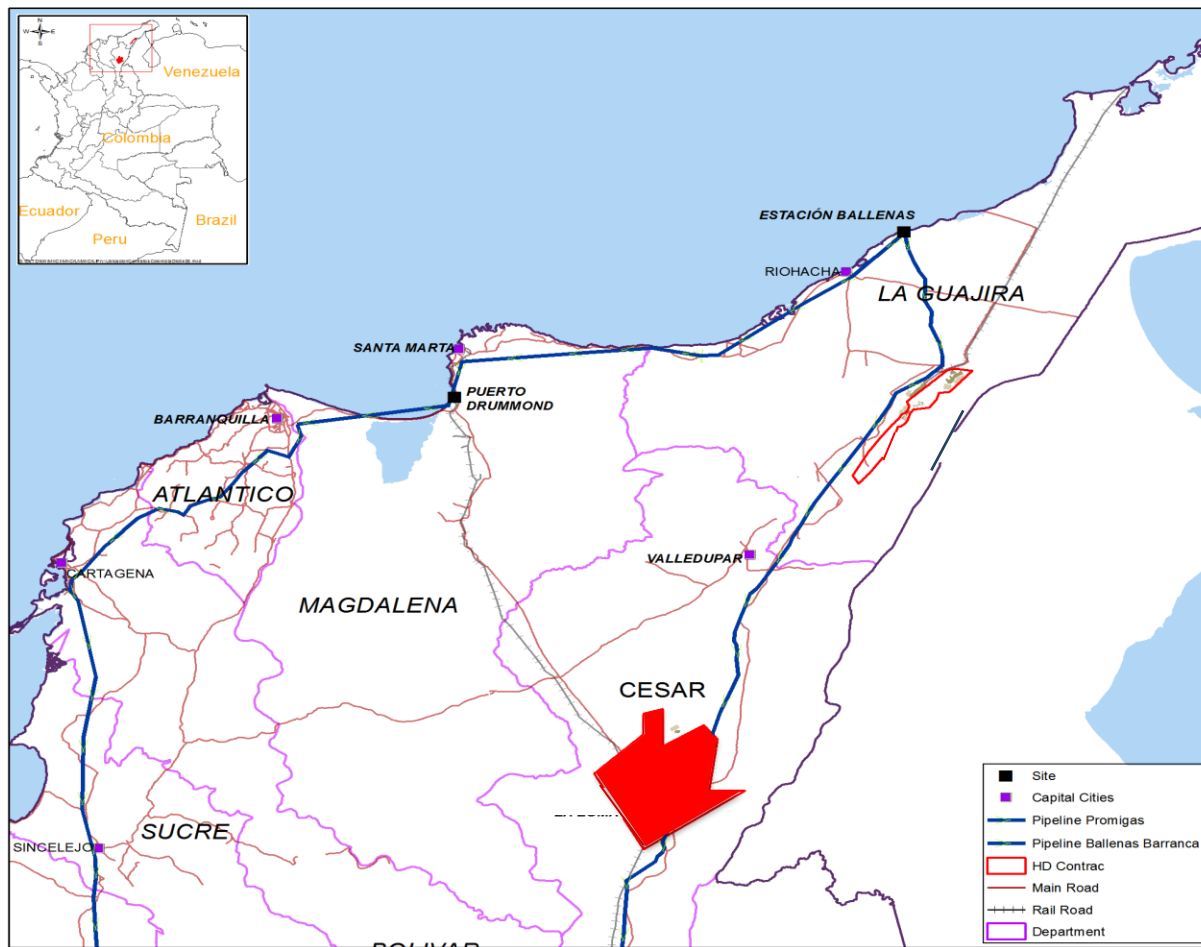


## ○ Fase 3

- Baja o insignificante producción de agua
- Declinación de la rata de producción de gas
- Permeabilidades relativas
- Contenido de gas
- Isotherma de Langmuir
- Area de drenaje (espaciamiento de pozos)
- Encogimiento de la matrix

# Campo La Loma CBM – Caso Real

# Caso Real – CBM La Loma – Drummond Ltd

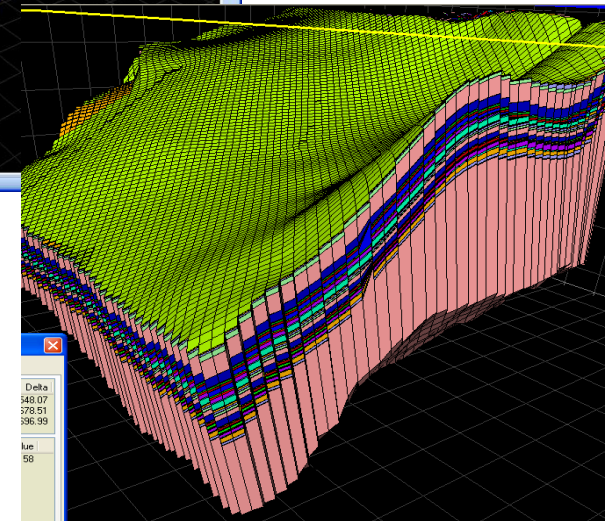
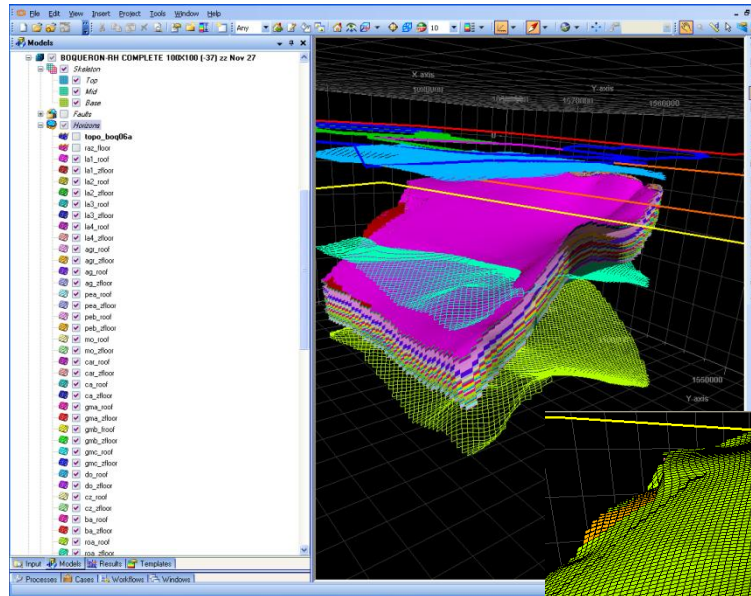
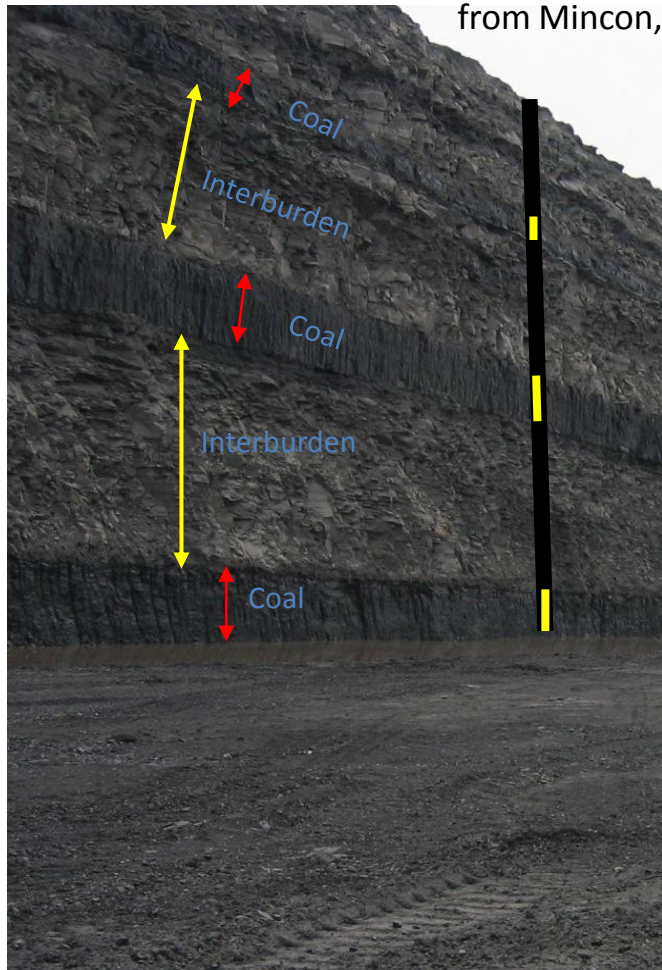




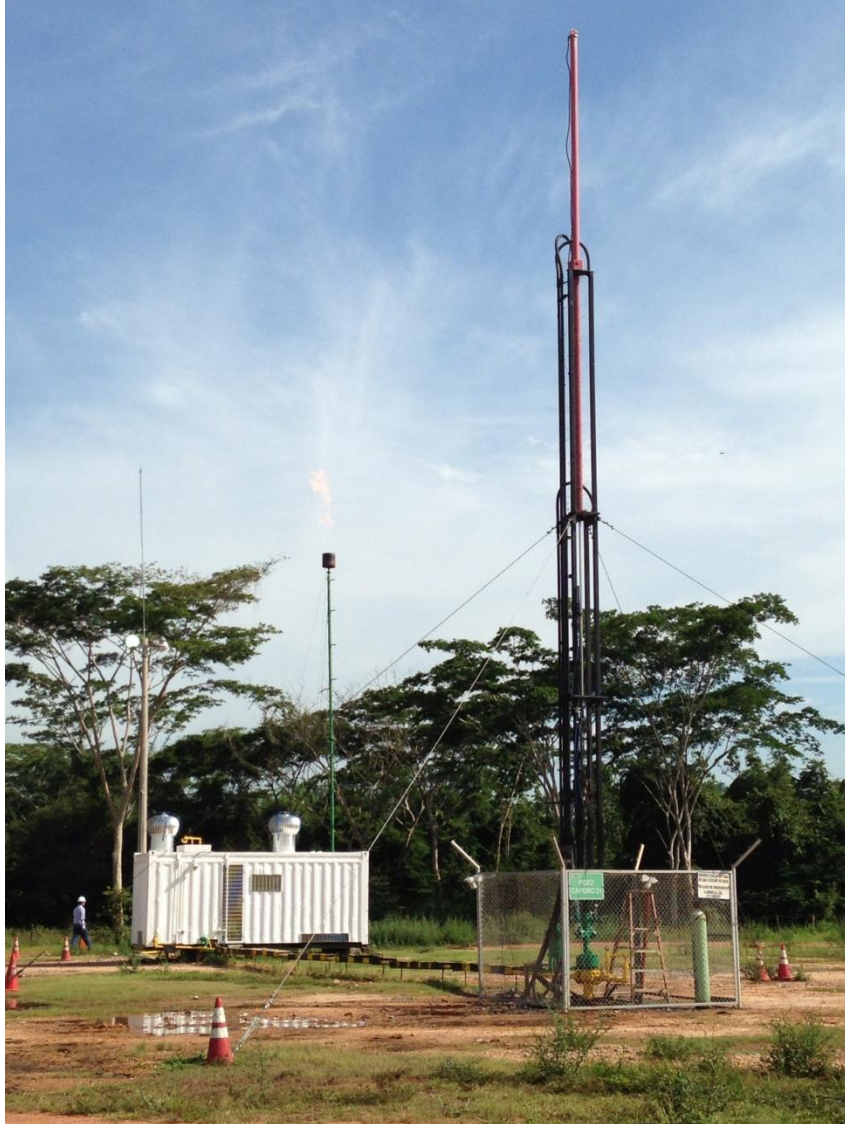
# La Loma CBM

## Models – Database & methodology

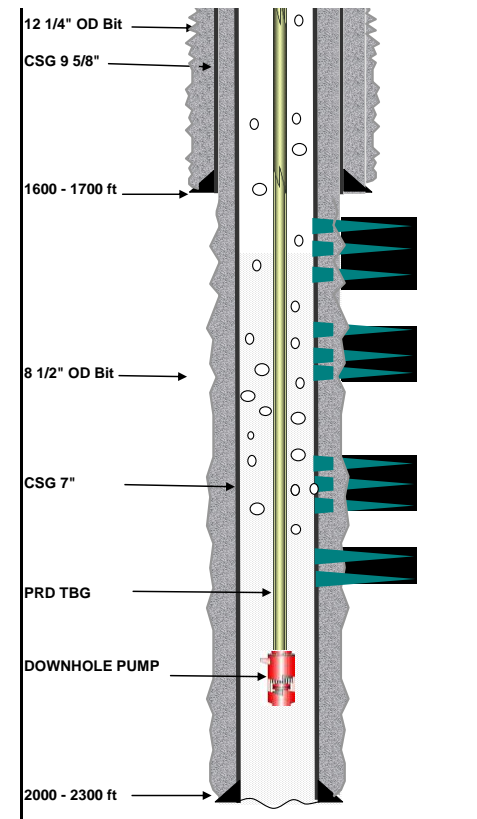
Models were built with cells of 100x100 meter. The top and base of each seam and interburden were exported from Mincon, reflecting for each of the coal seam and interburden its structural configuration.



# Completamiento



Después de terminada la estimulación se muelen los tapones perforables y se instala un sistema de levantamiento artificial.





# Facilidades de Producción

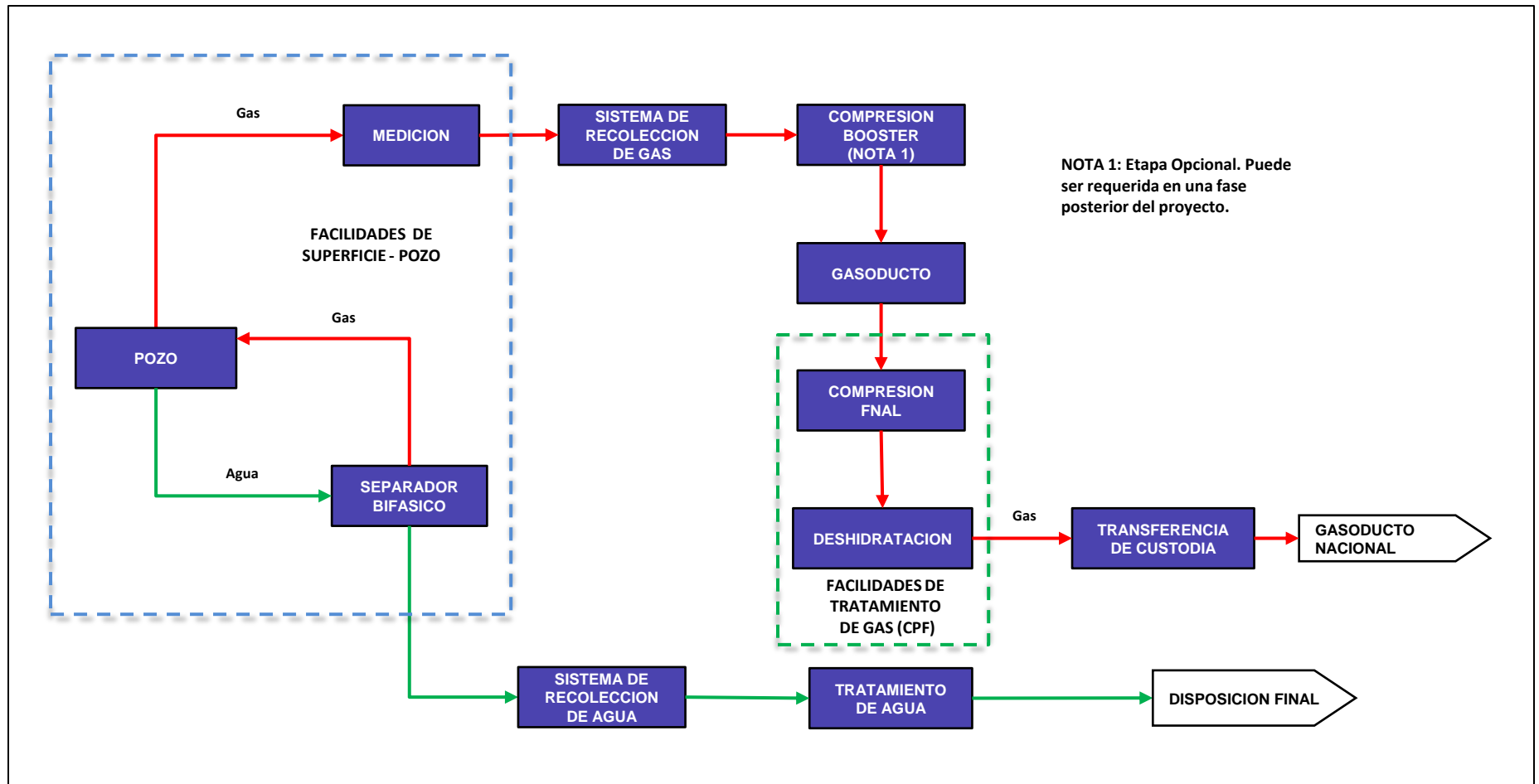
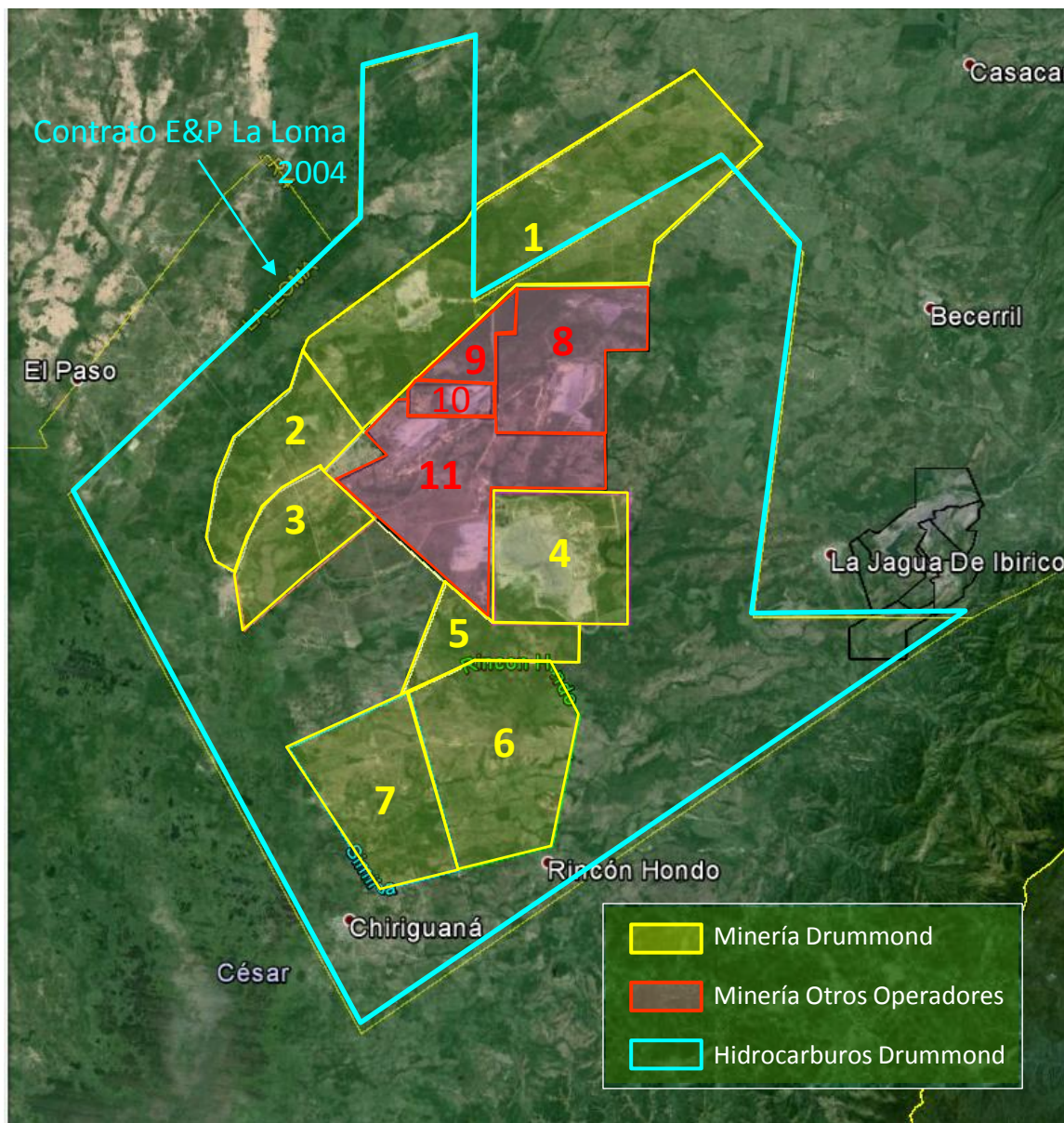


Diagrama de Bloques

# Curva proyectada de producción de un pozo CBM



# Superposición de contratos mineros y de hidrocarburos



# Bases para la Definición de un Acuerdo Operacional

# Concepto de Campo

## ○ Concepto de Campo

- En la regulación hidrocarburífera en Colombia se establece claramente como resultado del proceso exploratorio la definición de “campo”.
- La regulación obliga al operador a circunscribir los derechos de su contrato al área del campo. Los derechos del contrato aplicables a las etapas de evaluación y producción se aplican solo en el área del “campo”.

***Campo: “Es la porción del Área Contratada en cuyo subsuelo existen uno o mas yacimientos descubiertos que el contratista ha decidido explotar”***

# Principios de coexistencia para operaciones concurrentes

## Primer principio:

El Estado debe garantizar la **maximización del beneficio** derivado de la producción de los recursos no renovables de propiedad de la Nación.

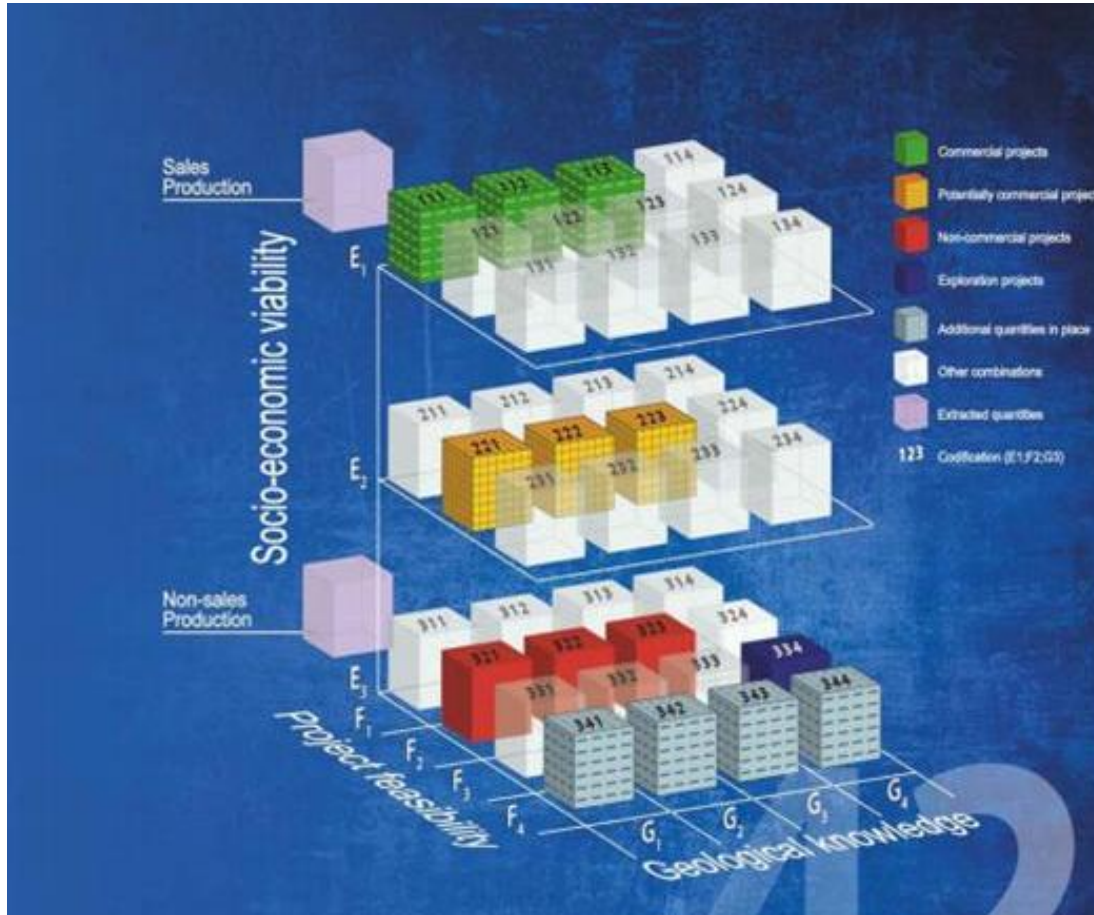
## Segundo principio:

**La exploración debe poder desarrollarse sin ninguna restricción en las áreas asignadas** por las autoridades correspondientes. El objeto de la exploración para hidrocarburos y minerales es la identificación de campos o depósitos, propiedad de la nación, que sean económica, social y ambientalmente viables.

## Tercer principio:

En el caso de presentarse superposición de las actividades de dos proyectos (derechos) y no se llegue a un acuerdo entre los operadores se deben aplicar los principios del “*United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Reserves and Resources*” donde se definan claramente las áreas de “campos” y “depósitos” para que la autoridad competente (MME) defina los parámetros operacionales que regulen la coexistencia de las operaciones superpuestas y garantice así la maximización del beneficio de la Nación.

# United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Reserves and Resources

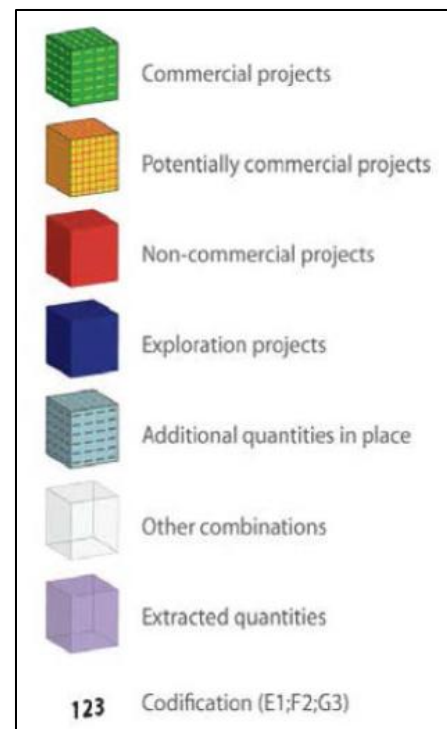
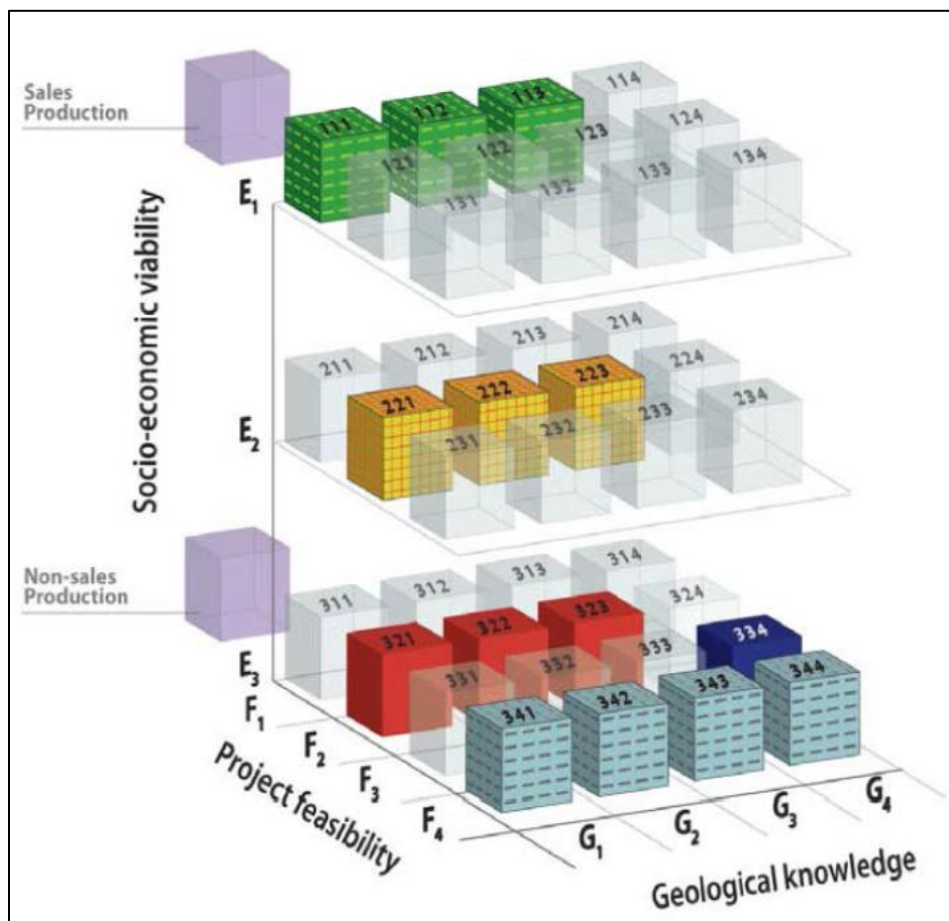


**United Nations Framework Classification**  
for Fossil Energy and Mineral Reserves and Resources 2009  
*incorporating Specifications for its Application*

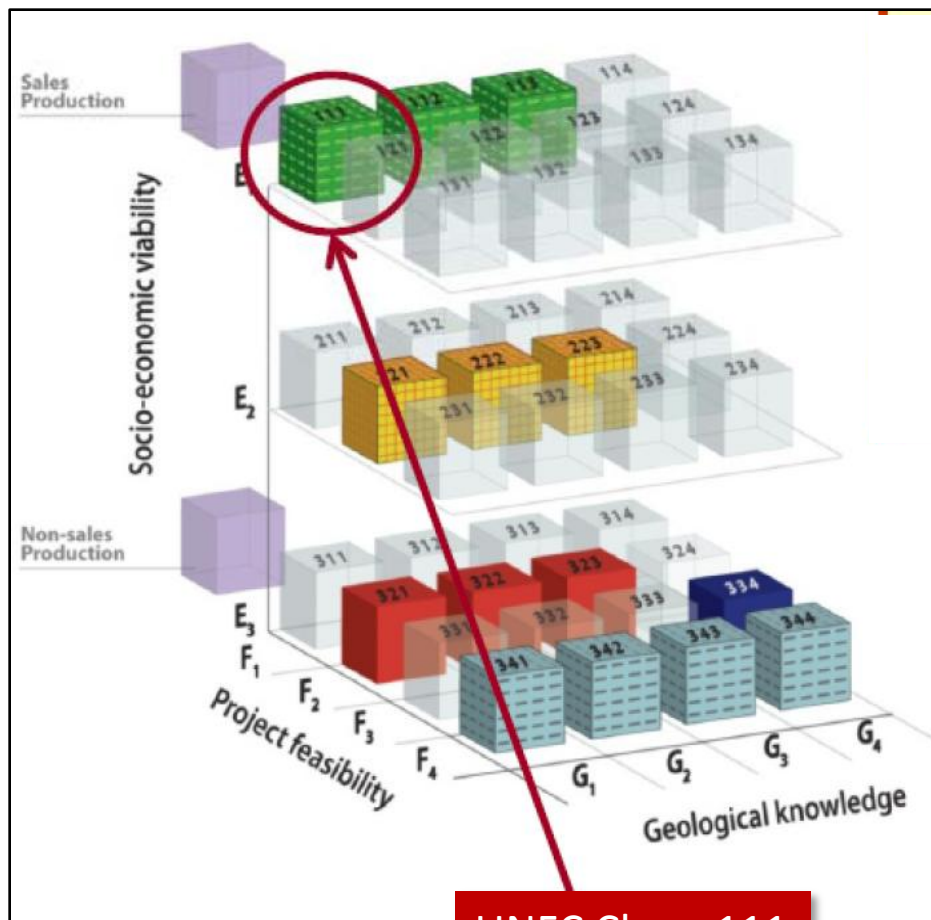




# United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Reserves and Resources



# United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Reserves and Resources



UNFC Class: 111

## Category

## Definition

**E1**

Extraction and sale has been confirmed to be economically viable

## Category

## Definition

**F1**

Feasibility of extraction by a defined development project or mining operation has been confirmed

## Category

## Definition

**G1**

Quantities associated with a know deposit that can be estimated with a high level of confidence

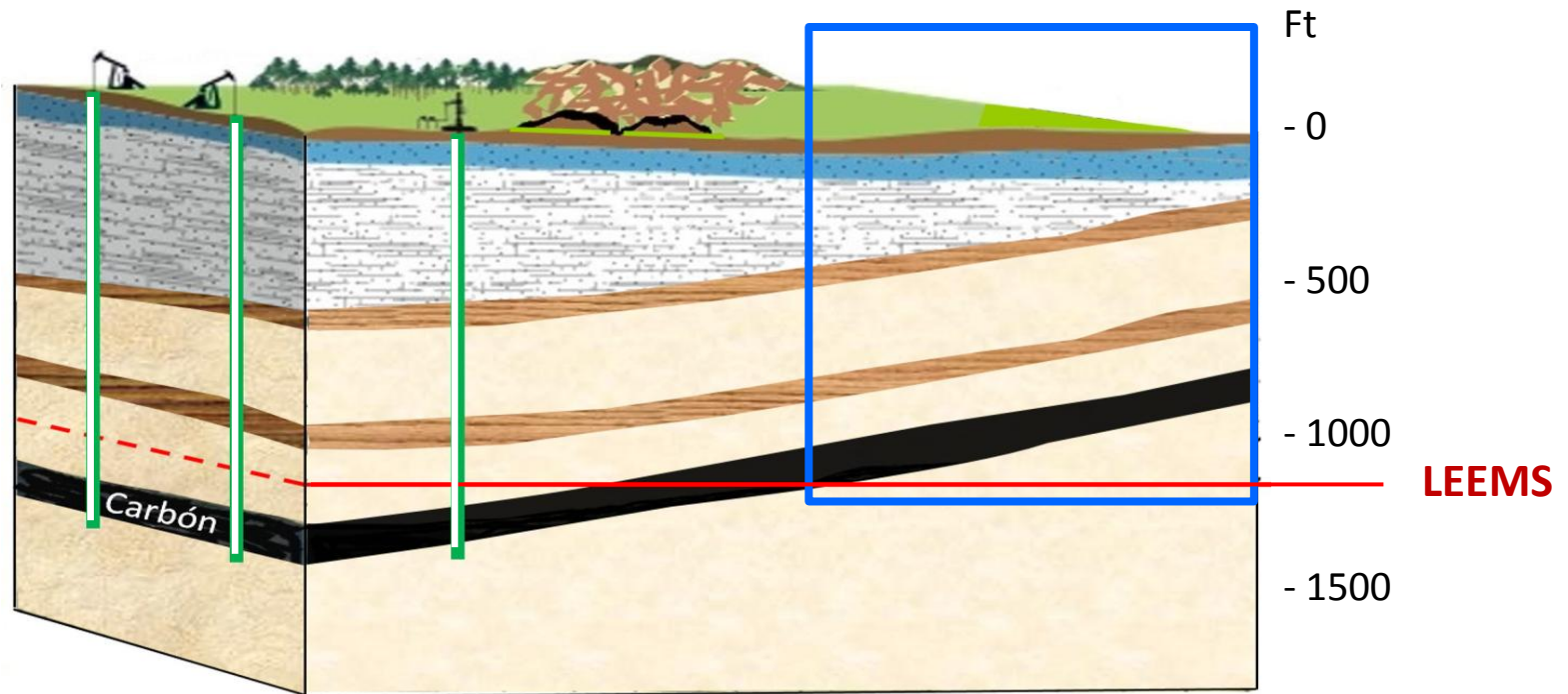
# Bases para definir un acuerdo operativo en áreas de derechos superpuestos

- El objetivo es la extracción coexistente de carbón por parte del operador minero y CBM por parte el operador de gas, sin obstaculizar los respectivos planes de minería y de extracción de gas.
- La propuesta parte del principio de establecer actividades primarias que ocurren dentro de diferentes zonas.
- Se establecen normas para cada zona que regula los posibles conflictos que puedan surgir entre las operaciones mineras y las operaciones de extracción de gas.

# Establecimiento de zonas de explotación de gas y minería

## ○ Zona 1. Minería Superficial

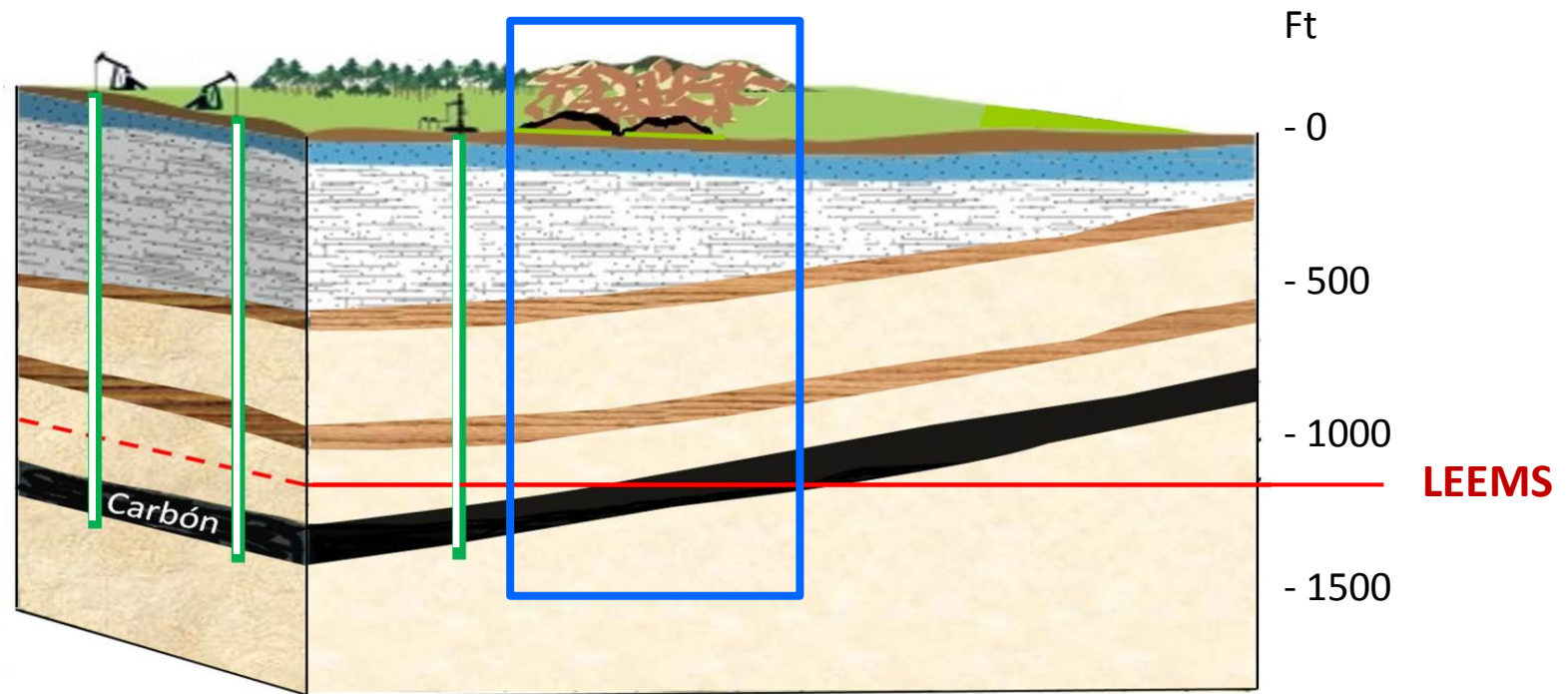
- Definición de áreas de depósito
- Profundidades menores al LEEMS
- Se desarrolla minería o se tiene prevista desarrollar en futuro próximo (5 años)



# Establecimiento de zonas de explotación de gas y minería

## ○ Zona 2. Facilidades de Minería instaladas

- Profundidades mayores al LEEMS
- Áreas utilizadas en superficie para la ubicación de infraestructura asociada a minería o para la localización de botaderos

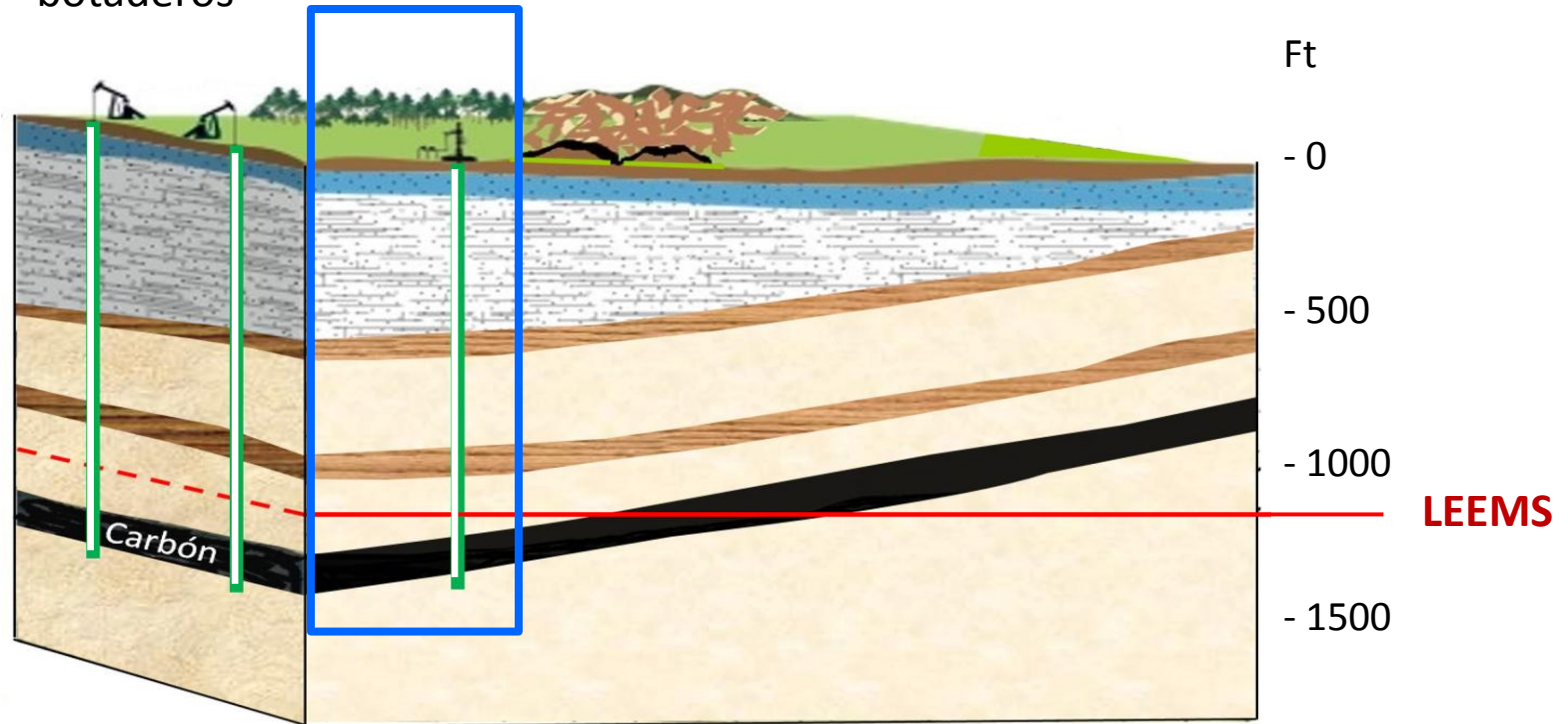




# Establecimiento de zonas de explotación de gas y minería

## ○ Zona 3. Operación de Gas

- Profundidades mayores al LEEMS
- No existen áreas en superficie con infraestructura asociada a minería o botaderos



*LEEMS: límite económico de explotación minera superficial*

# Reglas para desarrollar actividades operativas de manera coexistente entre Minería y Gas

- **Para las Zona 1 y 2.**
  - La prioridad la tiene el operador minero y se requiere aprobación previa de éste antes de la instalación de cualquier infraestructura asociada a la explotación de gas.
  - Si la minería esta planeada a desarrollarse entre los 5 a 10 años, el operador de gas podrá instalar infraestructura después de la revisión con el operador de la minería.
  - Si la minería esta planeada a desarrollarse después de 10 años, el operador de gas podrá instalar infraestructura después de la revisión con el operador de la minería, si las facilidades son removidas por el minero, se tendrá derecho a la indemnización.
  - Las instalaciones de producción de gas pueden ser establecidas en las zonas donde la actividad minera ha cesado, el operador minero deberá informar a la brevedad sobre la disponibilidad de estas áreas.



# Reglas para desarrollar actividades operativas de manera coexistente entre Minería y Gas

## ○ Para las Zonas 3.

- Pueden ser establecidas instalaciones de producción de gas después de la revisión del operador minero
- En caso de que el operador minero requiera la remoción de instalaciones de gas en esta zona, el operador de gas tiene derecho al reembolso de los daños causados.

## ○ Plan Minero Formal

- Un plan minero deberá prepararse por el operador minero y servirá de base para determinar las zonas.
- El plan minero se deberá proyectar a 5 y 10 años, y se revisará por las partes anualmente.
- De la revisión anual se debe llegar a un acuerdo de distribución de zonas

## • Plan de Desarrollo Formal de CBM

Gracias !