

Áreas del Oeste CGSJ

The YPF logo is displayed in white, bold, sans-serif capital letters on a dark blue rectangular background.

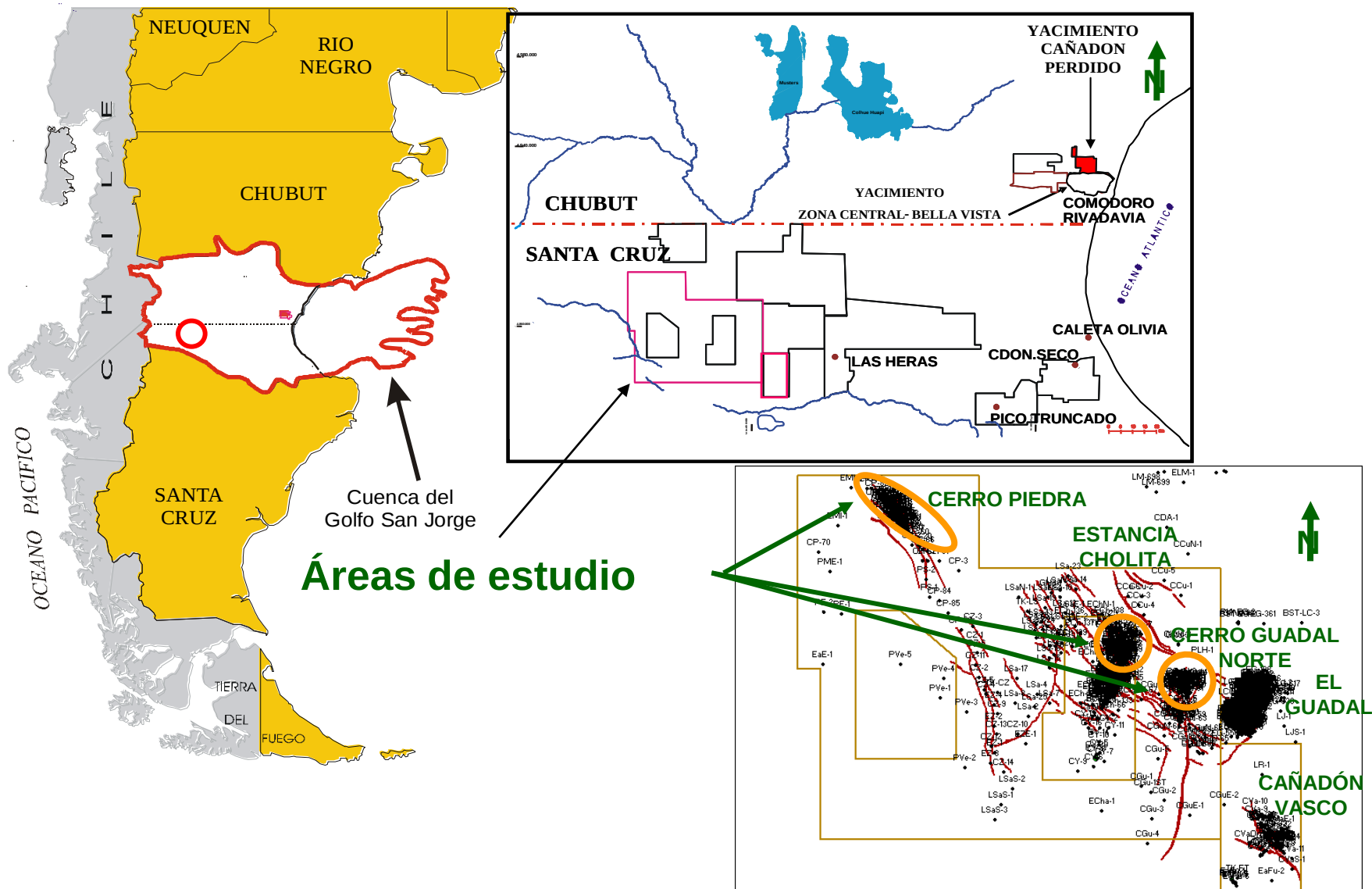
Caracterización de los Yacimientos Cerro Piedra, Estancia Cholita y Cerro Guadal Norte, Activo Maurek, CGSJ;

Integración del análisis estocástico y determinístico en sistemas de
reservorios multicapas.

- P. Solórzano.
- G. Nicora.
- L. Ferreira.
- L. Di Benedetto.
- J. Bravo.
- A. Santangelo.

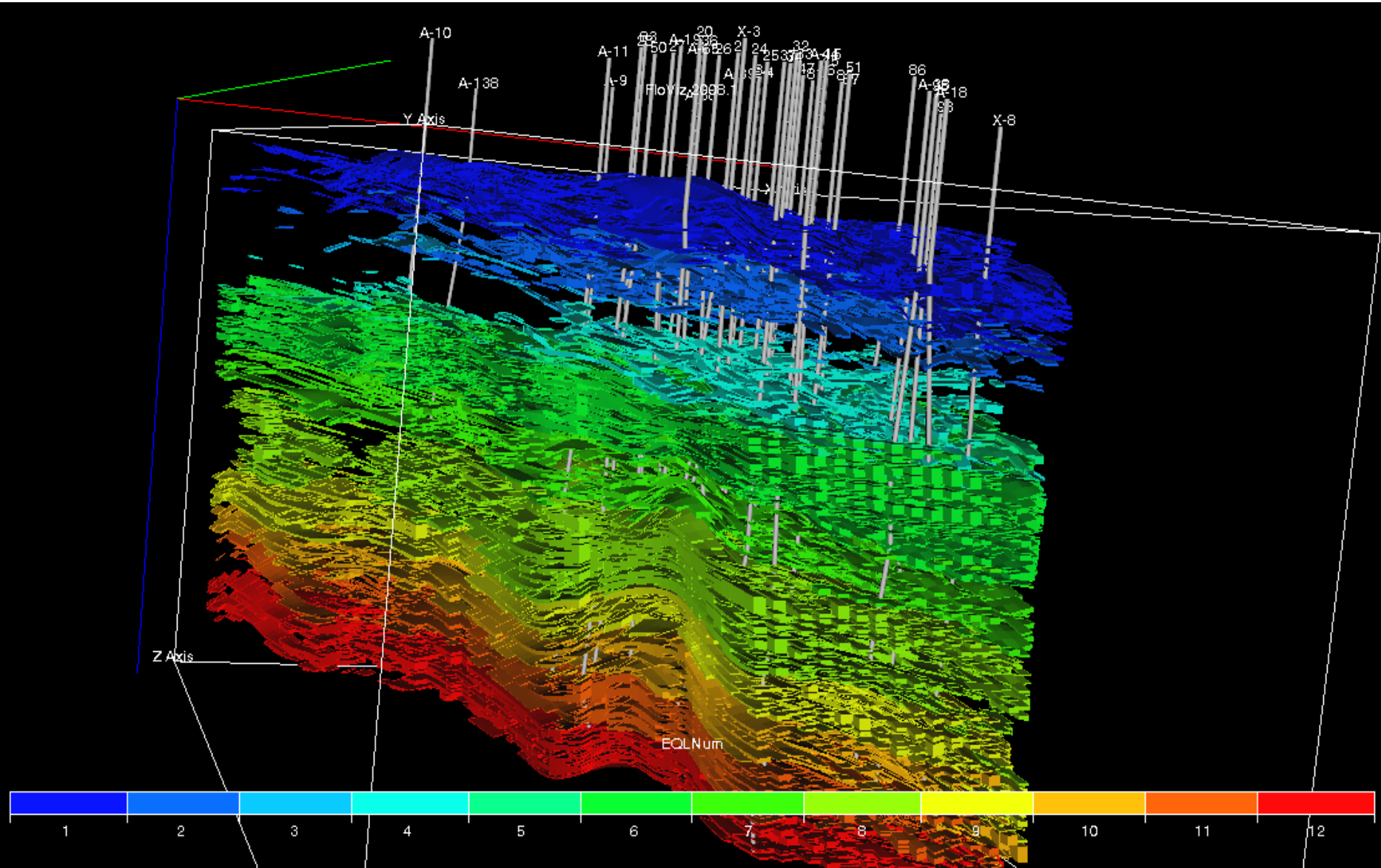
COMODORO RIVADAVIA, 2010

Proyecto Maurek, CGSJ



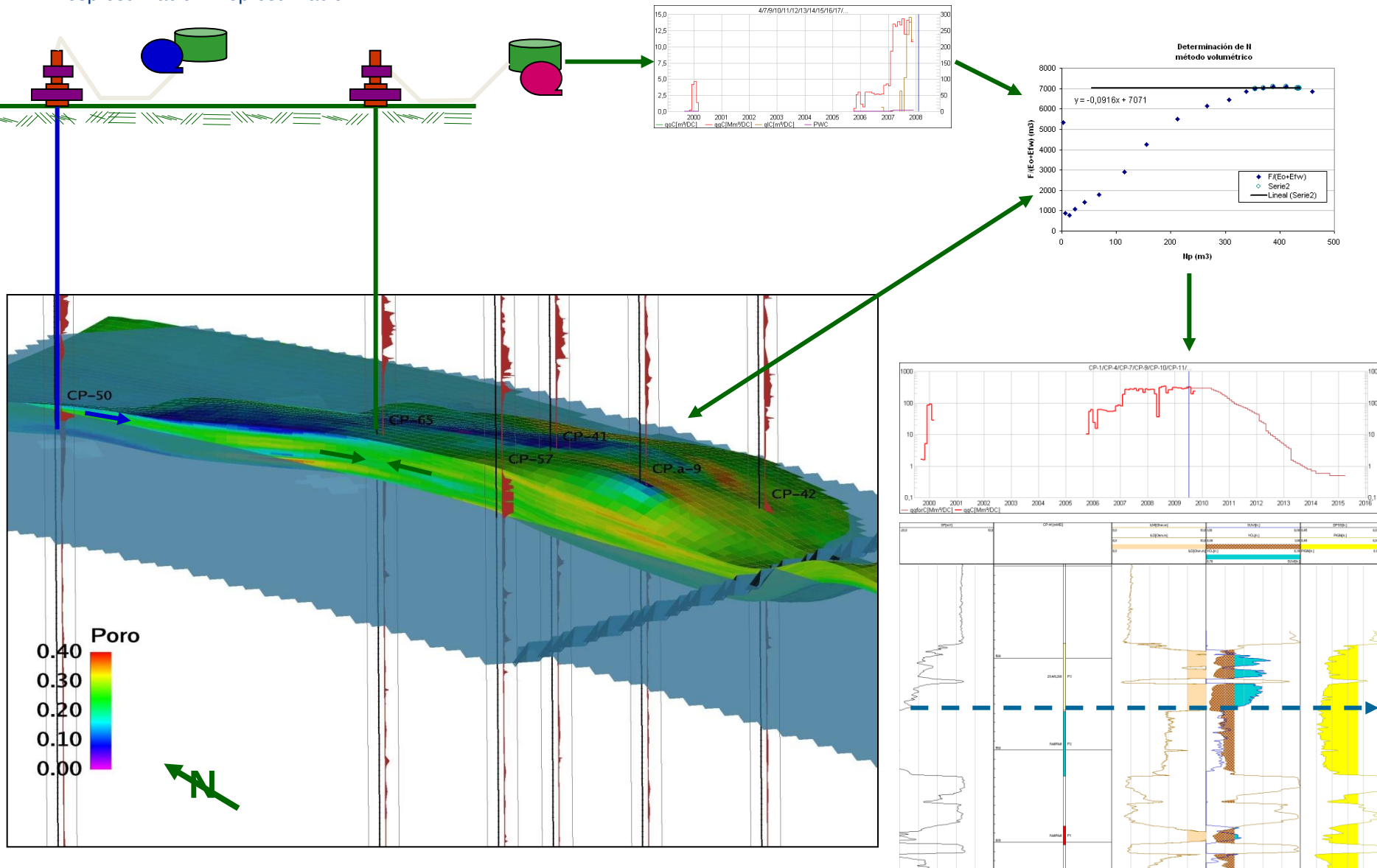
Tipos de análisis de reservorios

Familia de análisis de reservorios



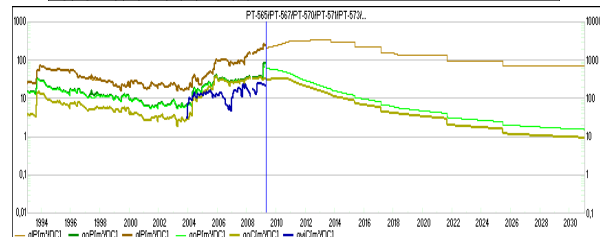
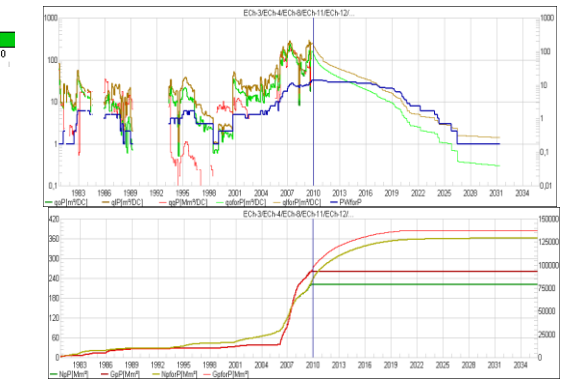
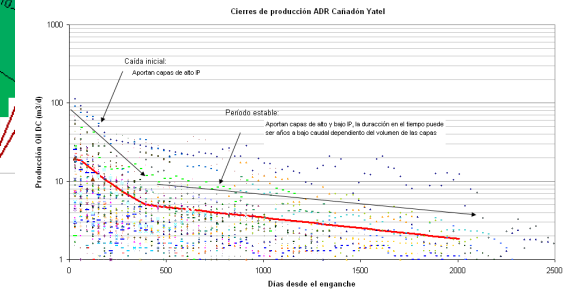
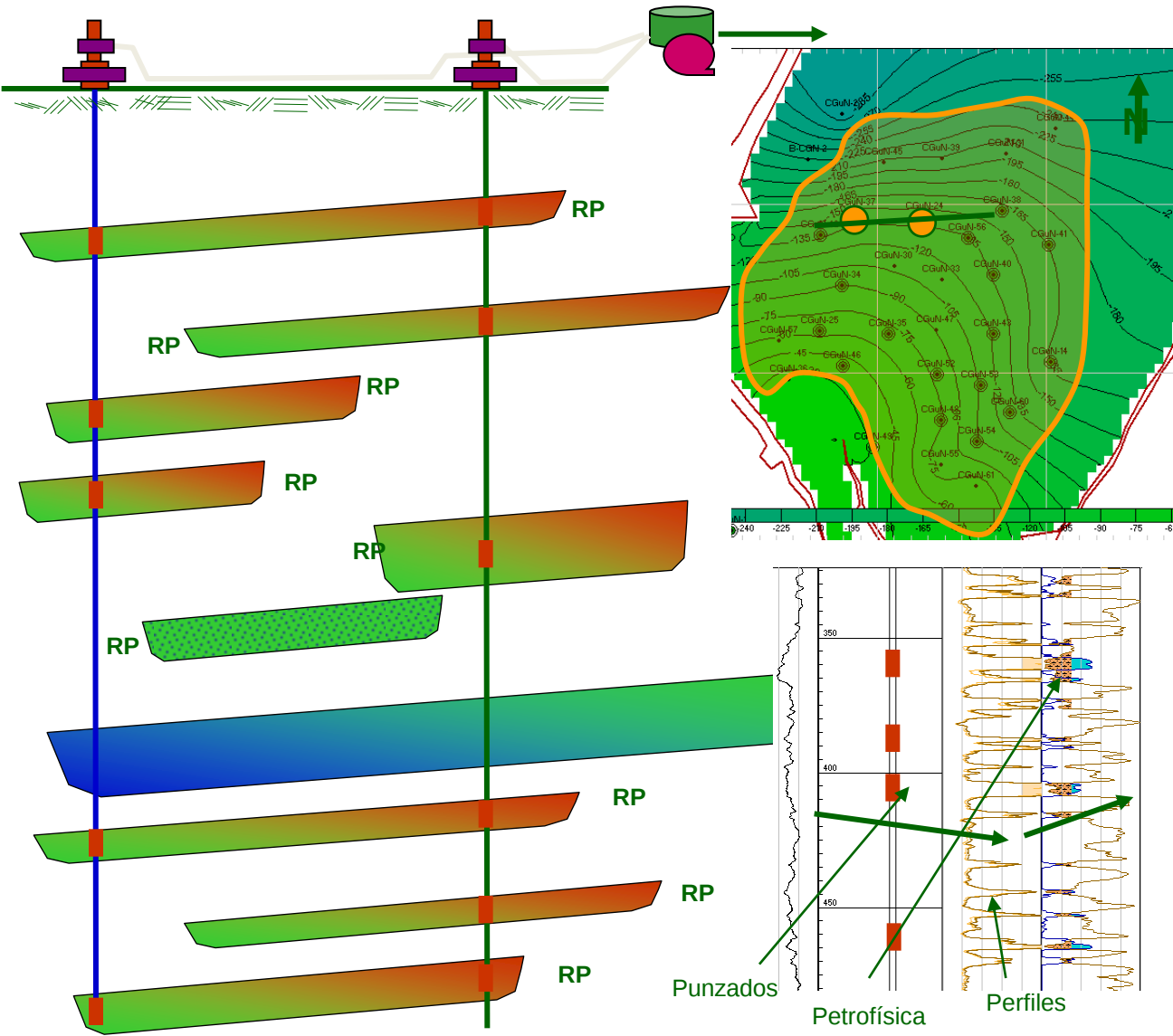
Dinámica de un reservorio monocapa

Despresurización - repesurización



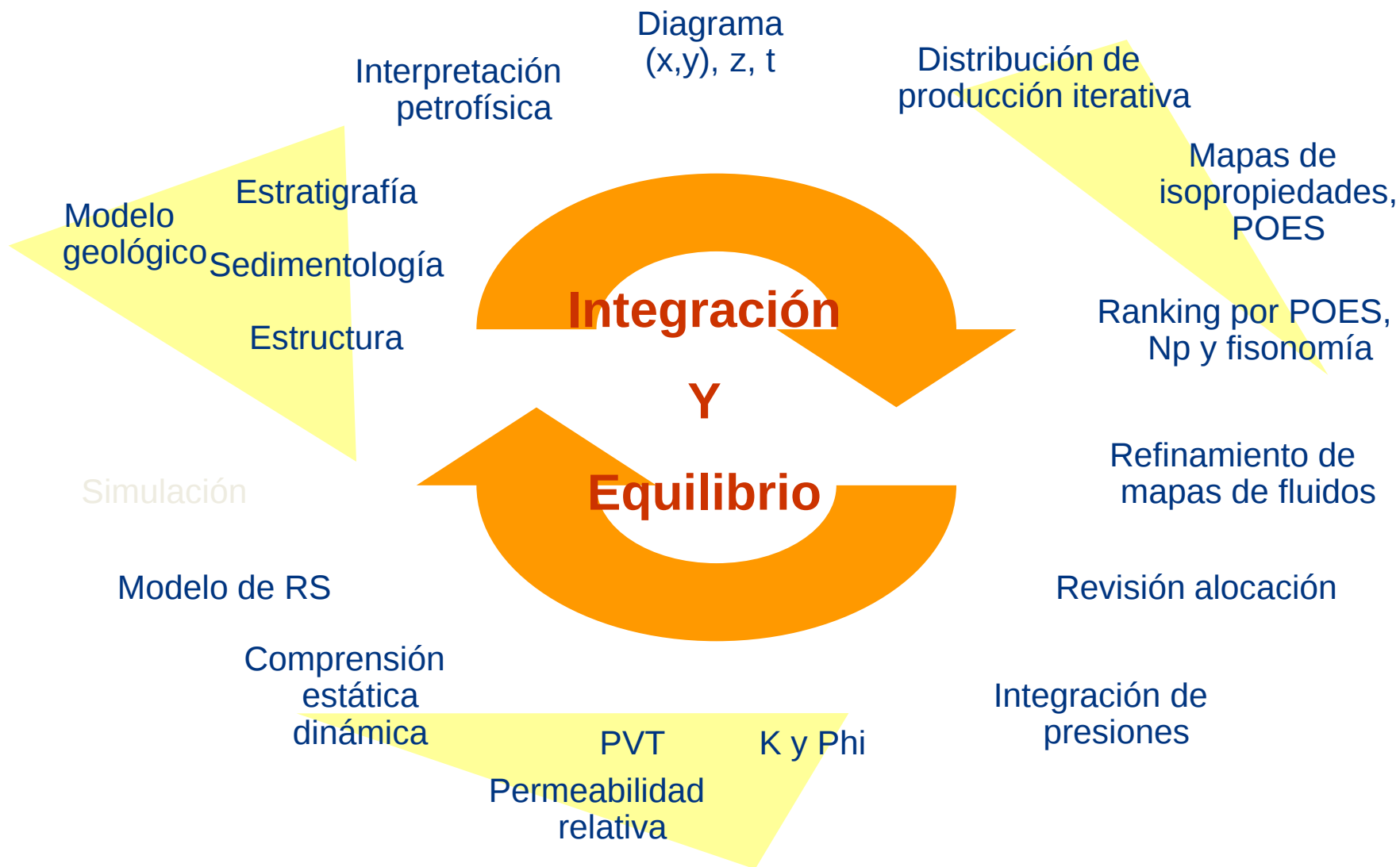
Dinámica de reservorios multicapa producidos en conjunto

Despresurización, producción primaria y secundaria



Ciclo de análisis realizado y recomendado

Ciclo de un estudio integrado

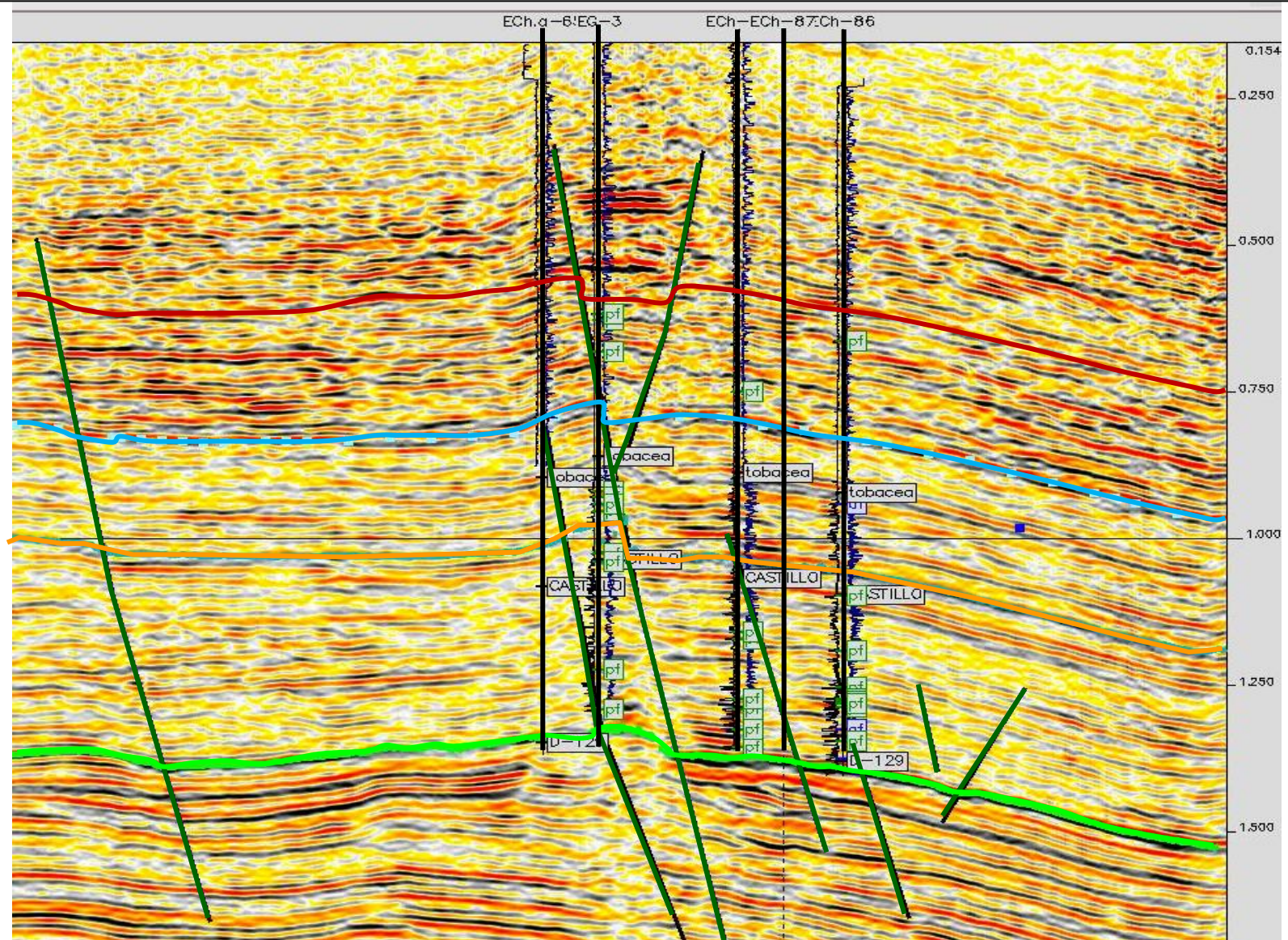


Interpretación estructural

CORTE SÍSMICO

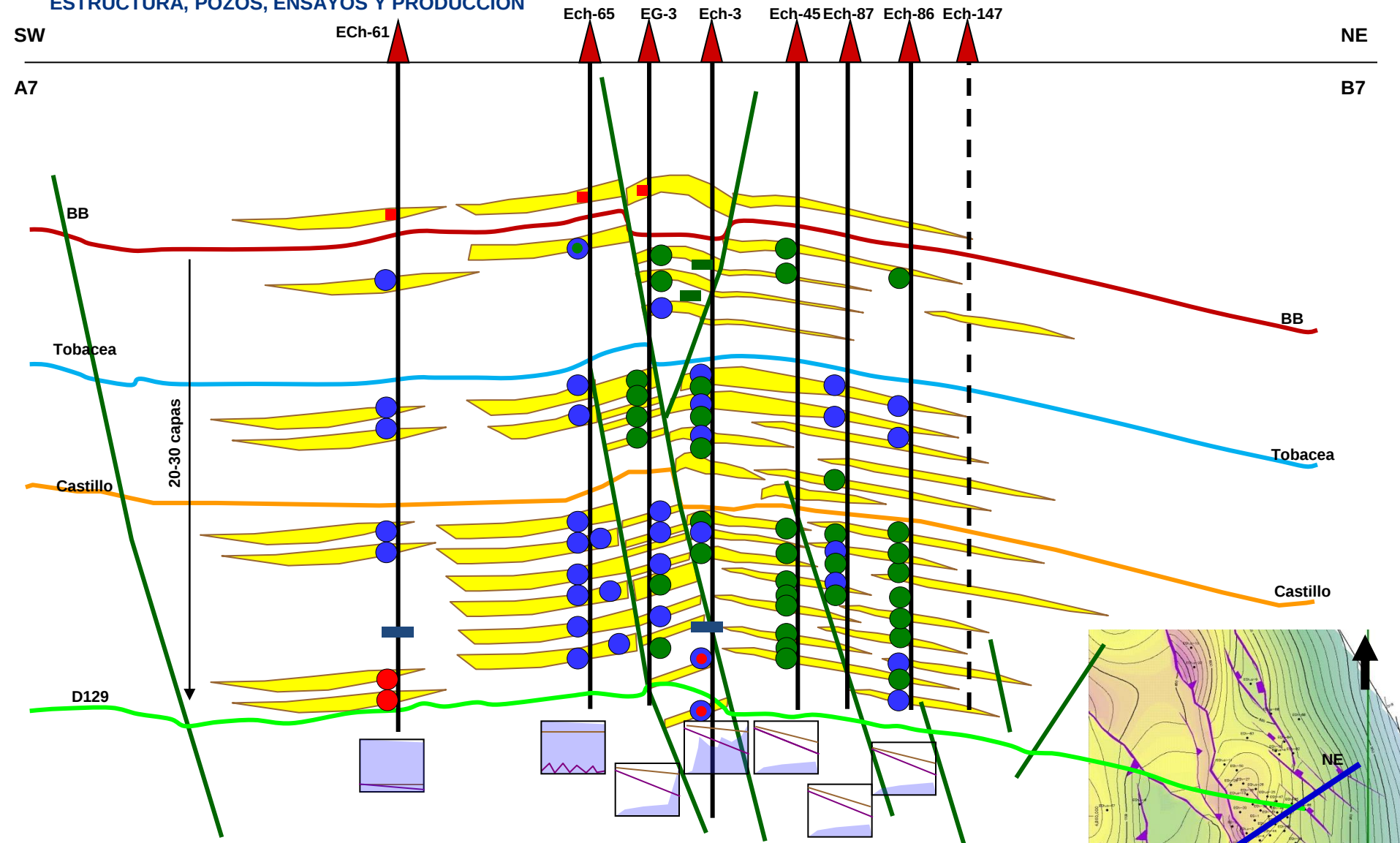
NE

B7



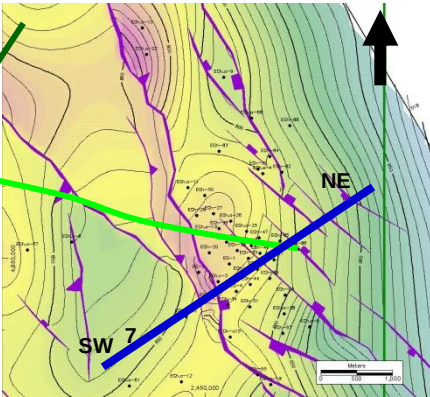
Interpretación estructural

ESTRUCTURA, POZOS, ENSAYOS Y PRODUCCIÓN



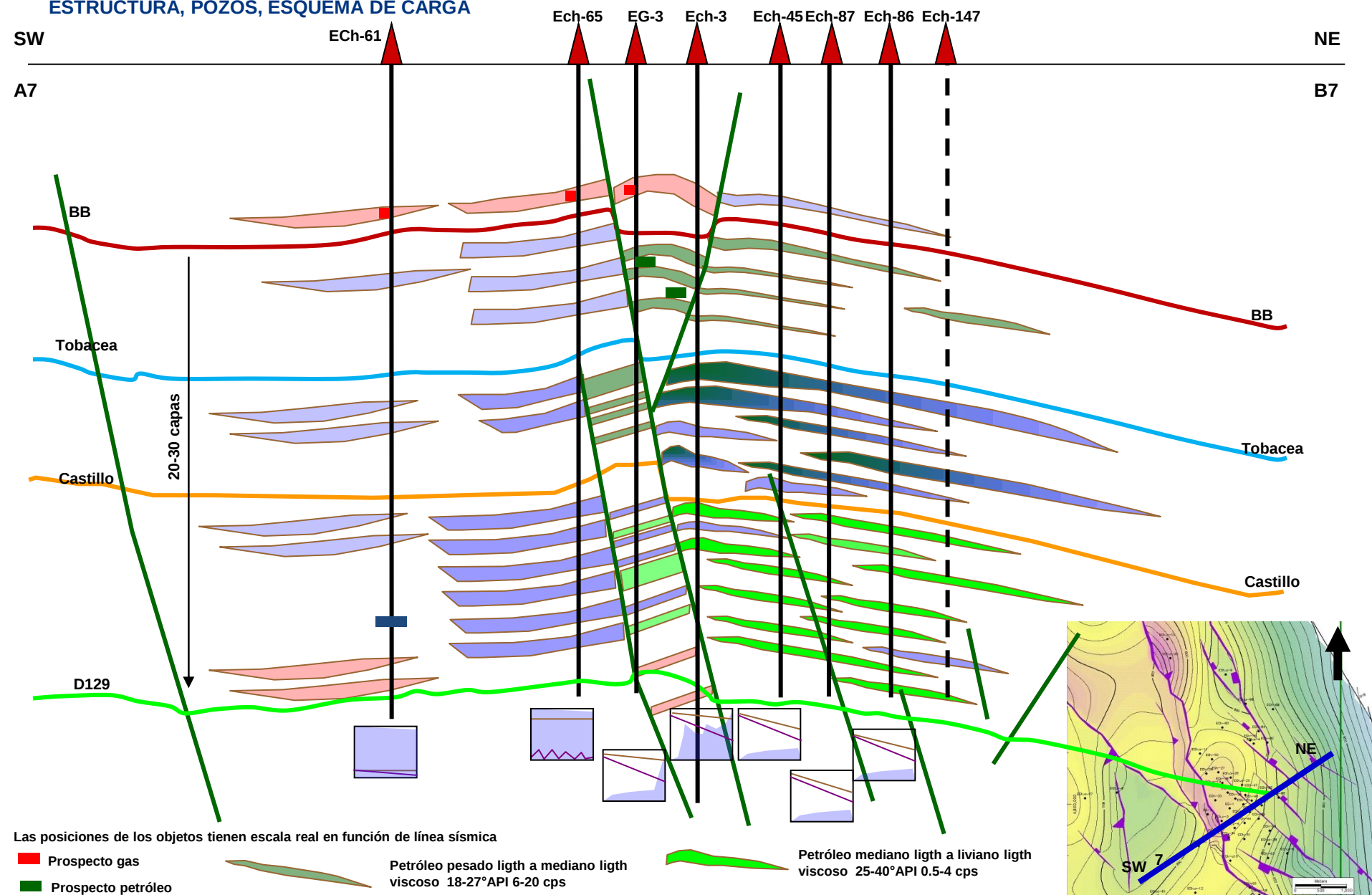
Las posiciones de los objetos tienen escala real en función de línea sísmica

- Prospecto gas
- Prospecto petróleo



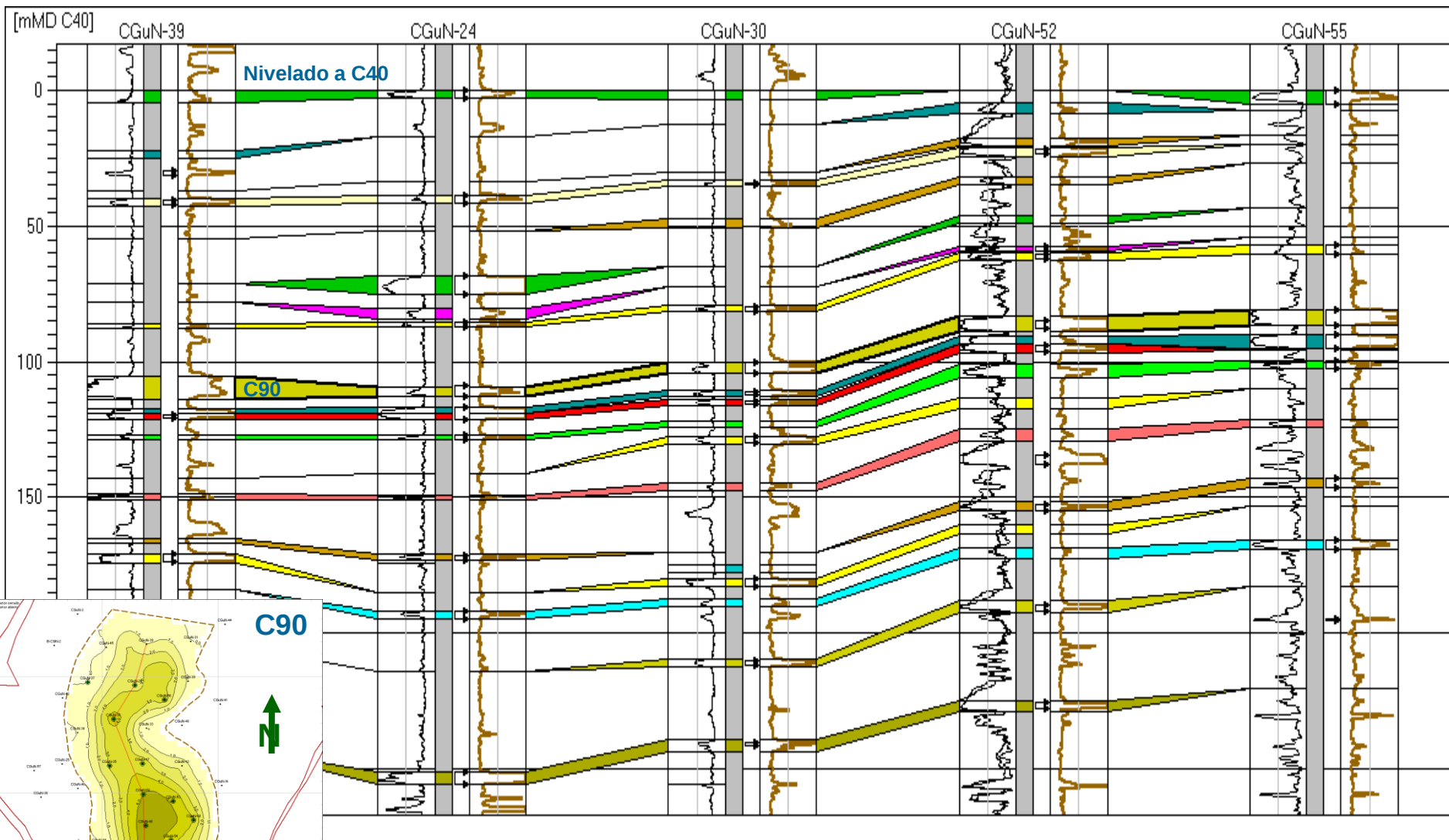
Interpretación estructural

ESTRUCTURA, POZOS, ESQUEMA DE CARGA



Interpretación estratigráfica

Correlación capas Bloque Norte, Yacimiento Cerro Guadal Norte, eje SW - NE



Interpretación petrofísica

Evaluación petrofísica de pozos en todas sus capas

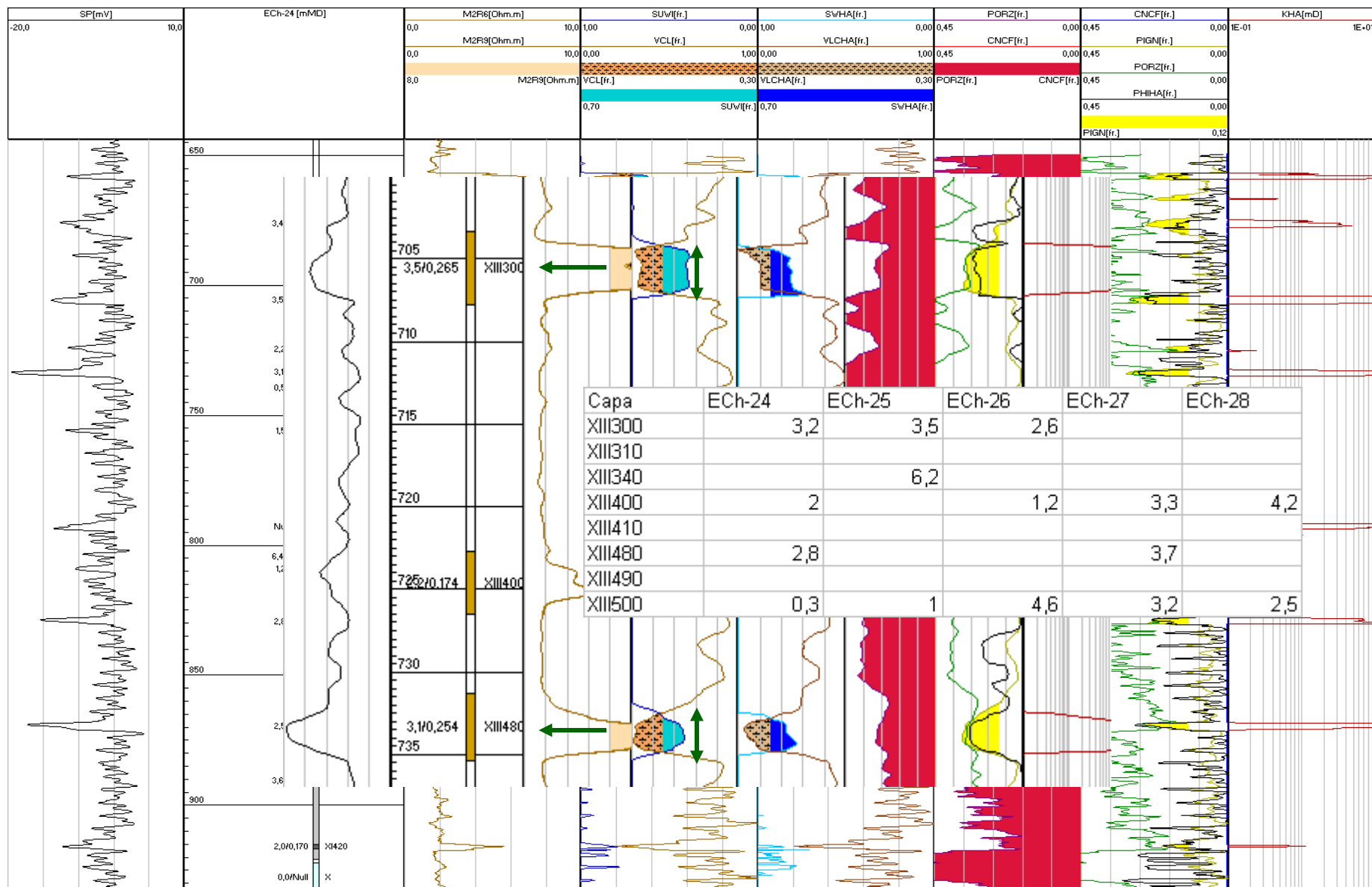
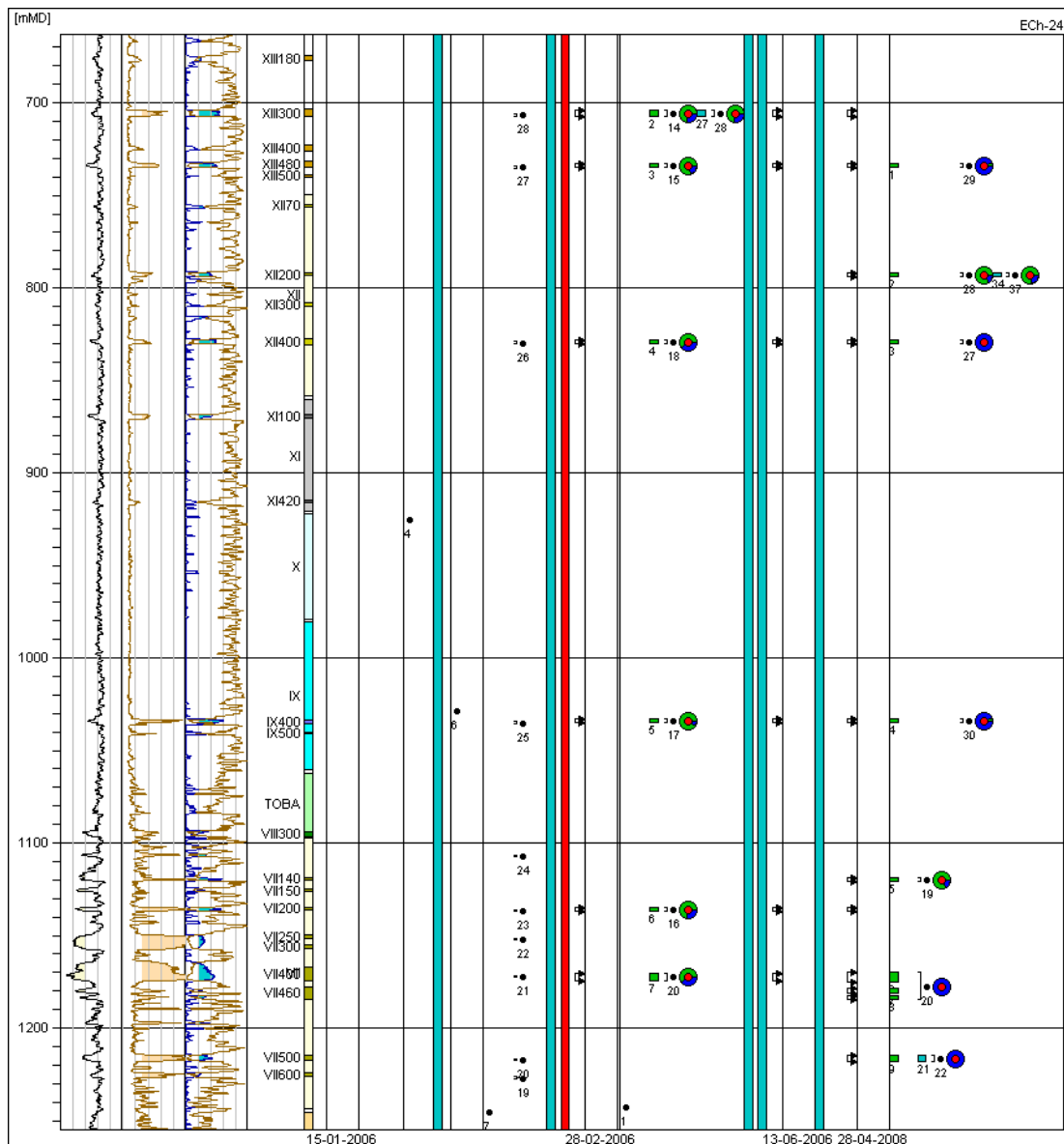


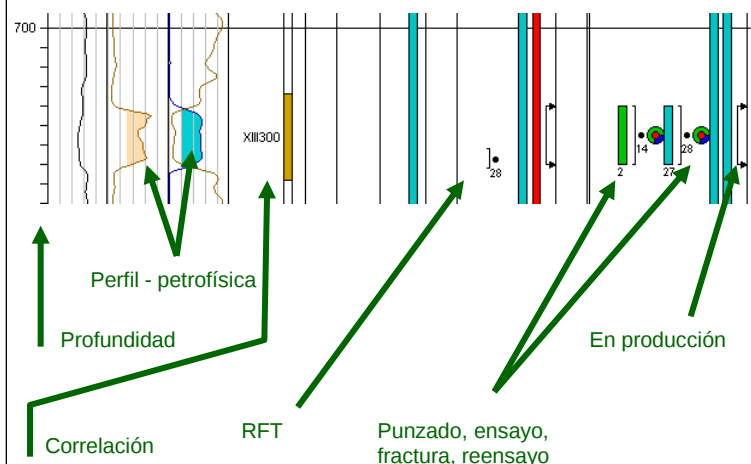
Diagrama (x,y), z, t

Los eventos de cada pozo en profundidad y en tiempo integrados al perfilaje, petrofísica y correlación.



Entre los principales uso de este diagrama está:

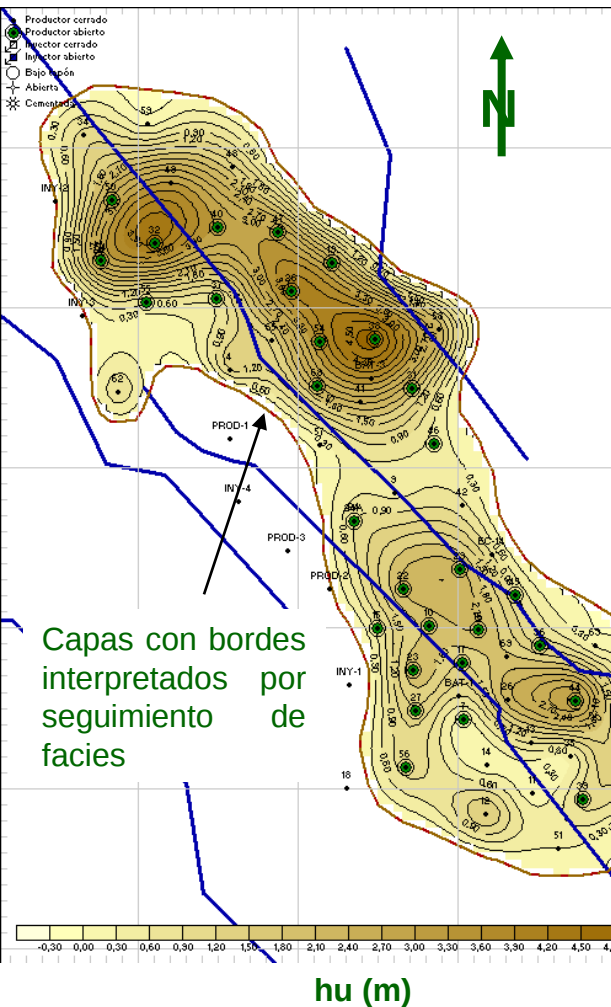
- Integración rápida en todos los pozos de los ensayos, resultado de ensayos y capa asociada.
- Integración de RFT y capas.
- Relacionamiento gráfico entre la respuesta petrofísica o de perfiles y el resultado del punzado.
- Como input para la construcción del modelo de alocación en uno o varios períodos de tiempo.
- Para definir capas abiertas y cerradas en cada terminación del pozo.
- Historia general del pozo.
- Definir que datos han sido tomados en cada pozo y en que, éstos se corresponden con el modelo geológico.
- Base de datos dinámica y gráfica



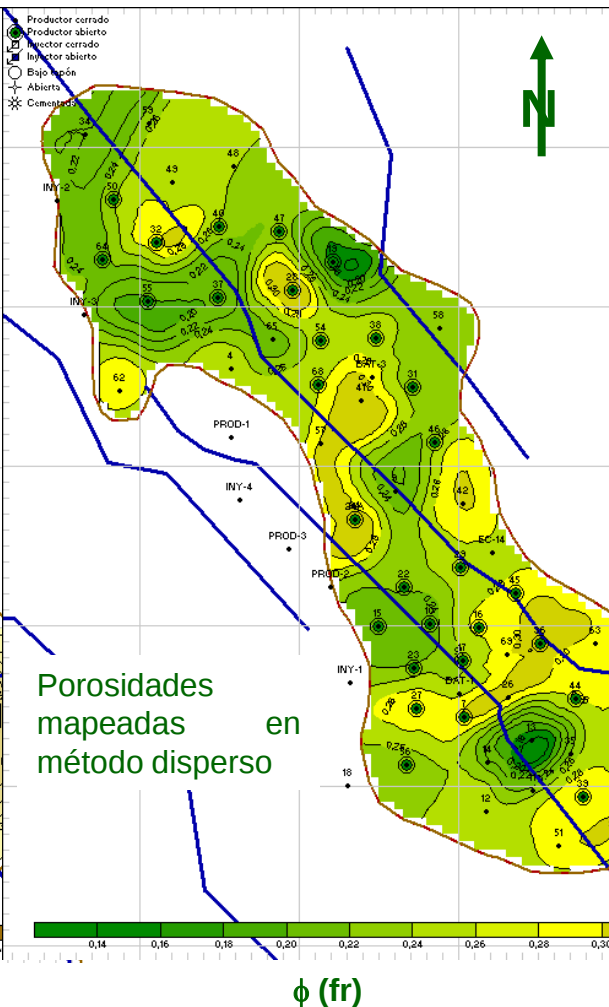
Mapas de isopropiedades, POES

Secuencia de mapas de isopropiedades, capa C90, Yacimiento CGuN

Espesor útil



Porosidad



Saturación de petróleo



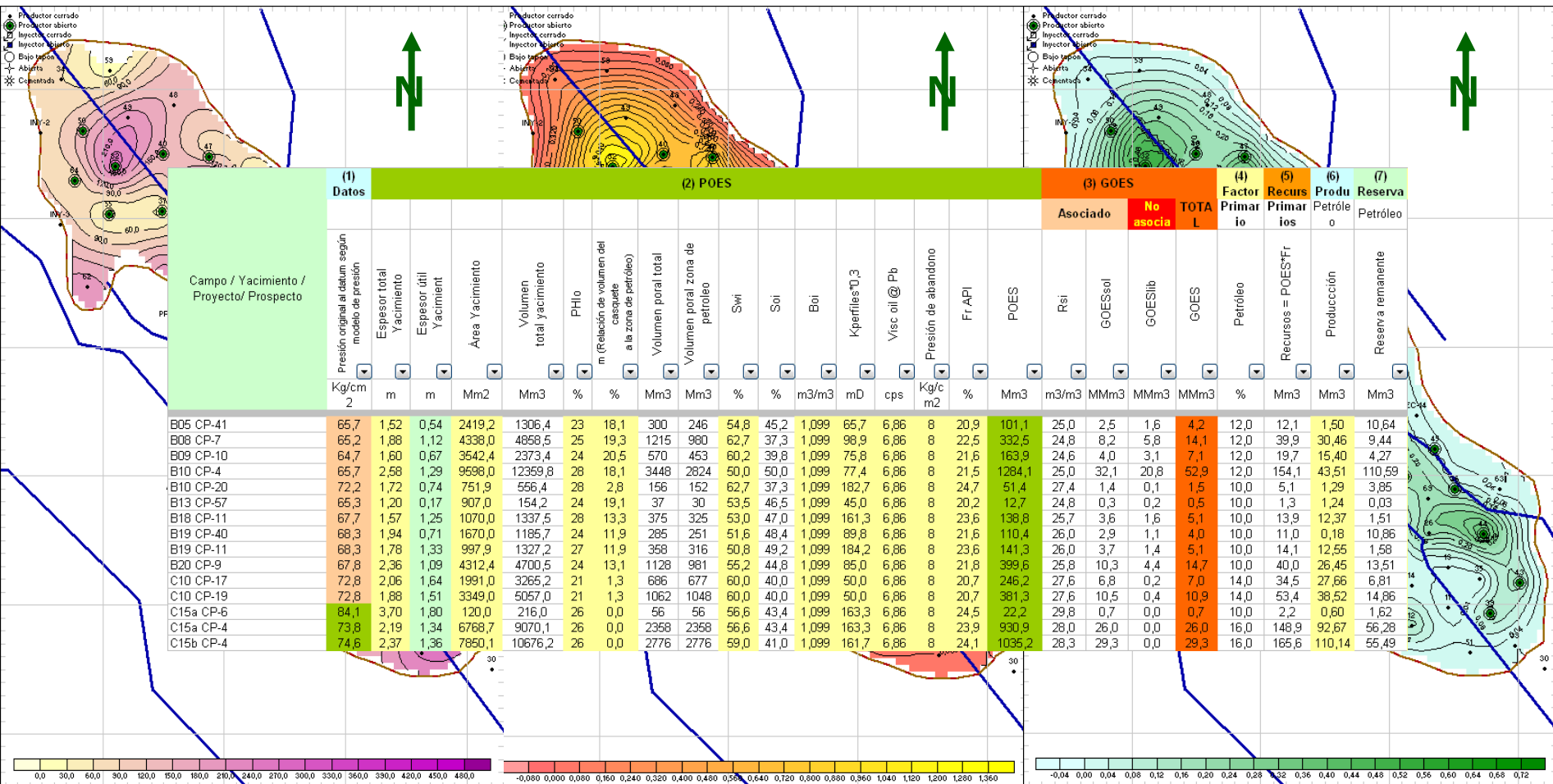
Mapas de isopropiedades, POES

Secuencia de mapas de isopropiedades, capa C90, Yacimiento CGuN

Permeabilidad

Volumen poral

POES



Campo / Yacimiento / Proyecto/ Prospecto	(1) Datos	(2) POES															(3) GOES				(4) Factor Primario	(5) Recursos Primarios	(6) Producción	(7) Reserva	
	Presión original al datum según modelo de presión	Espesor total Yacimiento	Espesor útil Yacimiento	Área Yacimiento	Volumen total yacimiento	PHLo	m (Relación de volumen del casquete a la zona de petróleo)	Volumen poral total	Volumen poral zona de petróleo	Swi	Soi	Boi	Kperfiles ^{0.3}	Visc oil @ Pb	Presión de abandono	Fr API	POES	Asociado	No asocia	TOTAL	Petróleo	Recursos = POES*Fr	Producción	Reserva remanente	
																		Kg/cm ²	m	m					Mm2
B05 CP-41	65,7	1,52	0,54	2419,2	1306,4	23	18,1	300	246	54,8	45,2	1,099	65,7	6,86	8	20,9	101,1	25,0	2,5	1,6	4,2	12,0	12,1	1,50	10,64
B08 CP-7	65,2	1,88	1,12	4338,0	4858,5	25	19,3	1215	980	62,7	37,3	1,099	98,9	6,86	8	22,5	332,5	24,8	8,2	5,8	14,1	12,0	39,9	30,46	9,44
B09 CP-10	64,7	1,80	0,67	3542,4	2373,4	24	20,5	570	453	60,2	39,8	1,099	75,8	6,86	8	21,6	163,9	24,6	4,0	3,1	7,1	12,0	19,7	15,40	4,27
B10 CP-4	65,7	2,58	1,29	9598,0	12359,8	28	18,1	3448	2824	50,0	50,0	1,099	77,4	6,86	8	21,5	1284,1	25,0	32,1	20,8	52,9	12,0	154,1	43,51	110,59
B10 CP-20	72,2	1,72	0,74	751,9	556,4	28	2,8	156	152	62,7	37,3	1,099	182,7	6,86	8	24,7	51,4	27,4	1,4	0,1	1,5	10,0	5,1	1,29	3,85
B13 CP-57	65,3	1,20	0,17	907,0	154,2	24	19,1	37	30	53,5	46,5	1,099	45,0	6,86	8	20,2	12,7	24,8	0,3	0,2	0,5	10,0	1,3	1,24	0,03
B18 CP-11	67,7	1,57	1,25	1070,0	1337,5	28	13,3	375	325	53,0	47,0	1,099	161,3	6,86	8	23,6	138,8	25,7	3,6	1,6	5,1	10,0	13,9	12,37	1,51
B19 CP-40	68,3	1,94	0,71	1670,0	1185,7	24	11,9	285	251	51,6	48,4	1,099	89,8	6,86	8	21,6	110,4	26,0	2,9	1,1	4,0	10,0	11,0	0,18	10,86
B19 CP-11	68,3	1,78	1,33	997,9	1327,2	27	11,9	358	316	50,8	49,2	1,099	184,2	6,86	8	23,6	141,3	26,0	3,7	1,4	5,1	10,0	14,1	12,55	1,58
B20 CP-9	67,8	2,36	1,09	4312,4	4700,5	24	13,1	1128	981	55,2	44,8	1,099	85,0	6,86	8	21,8	399,6	25,8	10,3	4,4	14,7	10,0	40,0	26,45	13,51
C10 CP-17	72,8	2,06	1,64	1991,0	3265,2	21	1,3	686	677	60,0	40,0	1,099	50,0	6,86	8	20,7	246,2	27,6	6,8	0,2	7,0	14,0	34,5	27,66	6,81
C10 CP-19	72,8	1,88	1,51	3349,0	5057,0	21	1,3	1062	1048	60,0	40,0	1,099	50,0	6,86	8	20,7	381,3	27,6	10,5	0,4	10,9	14,0	53,4	38,52	14,86
C15a CP-6	84,1	3,70	1,80	120,0	216,0	26	0,0	56	56	56,6	43,4	1,099	163,3	6,86	8	24,5	22,2	29,8	0,7	0,0	0,7	10,0	2,2	0,60	1,62
C15a CP-4	73,8	2,19	1,34	6768,7	9070,1	26	0,0	2358	2358	56,6	43,4	1,099	163,3	6,86	8	23,9	930,9	28,0	26,0	0,0	26,0	16,0	148,9	92,67	56,28
C15b CP-4	74,6	2,37	1,36	7850,1	10676,2	26	0,0	2776	2776	59,0	41,0	1,099	161,7	6,86	8	24,1	1035,2	28,3	29,3	0,0	29,3	16,0	165,6	110,14	55,49

hu (m)

Vp (fr)

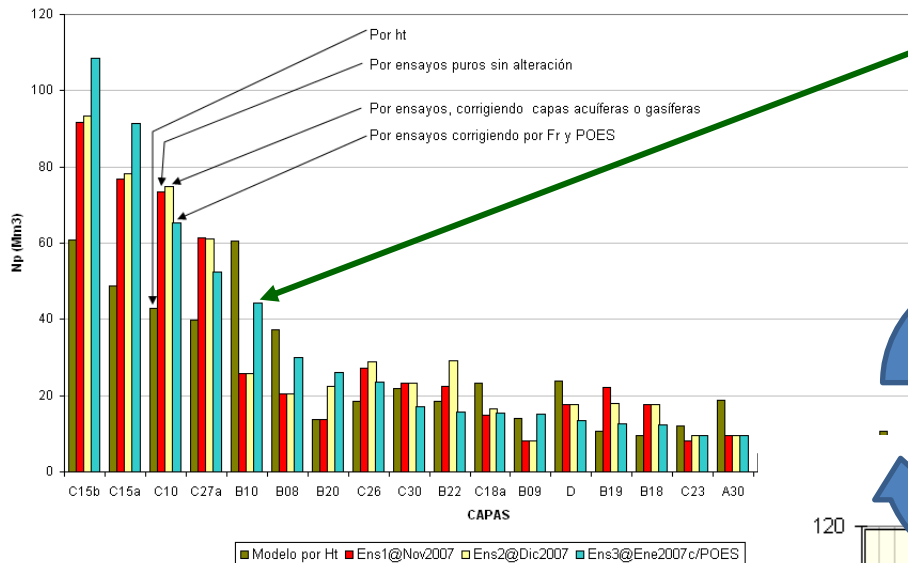
POES(m³/m²)

Distribución de producción iterativa

Resultados de la asignación en Cerro Piedra

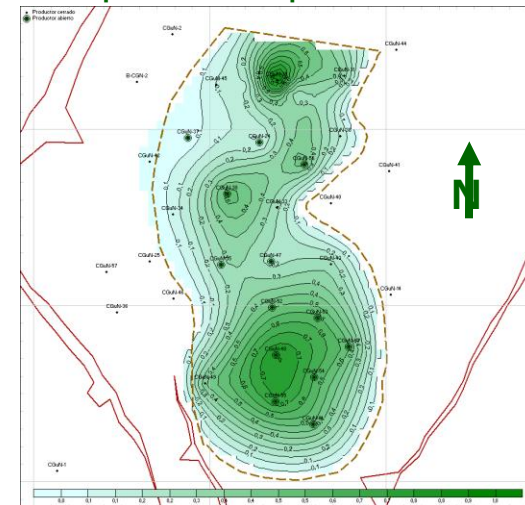
Cerro Piedra

CAMBIO DE N_p COMO RESPUESTAS A LAS ITERACIONES
PARA CORRECCIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE PRODUCCIÓN
POR INCORPORACIÓN DE PARÁMETROS

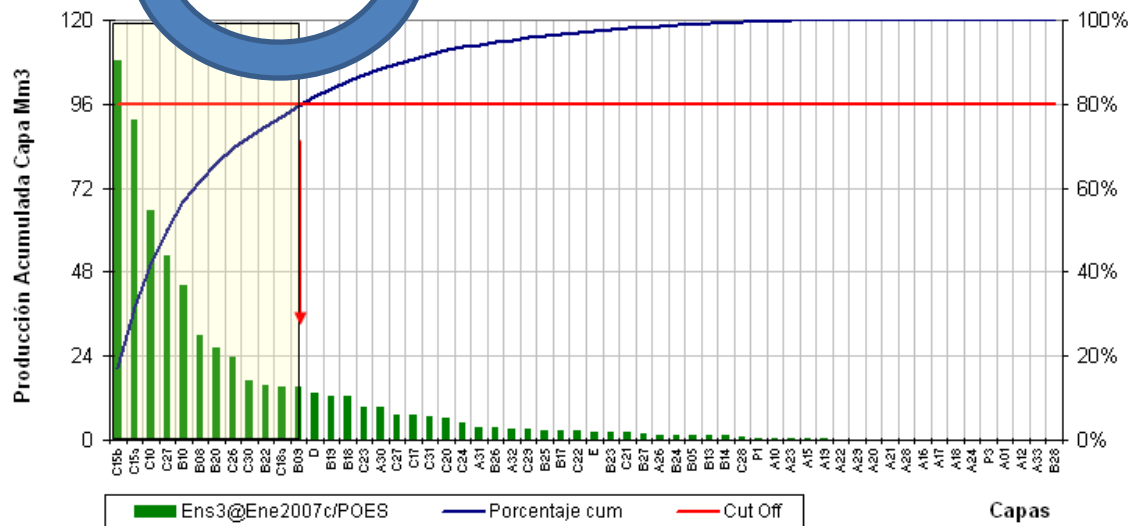


POES x
 $Fr \leq N_p$
capa

Mapa de POES capa C90 CGuN



N_p Capa en Pareto Método de distribución por Ensayos 3 incluyendo
elementos de volumetría y petrofísica

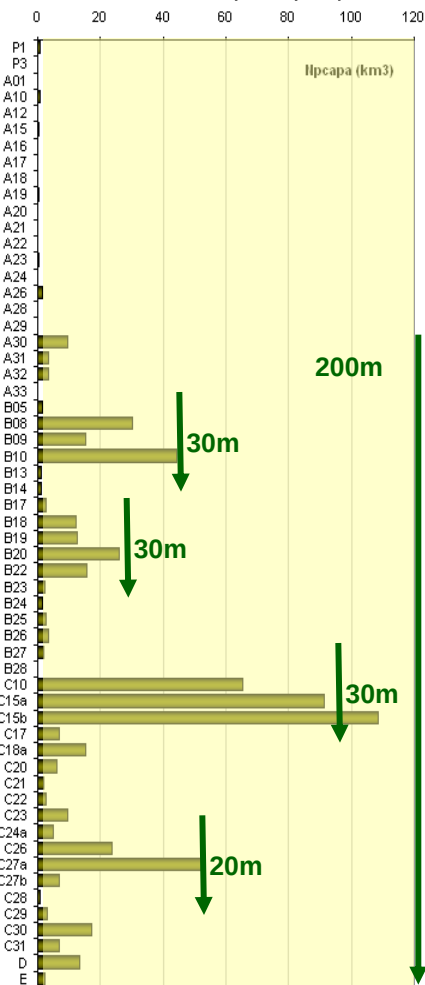


Aplicación de la distribución de producción

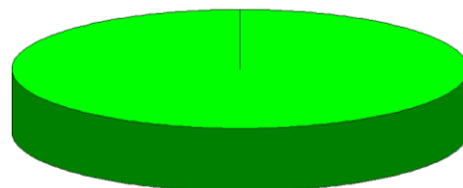
Resultados de la alocación en Cerro Piedra y en Estancia Cholita

Cerro Piedra

Producción acumulada de petróleo por capa

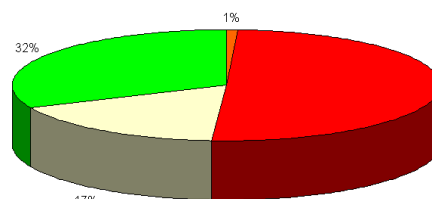


% Acumulada por formación



■ D129 ■ CASTILLO □ TOBA ■ BAJO BARREAL

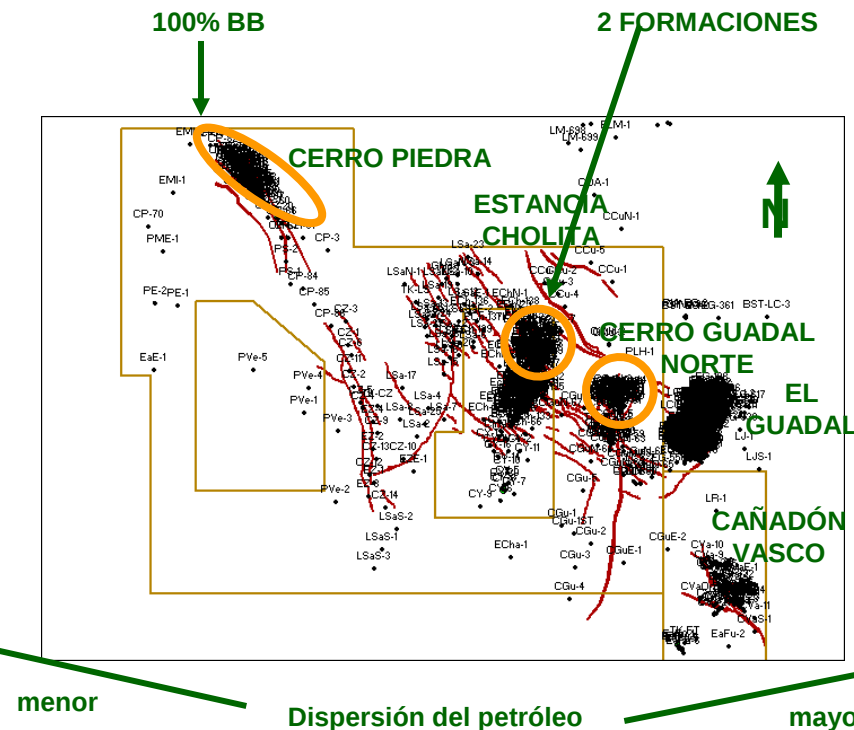
% Acumulada por formación



■ D129 ■ CASTILLO □ TOBA ■ BAJO BARREAL

Estancia Cholita

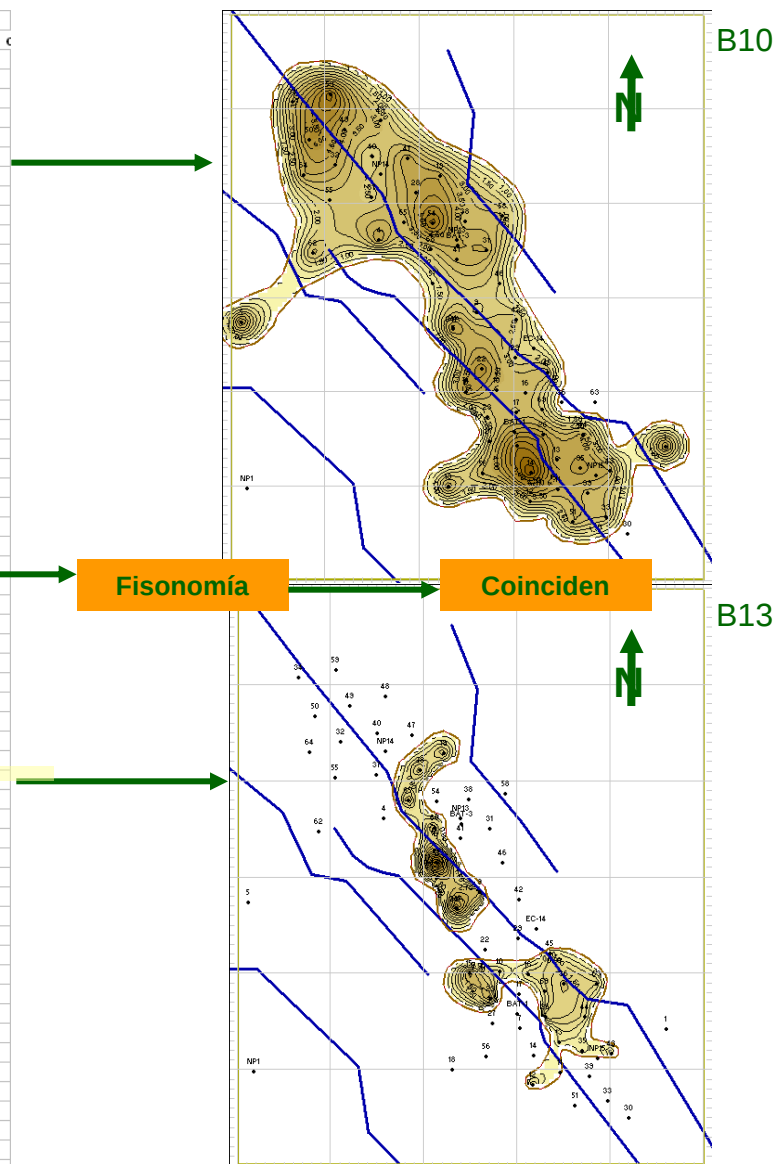
Producción acumulada de petróleo Np



Ranking por POES, Np y fisonomía

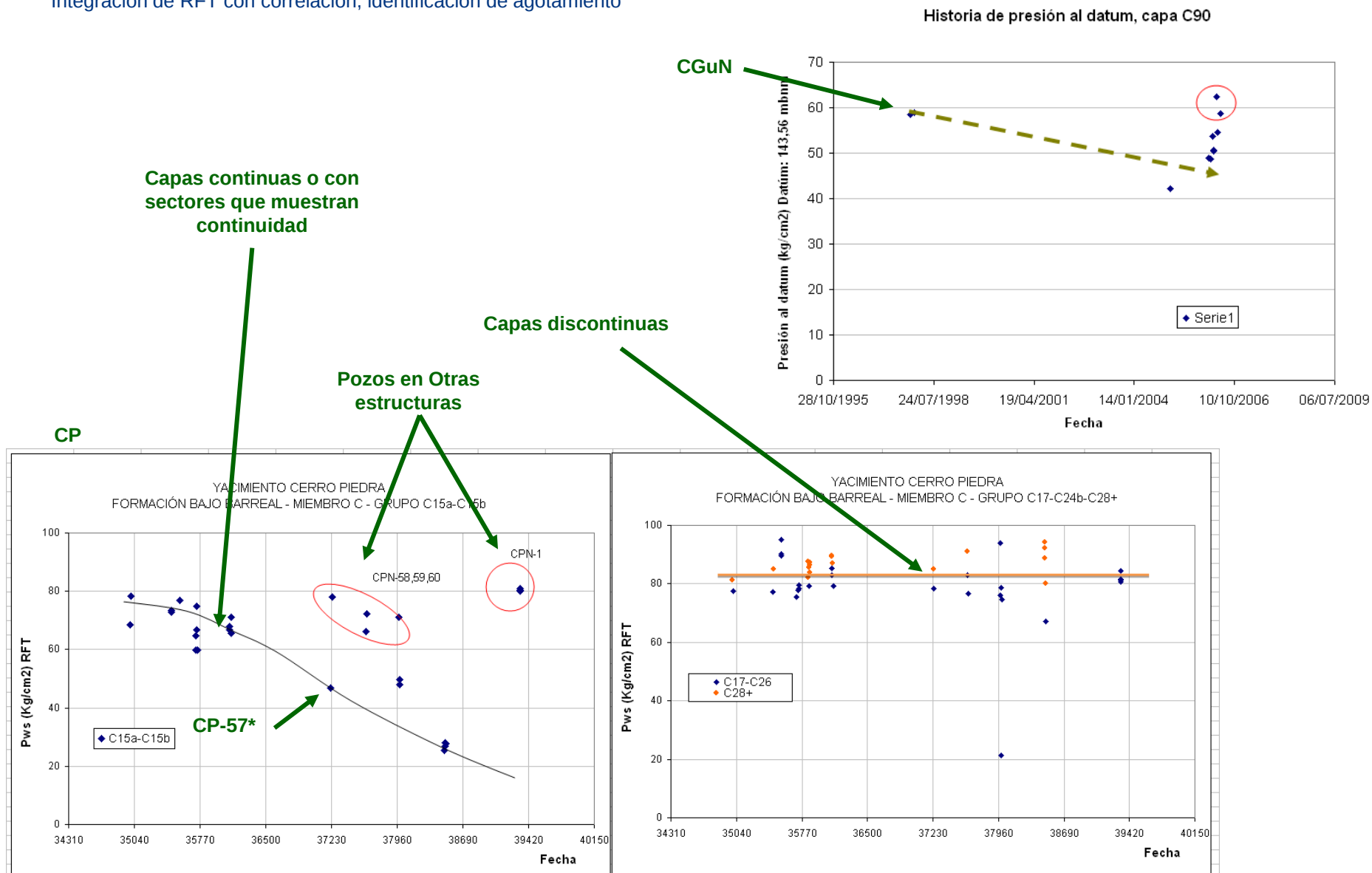
Comparación de capas con más POES y capas con más Np

Yacimiento	POES	GOES	CUM POES	CUM GOES	Capa	Método	Cumulativa	Porcentaje c
	Mm3	MMm3			Yacimiento	GOES/POES		
B10 CP-4	1284,1	52,9	16,2	20,2	C15b	635,27		
C15b CP-4	1035,2	29,3	29,2	31,4	C15a	108,49	108,49	17,08%
C15a CP-4	930,9	26,0	40,9	41,4	C10	91,44	199,93	31,47%
B20 CP-9	399,6	14,7	45,9	47,0	C27a	65,44	265,37	41,77%
C10 CP-19	381,3	10,9	50,7	51,1	B10	52,51	317,88	50,04%
B08 CP-7	332,5	14,1	54,9	56,5	B08	44,29	362,17	57,01%
C18a CP-18	309,9	9,0	58,8	60,0	B20	30,00	392,17	61,73%
C27a CP-7	279,6	8,4	62,3	63,2	C26	26,10	418,27	65,84%
C23 CP-19	262,0	7,6	65,6	66,1	C30	23,65	441,92	69,56%
C10 CP-17	246,2	7,0	68,7	68,8	B22	17,01	458,93	72,24%
C30 CP-20	175,5	5,2	70,9	70,8	C18a	15,71	474,64	74,71%
B09 CP-10	163,9	7,1	73,0	73,5	B09	15,36	490,00	77,13%
B19 CP-11	141,3	5,1	74,8	75,4	D	15,26	505,26	79,53%
B18 CP-11	138,8	5,1	76,5	77,4	B19	13,50	518,76	81,66%
C26 CP-7	137,4	4,1	78,3	79,0	B18	12,63	531,39	83,65%
C20 CP-32	114,9	3,3	79,7	80,2	C23	12,29	543,68	85,58%
B19 CP-40	110,4	4,0	81,1	81,7	A30	9,56	553,24	87,09%
C31 CP-21	108,6	3,2	82,5	83,0	C27b	9,49	562,73	88,58%
B05 CP-41	101,1	4,2	83,7	84,5	C17	6,98	569,71	89,68%
C29 CP-12	89,2	2,7	84,8	85,6	C31	6,97	576,68	90,78%
B22 CP-12	86,9	2,9	85,9	86,7	C20	6,79	583,47	91,85%
D CP-7	84,5	2,5	87,0	87,6	C24a	6,26	589,73	92,83%
B26 CP-67	80,6	2,5	88,0	88,6	A31	4,83	594,56	93,59%
B17 CP-41	80,1	3,1	89,0	89,8	B26	3,62	598,18	94,16%
C26 CP-24	74,1	2,2	90,6	90,6	A32	3,46	601,64	94,71%
C22 CP-32	68,9		91,4		A29	3,26	604,90	95,22%
C27a CP-32	63,5		92,1		B25			95,73%
B10 CP-20	51,4		92,7		B17			96,16%
C24a CP-11	49,9	1,5	92,9	93,3	C22	2,49	616,06	96,58%
C27b CP-18	49,5	1,5	93,5	93,8	E	2,28	618,34	96,98%
C21 CP-22	48,6	1,4	94,1	94,4	B23	2,24	620,58	97,33%
C17 CP-34	45,6	1,3	94,7	94,9	C21	2,07	622,65	97,69%
C30 CP-31	44,6	1,3	95,3	95,4	B27	1,77	624,42	98,01%
C24a CP-6	42,4	1,3	95,8	95,9	A26	1,76	626,18	98,29%
B22 CP-19	41,4	1,4	96,3	96,4	B24	1,53	627,71	98,54%
B26 CP-49	36,4	1,1	96,8	96,8	B05	1,50	629,21	98,78%
B25 CP-10	23,2	0,9	97,1	97,2	B13	1,24	630,45	99,01%
C15a CP-6	22,2	0,7	97,4	97,4	B14	1,24	631,69	99,21%
B27 CP-48	21,1	0,6	97,6	97,6	C28	0,94	632,63	99,40%
B14 CP-57	20,5	0,8	97,9	98,0	P1	0,61	633,24	99,55%
E CP-24	18,5	0,6	98,1	98,2	A10	0,60	633,84	99,65%
C30 CP-33	13,1	0,4	98,3	98,3	A23	0,45	634,29	99,74%
D CP-32	12,8	0,4	98,4	98,5	A15	0,39	634,68	99,81%
B13 CP-57	12,7	0,5	98,6	98,7	A19	0,27	634,95	99,88%
B23 CP-12	12,5	0,4	98,8	98,8	A22	0,17	635,12	99,92%
D CP-60	11,0	0,3	98,9	99,0	A29	0,10	635,22	99,94%
C28 CP-66	10,9	0,3	99,0	99,1	A20	0,08	635,30	99,96%
C27a CP-66	10,2	0,3	99,2	99,2	A21	0,05	635,35	99,97%
E CP-49	9,9	0,3	99,3	99,3	A28	0,03	635,38	99,98%
C30 CP-26	8,4	0,3	99,4	99,4	A16	0,02	635,40	99,99%
B26 CP-7	7,9	0,2	99,5	99,5	A17	0,02	635,42	99,99%
B24 CP-12	7,7	0,3	99,6	99,6	A18	0,02	635,44	99,99%
E CP-27	7,0	0,2	99,7	99,7	A24	0,02	635,46	100,00%
PROSP B13 CP-15	6,2	0,3	99,8	99,8	P3	0,02	635,48	100,00%
E CP-67	6,0	0,2	99,8	99,8	A01	0,01	635,49	100,00%
D CP-68	5,7	0,2	99,9	99,9	A12	0,00	635,49	100,00%
C30 CP-21	4,3	0,1	100,0	100,0	A33	0,00	635,49	100,00%
PROSP B28 CP-41	3,7	0,1	100,0	100,0	B28	0,00	635,49	100,00%



Integración de presiones

Integración de RFT con correlación, identificación de agotamiento



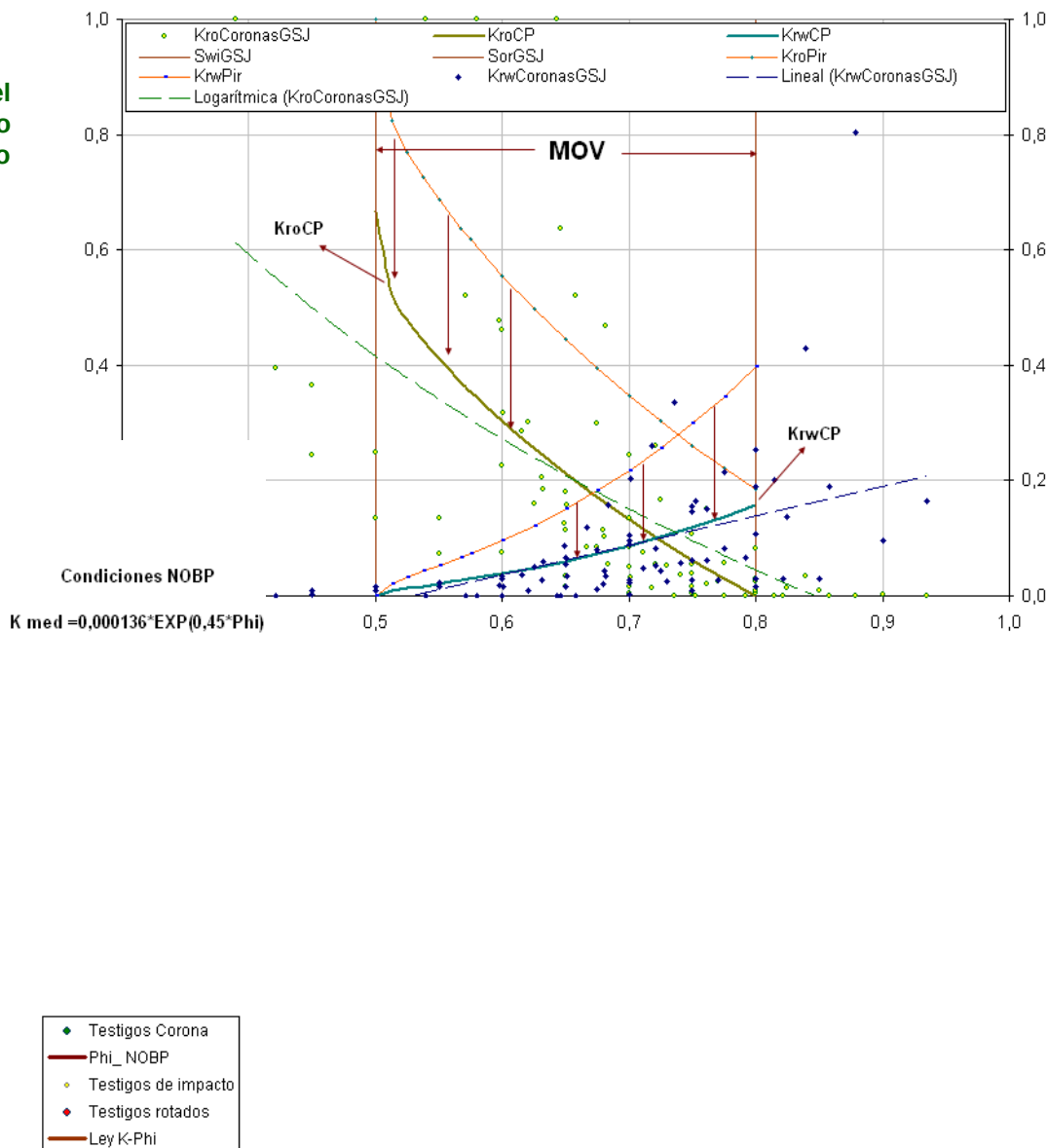
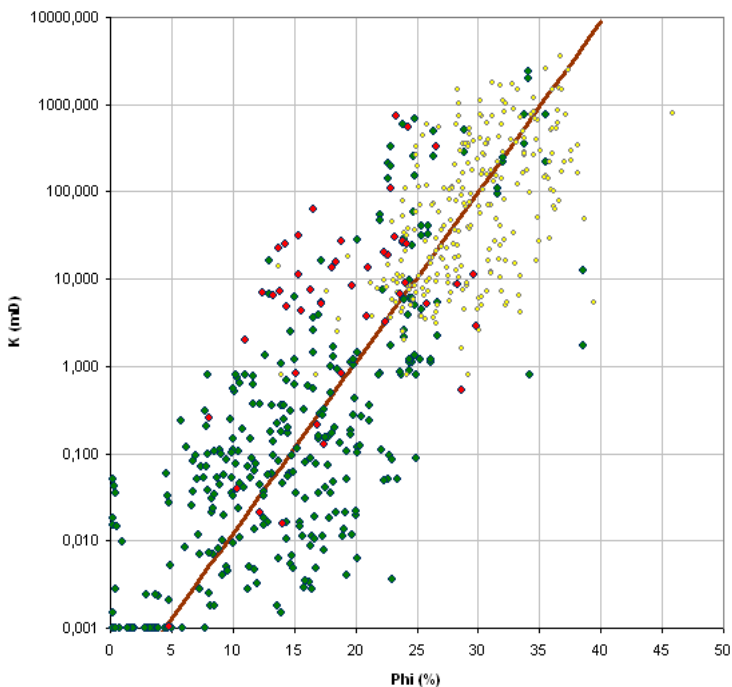
* Ubicados a más de 1000m del pozo más cercano al momento de perforarlo.

K y phi, Kr's

Ajuste discreto de propiedades

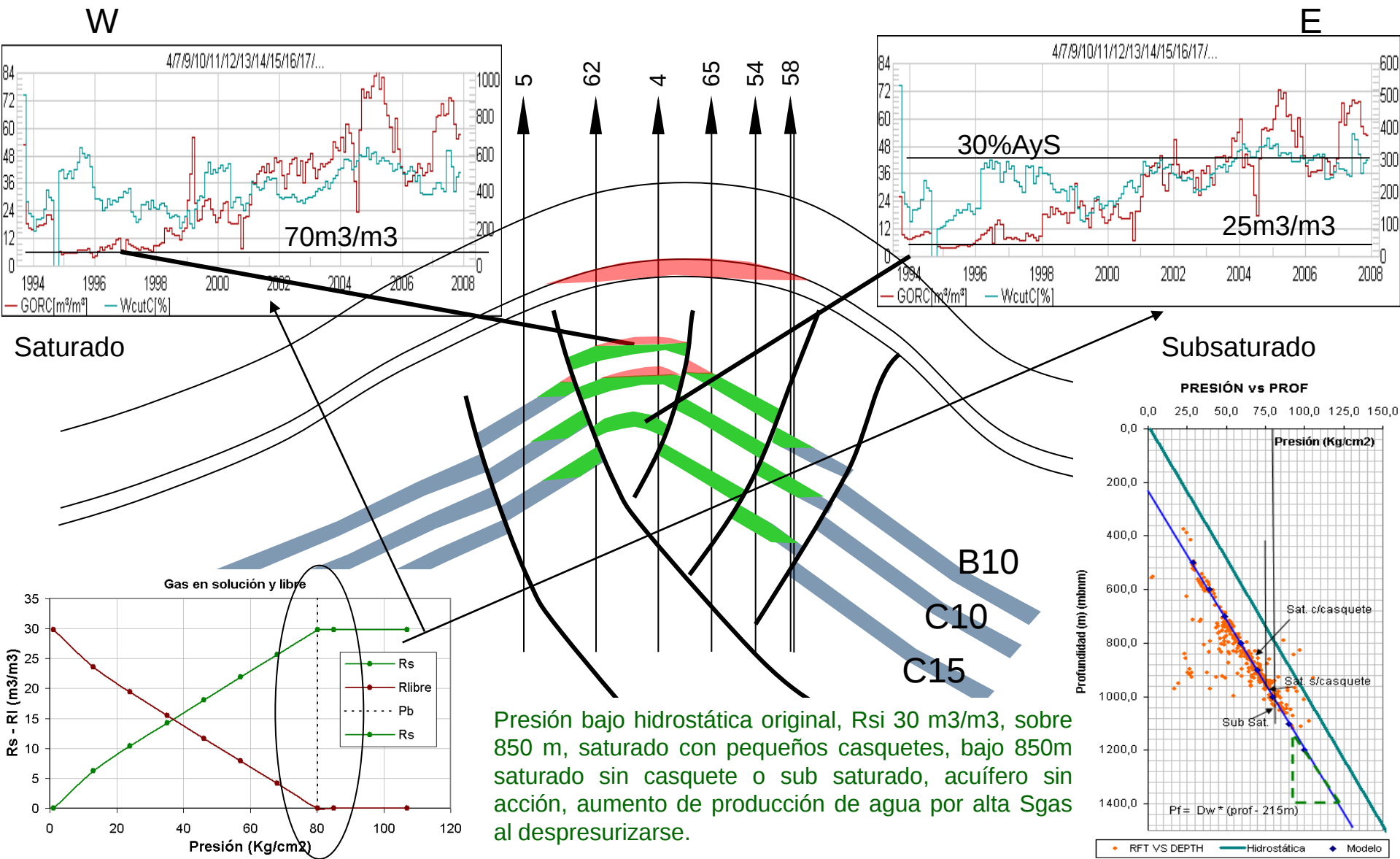
El ajuste discreto se justifica porque se seleccion el promedio de la muestras medidas y se aplica sobre lo mejor del total de los reservorios, generando determinísticamente una solución P50.

Log (k) vs Porosidad (NOBP)



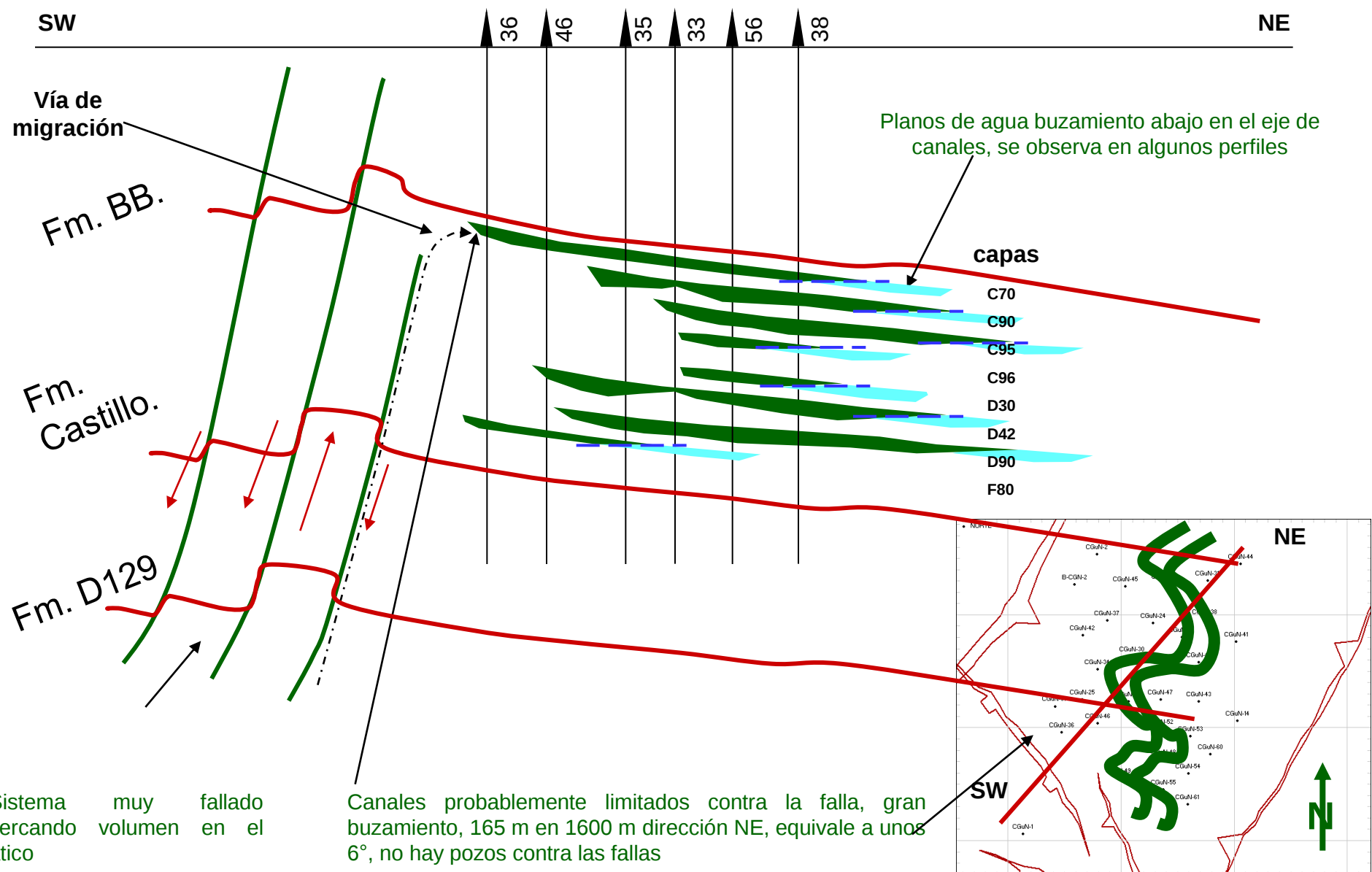
Esquema dinámico Cerro Piedra

Esquema que muestra una fotografía esquemática de cómo estuvo y como se pudo comportar el Yacimiento en estudio



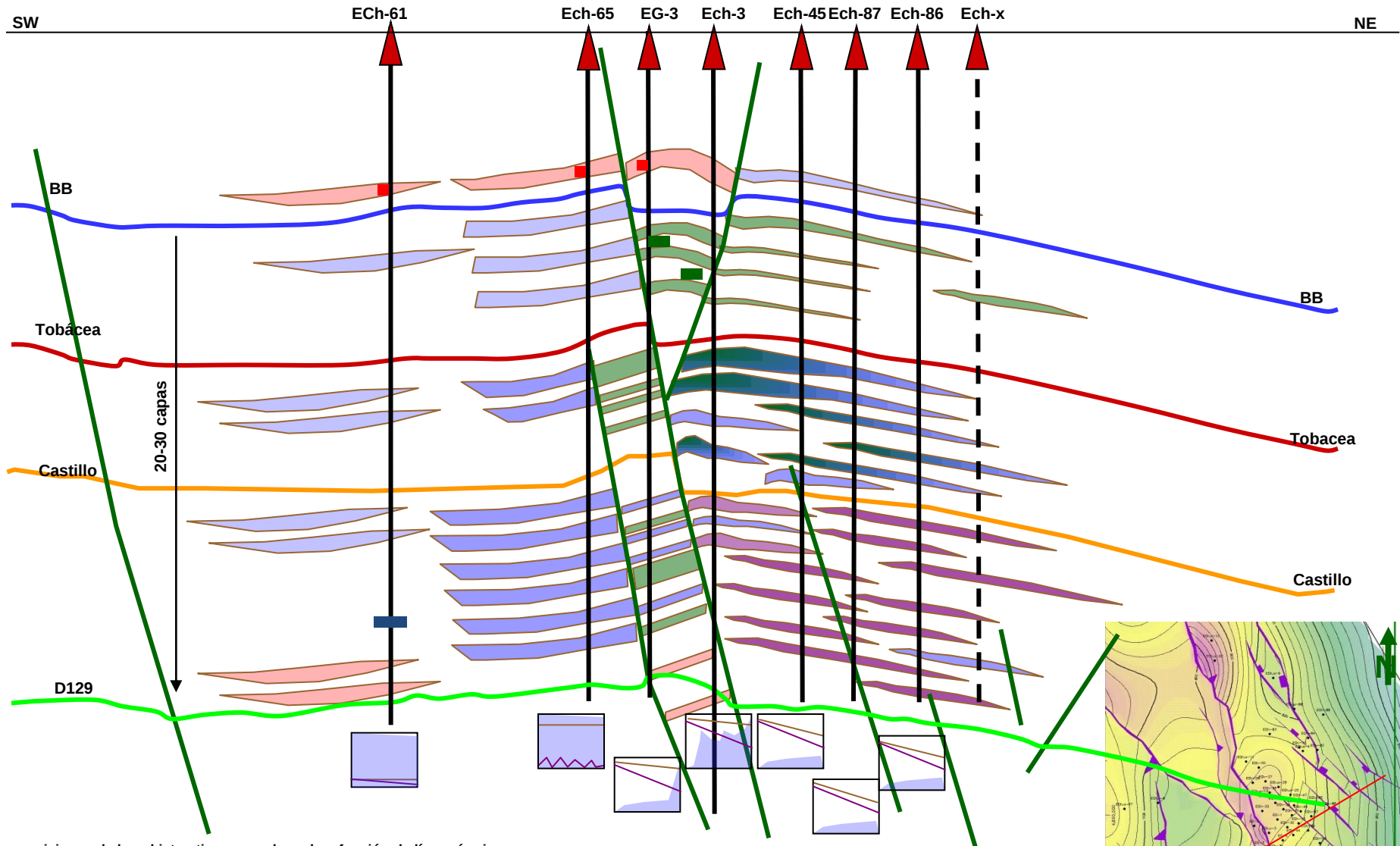
Esquema dinámico Cerro Guadal Norte

Esquema que muestra una fotografía esquemática de cómo estuvo y como se pudo comportar el Yacimiento en estudio



Esquema dinámico Estancia Cholita Norte

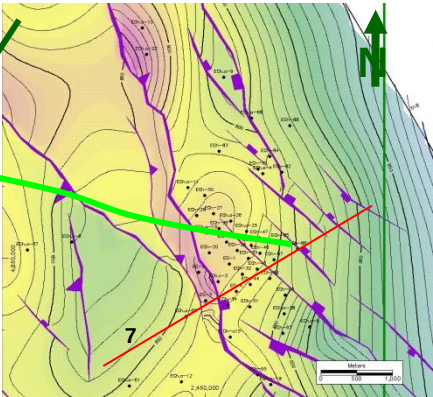
Esquema que muestra una fotografía esquemática de cómo estuvo Yacimiento en estudio



Las posiciones de los objetos tienen escala real en función de línea sísmica

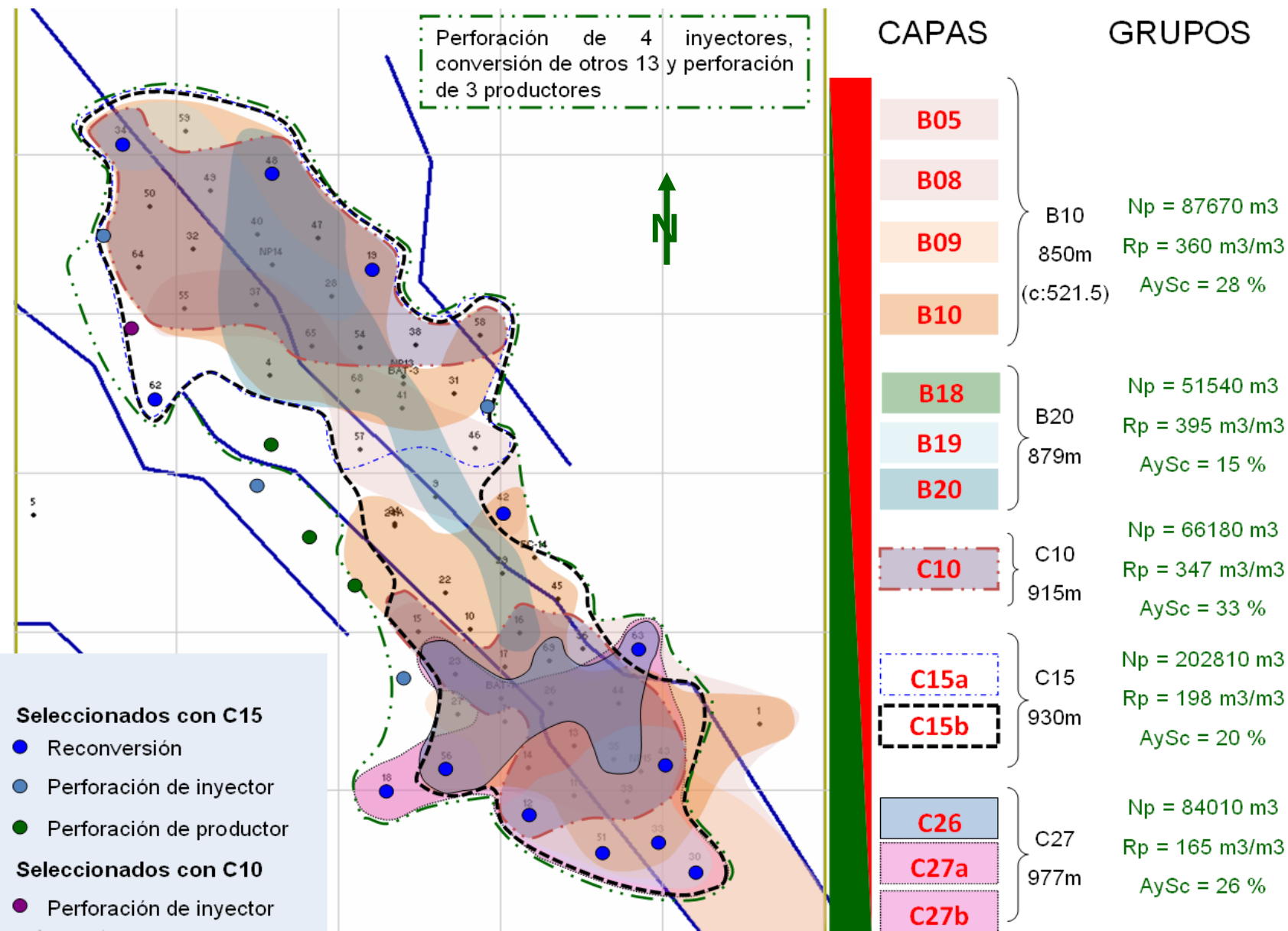
Prospecto gas

Prospecto petróleo



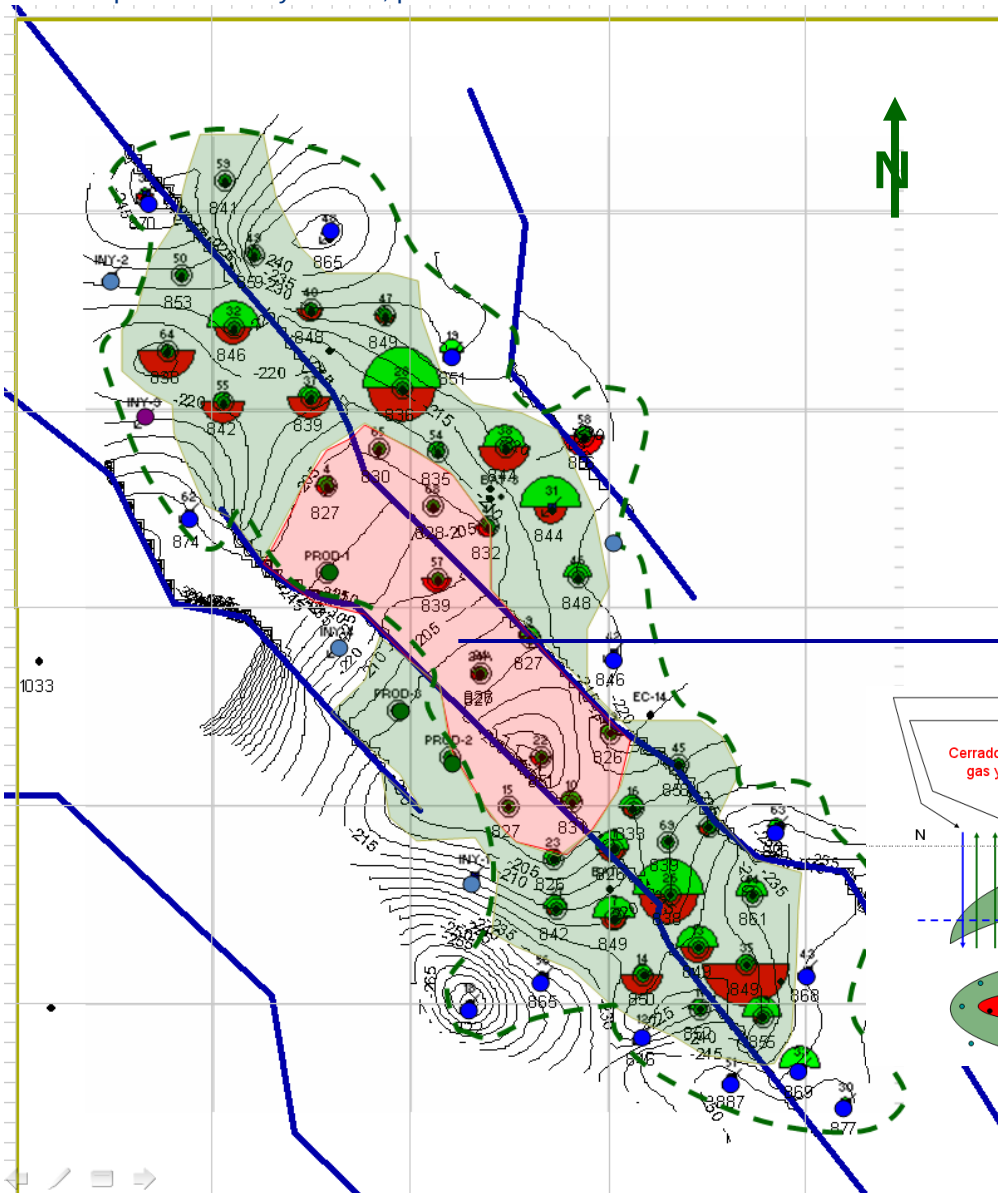
Modelo de inyección Cerro Piedra

Represurización y barrido, producción secundaria



Modelo de inyección Cerro Piedra

Represurización y barrido, producción secundaria



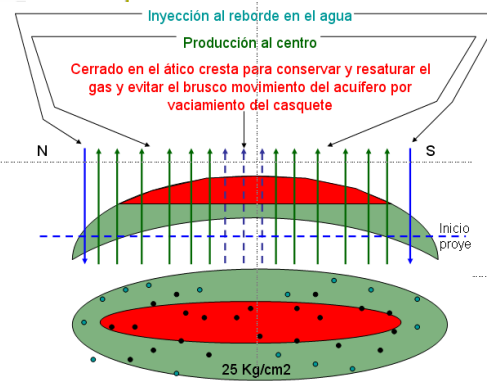
Se superpuso el resultado del análisis realizado con información de:

- Facies.
- Acumuladas.
- Presiones.

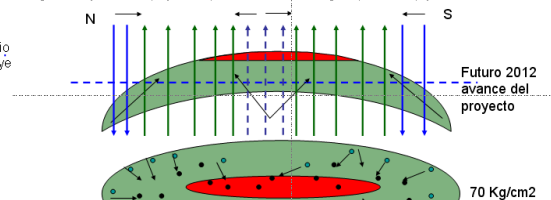
Con la estructura y las producciones acumuladas totales en mapa de burbujas de gas y petróleo, sumadas solo en el conjunto a ser anegado.

El resultado deja evidencia de la excelente ubicación de los inyectores vs la zona alta del reservorio y “en frente” de los mejores productores, pero “dentro” de la zona de mayor saturación de agua.

Los resaltes son las zonas actuales del yacimiento, siendo la roja la de mayor saturación de gas.



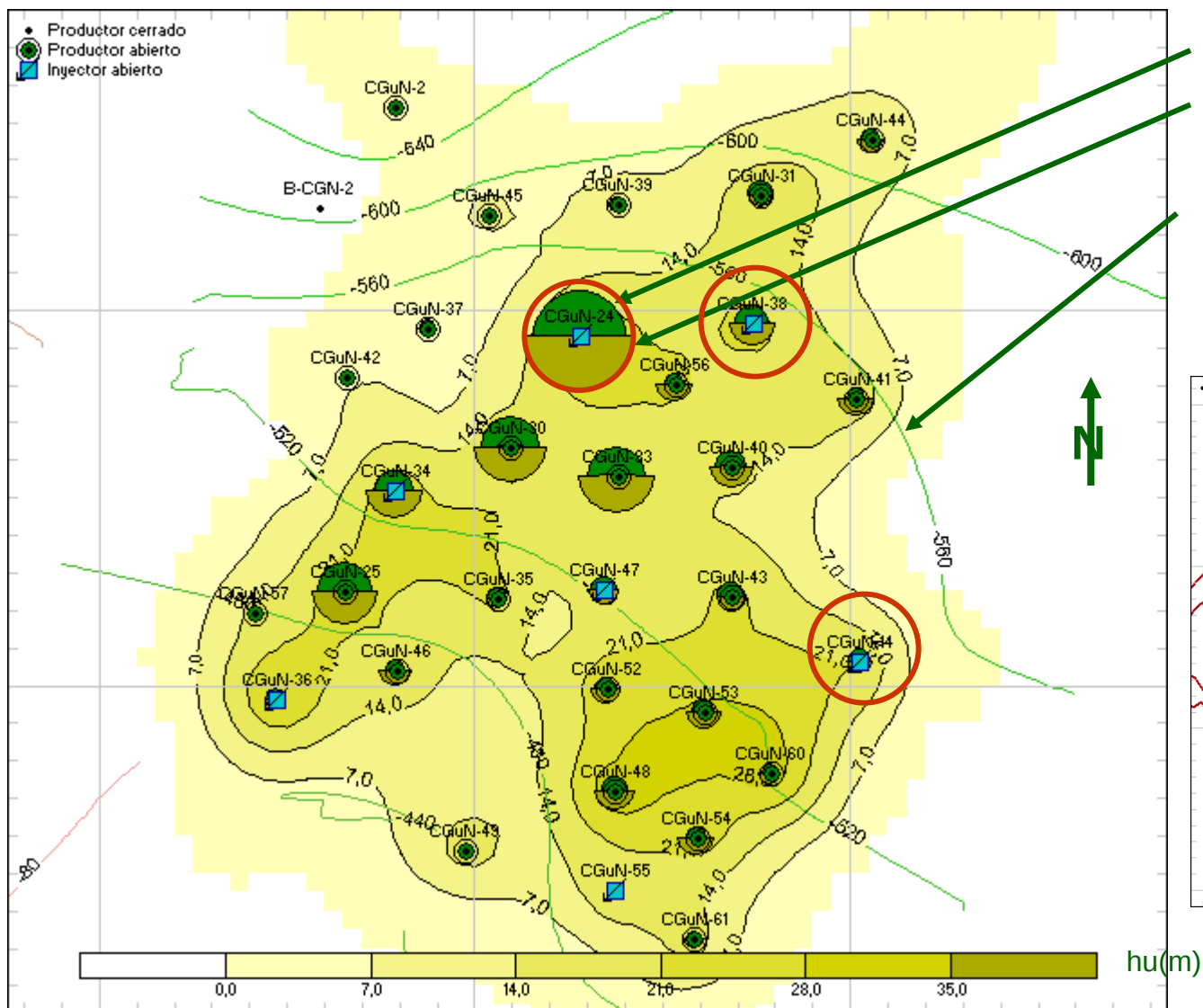
Al subir la zona barrida desplazando petróleo y comprimiento el ático, entonces se podrán aperturar pozos en la cresta con mediana y controlada RGP de producción, seguirá acumulando el proyecto, aquí en esta zona, hay espacio para algunos infiltros... los productores hoy pasarán a inyectar en una segunda etapa con el seguimiento y al final del proyecto se produce la cresta con el gas o petróleo empujado...



Nsec: 5732 Mm3
%Cont: 85% Nsec*: 4851
Np: 498 Mm3 (8%)
Qw=1500m3/d + 10 años
VP@RS: 10500 Mm3
N*: 4449 Mm3
EUR> 1000 Mm3
Rprim: 152 Mm3
Rsec: 359 Mm3

Modelo de inyección CGuN

Represurización y barrido, producción secundaria

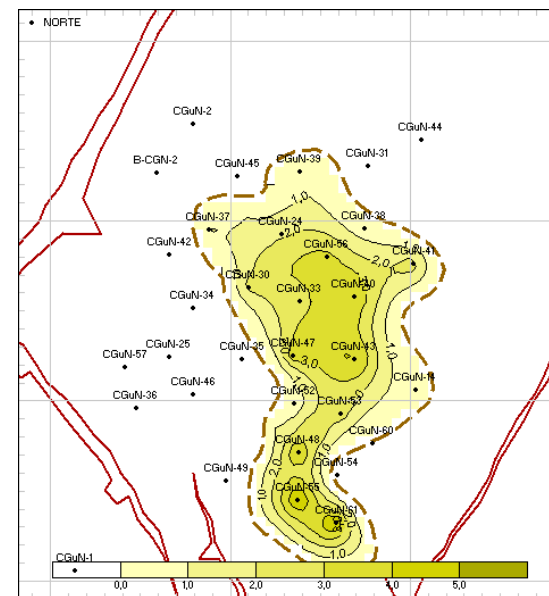


- Np capas seleccionadas(m).

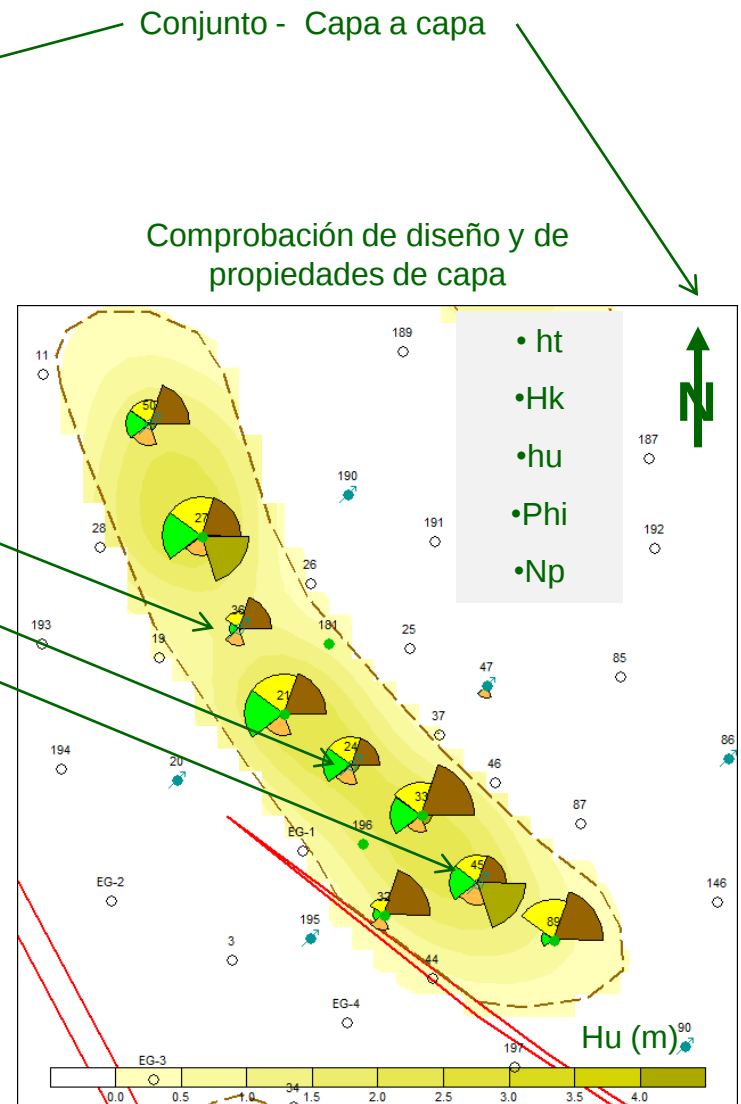
- Np pozo.

- Estructura

- Inyectores del primer año



Represurización y barrido, producción secundaria



Conclusiones

- Para realizar estudios integrados en reservorios multicapa de la CGSJ, no es posible la captura de datos a cada reservorio, pero sí son tomados los datos históricos, con éstos, integrados y armonizados, es posible lograr una muy completa caracterización con mucha mayor certidumbre que solo el análisis puramente estadístico.
- Se encontró que estudiar yacimientos en esta cuenca no siempre se asocia a análisis estadístico, un variado conjunto de cálculos determinísticos fueron realizados para caracterizar con detalle los Yacimientos Cerro Piedra, Cerro Guadal Norte y Estancia Cholita.
- La estadística sirvió como herramienta de soporte y validación de los datos que permitieron construir rangos de aplicación de los modelos y propiedades de corte determinístico.

Conclusiones

- Para todos estos yacimientos, utilizando básicamente:
 - La correlación geológica.
 - La evaluación petrofísica.
 - Los ensayos históricos de capa.
 - Los RFT
 - Información de PVT, ensayos de permeabilidades relativas de pozos vecinos al área de estudio, mediciones de densidad de capa y pozo.

- Los resultados obtenidos fueron:
 - Modelo del reservorio.
 - Producción acumulada por capa.
 - Caracterización discreta del tipo, carga y comportamiento de los reservorios
 - Selección de los mejores depósitos para inyección de agua.
 - También se realizaron ejercicios de volumetría de reservorio.
 - Analogía con el balance de materia.
 - Se obtuvieron factores de recobro primario y secundario
 - Diseño de Recuperación Secundaria.

