

CI66J

**CI66J/CI71T
MODELACION DE AGUAS
SUBTERRANEAS**

**MODELACION HIDROGEOLOGICA
CQL**



- **ASPECTOS GENERALES**
- **LIMITES DEL MODELO**
- **CONDICIONES DE BORDE**
- **PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS**
- **RECARGA Y DESCARGA**
- **CALIBRACIÓN / VALIDACIÓN**
- **ESCENARIO DE SIMULACIÓN**

- **ASPECTOS GENERALES**
- **LIMITES DEL MODELO**
- **CONDICIONES DE BORDE**
- **PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS**
- **RECARGA Y DESCARGA**
- **CALIBRACIÓN / VALIDACIÓN**
- **ESCENARIO DE SIMULACIÓN**

OBJETIVOS

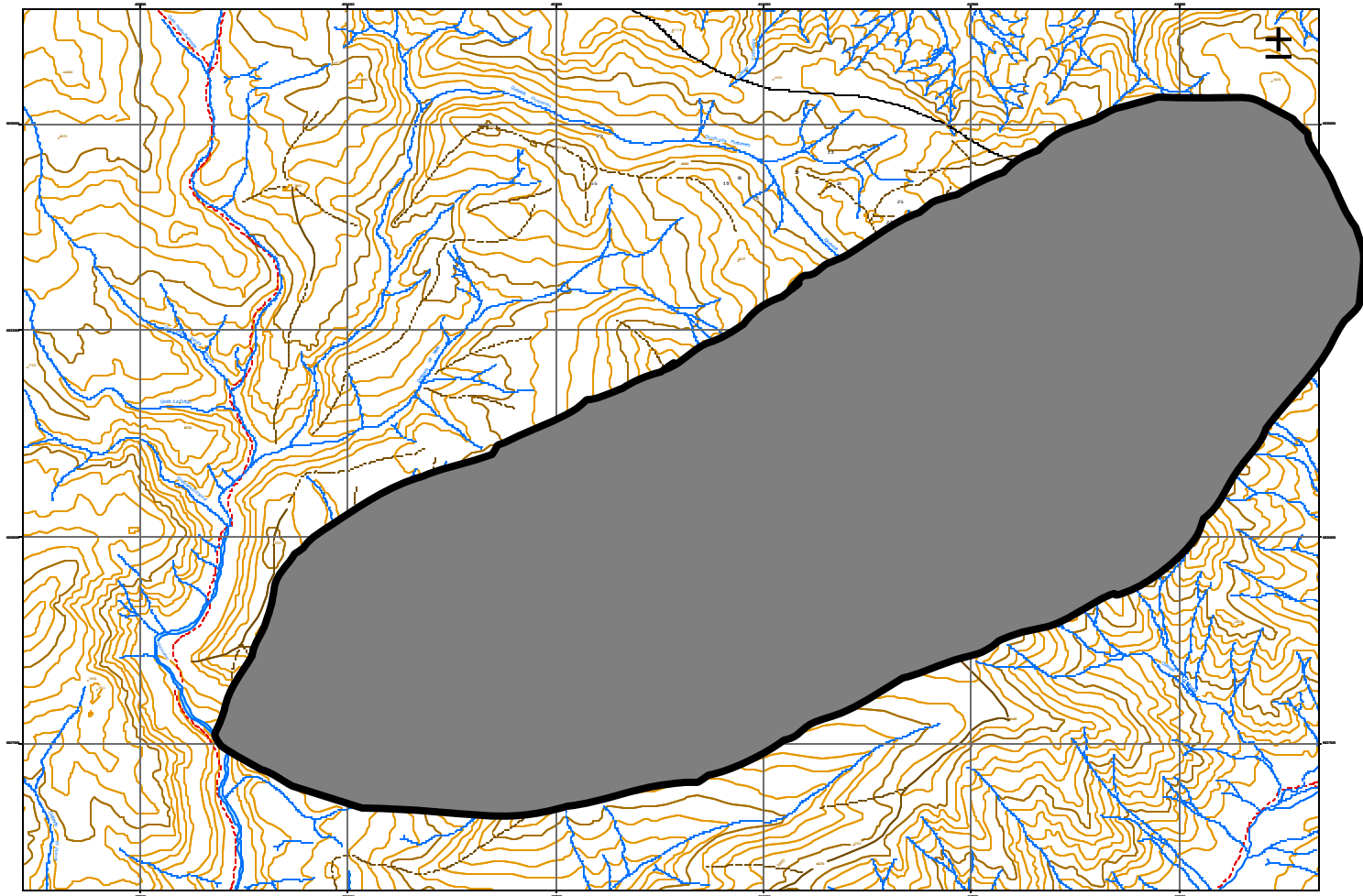
Uno de los objetivos claves de esta actividad es la preparación de un modelo de simulación hidrológico/hidrogeológico para evaluar el impacto de las actividades del proyecto minero El Morro sobre los recursos hídricos superficiales y subterráneos del área asociada a la cuenca de Quebrada Larga.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

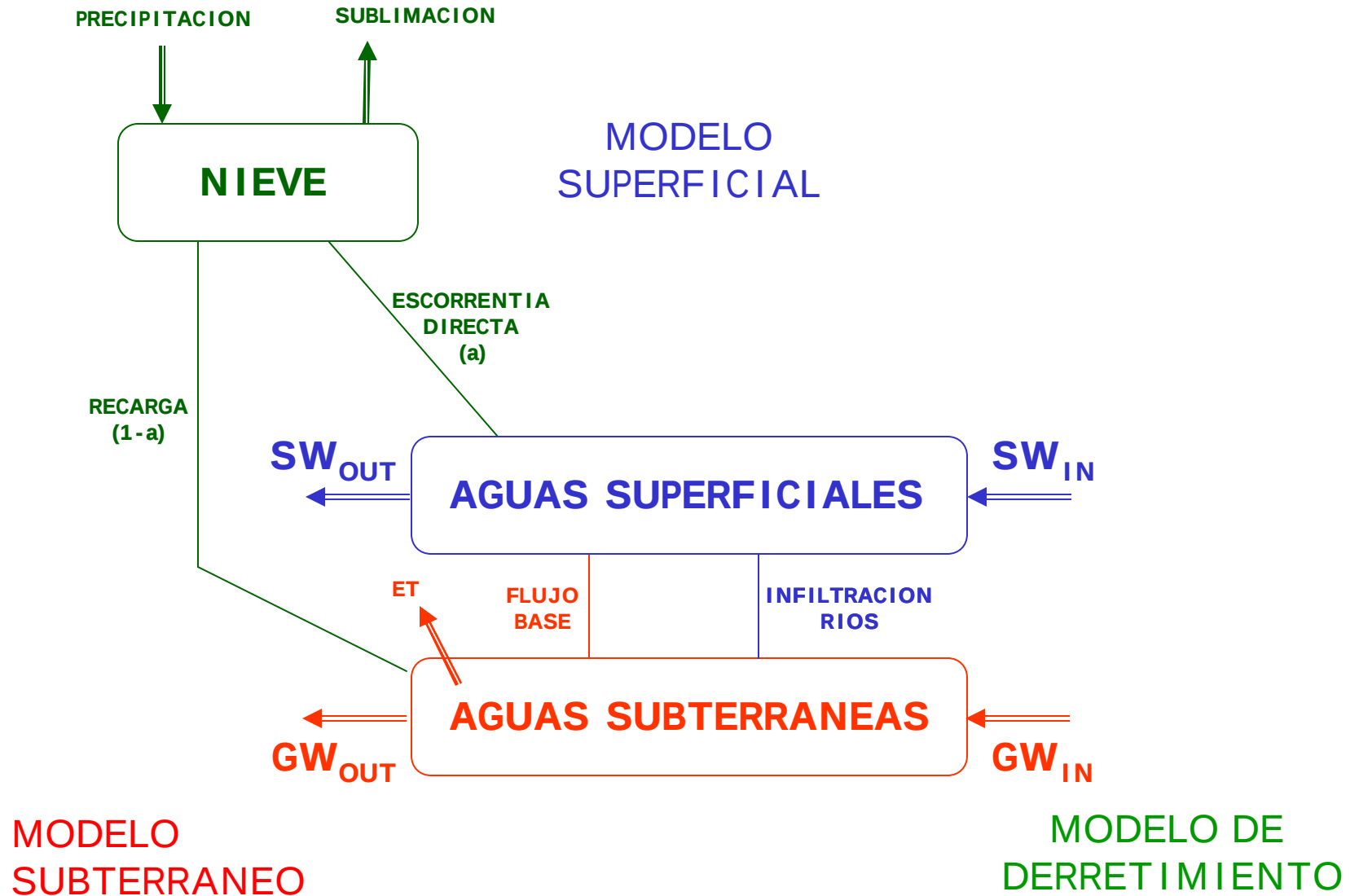
- ☐ Confirmar modelo conceptual del sistema acuífero.
- ☐ Establecer requerimientos futuros para el drenaje de mina.
- ☐ Evaluar potenciales impactos del rajo sobre los niveles de agua subterránea en las inmediaciones y su impacto sobre caudales en ríos afectados por la actividad minera
- ☐ Permitir la evaluación de impactos futuros derivados de las instalaciones mineras y obras de desviación de flujos superficiales.
- ☐ Analizar impactos sobre cantidad y calidad del agua subterránea

CI66J

AREA DE ESTUDIO



MODELACION PROCESOS DE BALANCE HIDRICO



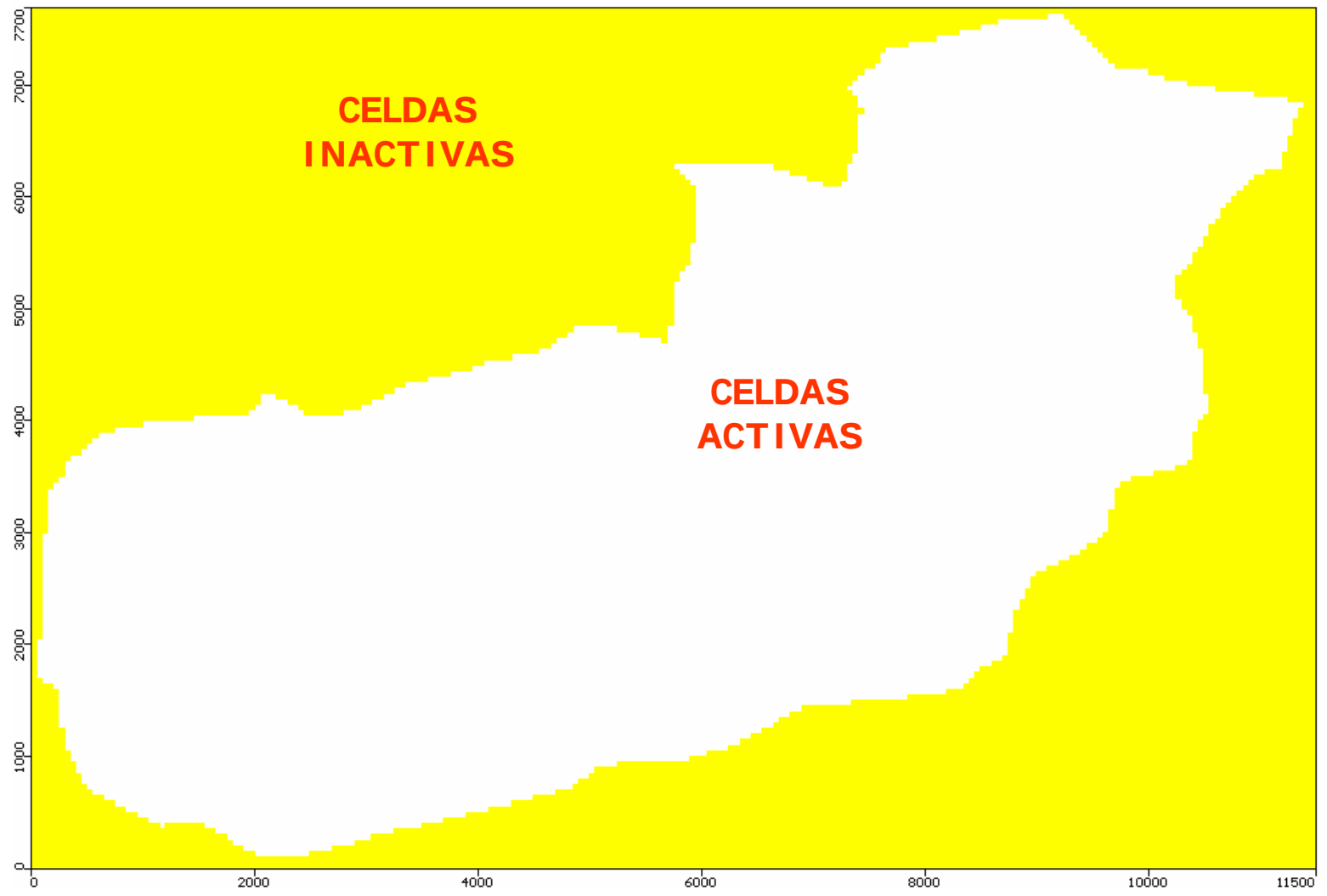
CARACTERISTICAS ESTRATOS VERTICALES

Estrato	Descripción	Espesor	Conductividad Hidráulica (cm/s)
1	Depósitos fluviales, aluviales y coluviales	Aproximadamente 15 m	$K_H = 10^{-3}$ $K_V = 10^{-4}$
2	Roca basal muy fracturada, Gravas de Atacama	Espesor de 25 a 35 m ceranos a los lechos de quebradas principales, y hasta 70 m como máximo en sectores lejanos de éstas	K entre 10^{-5} y 10^{-4}
3	Roca basal medianamente fracturada y/o semipermeable	Espesor de 50 a 100 m	K entre 10^{-6} y 10^{-5}
4	Roca basal sana y/o poco fracturada	Espesor de 1.200 m.	K entre 10^{-9} y 10^{-7}

- ASPECTOS GENERALES
- **LIMITES DEL MODELO**
- CONDICIONES DE BORDE
- PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS
- RECARGA Y DESCARGA
- CALIBRACIÓN / VALIDACIÓN
- ESCENARIO DE SIMULACIÓN

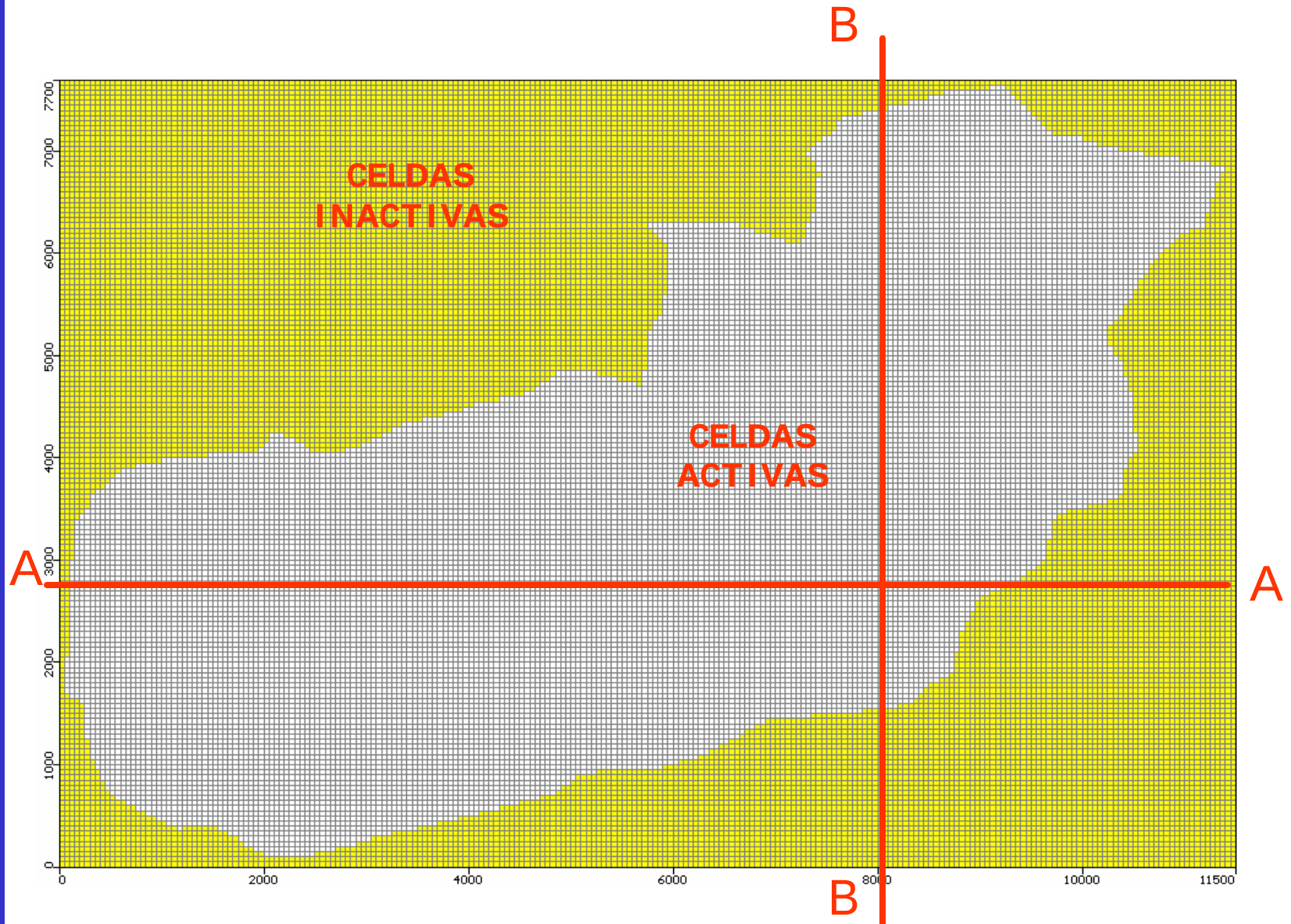
CI66J

LIMITES DEL MODELO



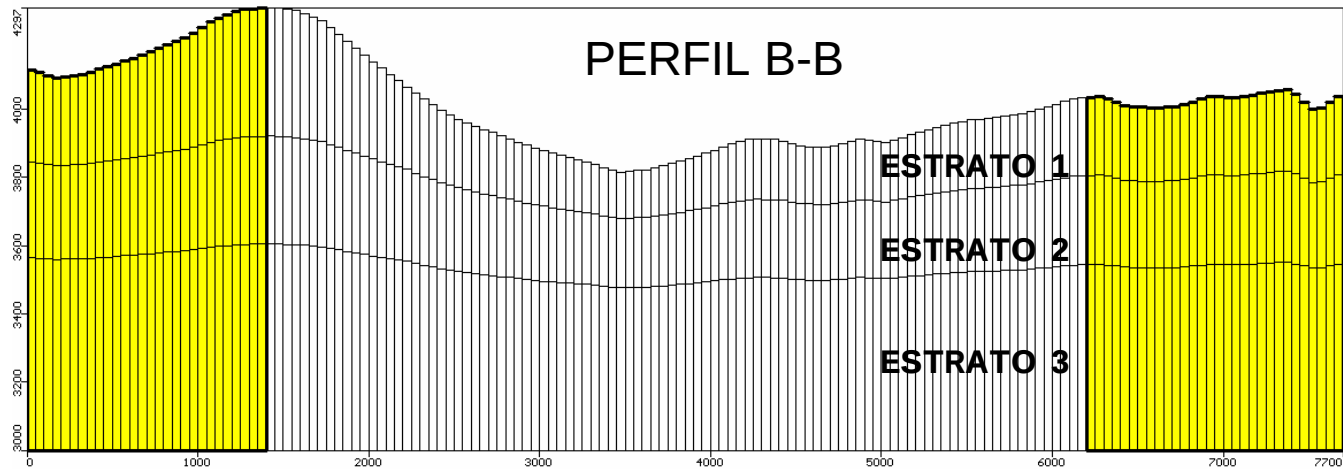
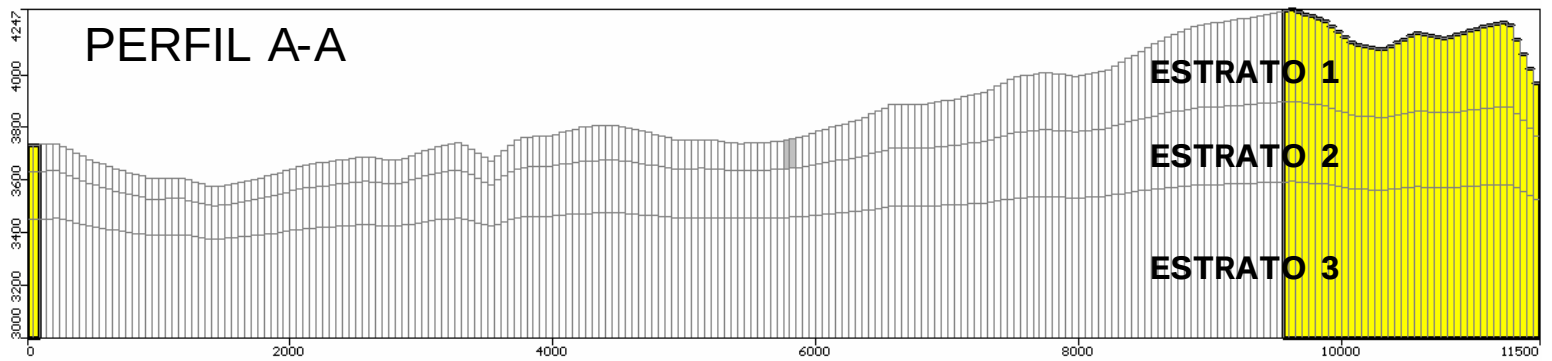
CI66J

DISCRETIZACION ESPACIAL



CI66J

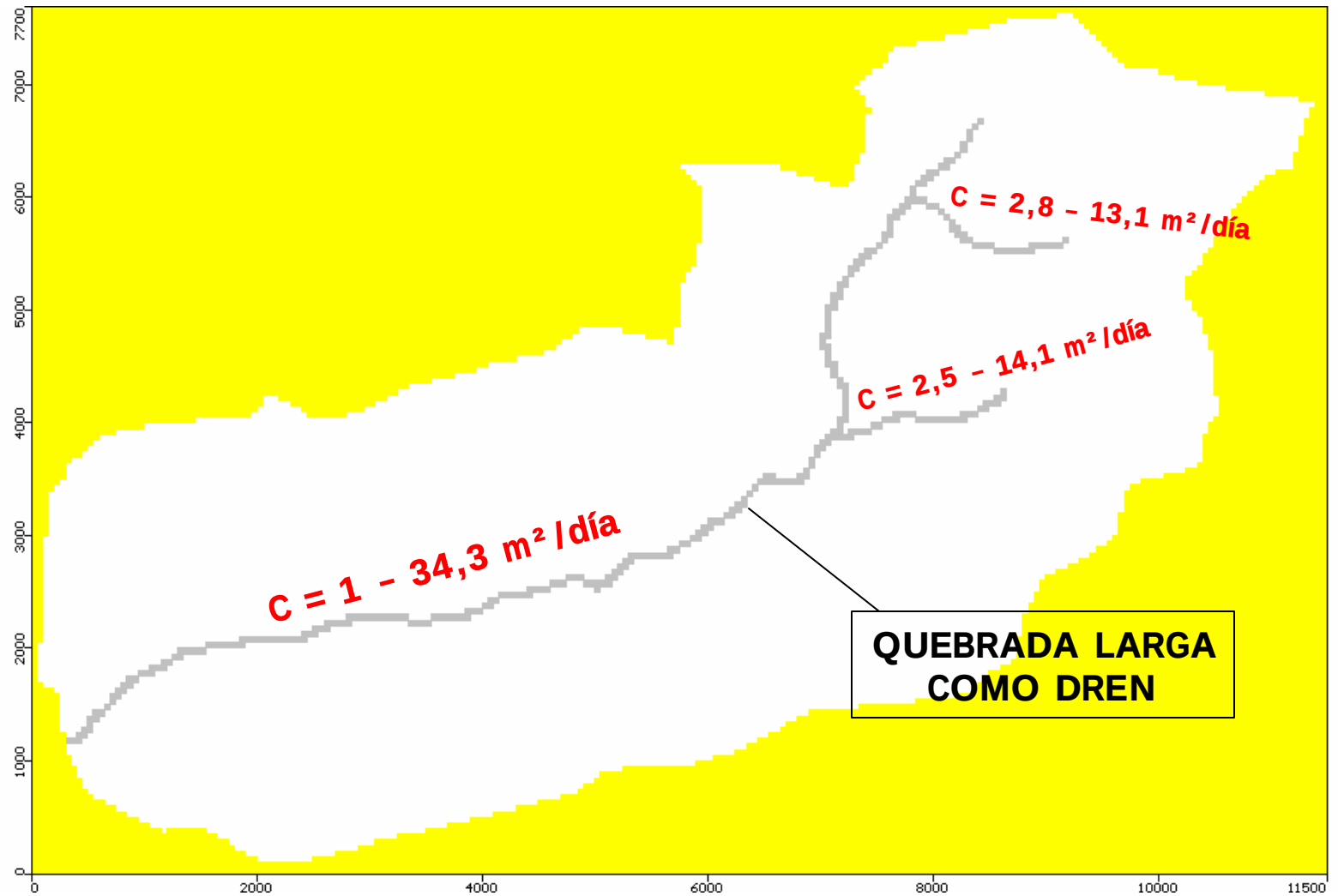
DISCRETIZACION VERTICAL



- ASPECTOS GENERALES
- LIMITES DEL MODELO
- **CONDICIONES DE BORDE**
- PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS
- RECARGA Y DESCARGA
- CALIBRACIÓN / VALIDACIÓN
- ESCENARIO DE SIMULACIÓN

CI66J

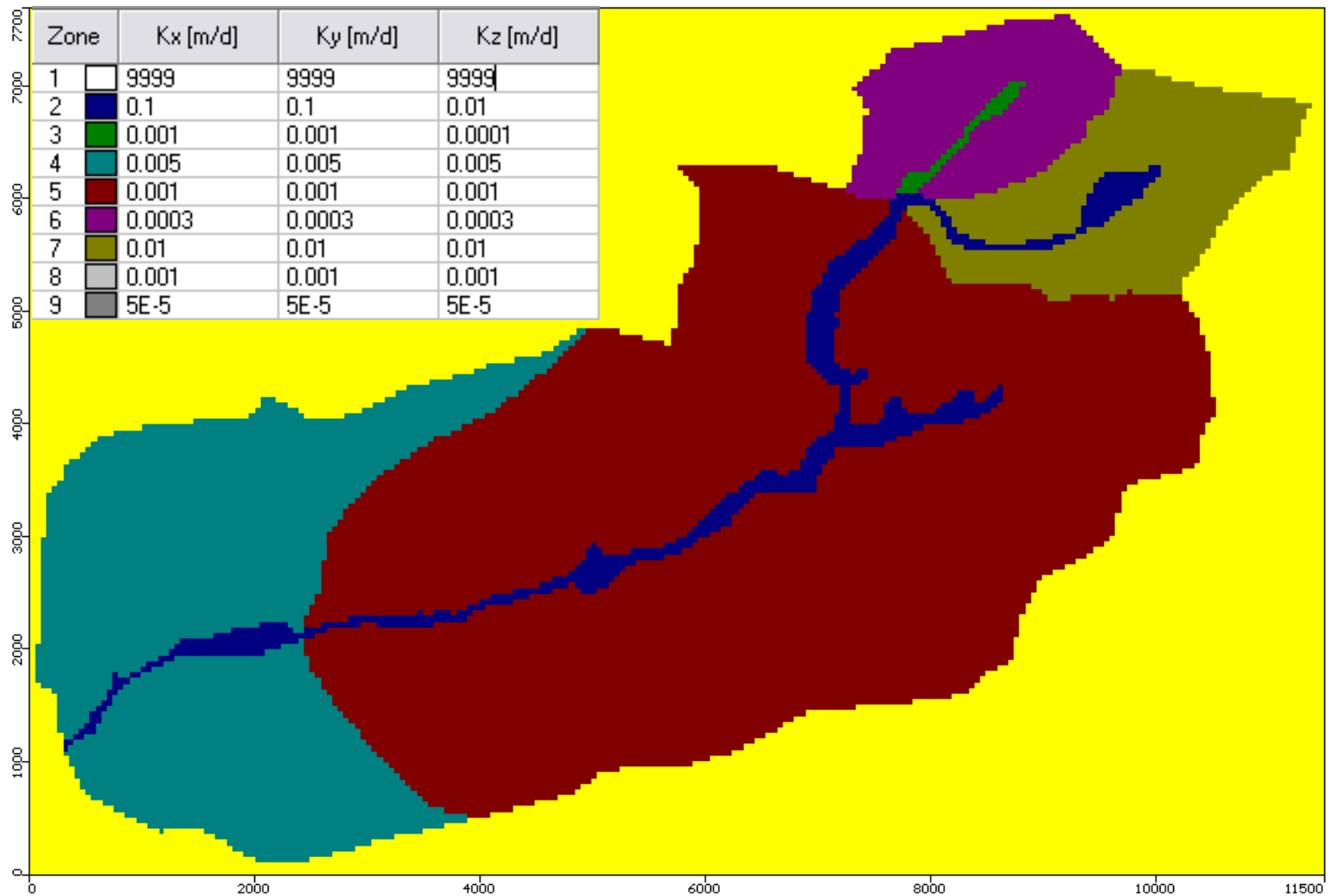
CONDICIONES DE BORDE



- **ASPECTOS GENERALES**
- **LIMITES DEL MODELO**
- **CONDICIONES DE BORDE**
- **PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS**
- **RECARGA Y DESCARGA**
- **CALIBRACIÓN / VALIDACIÓN**
- **ESCENARIO DE SIMULACIÓN**

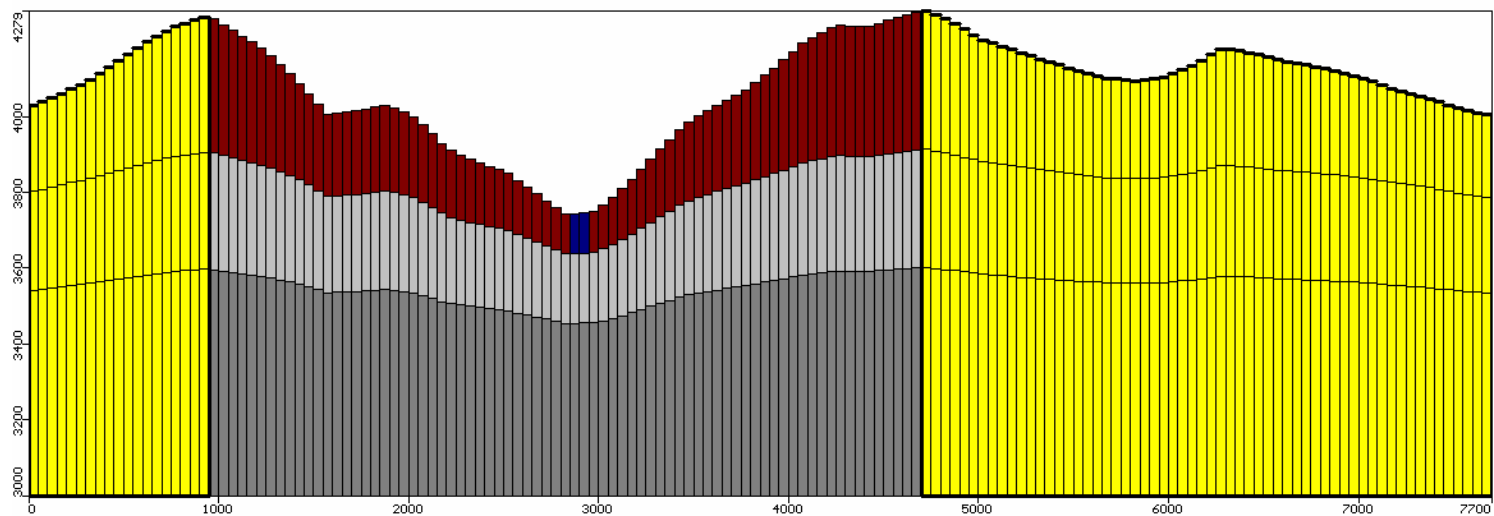
CI66J

CONSTANTES ELASTICAS



CI66J

CONSTANTES ELASTICAS



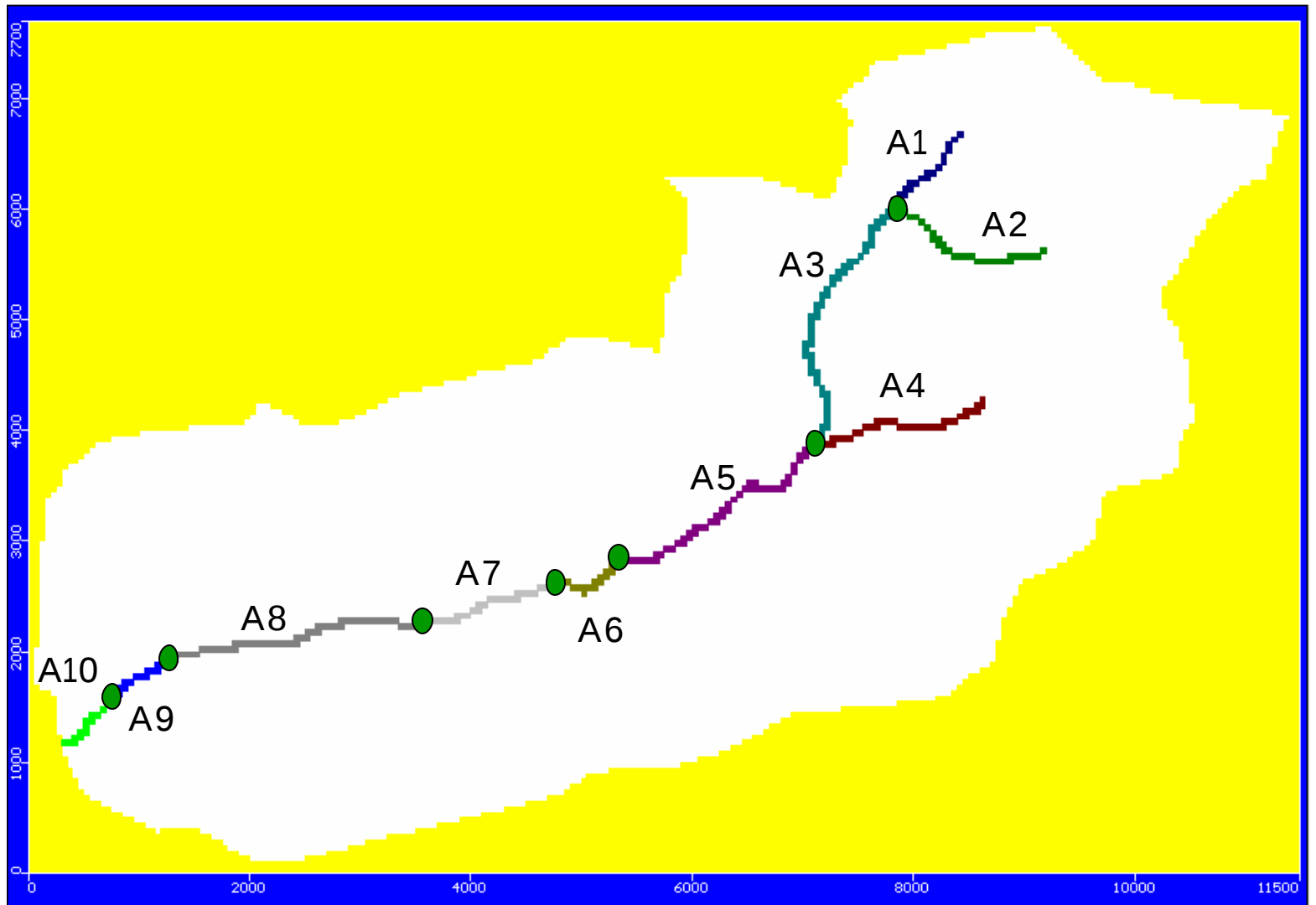
Zone		Kx [m/d]	Ky [m/d]	Kz [m/d]
1		9999	9999	9999
2		0.1	0.1	0.01
3		0.001	0.001	0.0001
4		0.005	0.005	0.005
5		0.001	0.001	0.001
6		0.0003	0.0003	0.0003
7		0.01	0.01	0.01
8		0.001	0.001	0.001
9		5E-5	5E-5	5E-5

- **ASPECTOS GENERALES**
- **LIMITES DEL MODELO**
- **CONDICIONES DE BORDE**
- **PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS**
- **RECARGA Y DESCARGA**
- **CALIBRACIÓN / VALIDACIÓN**
- **ESCENARIO DE SIMULACIÓN**

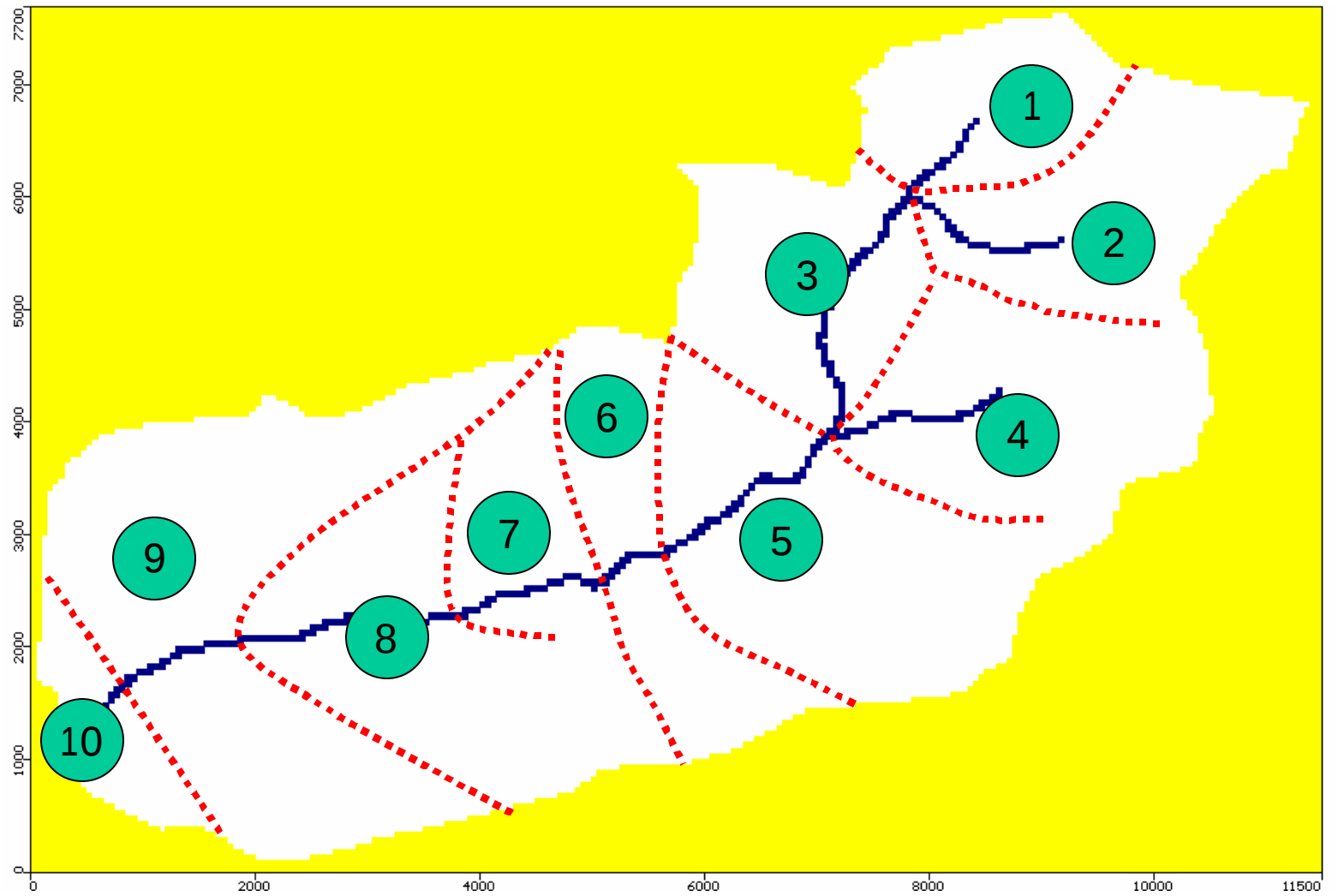
RECARGA Y DESCARGA

- ☐ Para los efectos de determinar la recarga sobre el acuífero se dispone de información generada en el estudio hidrológico que indica que la tasa de recarga promedio en la cuenca es de aproximadamente **20 mm/año**, lo que corresponde a una **recarga total de 29 l/s** (DICTUC, 2007; Knight Piésold, 2008).
- ☐ No existen pozos de extracción en la cuenca.
- ☐ El río corresponderá a una zona de afloramiento o de descarga de aguas subterráneas.

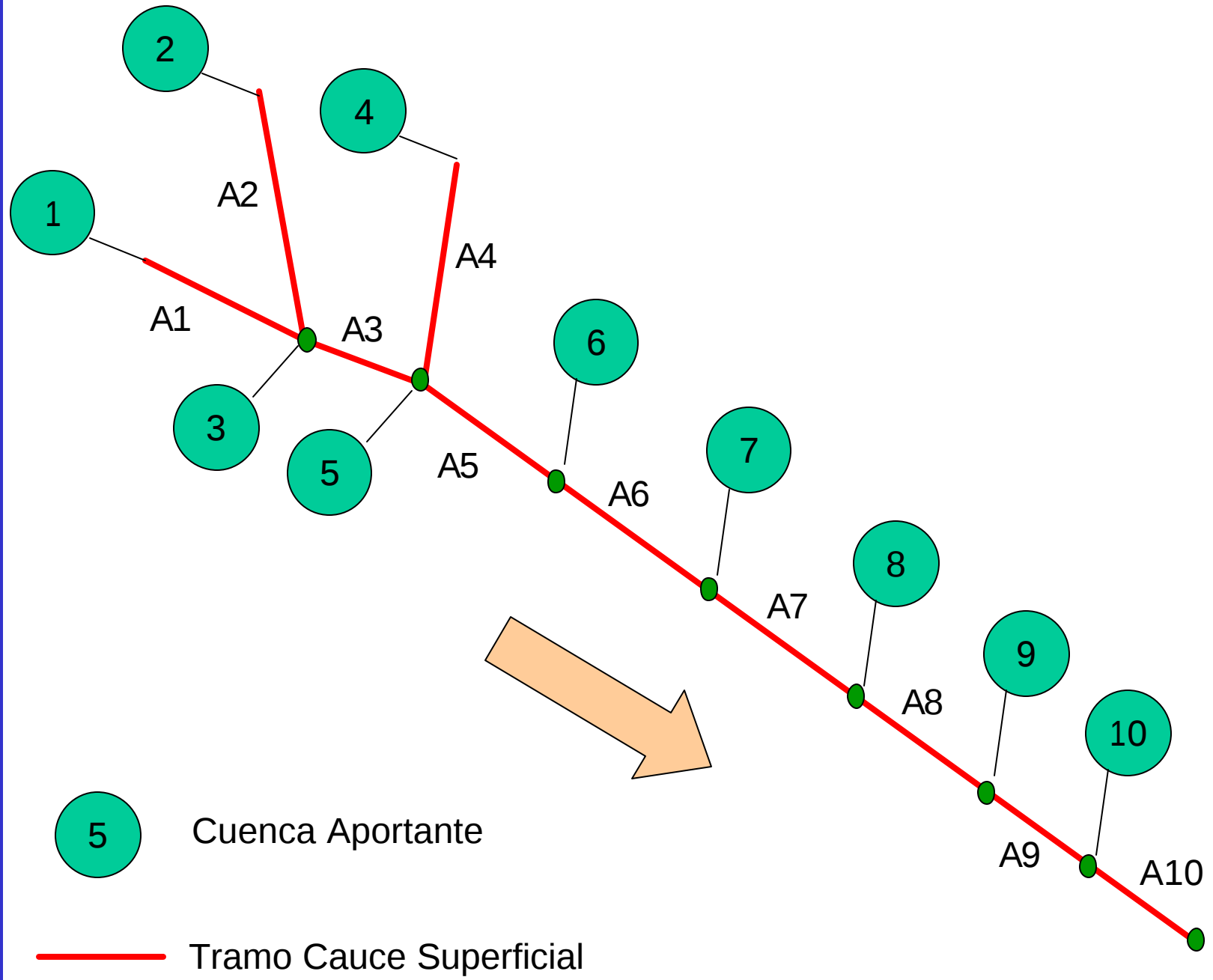
CI66J



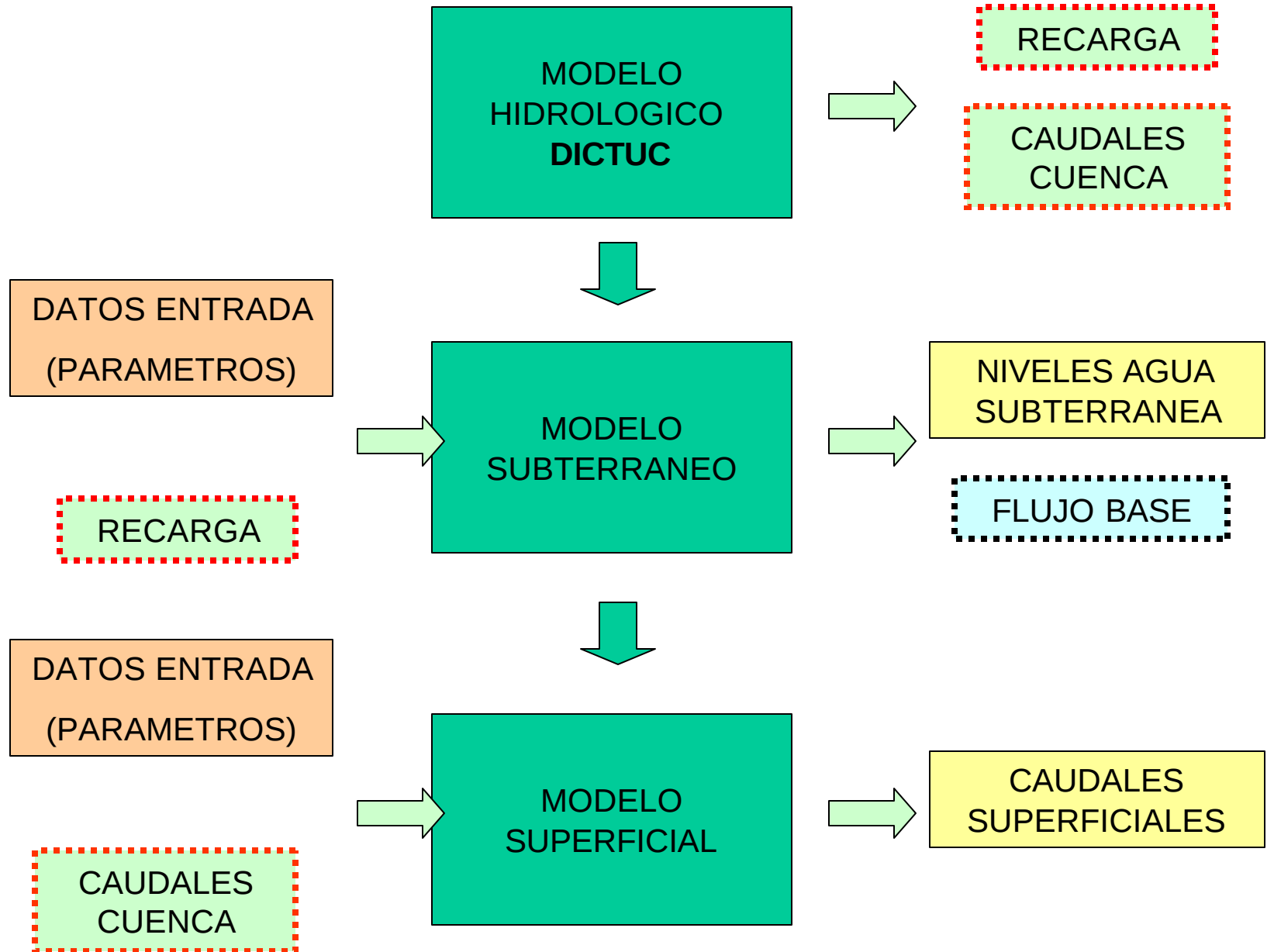
CI66J



CI66J



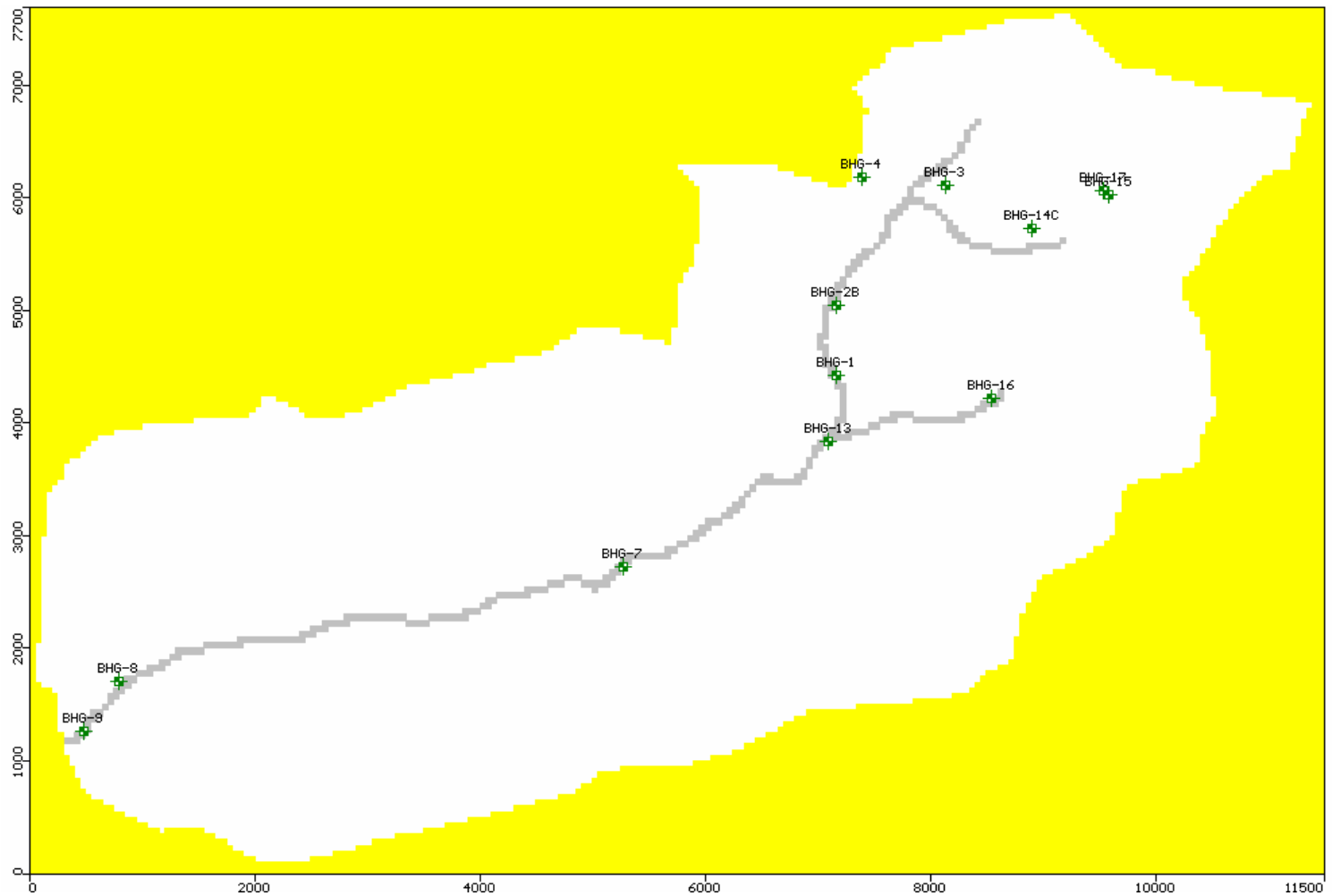
CI66J



- **ASPECTOS GENERALES**
- **LIMITES DEL MODELO**
- **CONDICIONES DE BORDE**
- **PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS**
- **RECARGA Y DESCARGA**
- **CALIBRACIÓN / VALIDACIÓN**
- **ESCENARIO DE SIMULACIÓN**

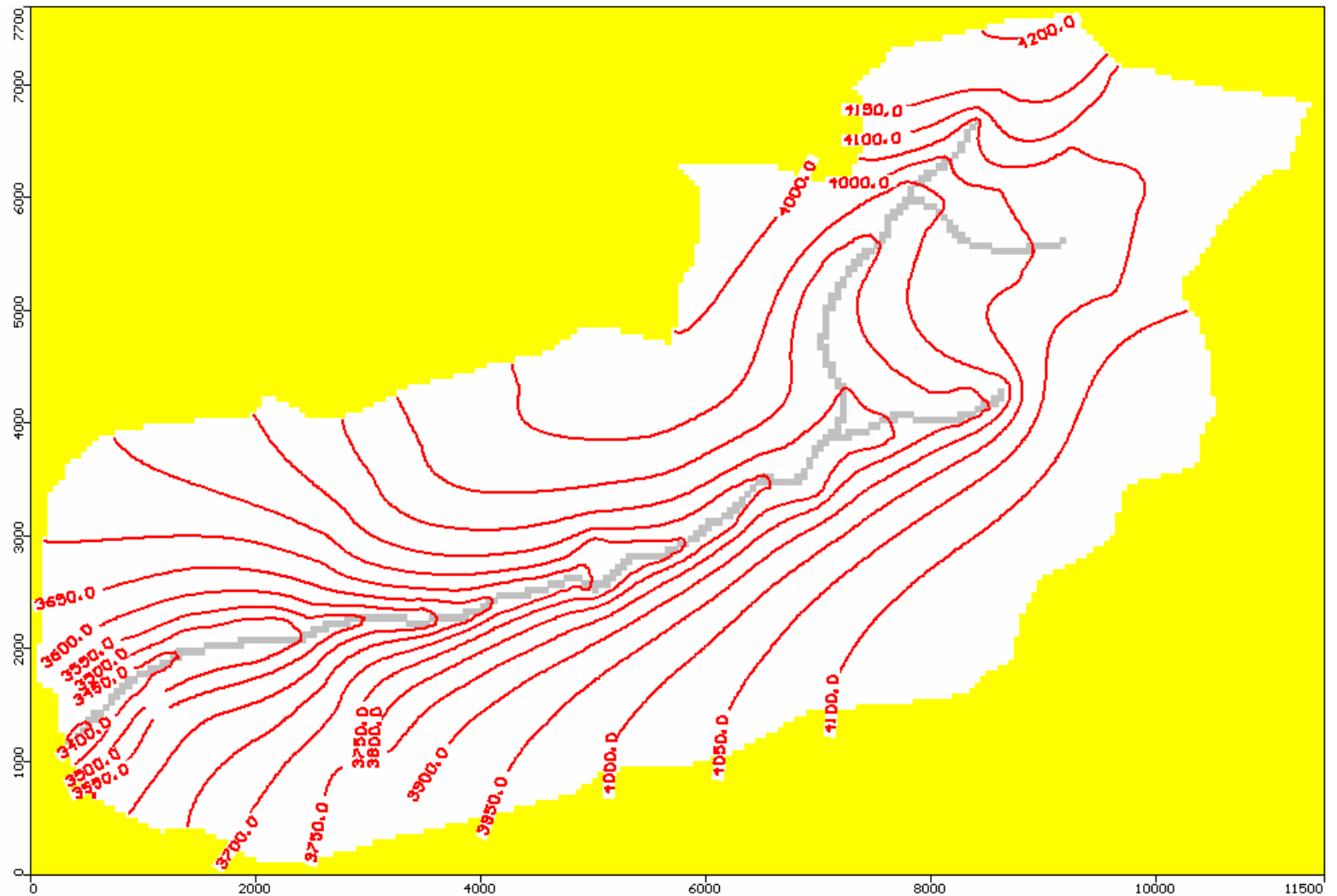
CI66J

UBICACIÓN POZOS "BHG"



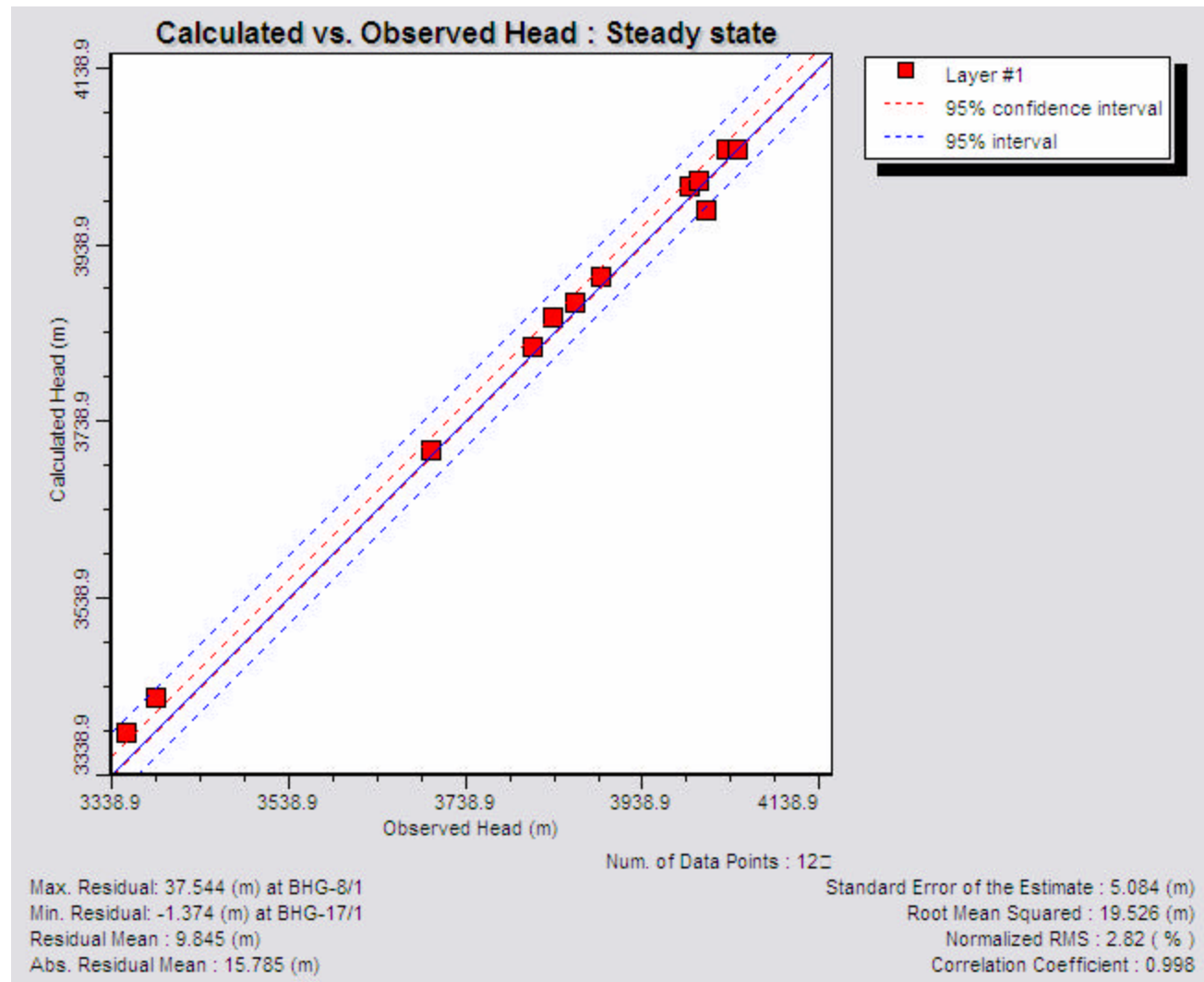
CI66J

EQUIPOTENCIALES RESULTANTES



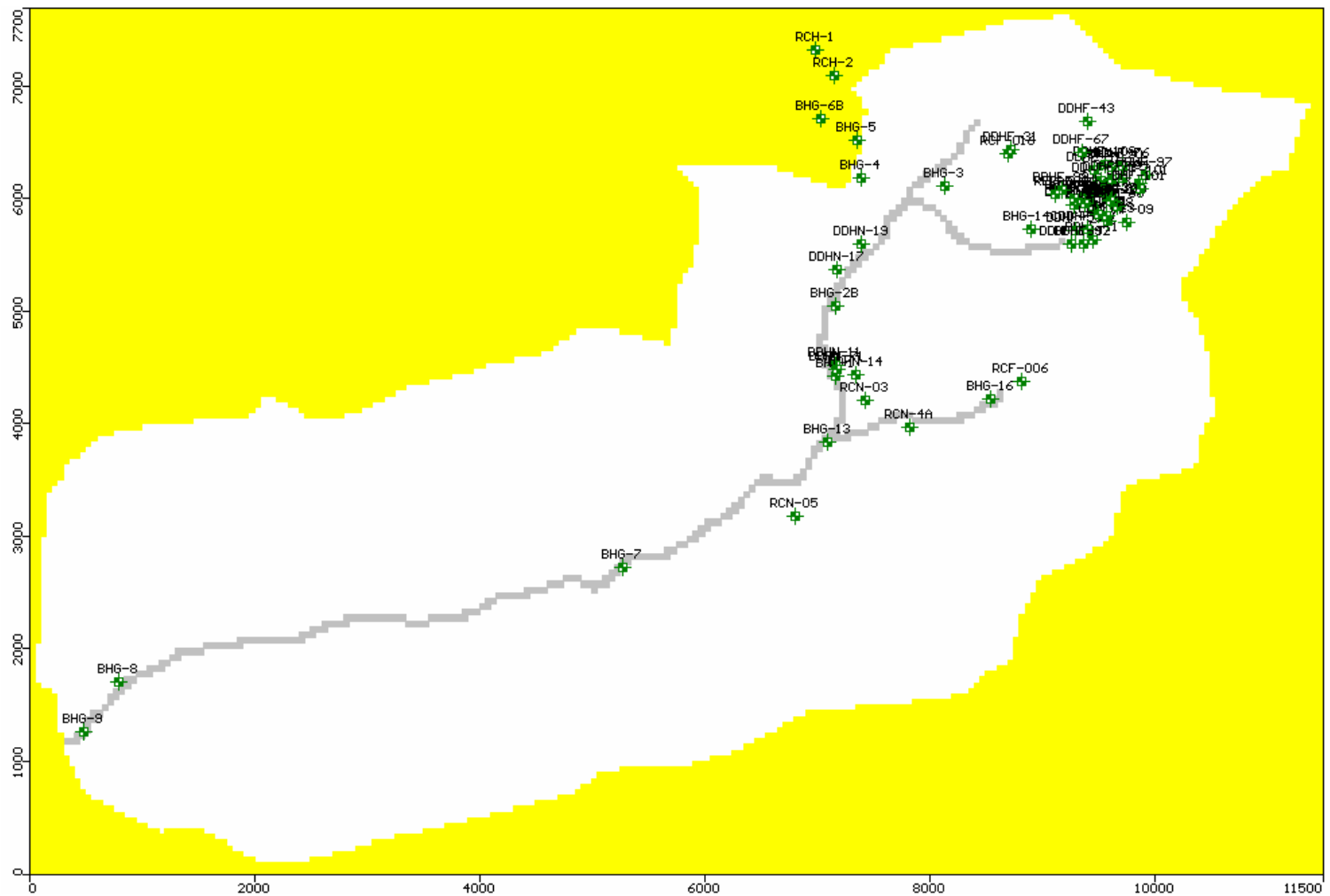
CI66J

CALIBRACION POZOS “BHG”



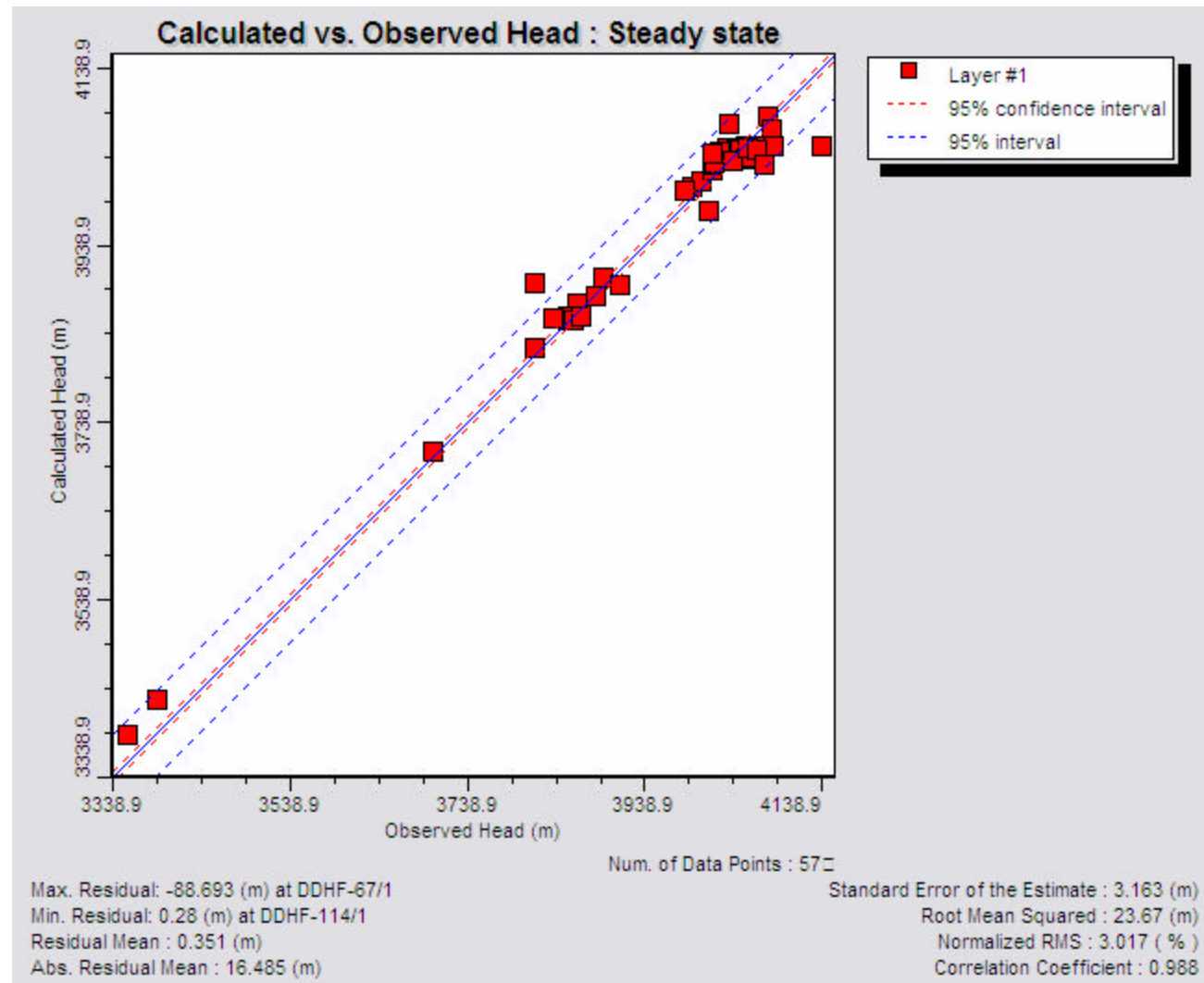
CI66J

UBICACIÓN POZOS “BHG” + VALIDACION



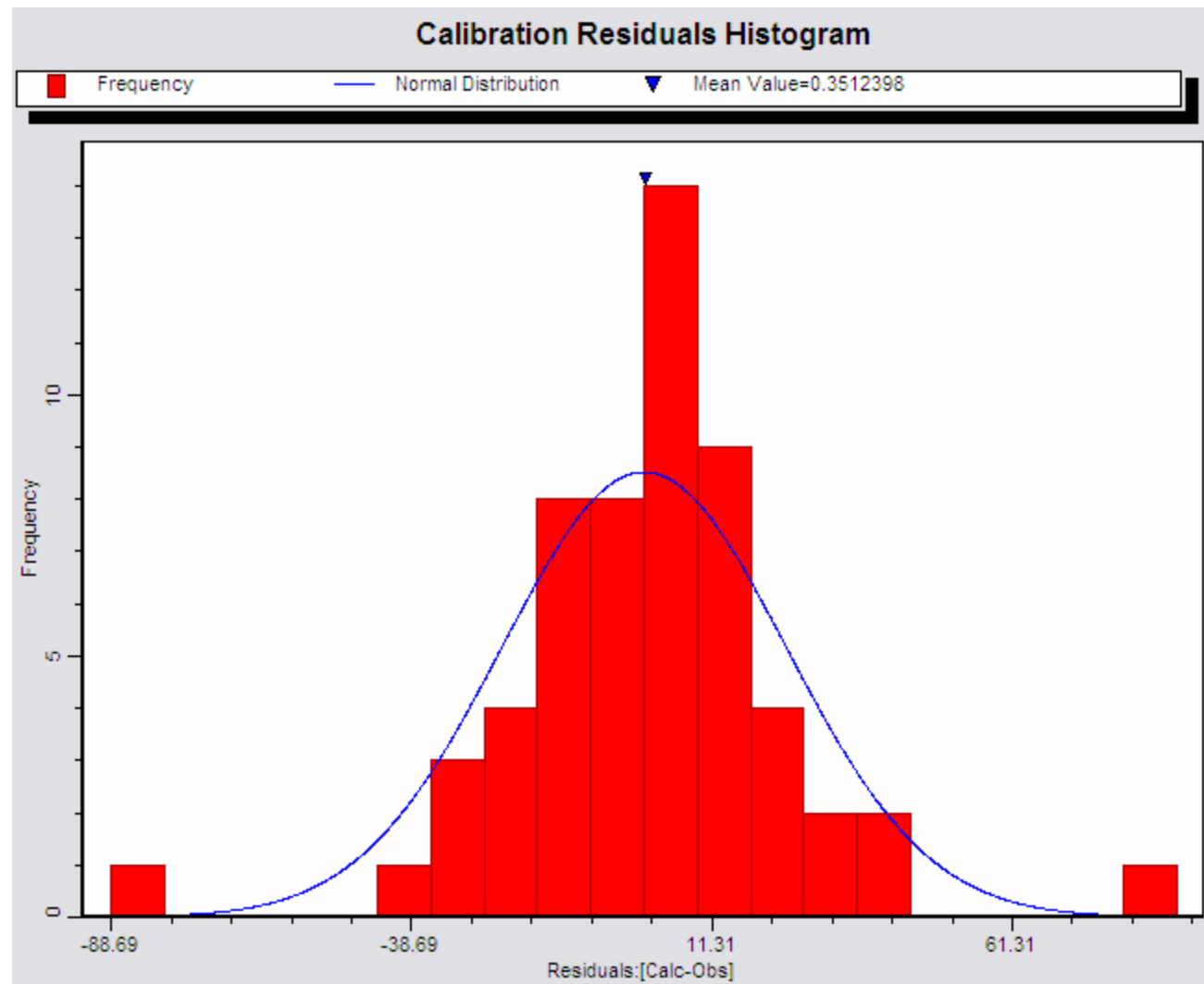
CI66J

VALIDATION



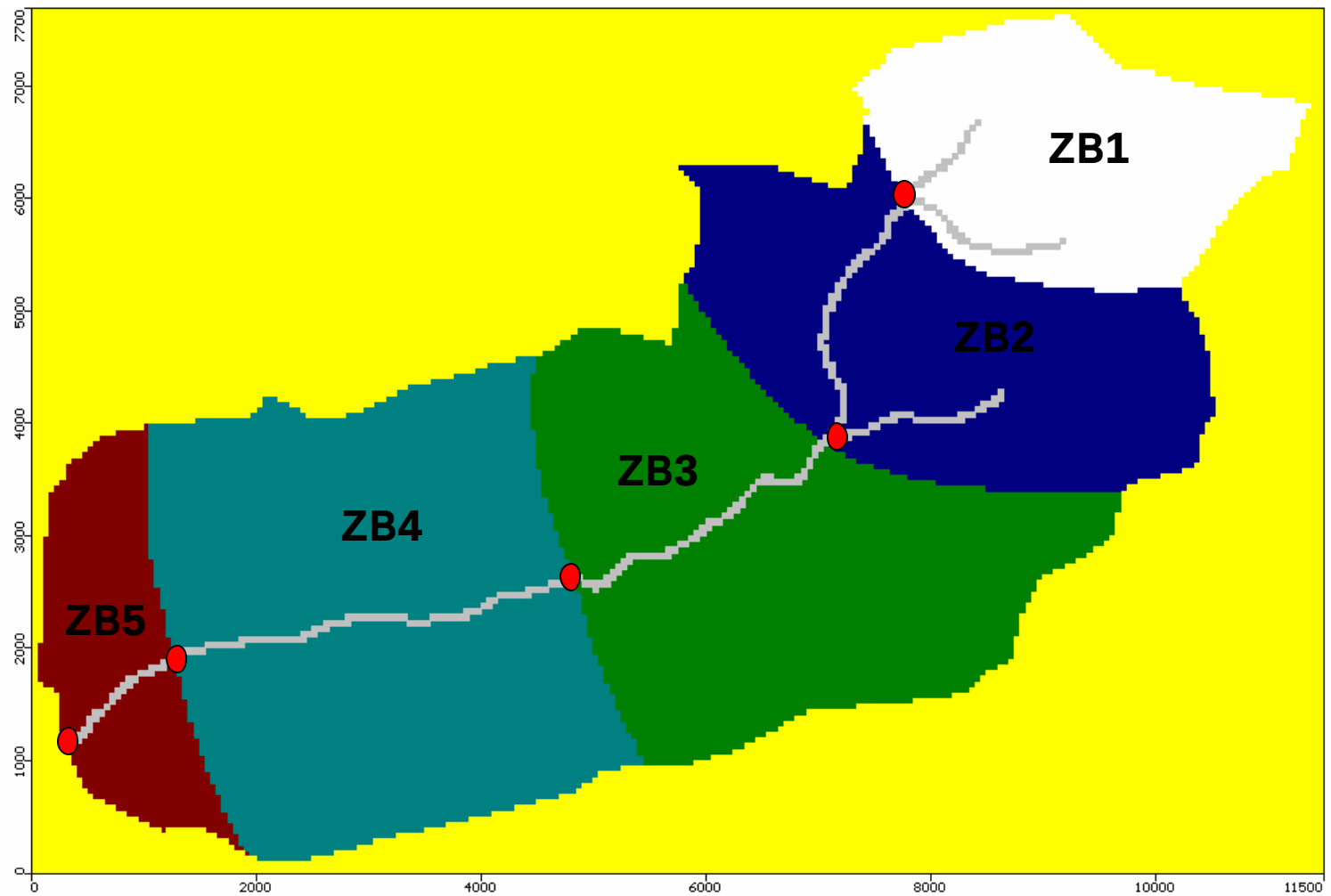
CI66J

HISTOGRAMA DE RESIDUOS



CI66J

ZONAS DE BALANCE



BALANCE DE CAUDALES

Entradas	
Recarga	28,63
Total Entradas	28,63
Salidas	
Tramo Río ZB1	3,79
Tramo Río ZB2	6,51
Tramo Río ZB3	6,11
Tramo Río ZB4	9,21
Tramo Río ZB5	3,01
Drenes Total (ZB1+ZB2+ZB3+ZB4+ZB5)	28,63
Total Salidas	28,63

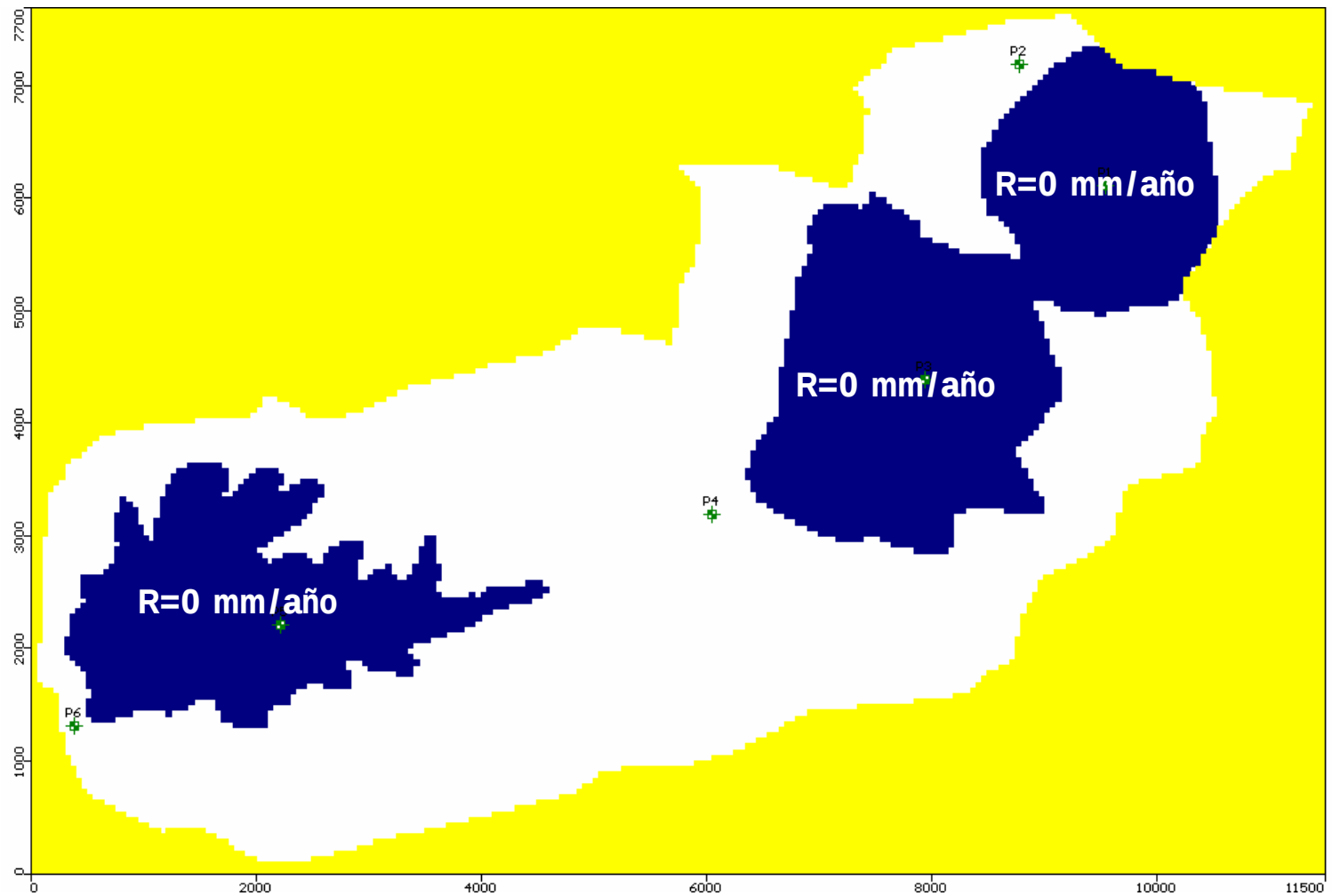
- **ASPECTOS GENERALES**
- **LIMITES DEL MODELO**
- **CONDICIONES DE BORDE**
- **PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS**
- **RECARGA Y DESCARGA**
- **CALIBRACIÓN / VALIDACIÓN**
- **ESCENARIO DE SIMULACIÓN**

ESCENARIOS DE SIMULACION

- ☐ Analizar escenario de obras. Eliminar recarga superficial en las zonas del rajo, botadero y tranque de relaves.
- ☐ Simular el crecimiento del rajo y su impacto en los niveles de agua subterránea al cabo de 25 años.

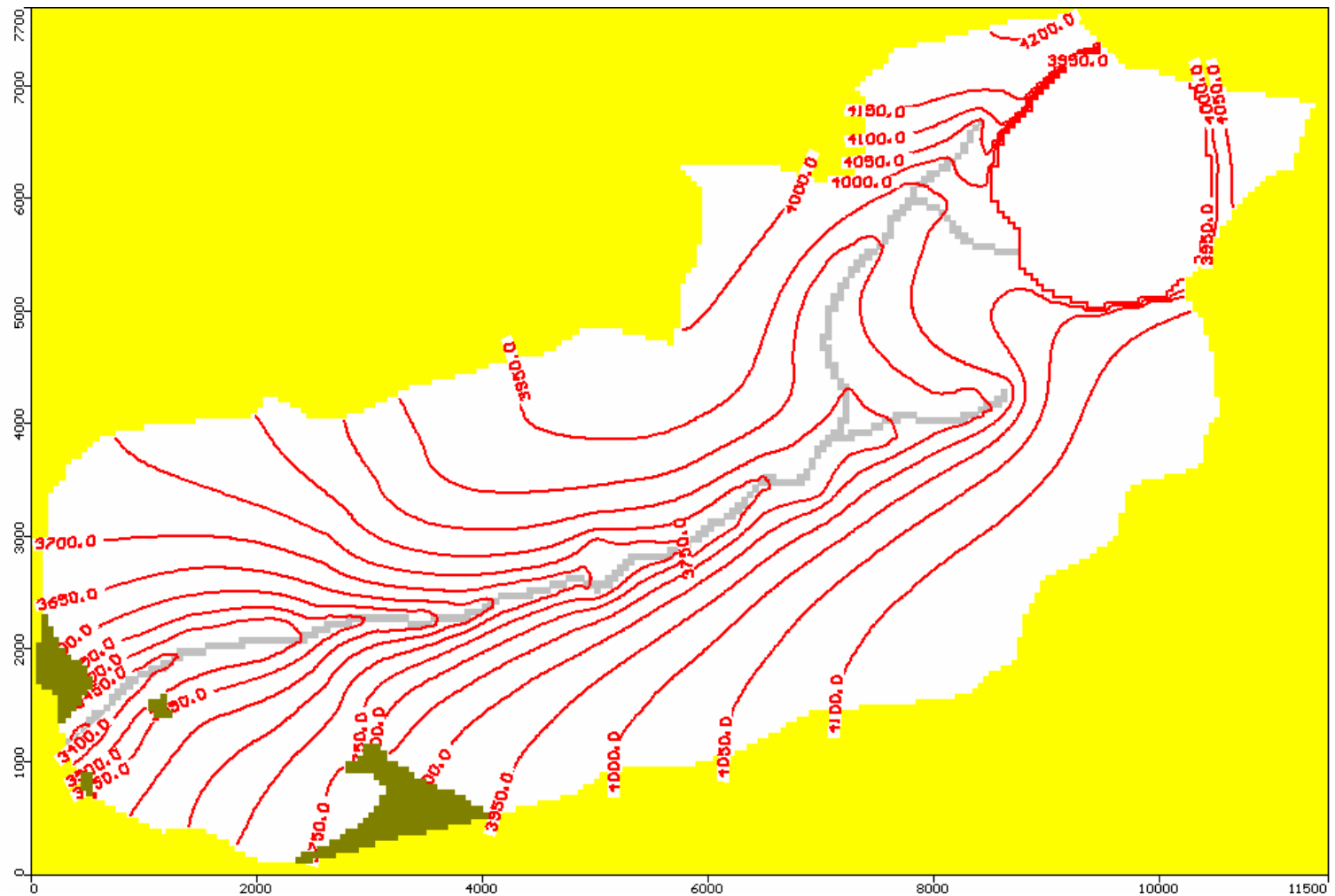
CI66J

SIMULACION OBRAS



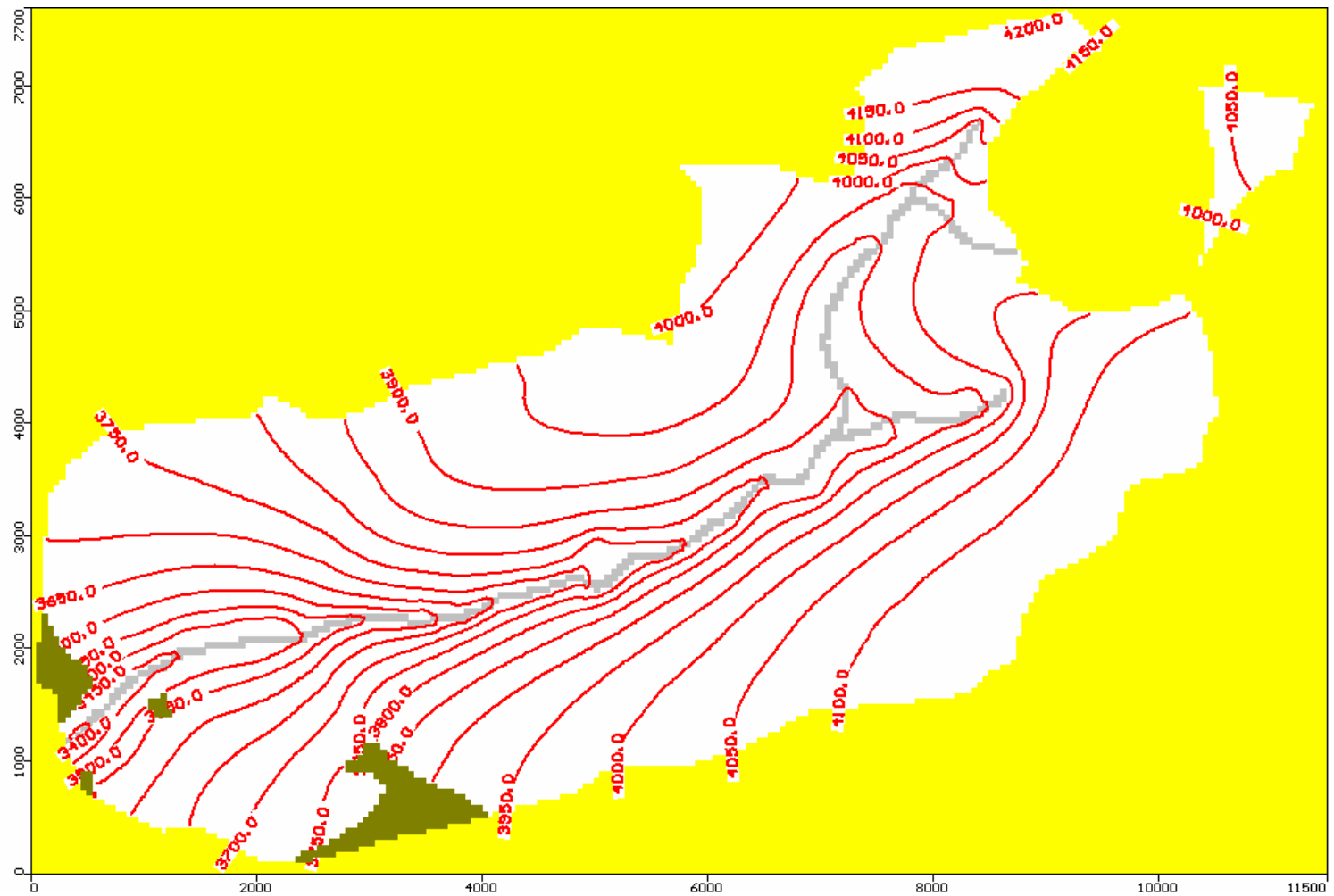
CI66J

SIMULACION RAJO 1 AÑO



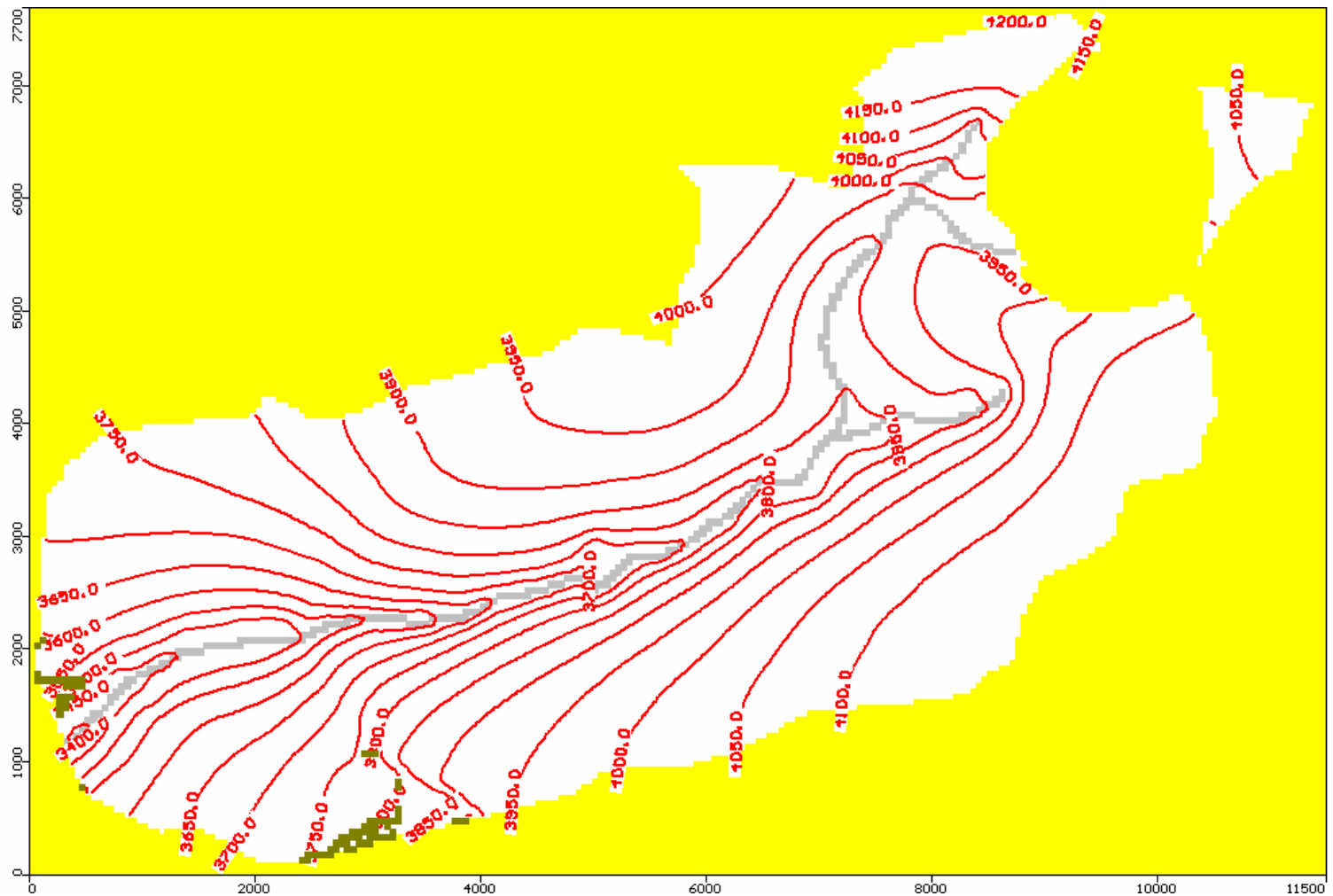
CI66J

SIMULACION RAJO 5 AÑOS



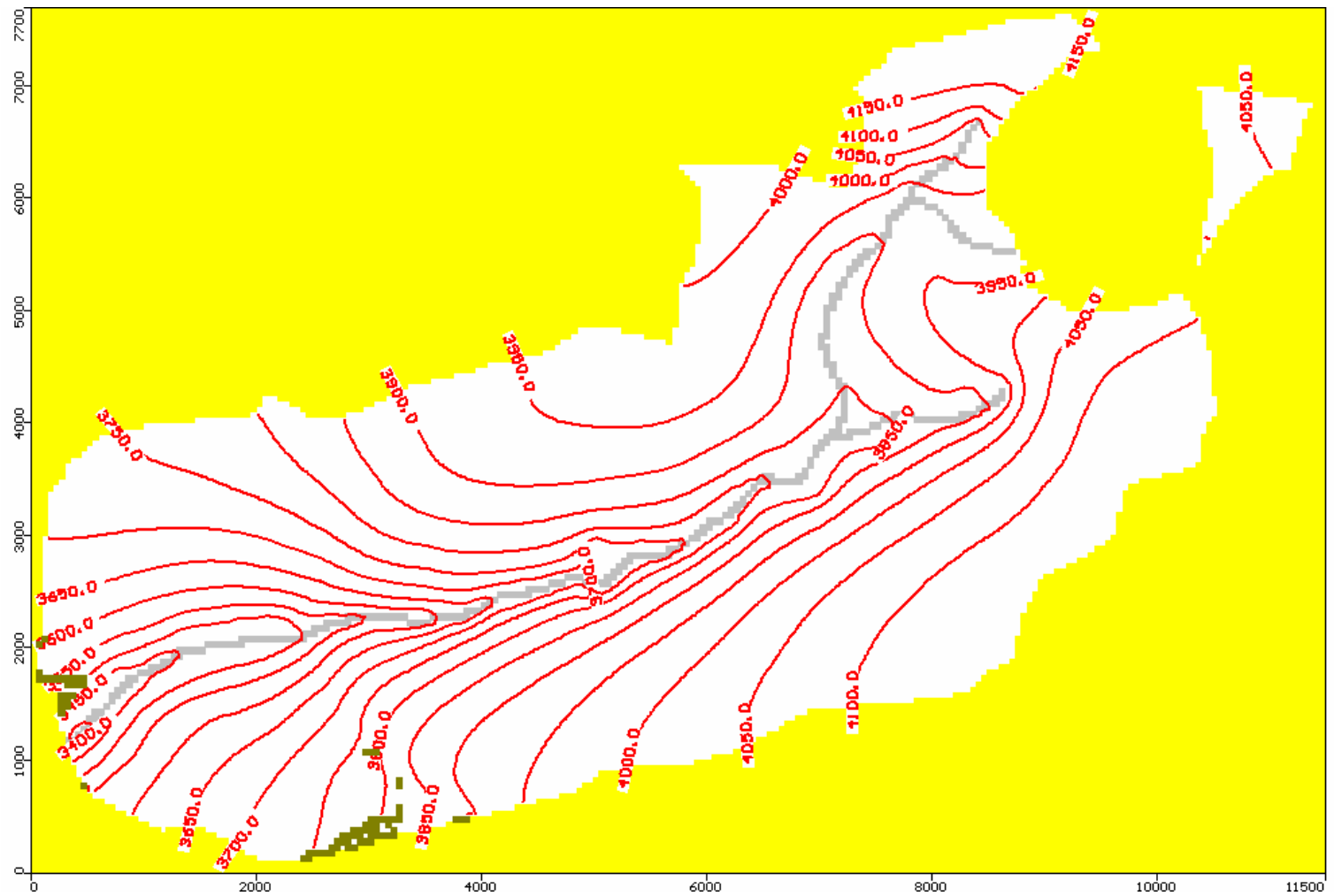
CI66J

SIMULACION RAJO 10 AÑOS



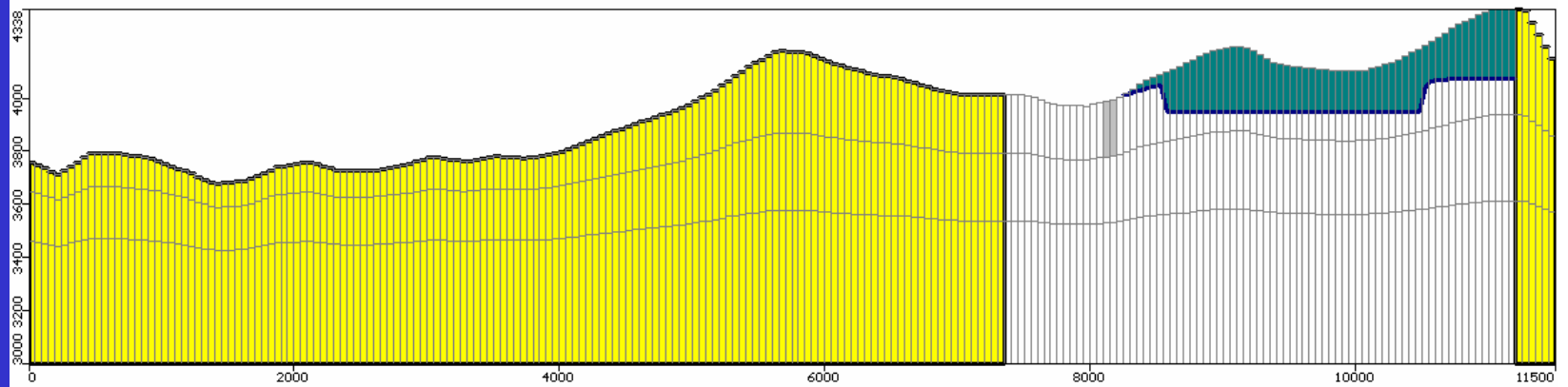
C166J

SIMULACION RAJO 25 AÑOS



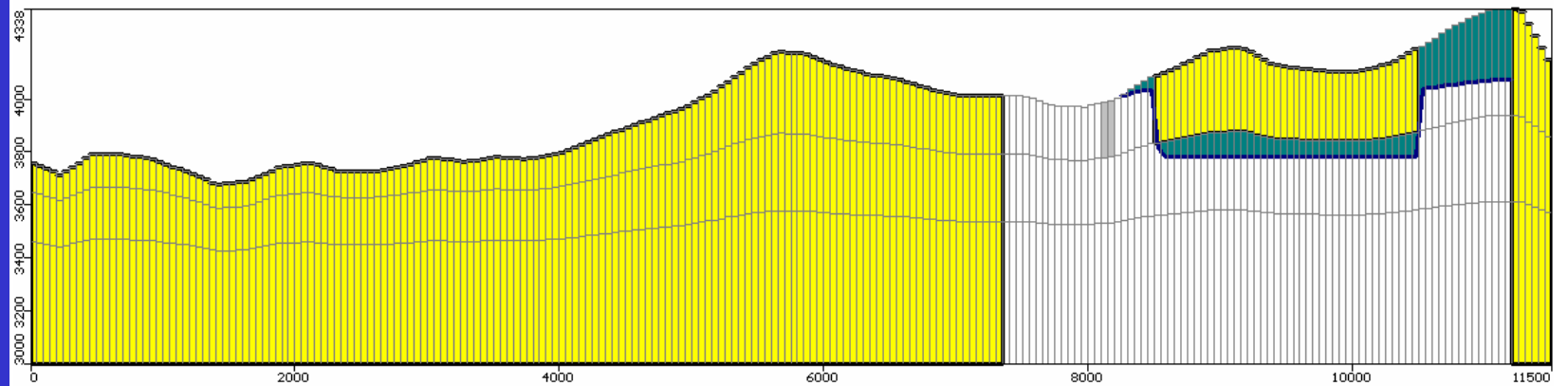
CI66J

SIMULACION RAJO 1 AÑO



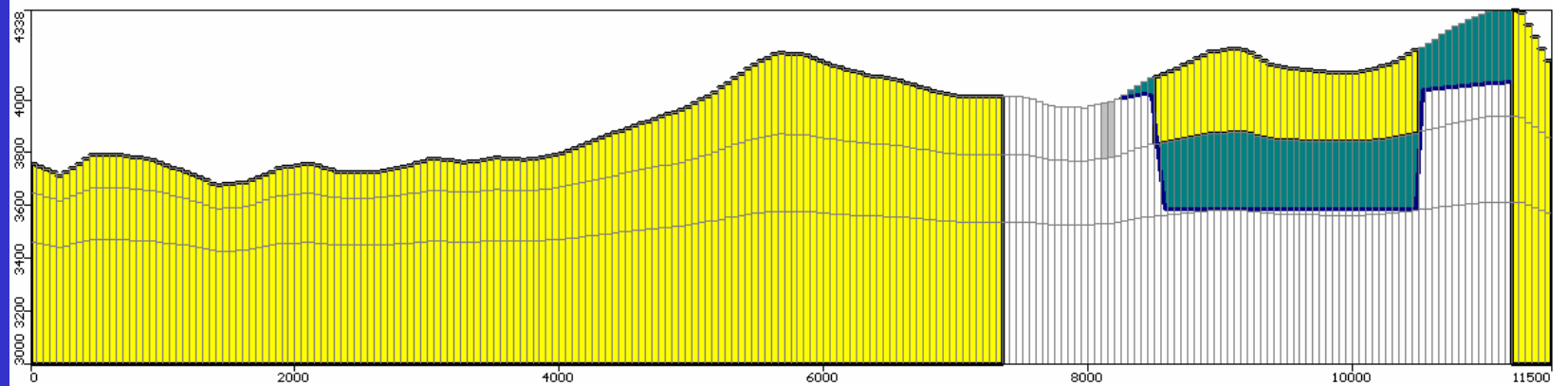
CI66J

SIMULACION RAJO 5 AÑOS



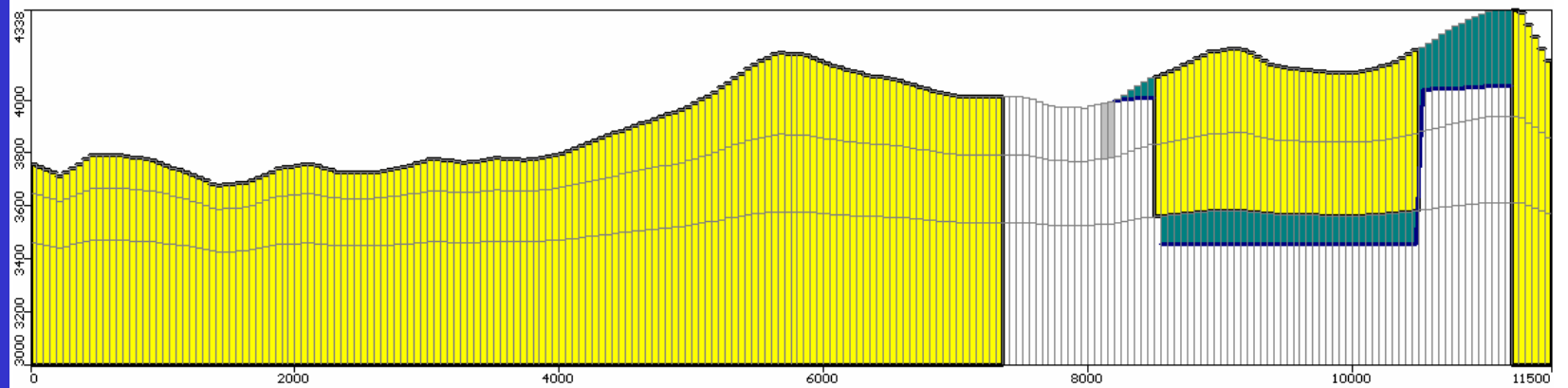
CI66J

SIMULACION RAJO 10 AÑOS



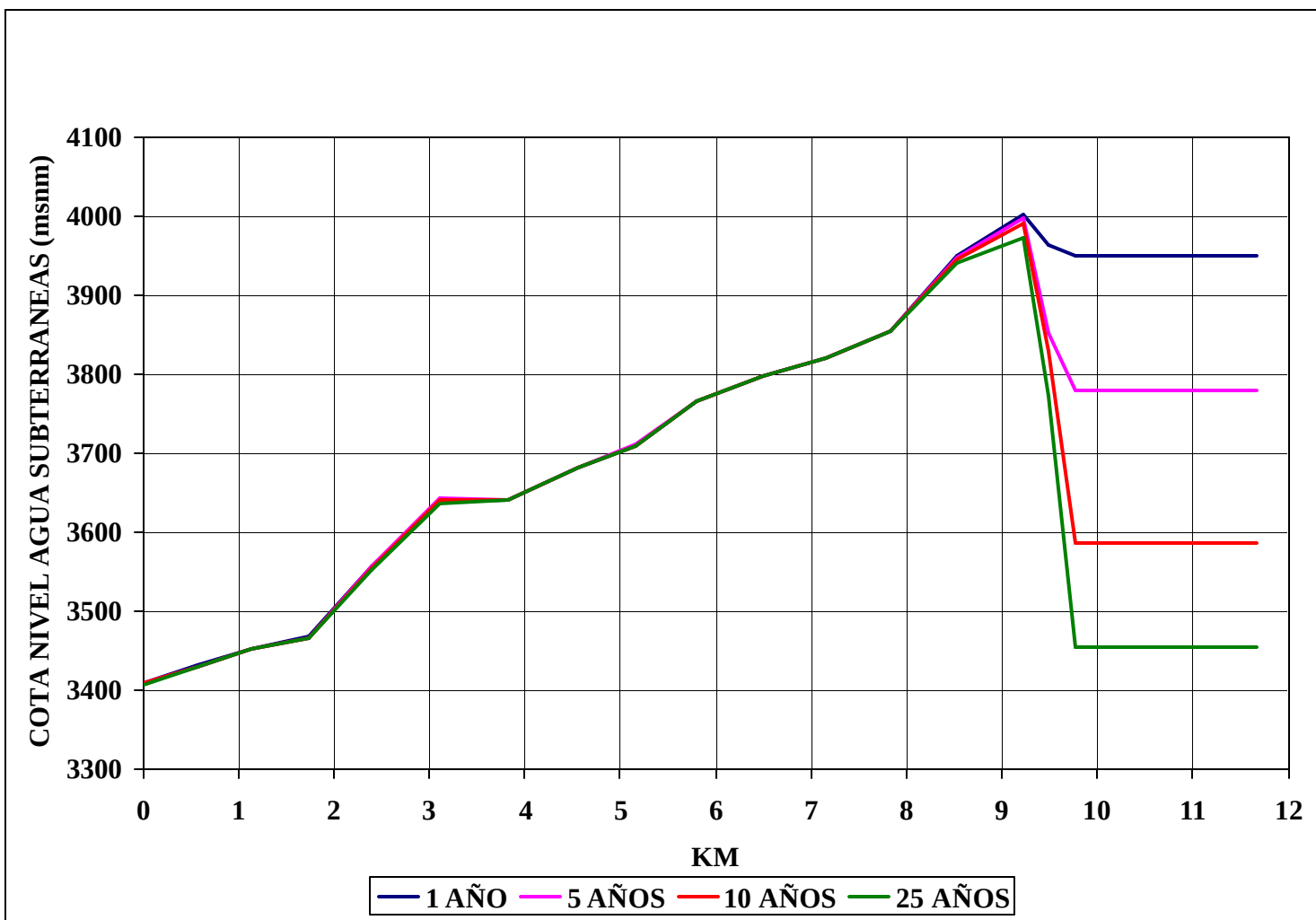
CI66J

SIMULACION RAJO 25 AÑOS



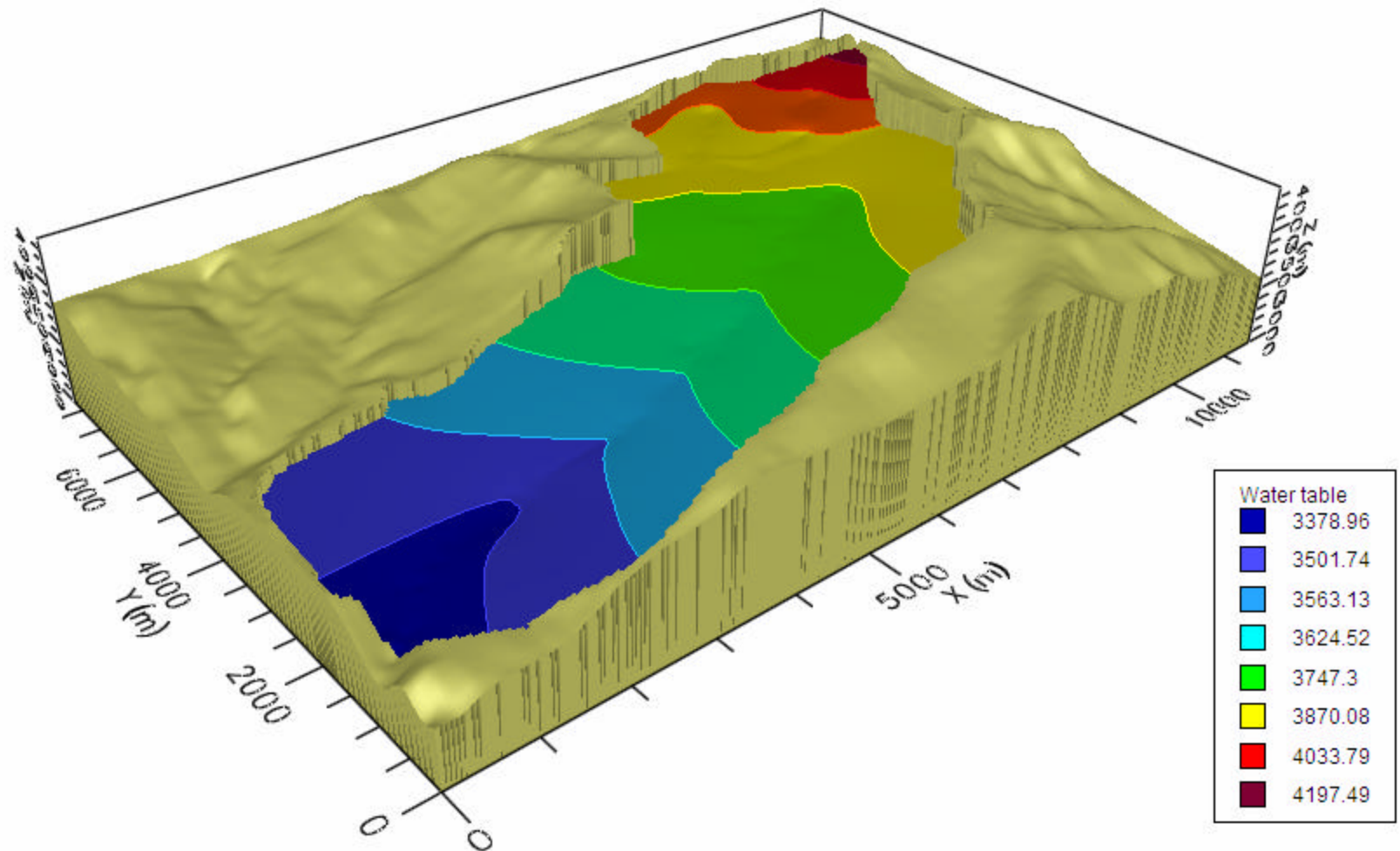
CI66J

RESUMEN SIMULACIONES



CI66J

EL_MORRO



CI66J

