

# Current Affairs

*A Window on Software Engineering*

## Verificar resultados después de cada paso

Este artículo trata algunas sugerencias útiles para las operaciones de intersección en MineSight® 3-D. Realizar intersecciones de sólidos con sólidos, o con superficies, varias veces durante una sesión de trabajo es una tarea que realizamos comúnmente. El punto central de este artículo es resaltar la importancia de comprobar la totalidad de los datos de entrada y los resultados intermedios obtenidos a medida que los va creando. Esto evitará la potencial aparición de problemas.

MineSight® cuenta con varias herramientas de validación para ubicar problemas dentro de sus datos así como también con herramientas de edición para solucionar esos problemas. La solución de problemas con los datos es un tema complejo e independiente. Este artículo se concentrará solamente en el uso de las herramientas de validación.

En la mayoría de los casos, el proceso de comprobación debería incluir la confirmación de cada sólido, es decir verificar aperturas, duplicados, auto intersecciones, etc. Además, si va a intersecar sólidos en grupos, es necesario verificar que no se superpongan los sólidos de un mismo grupo.

En el segundo ejemplo de abajo, utilizamos la función **Intersecar sólidos... (Intersect Solids...)** para intersecar muchos sólidos en una sola operación. Para hacerlo, seleccionamos varios sólidos hacia el mismo "Grupo" (Group). Tenga en cuenta que MineSight® no aplica ninguna restricción en cuanto al origen de los sólidos. Pueden almacenarse como elementos independientes dentro del mismo objeto o pueden ubicarse en distintos objetos de geometría. No obstante, si selecciona múltiples sólidos en el mismo grupo, es necesario verificar que ningún par de sólidos tenga un volumen común.

Desafortunadamente, la simple inspección visual de los sólidos puede resultar engañosa. Es posible tener sólidos limpios que parecen estar sólo tocándose cuando en realidad se superponen. Esto se puede verificar, por ejemplo, tratando de encontrar la "Intersección" de dos sólidos desde la misma función **Intersecar sólidos... (Intersect Solids...)**. Si encuentra alguna, será necesario prestar atención a las porciones superpuestas antes de proceder con la intersección de sólidos en grupos diferentes.

Para limpiar los sólidos, puede emplear la función **Verificar/Condición de sólidos con Buscador de contenido de objeto... (Check/Condition Solids with OCB...)** o puede colocar los objetos en el modo **Edición (Edit)** y utilizar las funciones en forma individual desde el menú **Superficie (Surface) –Fases duplicadas | Eliminar (Duplicate Fases | Delete), Aperturas | Pegar (Openings | Patch) o Auto-intersecciones | Dividir (Self-Intersections | Split)**. Emplee

la función **Intersecar sólidos... (Intersect Solids...)** para limpiar las superposiciones entre sólidos.

Los siguientes dos ejemplos ilustran la importancia de verificar la integridad de los resultados después de cada una de las operaciones.

El **Ejemplo 1** emplea un único sólido en dos operaciones de intersección diferentes. Después de cada operación, se comprueban las piezas sólidas resultantes y, de ser necesario, se resuelve inmediatamente cualquier cara duplicada, apertura o auto-intersección, antes de proceder con la siguiente operación de intersección.

Tal como se observa en la siguiente serie de gráficos, comience con un único sólido (que muestra en rosa en la figura 1a). Primero verifique la integridad del sólido; es una superficie limpia, es decir no tiene fases duplicadas, ni aperturas ni auto-intersecciones.

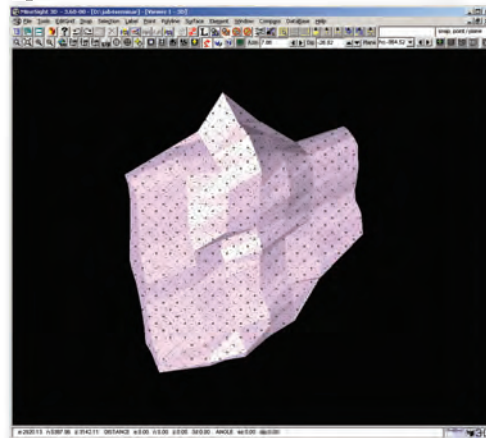


Figura 1a. Sólido único sin fases duplicadas, ni aperturas ni auto-intersecciones.

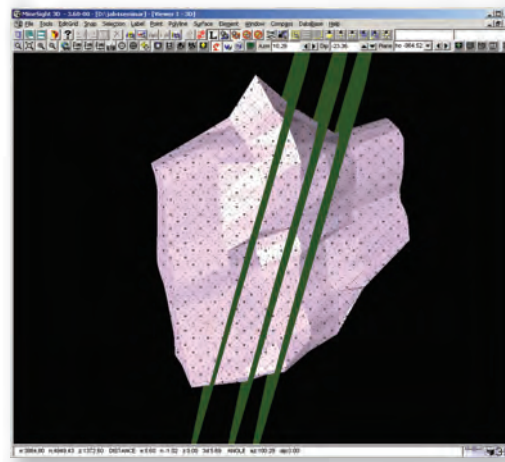


Figura 1b. El mismo sólido de la Figura 1a con tres superficies bidimensionales intersecantes (por ej. fallas).

(continúa en página 4)

(viene de la página 3)

Si utiliza la función Recortar superficies y sólidos... (**Clip Surfaces and Solids...**) –con la opción **Cerrar sólidos contra los límites (Close solids against boundaries)**– para intersecar el sólido con tres superficies 2-D diferentes todas al mismo tiempo (por ej. las fallas que aparecen en verde en la Figura 1b), los sólidos resultantes tendrán aperturas tal como se observa resaltado en las Figuras 2a y 2b. Las aperturas ocurren, en este caso, debido a que el límite sólo puede ser una superficie bidimensional. Esto significa que la selección de distintas superficies en 2-D una arriba de otra efectivamente resulta en una superficie 3-D, por ende se crean aperturas en el resultado.

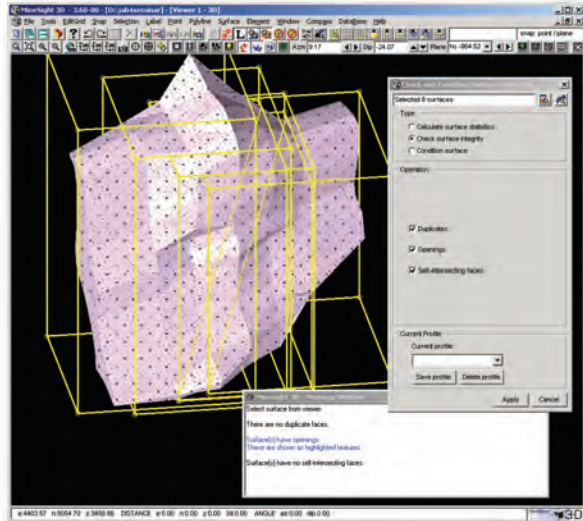


Figura 2a. Comprobación de los resultados con la función **Verificar/Condición de sólidos con Buscador de contenido de objeto... (Check/Condition Solids with OCB...)**.

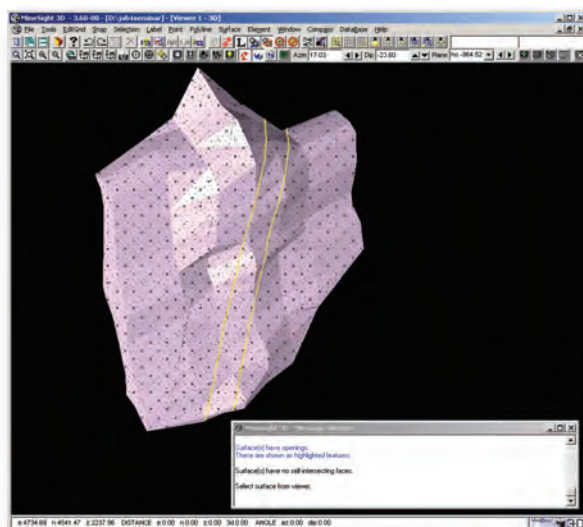
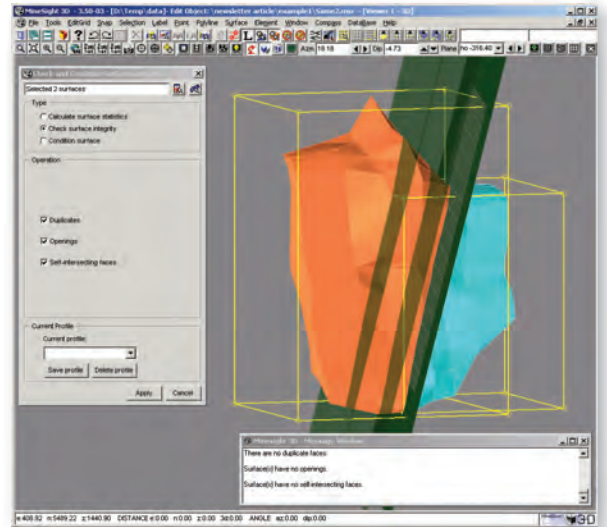


Figura 2b. La verificación de los resultados muestra dos aperturas (resaltadas en amarillo).

El método recomendado es recortar el sólido utilizando una superficie, de a un paso por vez, en tres operaciones diferentes de la función **Recortar (Clip)**. En las figuras 3a, 3b, y 3c se ilustran cada uno de los distintos pasos, y cada uno de los elementos sólidos resultantes se presentan con

distintos atributos de color, a los fines de una mejor ilustración. Esto muestra cada sólido creado después de cada operación de **Recorte (Clip)**. En este ejemplo, los resultados de cada operación se guardan en el mismo objeto geométrico de edición (y no en objetos nuevos). Los ajustes utilizados en los diálogos de página de la pestaña **Recortar superficies y sólidos... (Clip Surfaces and Solids...)** aparecen en la Figura 4.



La Figura 3a muestra el sólido original después de ser recortado por la primera falla (que aparece con la cuadrícula de edición incorporada). Las dos partes tienen distinto atributo de color para un mayor énfasis.

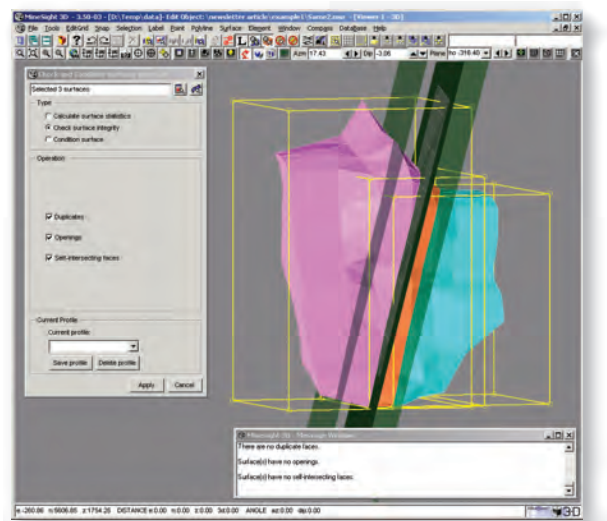


Figura 3b. En esta figura el sólido anaranjado de la fig. 3a queda recortado por la falla del medio (que aparece con la cuadrícula de edición incorporada). Nuevamente, las dos porciones resultantes de esta operación se muestran en colores diferentes: anaranjado (a partir del resultado en 3a) y en rosa.

(continúa en página 5)

(viene de la página 4)

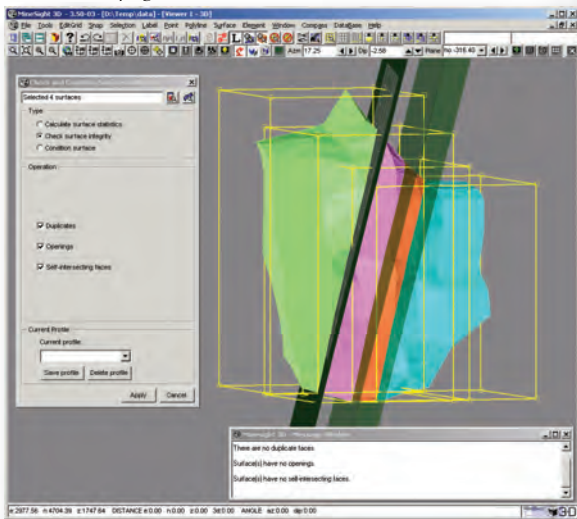
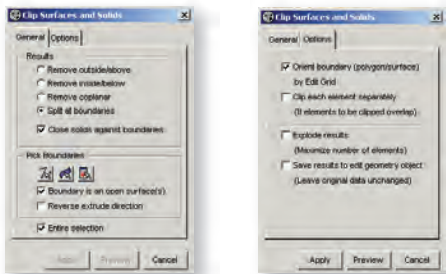


Figura 3c. En este tercer paso, el resultado de la segunda operación (Figura 3b), el sólido en rosa, es recortado por la falla a la izquierda (que aparece con la cuadrícula de edición incorporada).



La Figura 4 presenta los ajustes de Recorte (Clip) empleados en los tres pasos que aparecen en las Figuras 3a, 3b, y 3c. Observe que cada paso utilizó los resultados de la operación anterior.

Con el **Editor de puntos (Point Editor)**, los elementos individuales se desplazaron unos respecto de los otros en las tres superficies (es decir fallas) utilizando una **Cuadrícula de edición (Edit Grid)**, de a un paso por vez. Los resultados se presentan en la Figura 5 y se emplearán para la siguiente operación de superficie.

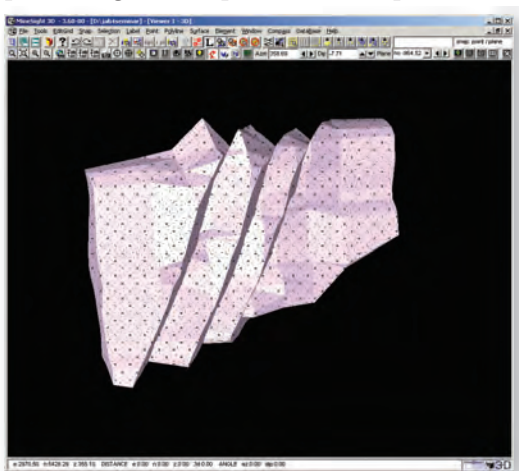
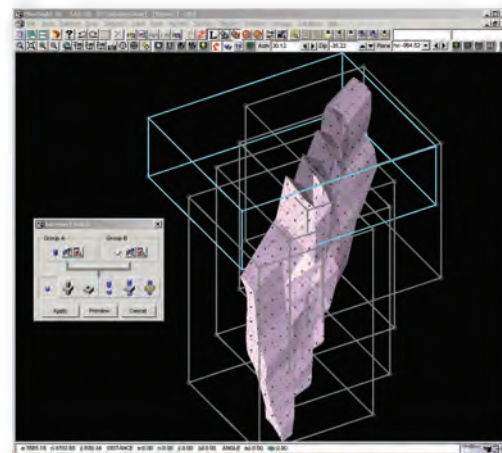


Figura 5. El sólido de la Figura 1a consta de cuatro elementos en un objeto. Este gráfico muestra cómo se desplazaron esos cuatro elementos.

La función **Intersecar sólidos... (Intersect Solids...)** se utilizará para generar la intersección de los cuatro sólidos que aparecen en rosa en la Figura 5 (todos ellos tienen el mismo atributo de color) con otro sólido que tiene la forma de un recuadro limitante (que se muestra como bastidor con cantos gruesos en la Figura 6a). El resultado buscado es mantener la porción de los sólidos rosa que se produce dentro del recuadro. Verifique los sólidos resultantes con la función **Verificar/Condición de sólidos con Buscador de contenido de objeto... (Check/Condition Solids with OCB...)**, y aparecen unas pequeñas aperturas en los sólidos resultantes (Figura 6b), que pueden pegarse fácilmente. Como alternativa, podría intersecar cada elemento con la forma del recuadro limitante, de a un elemento por vez, en cuatro pasos separados.



La Figura 6a muestra el mismo sólido en rosa (que ahora consta de 4 elementos) intersecado con otro sólido (que aparece como un bastidor azul).

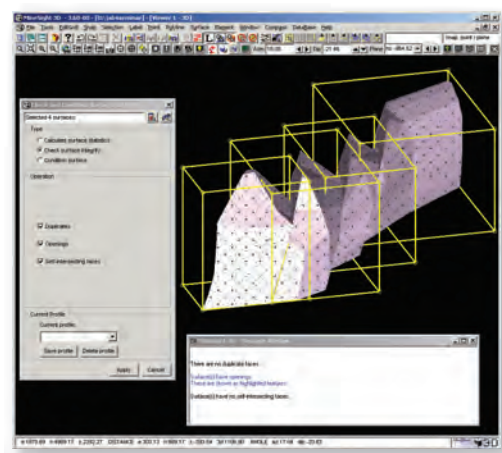


Figura 6b. Verificación de los resultados, hay aperturas que deben limpiarse.

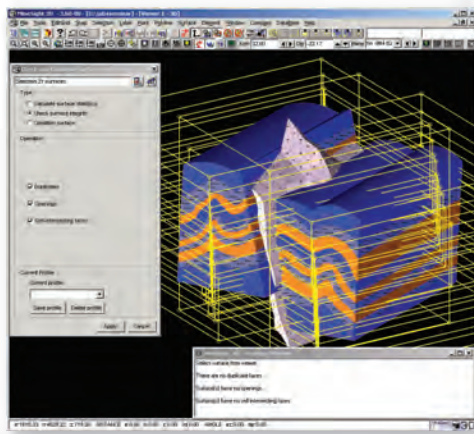
Este ejemplo demuestra que debe verificar la integridad de los sólidos después de cada operación de intersección, y toda cuestión debe quedar resuelta antes de proceder con la siguiente operación.

(continúa en página 6)

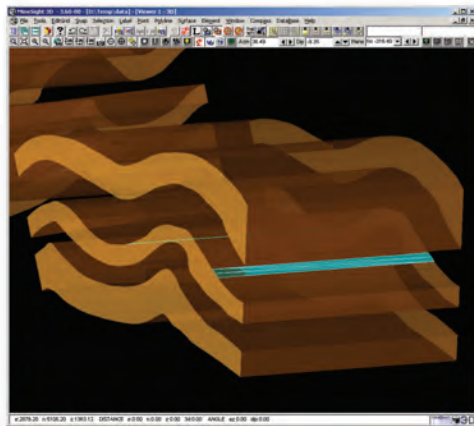
(viene de la página 5)

El **Ejemplo 2** muestra qué sucede cuando varios sólidos “limpios” que se superponen apenas en unos pocos lugares se emplean en un único “Grupo” en la función **Intersecar sólidos... (Intersect Solids...)** y el sólido resultante tiene aperturas. Tal como se observa en la Figura 7a, hay varios objetos de geometría (que se muestran como sólidos azules y anaranjados) que se utilizarán para intersecarlos con otro objeto de geometría (el sólido que aparece en rosa). El resultado buscado es quitar con un corte la porción del grupo de sólidos donde reside el sólido rosa.

Comience por verificar la integridad de todos los sólidos existentes; no hay fases duplicadas, aperturas ni auto-intersecciones (tal como muestra la Figura 7a). Luego, compruebe que los sólidos no se superponen, con la función **Intersecar sólidos... (Intersect Solids...)** y la opción **Presentar intersección de sólidos (Return Intersection of Solids)**. En este ejemplo, hay dos pequeñas superposiciones (que se despliegan en celeste en la Figura 7b). Se debe eliminar el área de superposición en el sólido más grande (en naranja en la Figura 7b) antes de seguir.

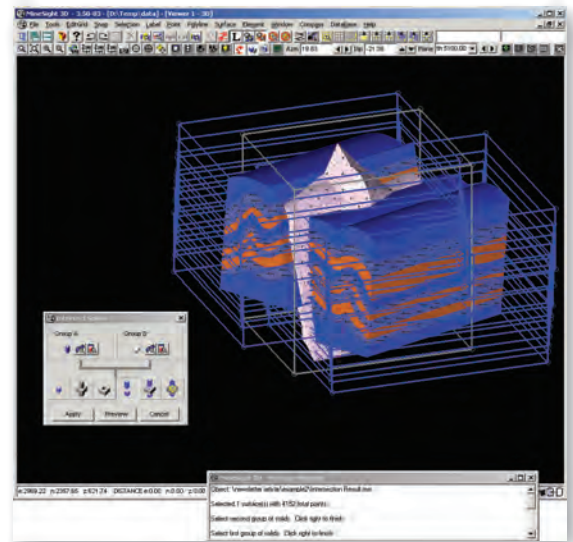


La Figura 7a muestra los múltiples objetos de geometría que queremos utilizar en la intersección de sólidos con la función **Verificar/Condición de sólidos con Buscador de contenido de objeto... (Check/Condition Solids with OCB...)**.

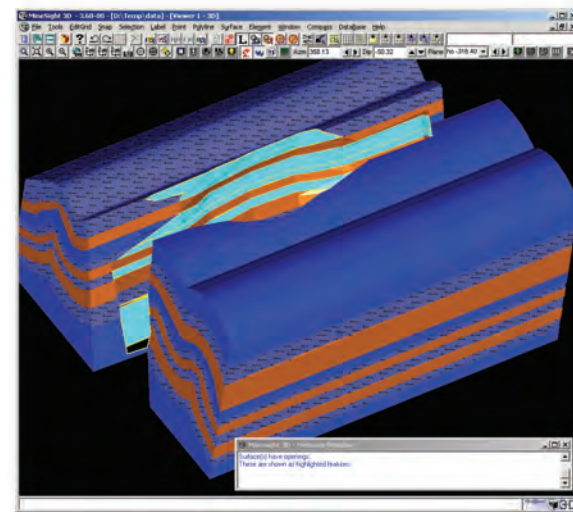


La Figura 7b está agrandada en un área donde dos superposiciones relativamente pequeñas entre los objetos de geometría, y se muestra en celeste. Para obtener una mejor visibilidad de este gráfico, se presenta sólo uno de los objetos geométricos (sólido plegado, anaranjado) y se muestra con la opción transparencia (transparency) activada (ON) para que se pueda observar mejor las porciones que se superponen.

En la función **Intersecar sólidos... (Intersect Solids...)**, seleccione el sólido rosado como Grupo A, seleccione todos los demás objetos de geometría como Grupo B y luego elija la opción **Presentar B-A (Return B-A)** (Figura 8a). Guarde el resultado en un nuevo objeto de geometría. Controle la integridad del objeto resultante y verá que hay aperturas (que aparecen resaltadas con un trazado amarillo en la Figura 8b).



La Figura 8a muestra los dos grupos de sólidos empleados en la función **Intersecar sólidos... (Intersect Solids...)**; el sólido rosa es el Grupo B (trazado en un resaltado gris), y el resto de los objetos de geometría pertenecen todos al Grupo A (trazado en un resaltado azul). La opción **Presentar A-B (Return A-B)** está activa.

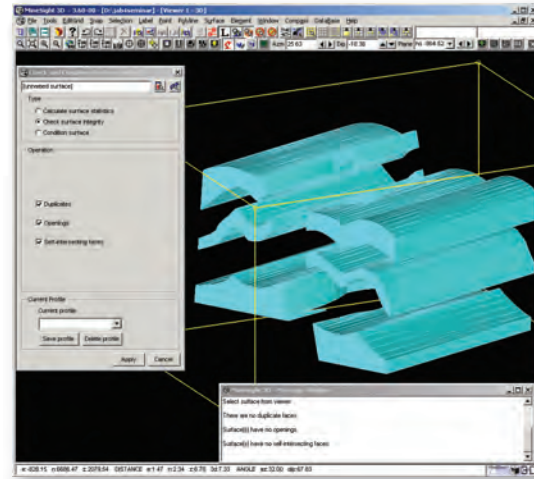
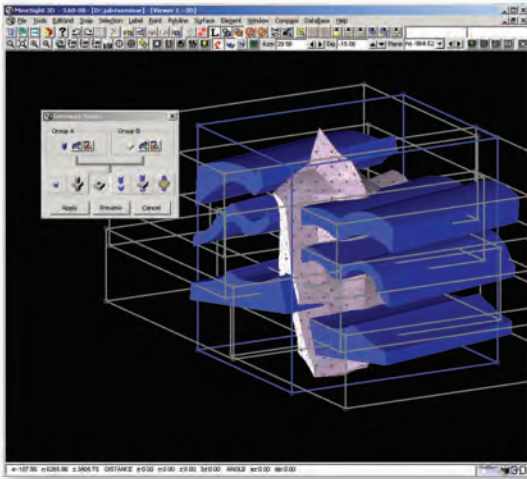


La Figura 8b muestra los sólidos resultantes de esta operación. Las aperturas se destacan con un trazado amarillo. No hay fases duplicadas ni auto-intersecciones. Observe que los atributos de color se transfieren desde los objetos de geometría originales al resultado.

(continúa en página 6)

(viene de la página 6)

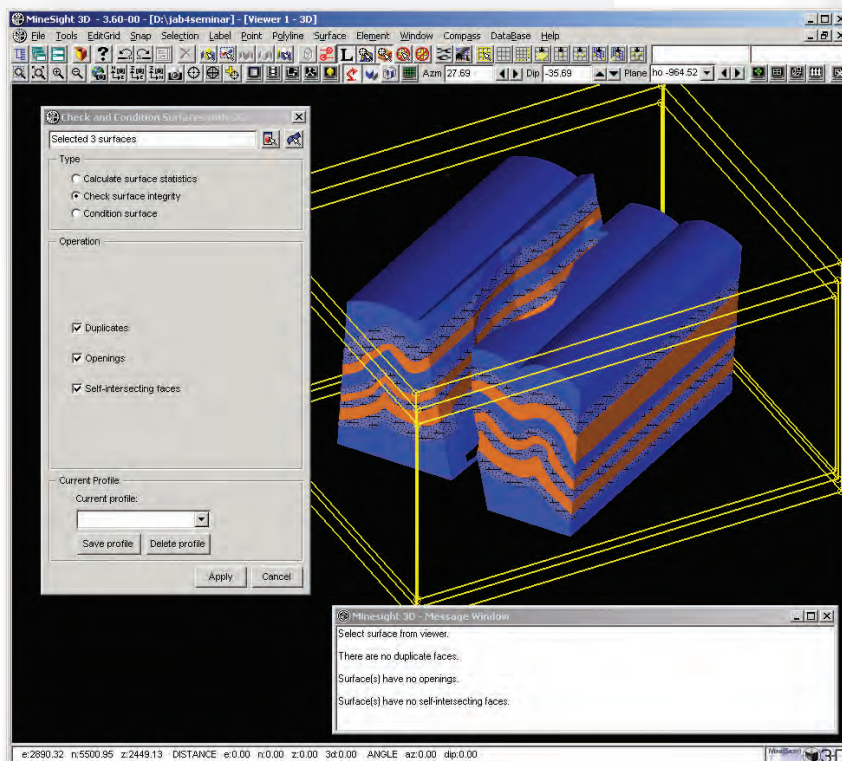
Una posible solución consiste en intersecar los sólidos empleando un objeto de geometría por vez, en lugar de todos ellos en “grupo” en una sola operación (Figura 9a). Aquí, el resultado se guarda en un objeto de geometría nuevo y no tiene fases duplicadas, ni aperturas ni auto-intersecciones (Figura 9b).



La Figura 9a presenta la función **Intersecar sólidos... (Intersect Solids...)** con los objetos geométricos seleccionados para el Grupo A (un único sólido en rosa) y para el Grupo B, un objeto de geometría que contiene múltiples elementos.

La Figura 9b muestra el resultado de intersecar los sólidos de la Figura 9a.

Repita la misma operación con cada objeto geométrico que deba intersecarse con el sólido rosa. El resultado final se muestra en la Figura 10 –observe que los colores de los objetos de geometría nuevos quedaron modificados en los resultados con el fin de que correspondan con los colores de los objetos geométricos originales. Note el hueco en el medio (donde se encuentra el sólido rosa) y que no hay fases duplicadas, ni aberturas, ni auto-intersecciones.



La Figura 10 muestra los resultados finales de intersecar varios objetos de geometría en forma individual con otro sólido (el sólido rosa no aparece para poder ver mejor el espacio en el lugar donde está).

Las funciones de la operación de intersección son herramientas muy poderosas que pueden permitirle realizar trabajos sorprendentes en sus proyectos con MineSight® 3-D. No obstante, si los sólidos contienen fases duplicadas, aberturas, o si tienen auto-intersecciones o se superponen, y estas situaciones son debidamente tomadas en cuenta, es posible que las tareas posteriores no produzcan los resultados deseados. Por ello, asegúrese de verificar los resultados después de cada paso.