ESTUDIO
"RIESGO Y ADECUACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL DE SAN JOSÉ DE MAIPO"

ID Nº 640-6-LP11

INFORME ETAPA 2

ANEXO VI

"CAÍDAS DE ROCAS"

Diciembre 2011

Se analiza la trayectoria de bloques de rocas en la zona del deslizamiento de San José de Maipo, utilizando el software Rocfall 4.0, Rocscience Inc.

La Figura 1 muestra la traza de los perfiles generados para el estudio.

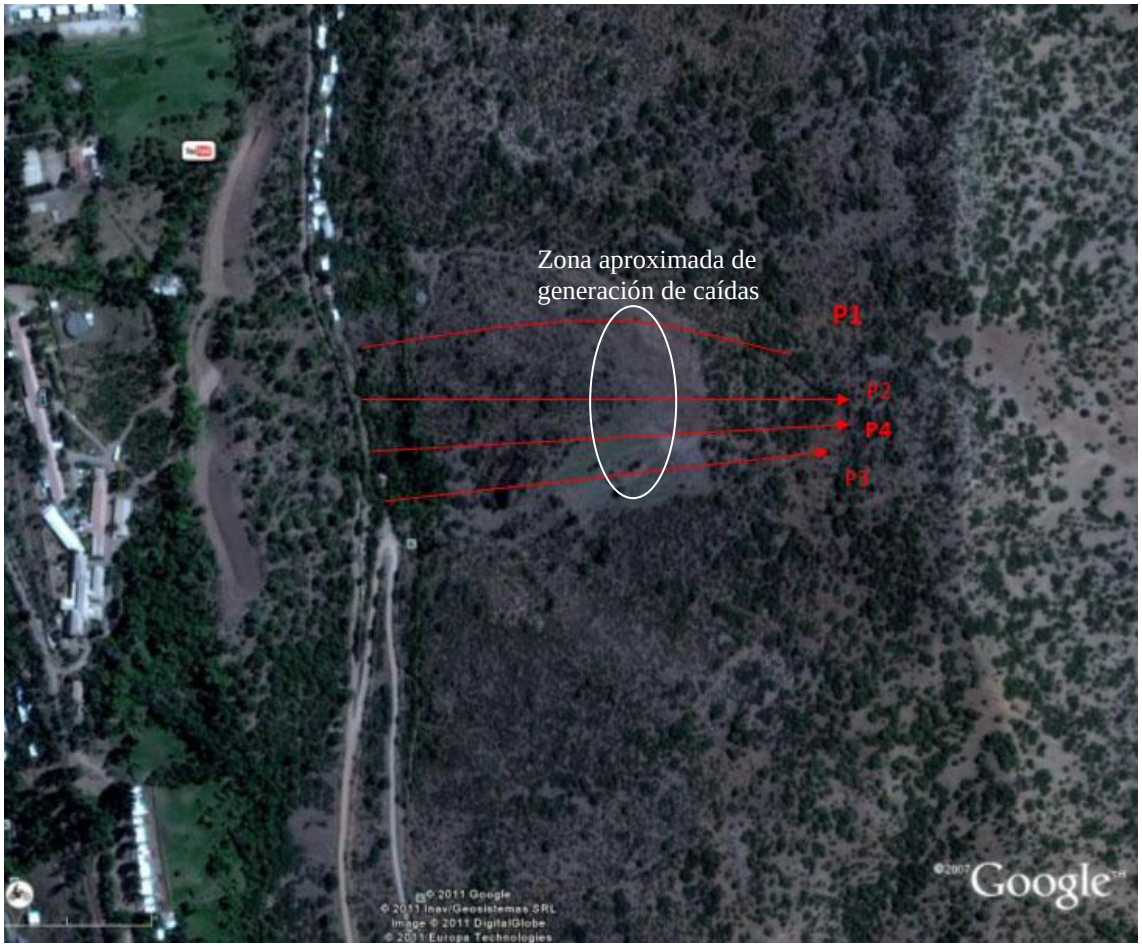


Figura 1. Traza de los perfiles.

Los perfiles utilizados para los análisis fueron el perfil 1, perfil 3 y perfil 4.

Para cada uno de estos perfiles se analizaron las trayectorias de caídas de 50 bloques de 0,5 m, 1,0 m y 1,5 m de diámetro desde la zona indicada en figuras 2, 3 y 4, considerando condiciones estáticas y sísmicas, estas últimas dadas por PGA= 0,31 g y PGA= 0,49 g. De esta manera, se han analizado 9 casos para cada uno de los perfiles.

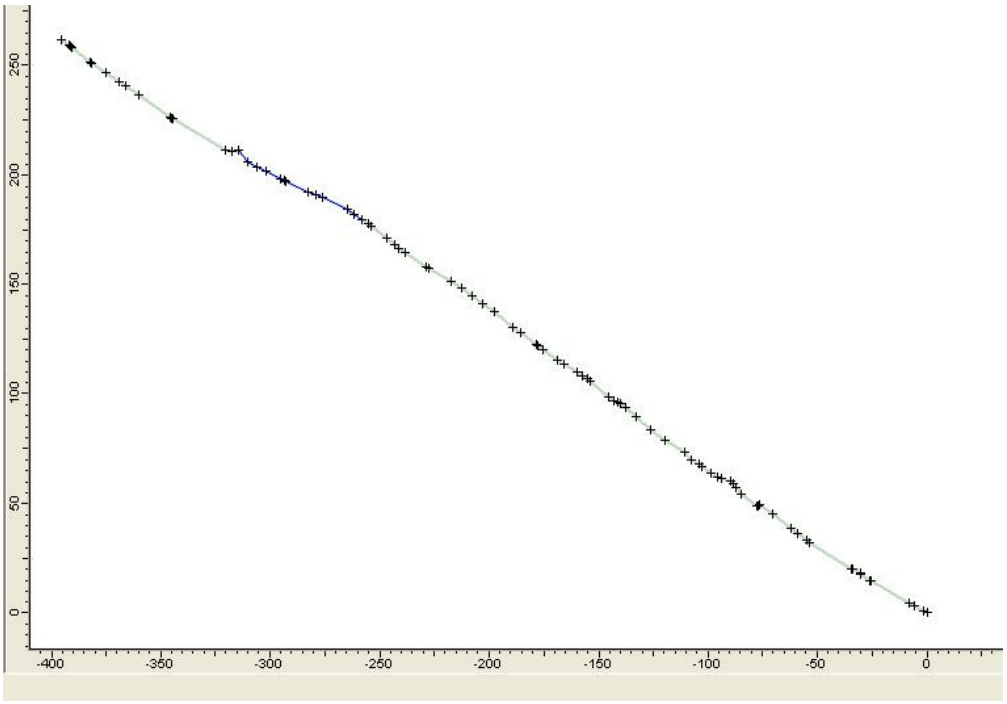


Figura 2. P1, indicando zona de generación de caídas (en azul)

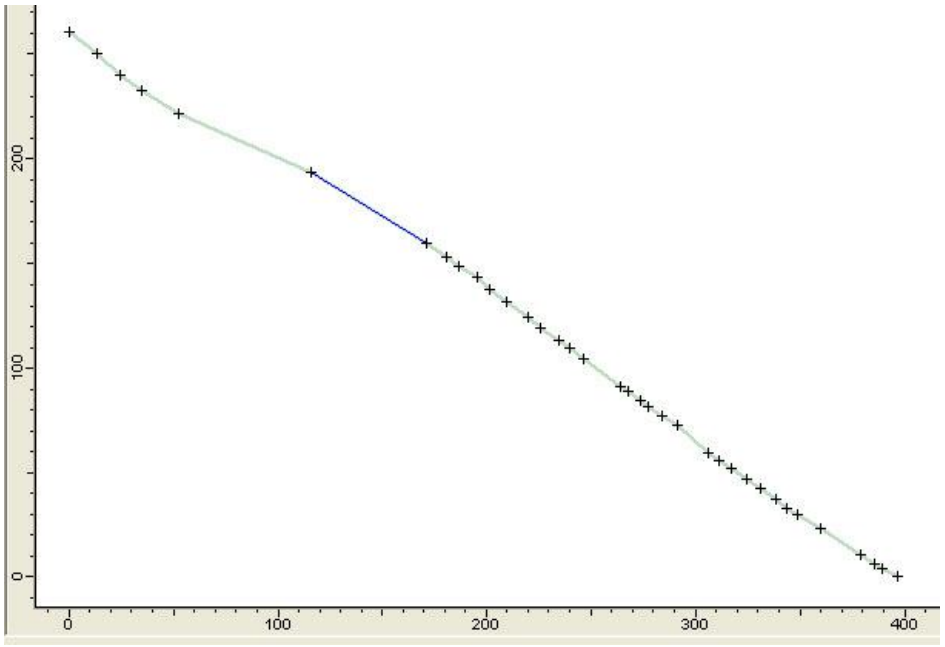


Figura 3. P3, indicando zona de generación de caídas (en azul)

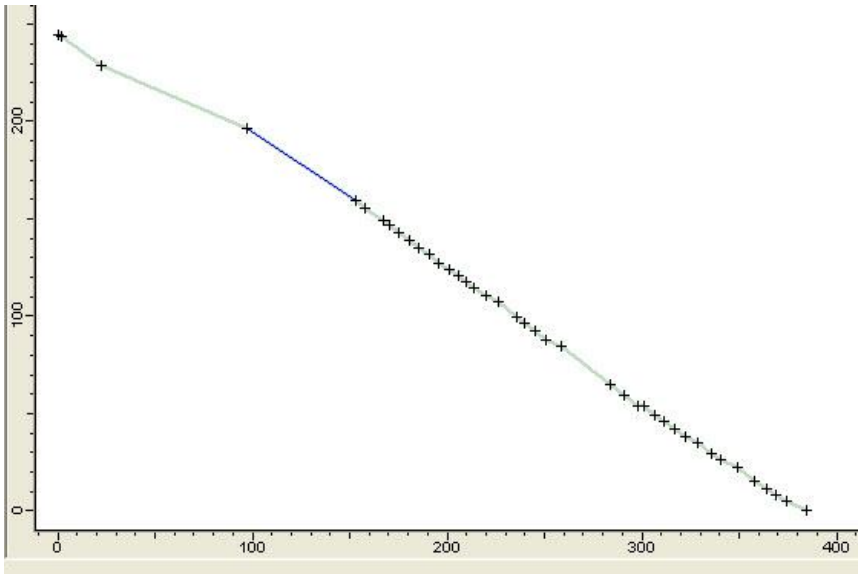


Figura 4. P4, indicando zona de generación de caídas (en azul)

Las figuras 5, 6 y 7 muestran los casos para los tres perfiles, para rocas de 1,5 m de diámetro y PGA= 0,49g, que correspondería al caso de condiciones iniciales más crítico para las caídas de bloques. La trayectoria de los bloques de rocas se presenta en color rojo.

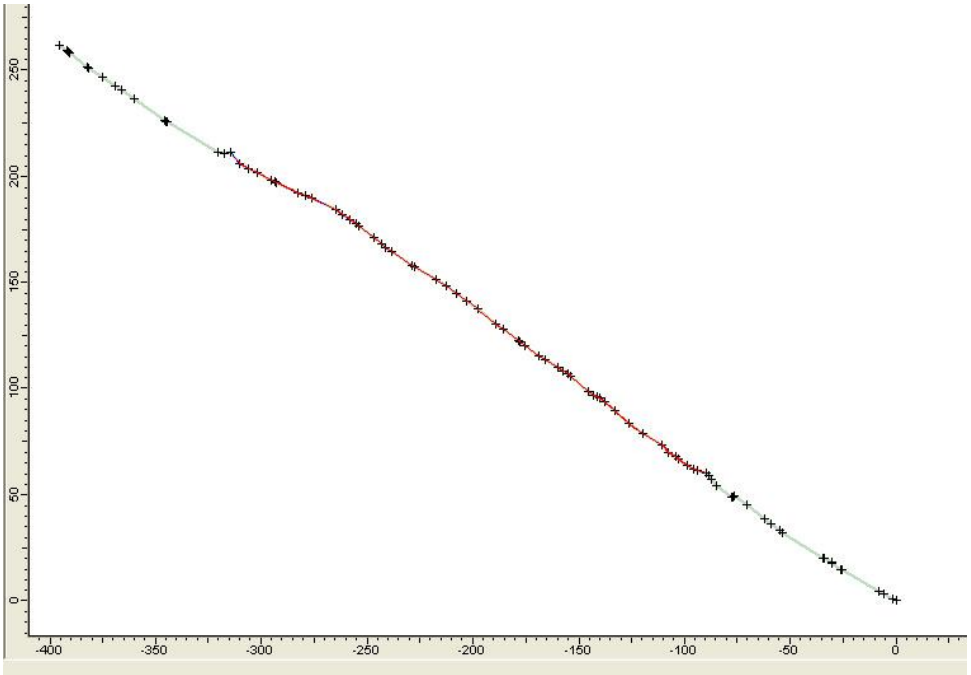


Figura 5. Perfil 1, para rocas de 1,5 m de diámetro, con PGA = 0,49g

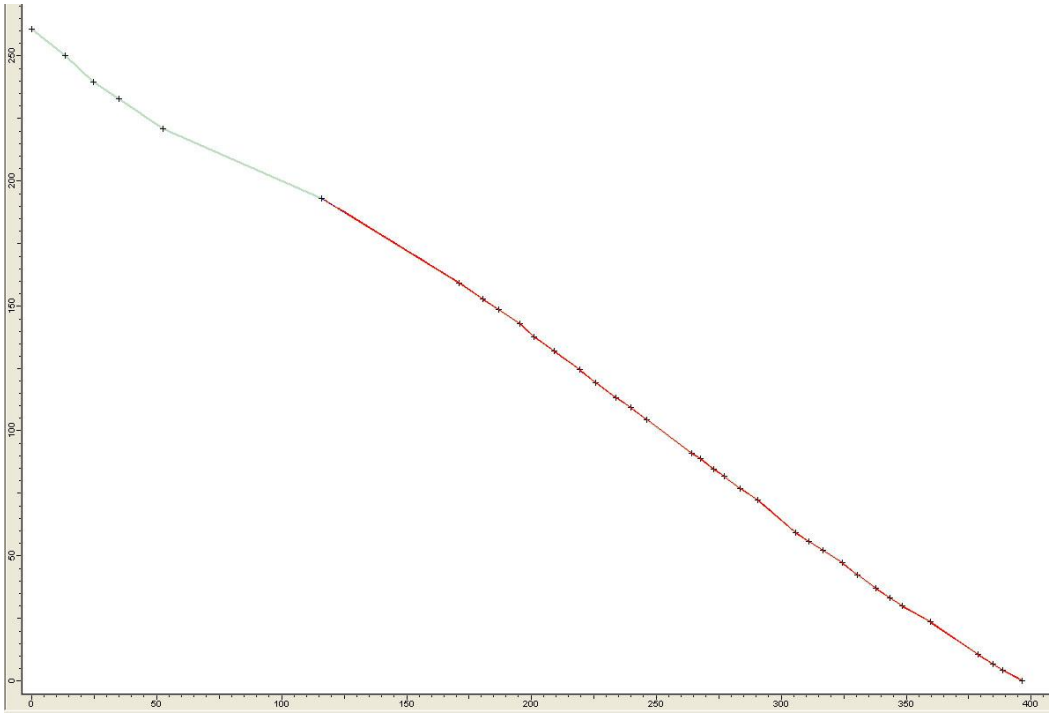


Figura 6. Perfil 3, para rocas de 1,5 m de diámetro, con PGA = 0,49g

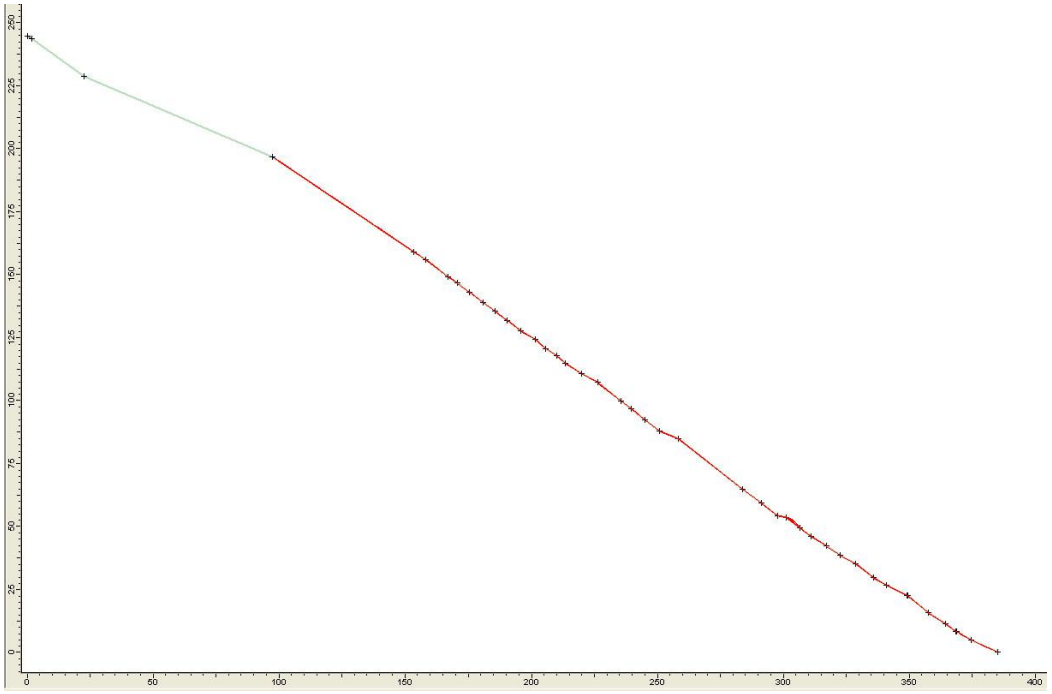


Figura 7. Perfil 4, para rocas de 1,5 m de diámetro, con PGA = 0,49g

Se observa que para los perfiles 3 y 4 las rocas llegan hasta el pie de la ladera, en tanto en perfil 1 la trayectoria de las rocas es frenada por las condiciones topográficas del perfil, lo cual ocurre aproximadamente a la altura de la cota 1095 m. Esta situación es similar para todos los casos analizados, independiente de las condiciones iniciales dadas para las rocas, lo cual se muestra en las figuras que se adjuntan en anexo.

Dado que las rocas llegan a los pies del talud en los casos de los perfiles 3 y 4, se ha colocado una barrera en esta zona de manera de analizar la posibilidad de frenar las trayectorias antes de su llegada. Para esto se han utilizado los gráficos de energía cinética total de las rocas justo antes del llegar al pie del talud en ambos perfiles, que se muestran en las figuras 8 a 11. Con este dato se puede asignar capacidades totales de la barrera a instalar.

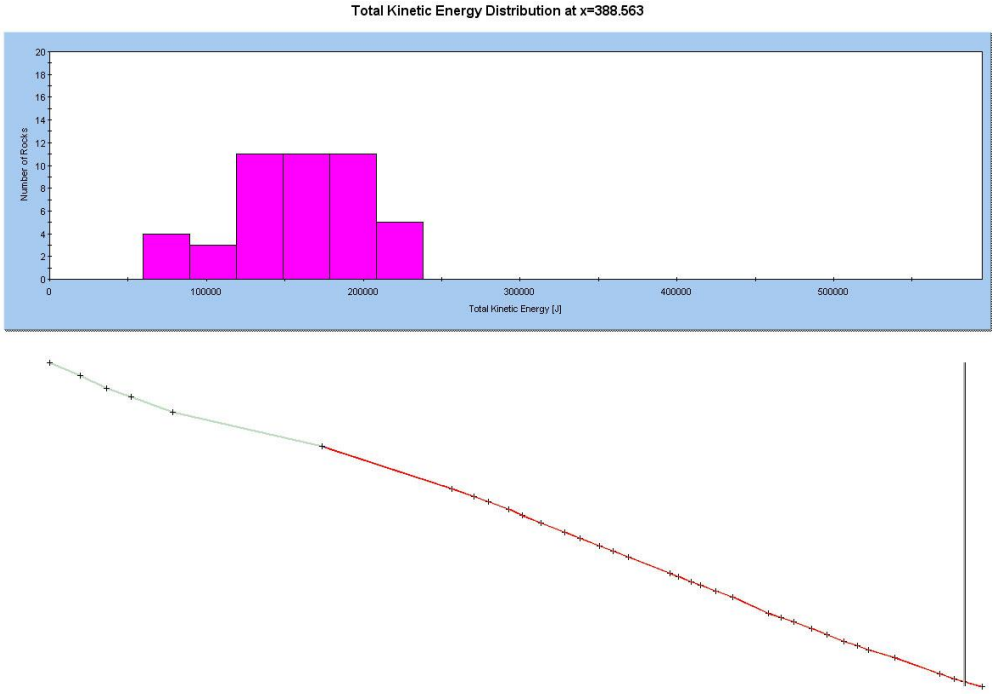


Figura 8. Perfil 3, Energía Cinética Total de las rocas al final de la ladera

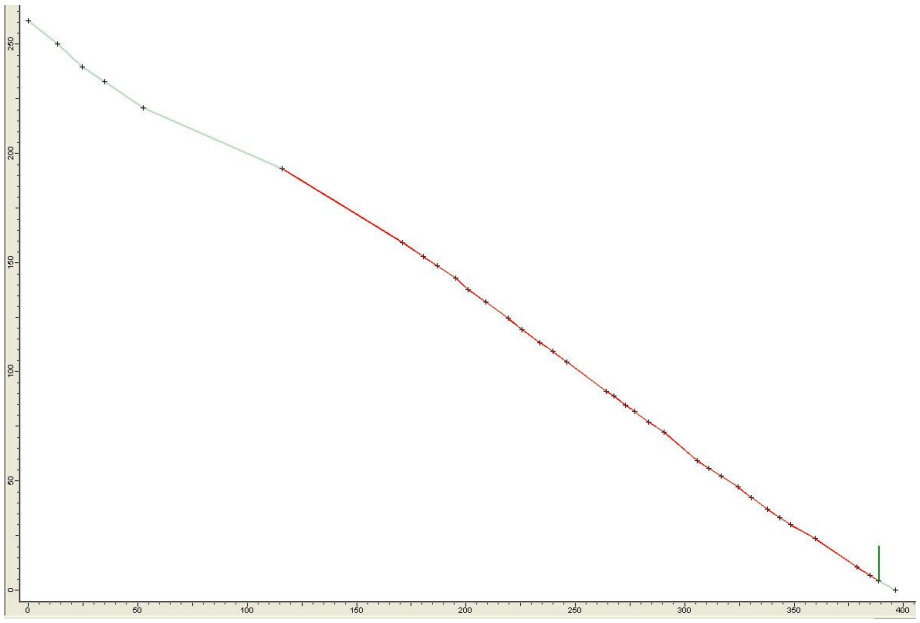


Figura 9. Perfil 3, barrera al final de la ladera para rocas de 1,5 m de diámetro.

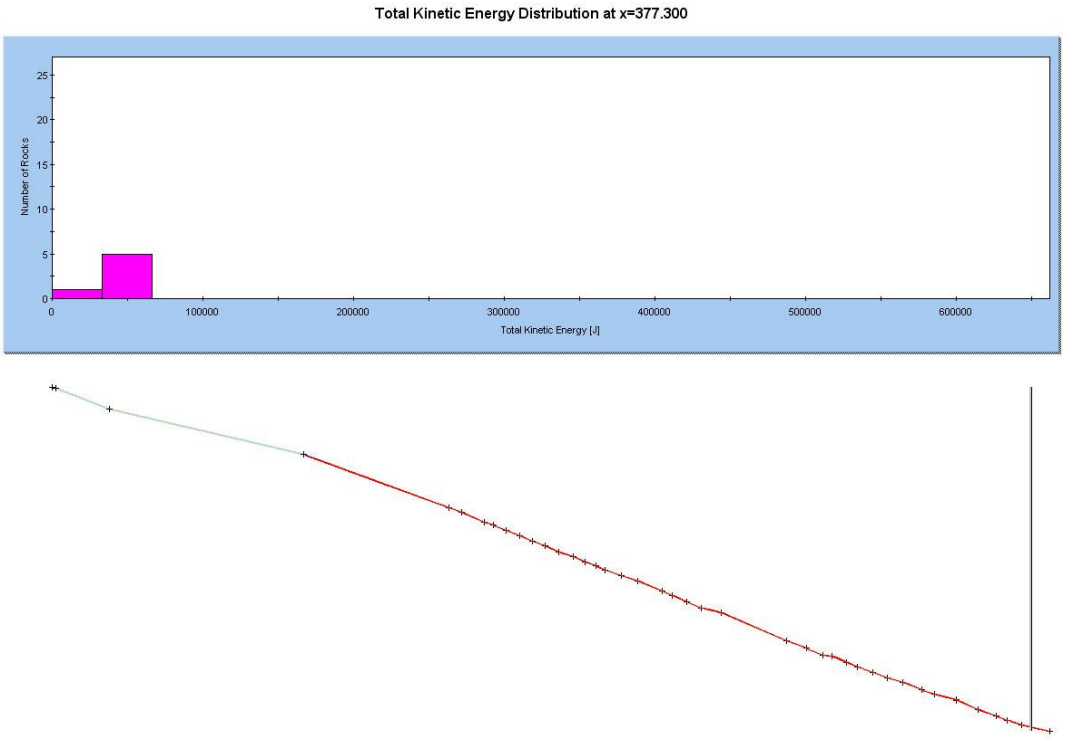


Figura 10. Perfil 4, Energía Cinética Total de las rocas al final de la ladera.

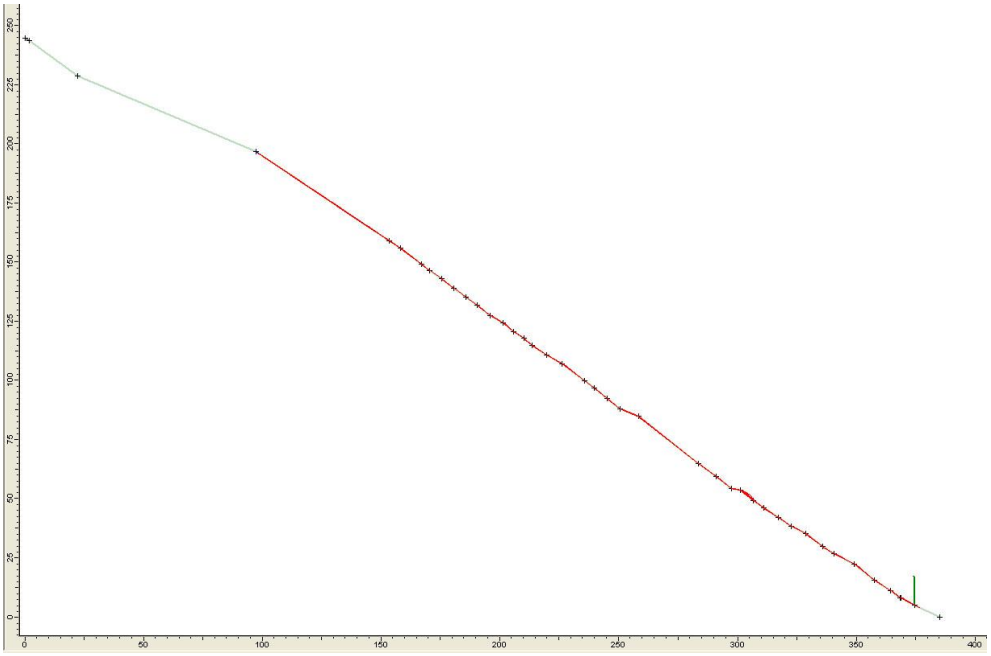
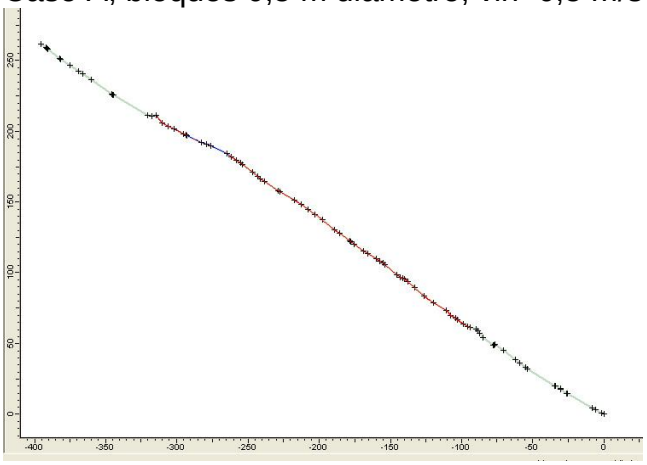


Figura 11. Perfil 4, barrera al final de la ladera para rocas de 1,5 m de diámetro.

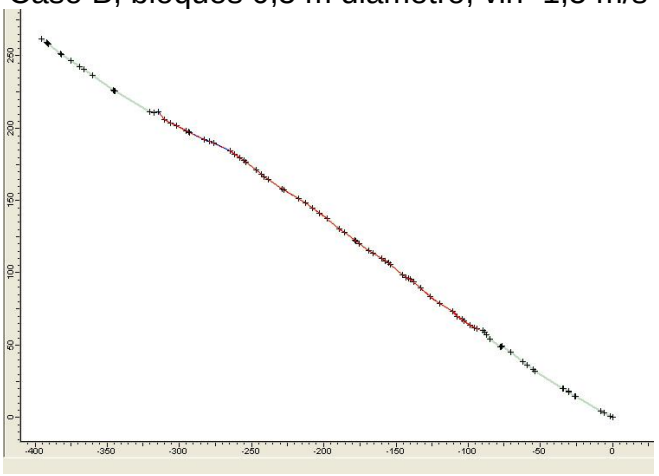
Se desprende de los resultados obtenidos, que para el perfil 3, una barrera de 200 KJ puede frenar las trayectorias de las rocas, en tanto para el perfil 4 lo hará una barrera de capacidad 100 KJ. Dado que las rocas ruedan, la altura de la barrera no está regulada por los rebotes de los bloques. Se debe mencionar que estas barreras corresponden a barreras perfectamente inelásticas, lo cual no es un reflejo de la realidad, por lo tanto debe realizarse un diseño dado por características reales de los materiales.

Perfil 1

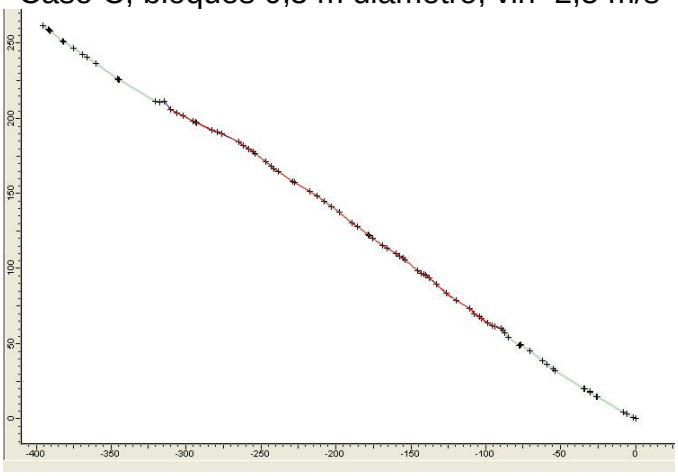
Caso A, bloques 0,5 m diámetro, vih=0,5 m/s



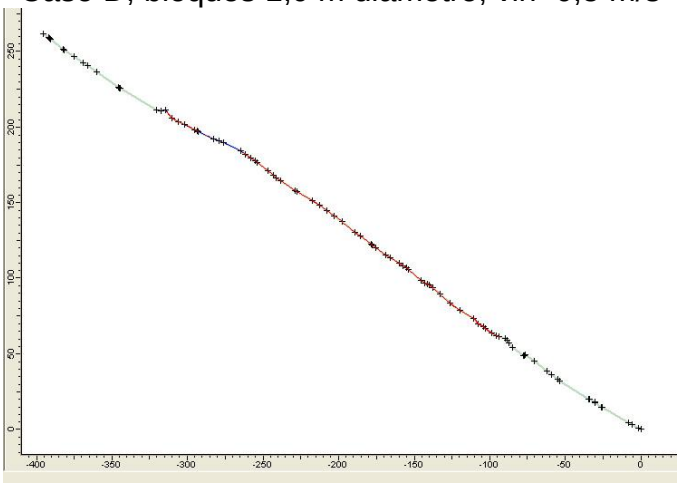
Caso B, bloques 0,5 m diámetro, vih=1,5 m/s



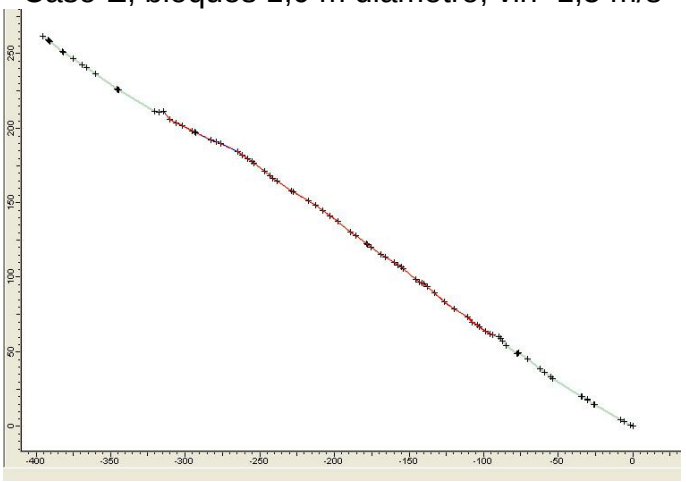
Caso C, bloques 0,5 m diámetro, vih=2,5 m/s



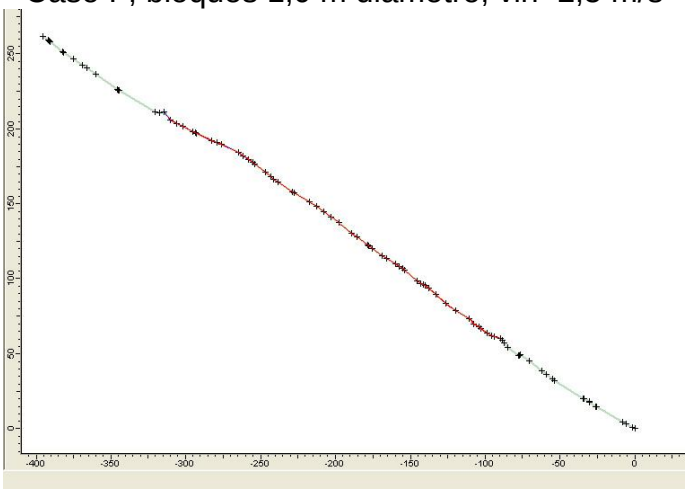
Caso D, bloques 1,0 m diámetro, vih=0,5 m/s



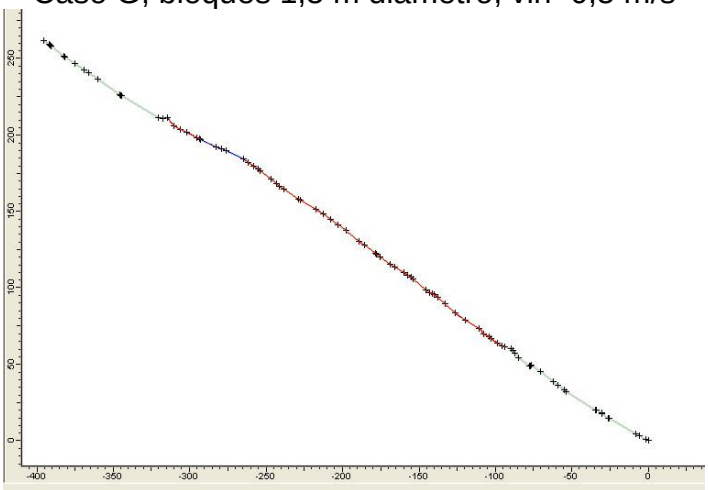
Caso E, bloques 1,0 m diámetro, vih=1,5 m/s



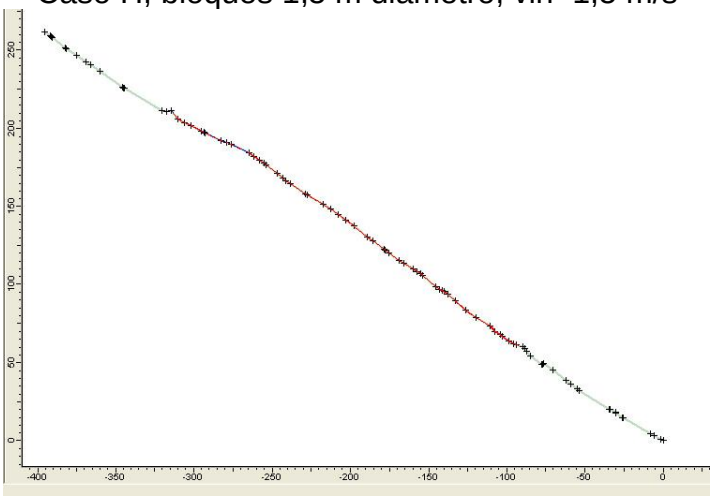
Caso F, bloques 1,0 m diámetro, vih=2,5 m/s



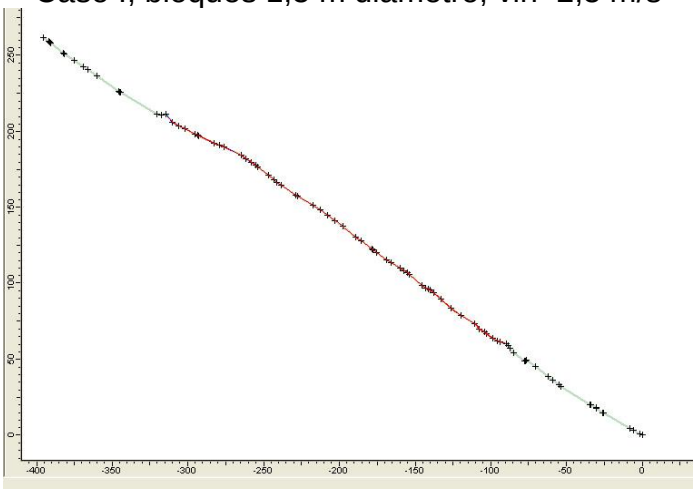
Caso G, bloques 1,5 m diámetro, vih=0,5 m/s



Caso H, bloques 1,5 m diámetro, vih=1,5 m/s

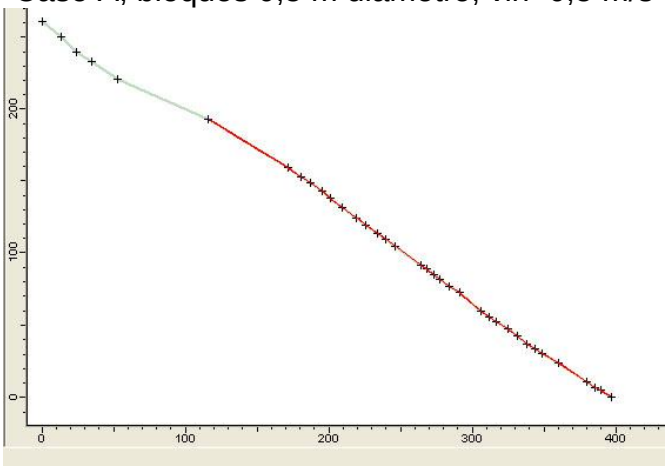


Caso I, bloques 1,5 m diámetro, vih=2,5 m/s

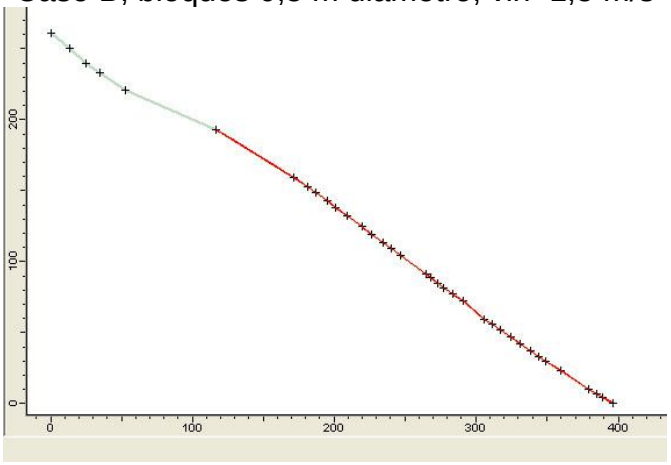


Perfil 3

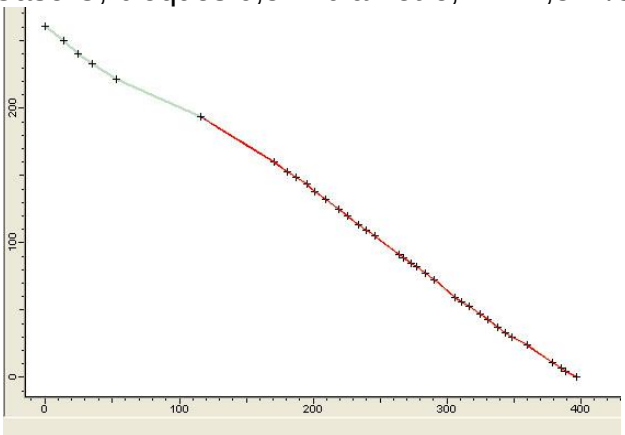
Caso A, bloques 0,5 m diámetro, vih=0,5 m/s



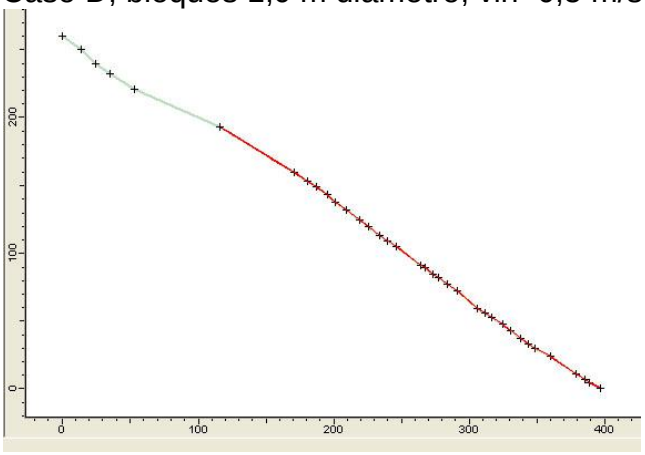
Caso B, bloques 0,5 m diámetro, vih=1,5 m/s



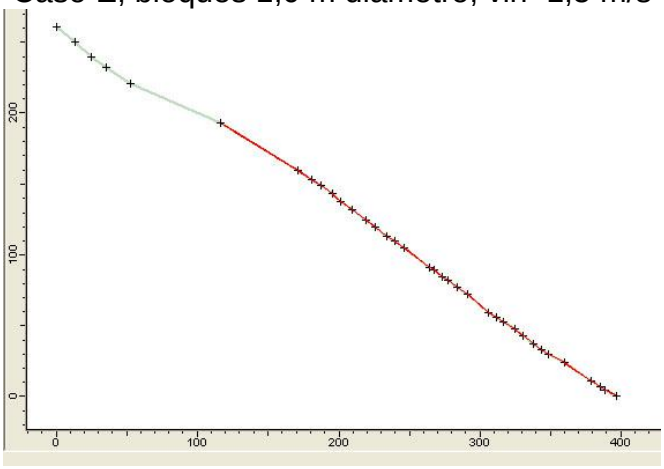
Caso C, bloques 0,5 m diámetro, vih=2,5 m/s



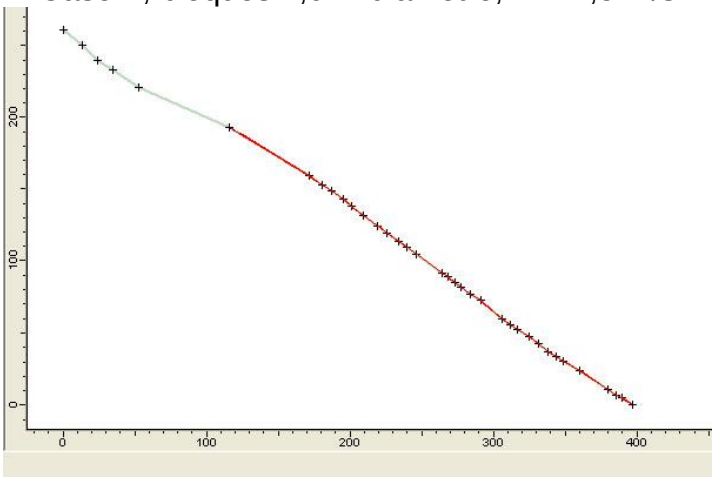
Caso D, bloques 1,0 m diámetro, vih=0,5 m/s



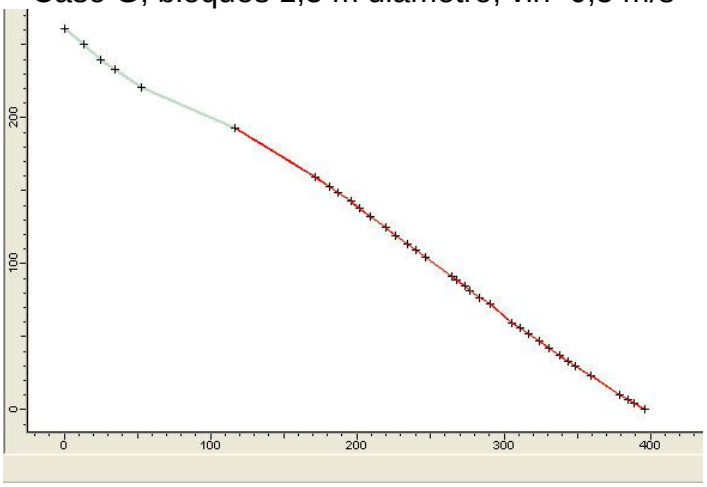
Caso E, bloques 1,0 m diámetro, vih=1,5 m/s



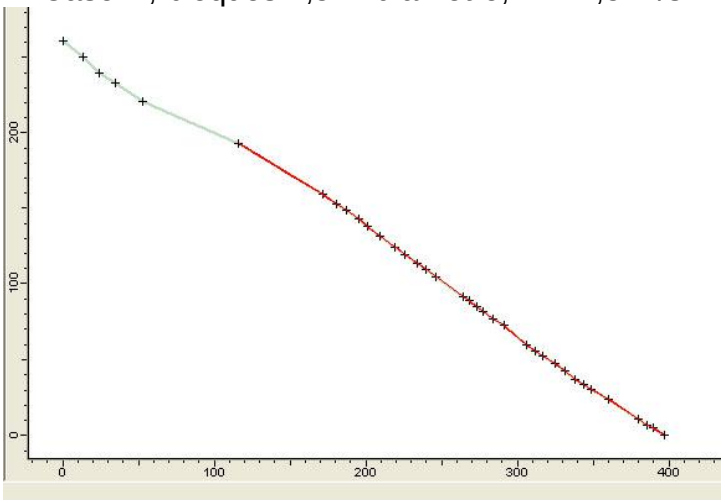
Caso F, bloques 1,0 m diámetro, vih=2,5 m/s



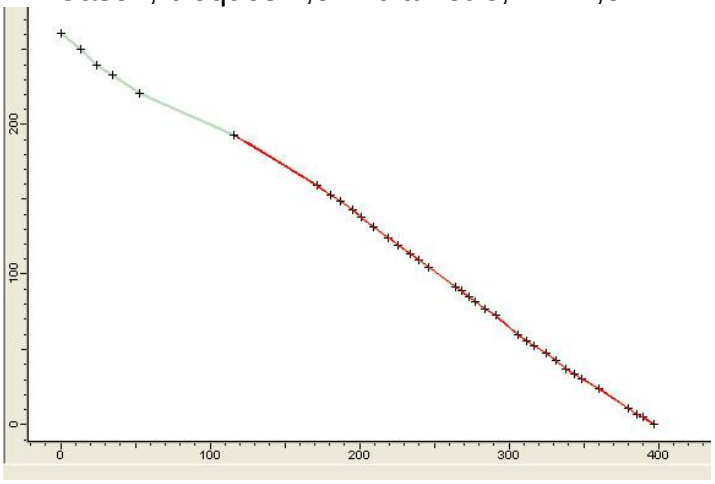
Caso G, bloques 1,5 m diámetro, vih=0,5 m/s



Caso H, bloques 1,5 m diámetro, vih=1,5 m/s

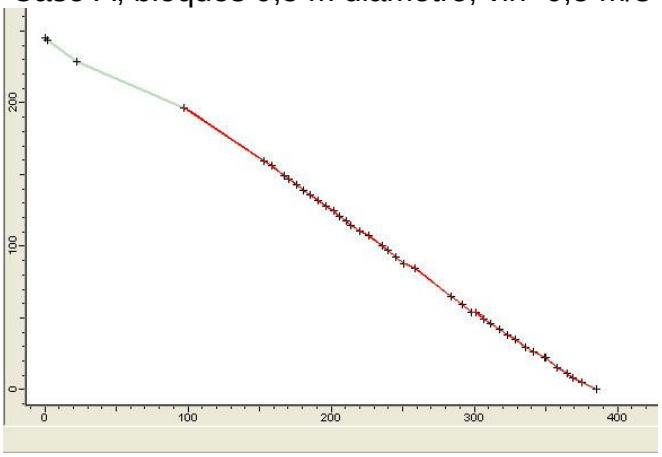


Caso I, bloques 1,5 m diámetro, vih=2,5 m

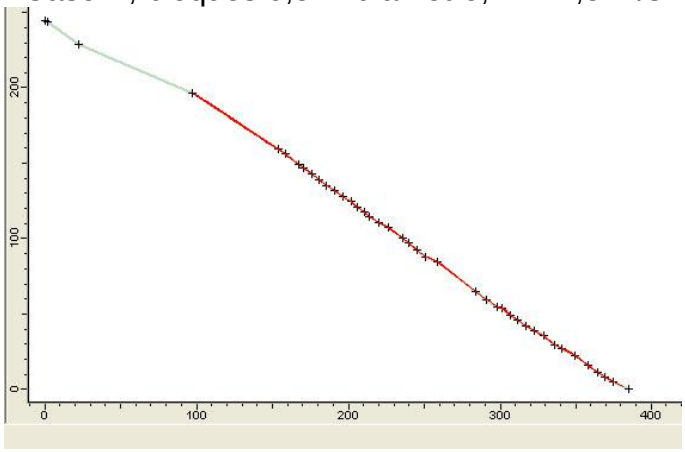


Perfil 4

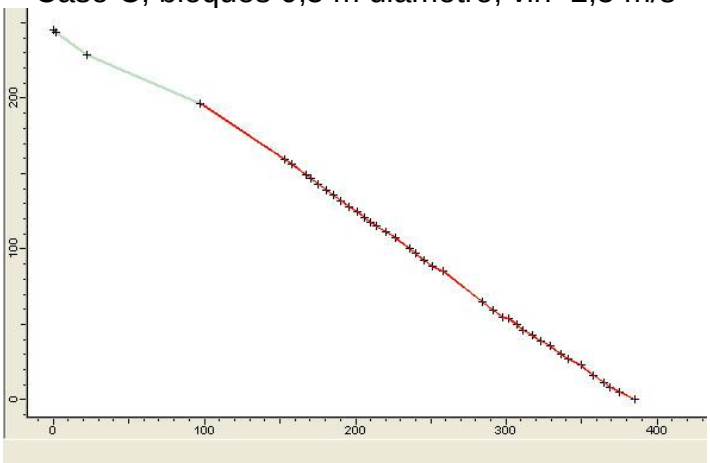
Caso A, bloques 0,5 m diámetro, vih=0,5 m/s



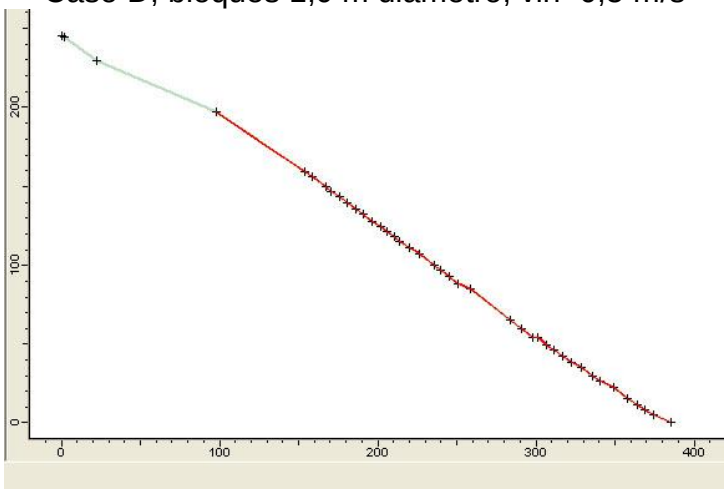
Caso B, bloques 0,5 m diámetro, vih=1,5 m/s



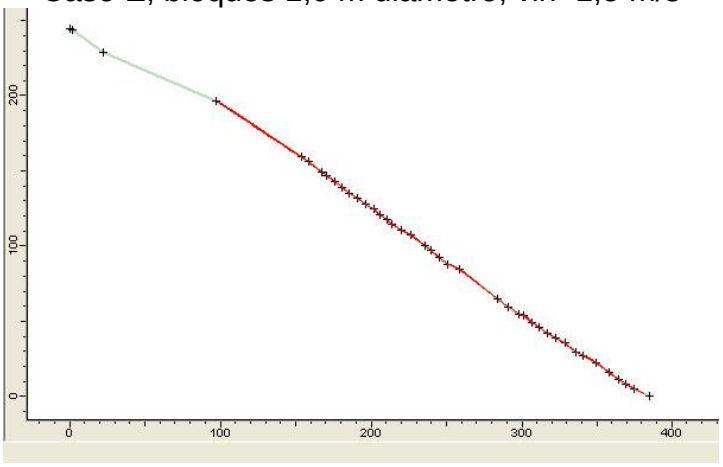
Caso C, bloques 0,5 m diámetro, vih=2,5 m/s



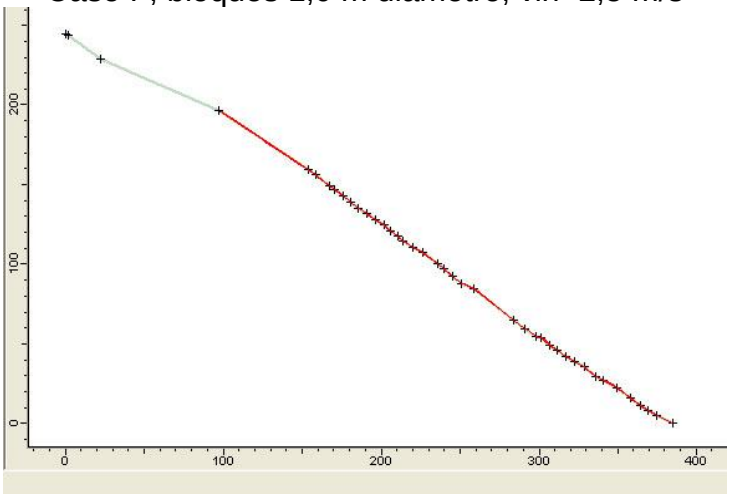
Caso D, bloques 1,0 m diámetro, vih=0,5 m/s



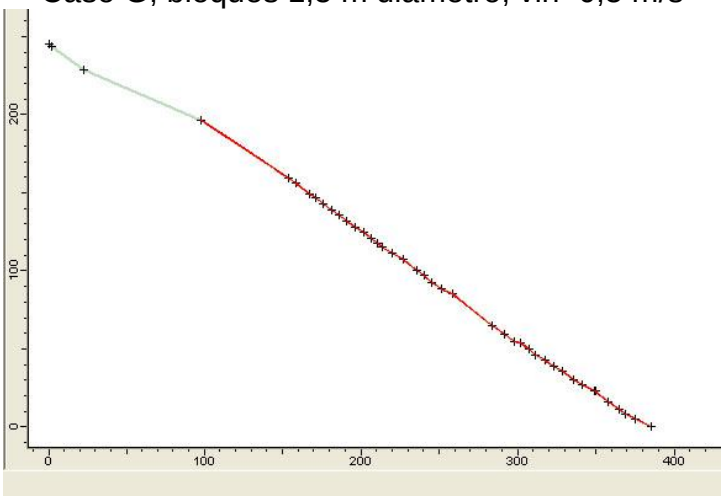
Caso E, bloques 1,0 m diámetro, vih=1,5 m/s



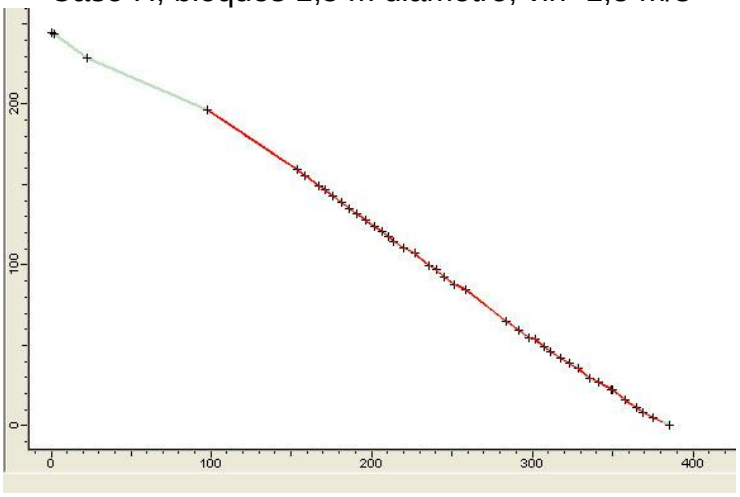
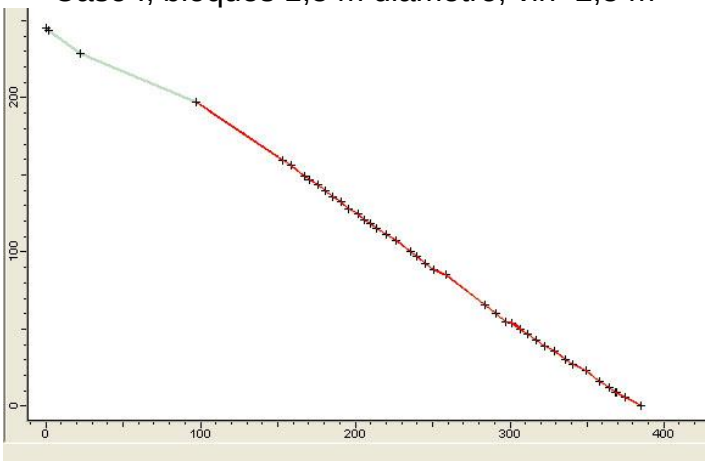
Caso F, bloques 1,0 m diámetro, vih=2,5 m/s



Caso G, bloques 1,5 m diámetro, vih=0,5 m/s



Caso H, bloques 1,5 m diámetro, vih=1,5 m/s



Caso I, bloques 1,5 m diámetro, vih=2,5 m