

OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE MINERO POR MEDIO DE UN MODELO MATEMÁTICO EN UNA CANTERA UBICADA EN EL CANTÓN GUAYAQUIL, PROVINCIA DEL GUAYAS

PROBLEMA

En la minería a cielo abierto es frecuente el desconocimiento de la capacidad de la flota de transporte con la que se está trabajando, lo que afecta a la producción diaria generando problemas en las ganancias esperadas de la empresa minera.

OBJETIVO GENERAL

Optimizar el sistema de transporte minero de una cantera, por medio de la implementación de un modelo matemático para la toma de decisiones en proyectos mineros.



Figura 1. Sistema de transporte y carguío
Fuente: María José Nogales

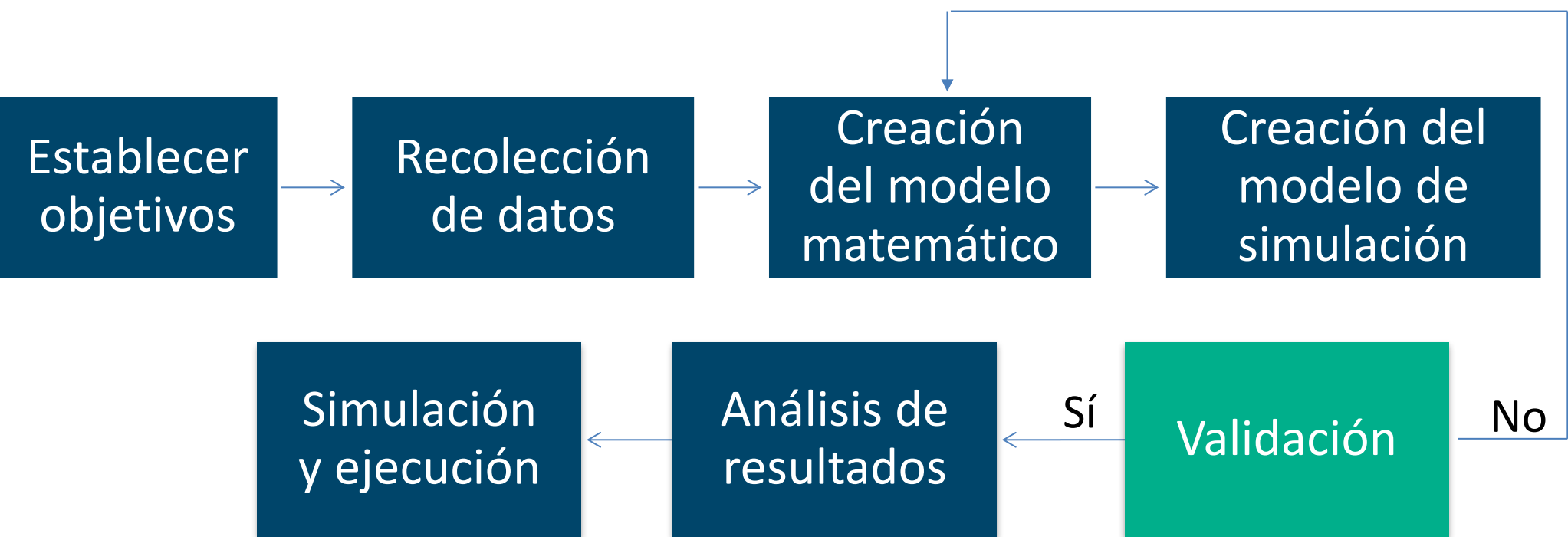
PROPUESTA

- Herramientas informáticas empleadas:**
- Microsoft Excel con el complemento Solver
 - Flexsim

La propuesta de valor del proyecto se muestra en el gráfico 2 donde se presentan las ventajas de utilizar la herramienta informática Microsoft Excel para generar el modelo matemático.

- Consideraciones del modelo matemático:**
- Jornada de trabajo = 8 horas/día
 - Disponibilidad de equipos de carga, transporte y trituradoras = 100%
 - Número total de maquinaria de transporte = 7

Consideraciones del modelo de simulación:

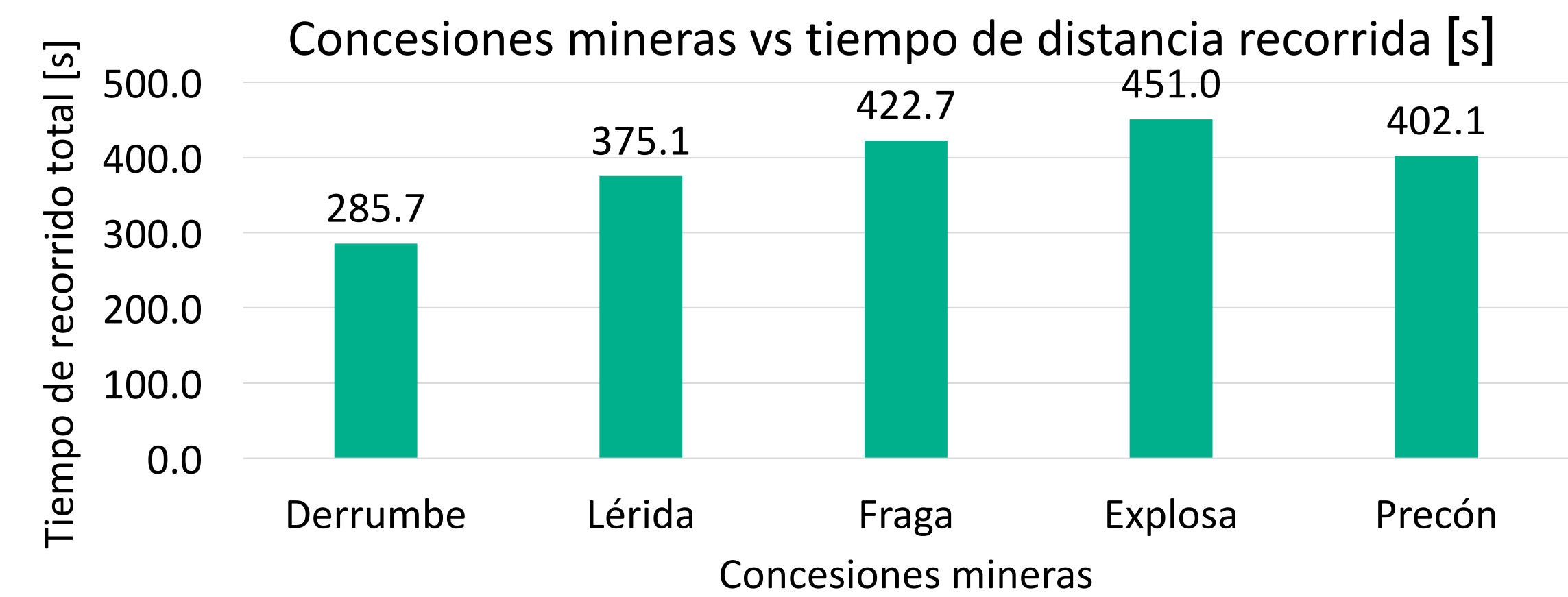


Gráfica 1. Diagrama de flujo de Flexsim



Gráfica 2. Ventajas de la propuesta de valor

RESULTADOS



Gráfica 3.Comparación de tiempos de recorrido de las concesiones mineras

En la gráfica 2 se presenta el tiempo que toman las concesiones mineras en recorrer desde el frente de explotación a la trituradora para descargar el material. Donde Derrumbe y Lérida son la concesiones mineras que menos tiempo toman en recorrer.

Concesiones mineras	Derrumbe	Lérida	Fraga	Explosa	Precón
Producción volquete [ton/día]	3145.1	1830.9	0.0	0.0	0.0
Producción dumper [ton/día]	2725.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total por frente [ton/día]	5870.1	1830.9	0.0	0.0	0.0
Total por día [ton/día]	7701.0				

Tabla 1. Valor óptimo producido diariamente

CONCLUSIONES

- Por medio del modelo matemático generado se obtuvo el resultado óptimo de la producción diaria de la empresa minera presentando un valor de 7701.0 [ton].
- Se desarrolló un modelo de simulación para la corroboración del modelo matemático. Los resultados conseguidos se analizan en promedio de 10 días, dando un valor de 7537.4 [ton], el cual es comparable con el valor óptimo obtenido.
- El rendimiento de la propuesta se comprueba al obtener porcentajes de hasta 30.35% de optimización de la producción de toneladas diarias de la empresa minera.
- La utilización de la herramienta Microsoft Excel es 40 veces más económica que otros softwares de simulación.