



# ENFRENTANDO NUEVOS DESAFIOS

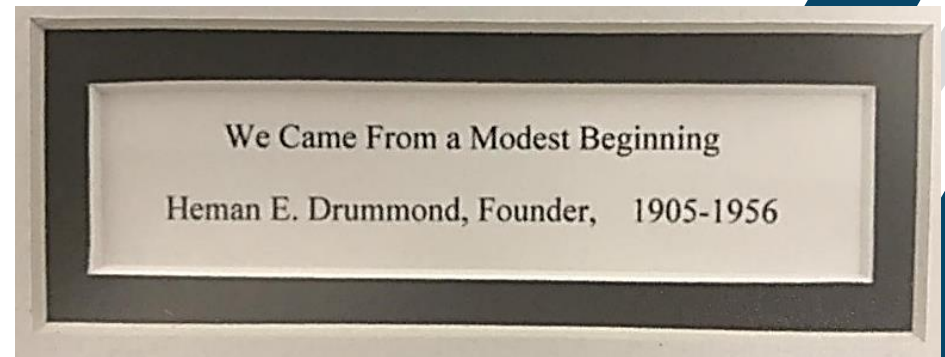
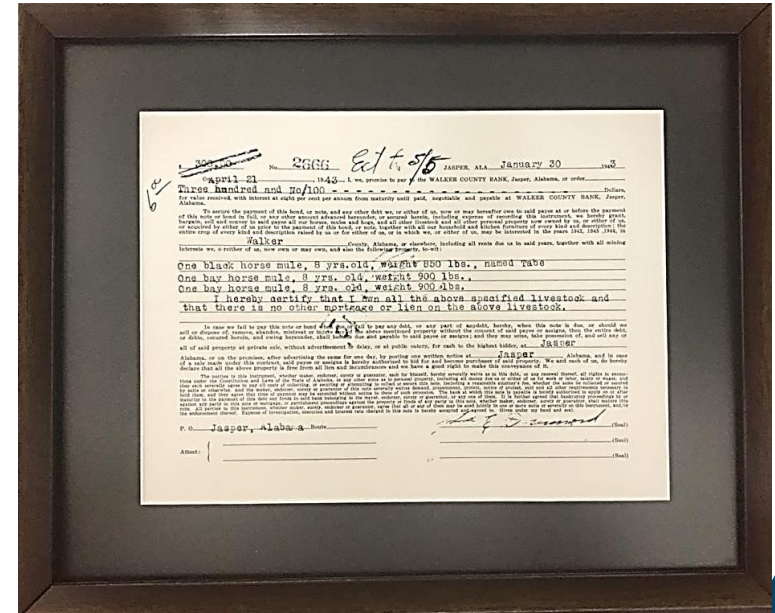
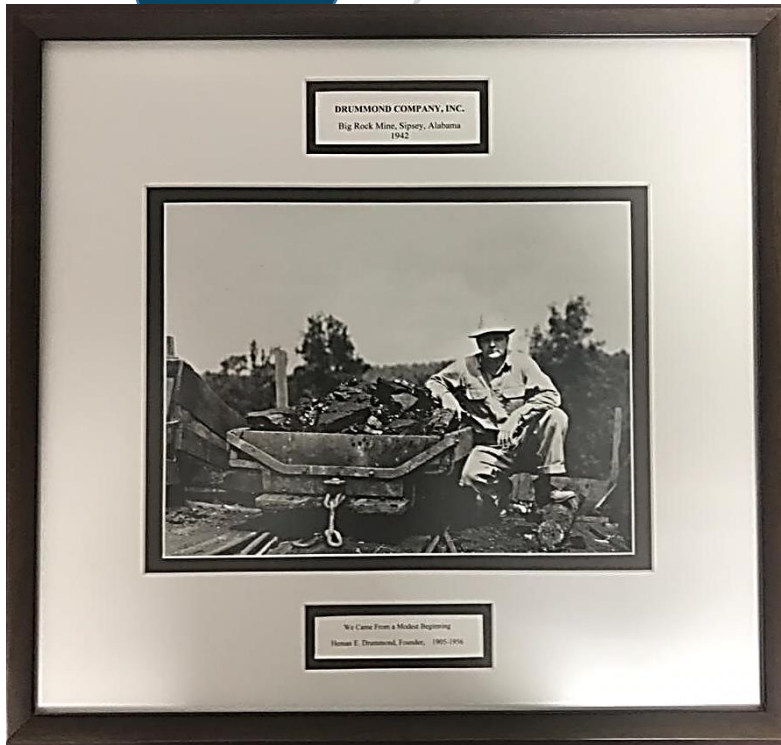
## Uso de simuladores aplicado al Entrenamiento en Minería

### Drummond Limited Colombia

John R. Carrillo



# Nuestros Orígenes



Primer Encuentro Nacional  
Seguridad y salud  
en el trabajo

# *Nuestros Orígenes*

“Venimos de un origen modesto”



# ¿Quiénes somos?





# Drummond en números



Cartagena - Operación portuaria



Valledupar - Operación minera



Bogotá



Talento humano:

**10.178**

empleos (5.143 empleados directos – 5.035 contratistas).



Primer Encuentro Nacional Seguridad y salud en el trabajo

# Antecedentes – Drummond Colombia



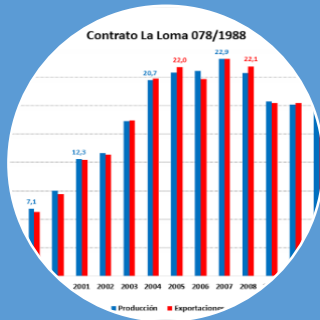
1988

Drummond  
Firma el Primer  
Contrato  
Minero (La  
Loma)



1995

Inicia la  
Explotación  
Minera en el  
Contrato La  
Loma



2001

Producción  
Sobrepasa 10  
millones de  
Toneladas  
Anuales



2009

Inicia la  
Explotación  
Minera en el  
Contrato El  
Descanso Norte

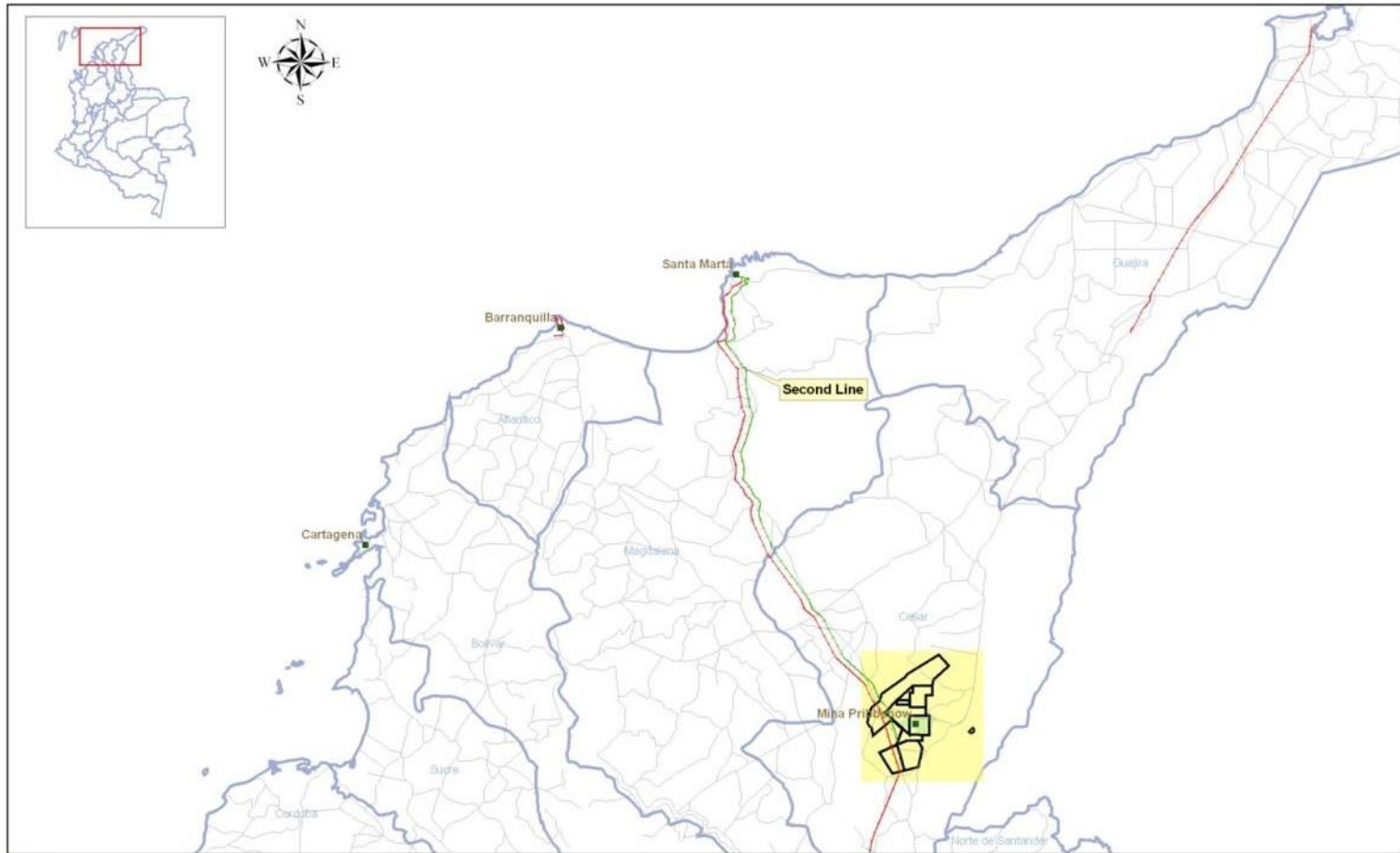


2016

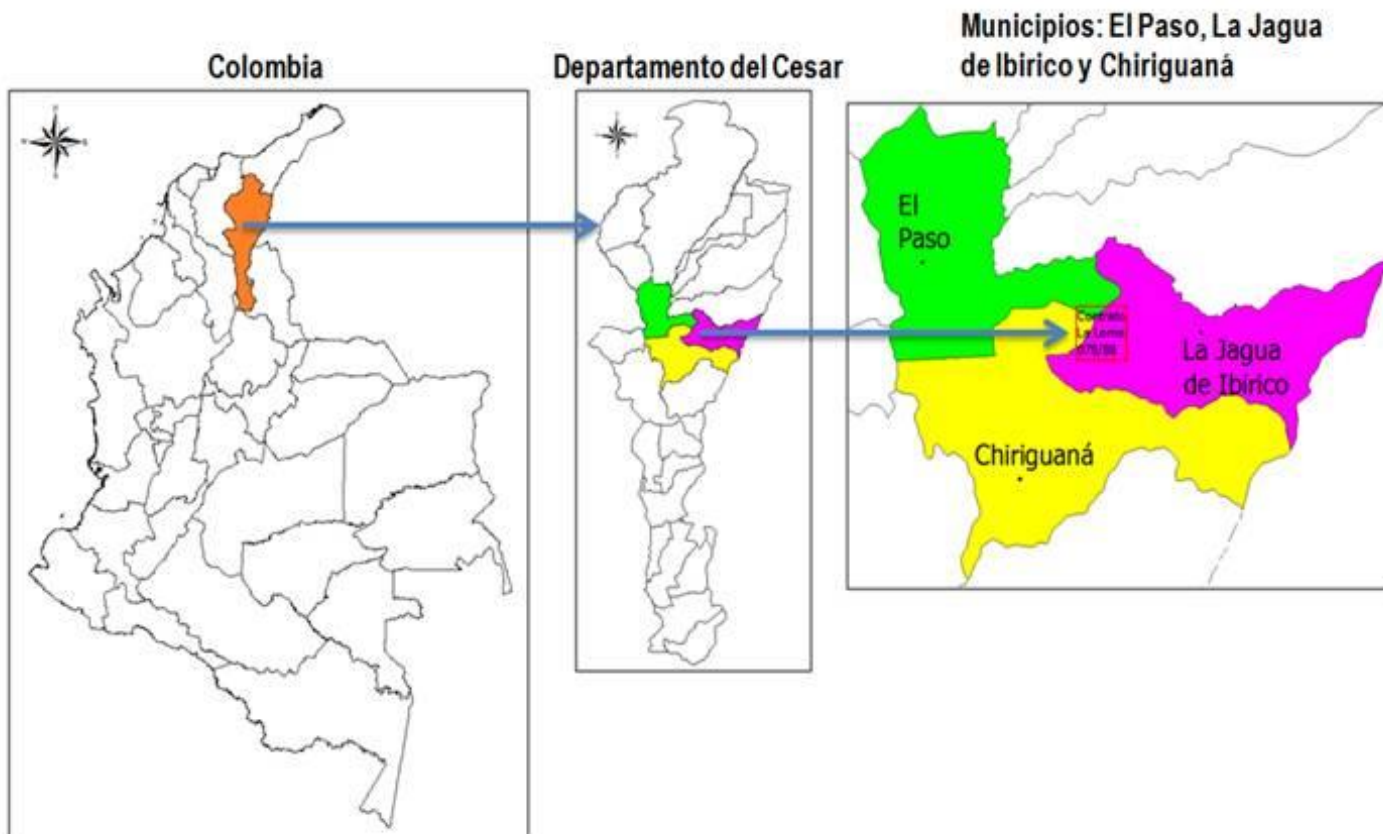
Drummond se  
Convierte en el  
Mayor  
Exportador de  
Colombia



# Localización General de Operaciones

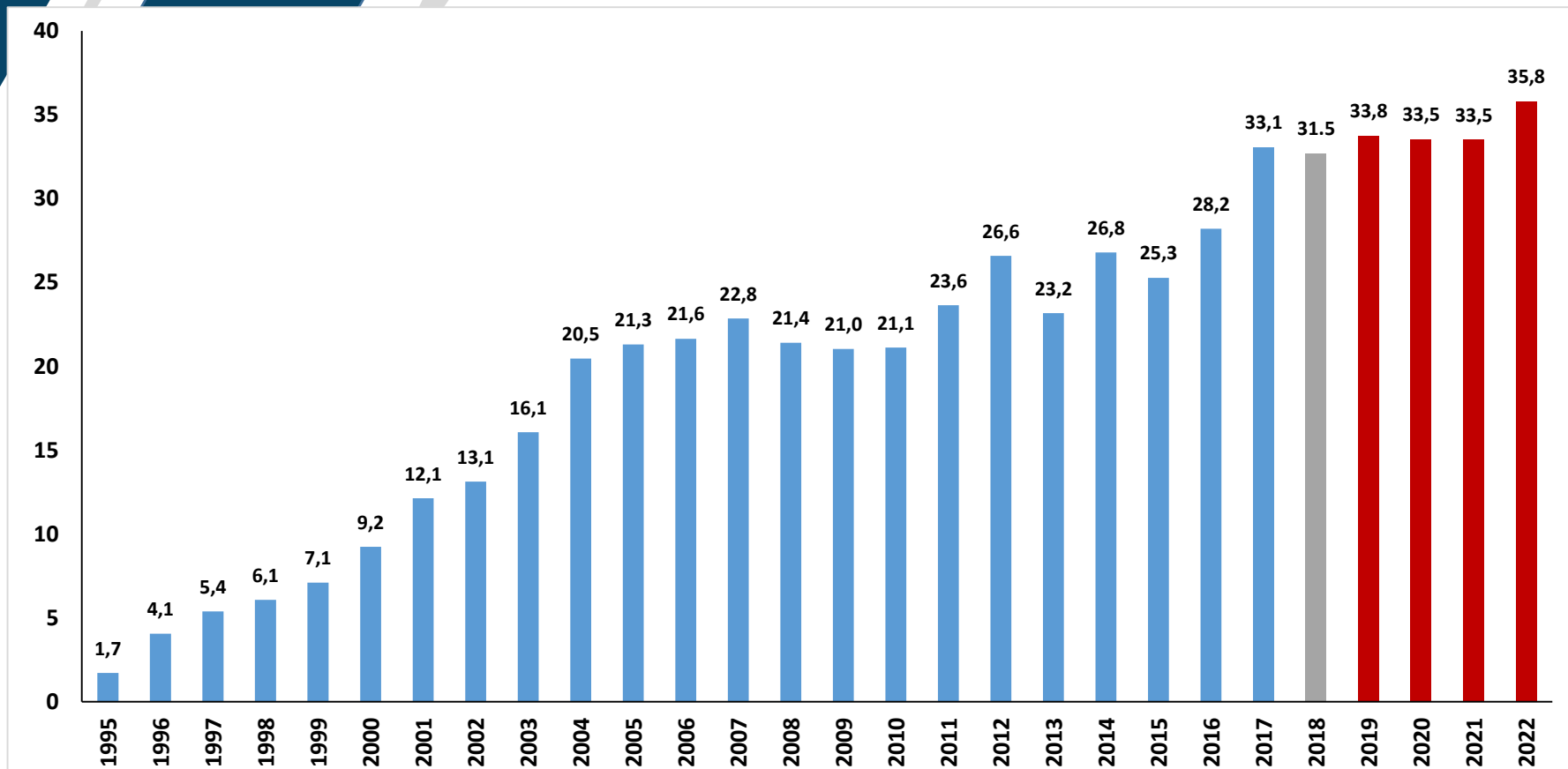


# Localización General de Operaciones





# Producción de Carbón – Histórica y Proyectada (millones de toneladas métricas)



# Operaciones – Equipos de Minería

## Camiones de Acarreo 240 Ton

260 unidades (Flota Actual)

- 18 – Caterpillar 793B
- 70 – Caterpillar 793C
- 148 – Caterpillar 793D
- 10 – Caterpillar 793F
- 14 – Komatsu 830E



# Operaciones – Equipos de Minería

## Tractores de Orugas

104 unidades (Flota Actual)

- 70 – Caterpillar D11 (R y T)
- 15 – Caterpillar D9
- 13 – Caterpillar D10
- 6 – Caterpillar D6



# Programa de Entrenamiento In House

- Formar mano de obra calificada.
- Generar el mayor número de empleos de calidad para los habitantes de los municipios de influencia minera en el departamento del Cesar.
- Ser socialmente responsable con nuestros vecinos.

## Perfil requerido:

- Bachiller.
- Oriundo de la zona de influencia del proyecto minero:
  - El Paso, La Jagua de Ibérico, Chiriguaná, Becerril, Codazzi y Bosconia.
- Mayor de edad.
- Responsabilidad familiar.





# Programa de Entrenamiento In House

Personas formadas 2009-2018



**Operadores de  
Camión de  
Acarreo**



**Operadores de  
Tractor de  
Orugas**



**Operadores de  
Motoniveladora**

# Riesgos en la minería a cielo abierto





# Riesgos en la minería a cielo abierto



# Sala de Simuladores





# Simulación Camión CAT 793



# Simulación Pala Komatsu PC8000



# ***Simulación de situaciones de Emergencia durante la operación de equipos mineros***



Primer Encuentro Nacional  
Seguridad y salud  
en el trabajo



# *Incendio en compartimiento motor*





# Incendio en compartimiento motor



# Condición de vía húmeda



**REGISTRO DE SIMULACIÓN**

EVENTOS	ERRORES	PARAR EN
0:00:39	Prueba de Freno de Secundario	INICIADO
0:00:48	Prueba de Freno de Secundario	APROBADO
0:00:50	Circuito	INICIADO
0:02:07	Lluvia	INICIADO
0:02:33	Lado equivocado de la carretera	ERROR
0:03:07	Lluvia	INICIADO
0:03:07	Lluvia	APROBADO
0:03:31	Lado equivocado de la carretera	ERROR
0:04:07	Lluvia	APROBADO
0:04:18	Conduce demasiado rápido para las condiciones	ERROR
0:04:19	Exceso de velocidad	ERROR
0:04:21	Viraje agresivo	ERROR
0:04:22	Frenado agresivo	ERROR
0:04:24	Lado equivocado de la carretera	ERROR
0:04:25	Lluvia	INICIADO
0:05:25	Lluvia	APROBADO
0:05:45	Acelaró mientras el retardador estaba activo	ERROR
0:08:00	La rueda giró a baja velocidad	ERROR
	La rueda giró a	



# *Sobrepaso en vías de acarreo*



# Plan de mejoramiento de operadores

Adicionalmente al entrenamiento de nuevos operadores, una parte importante de la simulación se dedica al refuerzo y evaluación de habilidades de nuestros operadores con experiencia.

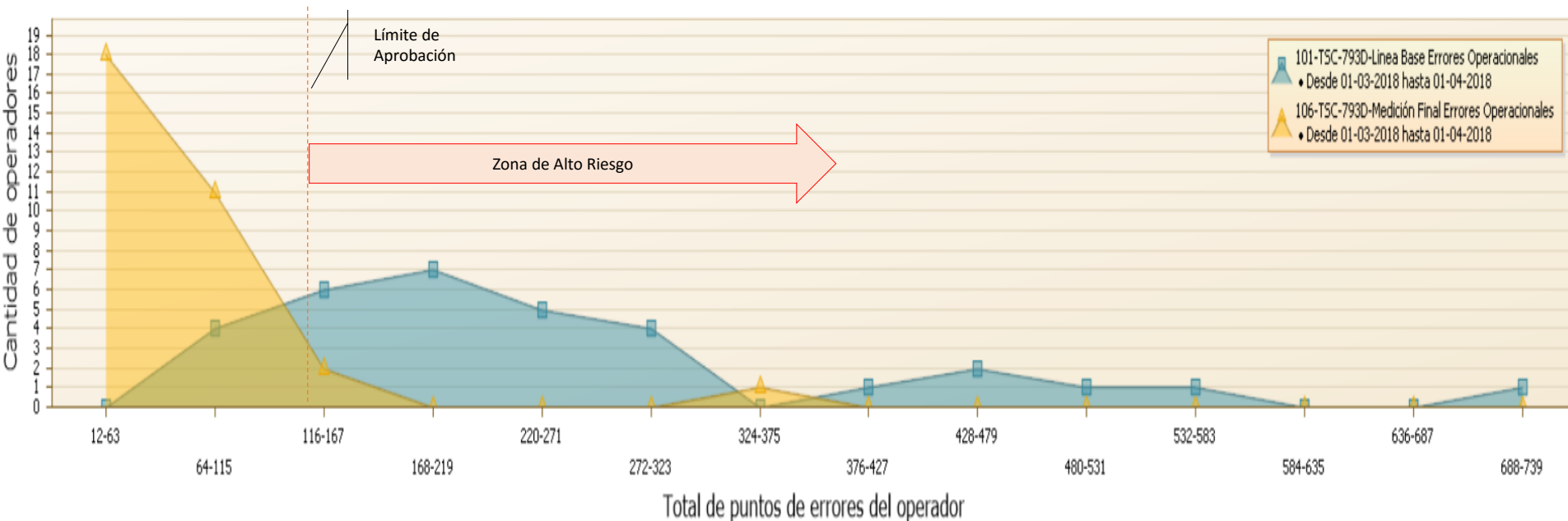
Mediante un entrenamiento específico, se logra corregir las malas prácticas operacionales y reforzar el conocimiento y la aplicación de los procedimientos de trabajo seguro.





# Plan de mejoramiento de operadores

## Perfil de riesgo del operador

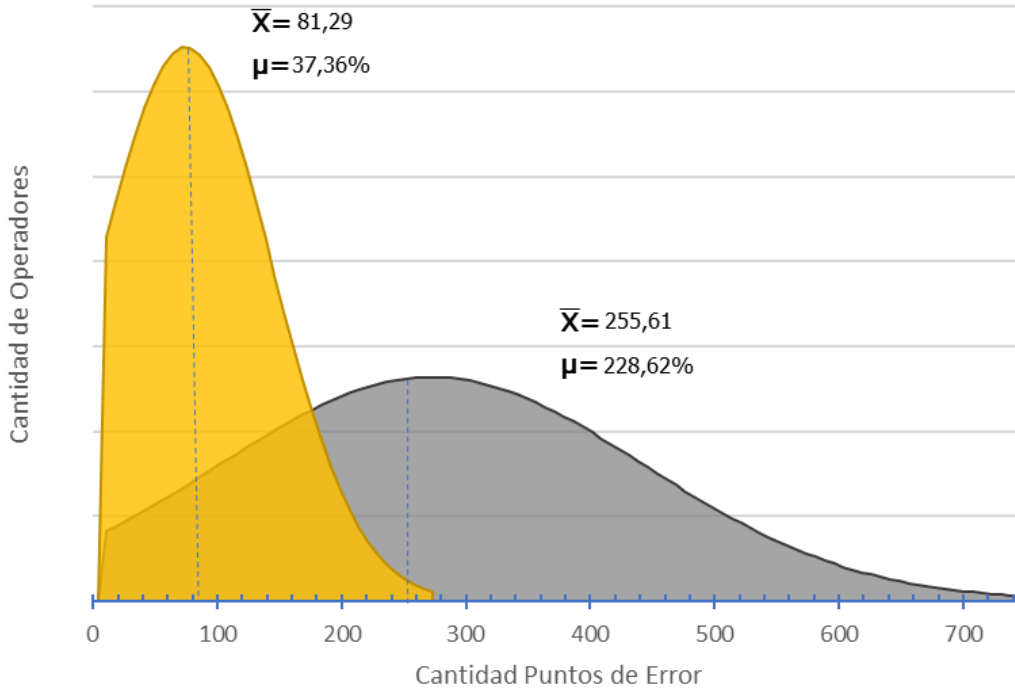


Luego del Entrenamiento, los resultados del simulador muestran que casi todos los operadores fueron movidos a un zona de bajo riesgo.

# Plan de mejoramiento de operadores

Perfil de Riesgo - Data Simulador

■ Evaluación Inicial   ■ Evaluación Final    $\bar{X}$  = Media    $\mu$  = Varianza



Se obtiene una mejora en el promedio de errores ( $\bar{X}$ ) 68,19% y una reducción de la variabilidad ( $\mu$ ) 83,65%.

# Ventajas del uso de simuladores

- Desarrolla los hábitos seguros de operación.
- Aumenta la capacidad de reacción ante situaciones de emergencia.
- Elimina el riesgo en la etapa temprana de la formación versus el uso de equipos reales.
- Disminuye entre un **45% - 50%** los tiempos en el desarrollo de las habilidades, destrezas y conocimientos en la operación de equipos mineros.
- Reducción de los costos de entrenamiento por el **NO** uso de equipos reales en procesos de formación.
- Formación integral en aspectos de seguridad y desempeño operativo.

# GRACIAS