



Herramientas de data-science y optimización para el sector minero

Resumen de capacidades

2024





Desarrollamos soluciones innovadoras que impulsan la eficiencia de tus procesos de negocio

Somos una empresa de **base tecnológica** consolidada a partir de diversos proyectos de desarrollo e investigación.

Nuestros principales proyectos tienen que ver con el desarrollo de **herramientas computacionales de optimización y toma de decisiones para dar soporte** a diversas problemáticas operativas, tácticas y estratégicas.

Creamos soluciones configurables, personalizables y escalables, de acuerdo con los requisitos específicos técnicos y del negocio de nuestros clientes.





agenda

01 Nonlinear

02 **Experiencia y asociaciones**

03 Cadena de valor de la minería

04 Soluciones

05 Enfoque de trabajo

Experiencia

- Optimización de la Cadena de Suministro para la provisión de materiales e insumos al upstream - YPF
- Dimensionamiento de flotas de vehículos para el abastecimiento de servicios en operaciones del upstream – YPF
- Diseño Óptimo de la red de pipelines e instalaciones de separación y procesamiento en yacimientos de O&G no convencional (Shale) - **Exxon Mobil**
- Optimización de cadenas de suministro globales de hidrógeno verde - **Air Products**
- Rediseño de la red logística para el abastecimiento de operaciones y materiales al Upstream - YPF
- Simulación del abastecimiento de agentes de sosten a desarrollos no convencionales (Vaca Muerta) – **Sandflow Logistic**
- Herramientas para optimización de la planificación logística y distribución de productos de gas licuado de petróleo (GLP) - YPF
- Optimización avanzada del diseño de la cadena de suministro de CCUS a largo plazo. - **Ecopetrol**
- Optimización de la cadena de suministro de gasoil para las operaciones del upstream - YPF
- Herramienta computacional de soporte a la toma de decisiones para la optimización del plan operativo y asignación de cargas. – **Cartocor**
- Optimización de selección de formatos de bobinas para minimizar scraps y maximizar utilización corrugadora. - **Cartocor**



CARTOCOR



Asociaciones



Desde el 2024, Nonlinear es partner oficial de Gurobi Optimization, desarrollador del software matemático más importante en la actualidad, utilizado para resolver problemas complejos de optimización



Trabajamos de manera asociada con Bitka Analytics, empresa brasilera con amplia experiencia en la industria minera en proyectos vinculados a la planificación de operaciones y de la producción



agenda

01 Nonlinear

02 Experiencia y asociaciones

03 **Cadena de valor de la minería**

04 Soluciones

05 Enfoque de trabajo

Cadena de valor de la minería



● Capacidades de Nonlinear

Planificación de redes, cadena de suministro, programación y optimización de mezclas

LA MINA

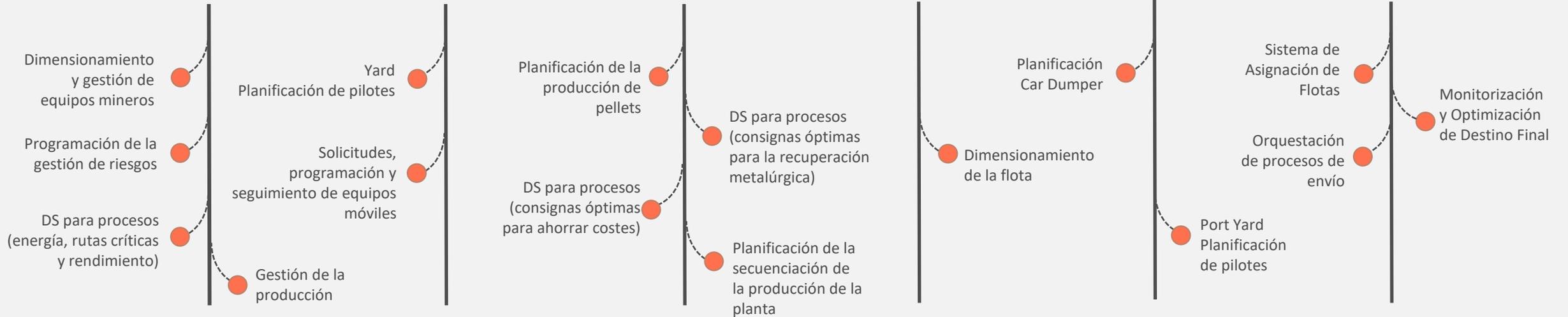
YARD

PLANTAS

TRANSPORTE

GESTIÓN PORTUARIA

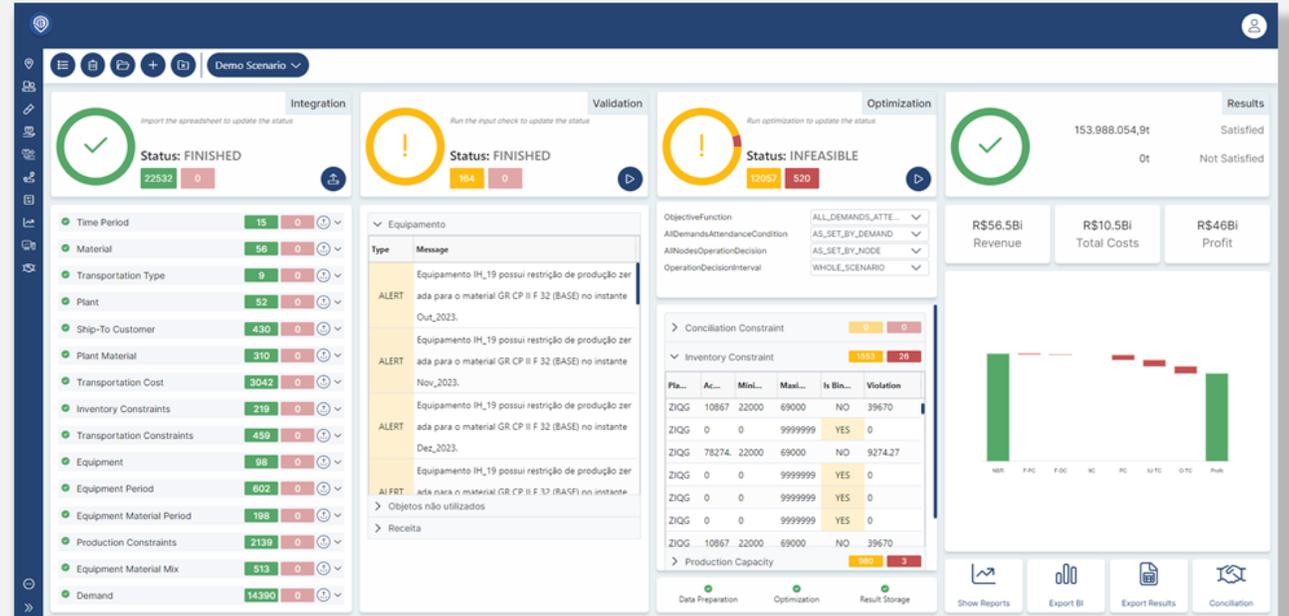
NAVEGACIÓN / CLIENTE





Solución de planificación de la cadena de suministro

- Diseño de **interfaz de usuario centrado** en el proceso de **planificación de la cadena de suministro**, desde la integración de datos hasta los informes posteriores a la optimización..
- **Robustos módulos analíticos** que permiten a los usuarios **analizar cómo responde la cadena de suministro ante variaciones** en la operación.
- Se puede **configurar** para trabajar con **diferentes horizontes de planificación (estratégico, táctico y operativo)** y considera diferentes restricciones operativas.
- La solución es altamente **configurable y personalizable**, lo que le permite cumplir con los requisitos específicos de cada negocio.



UNIDADES DE NEGOCIO



STOCK Y CAPACIDADES



MÁQUINAS Y RECETAS



COSTOS DE LOGÍSTICA



METAS Y CONTRATOS

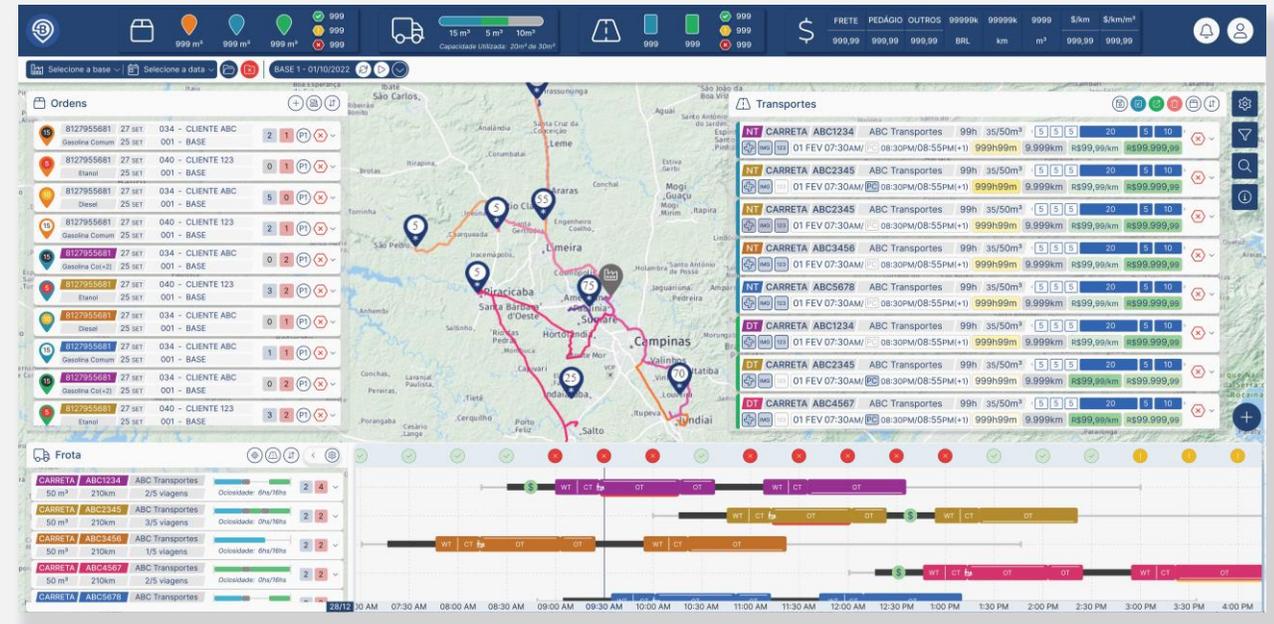


CONCILIACIÓN



Solución de la planificación del transporte

- Interfaces de usuario amigables, con mapas y líneas de tiempo
- Robustos módulos analíticos, que garantizan al usuario transparencia y control de las variables de decisión durante todo el proceso de planificación.
- Altamente configurable y personalizable, lo que le permite cumplir con requisitos específicos de cada negocio.
- Aplicaciones en Logística Inbound y Outbound
 - Transportistas con desafíos logísticos de recogida, entrega o recogida y entrega mixtas.
 - Distribuidores con flota propia y/o subcontratada
 - Torres de Control con ámbito de actuación de ruteo.



TIEMPOS OPERATIVOS



ATENDIMIENTO Y SLAS



JORNADA DE TRABAJO



COSTOS LOGÍSTICOS



METAS Y CONTRATOS



RESTRICCIONES DE ACCESO



agenda

- 01 Nonlinear
- 02 Experiencia y asociaciones
- 03 Cadena de valor de la minería
- 04 **Soluciones**
- 05 Enfoque de trabajo

Cadenas de suministro

Decisiones que permite optimizar el diseño y planeación de cadenas de suministros:

- ✓ Centralización o descentralización de la red.
- ✓ Asignación de flujos entre nodos para cada segmento de productos y servicios.
- ✓ Viabilidad o conveniencia de abrir/cerrar locaciones puntuales y reforzar nodos.
- ✓ Niveles de flota y tipos de contratación para asegurar los flujos en la red.
- ✓ Selección de modos de transporte, niveles de flota y tipos de contratación requeridos.
- ✓ Selección de capacidades de almacenamiento y tecnología de manipuleo.
- ✓ Selección de inversiones convenientes en depósitos y capacidades de transporte.

A través de la función objetivo, el modelado matemático busca minimizar el valor presente neto de todas las inversiones de capital y los costos operativos a lo largo del horizonte de planificación.

Capacidades del modelado

COSTOS DE OPERACIÓN

DEMANDA Y FLUJOS

NIVELES DE INVENTARIO

CROSS-DOCKING

MODOS DE TRANSPORTE

DISEÑO DE RED

CAPACIDADES OPERATIVAS

FLUJOS EN LA RED

TECNOLOGÍAS DE MANIPULEO

DIMENSIONAMIENTO DE FLOTA

Planificación de la producción

Planificación multiperíodo

- Planificación multiperíodo para un horizonte extendido y con distintos niveles de agregación temporal (semanas, meses).
- Análisis de sensibilidad sobre la apertura de turnos de trabajo, inversión de tecnología productiva en cuellos de botella, entre otros.
- Planificación de recursos de producción para cada área y equipo, considerando días hábiles disponibles, turnos de trabajo y equipos polifuncionales.

Restricciones de producción

- Cumplimiento de demanda pronosticada.
- Utilización óptima de la capacidad disponible de producción (horas-máquina y horas-hombre) de cada equipo.
- Lógicas complejas de producción y múltiples recetas de manufactura, considerando tiempos de set-up y change-over.
- Utilización de materia prima disponible y generación de previsión de requerimientos de materiales (MRP)
- Proyección de niveles de stock y satisfacción de reglas de inventario.

El objetivo principal es determinar qué productos y volumen producir en cada período, buscando satisfacer la demanda a la vez que se minimizan los costos productivos, se mantienen los niveles de cobertura, se garantiza la disponibilidad de materia prima y se busca utilizar de forma óptima la capacidad productiva.



Generación de planes de producción para múltiples SKU



Maximizar el uso de la capacidad productiva



Minimizar los costos productivos y de inventarios

Otras soluciones



Programación de operaciones

Desarrollamos herramientas y modelos matemáticos para optimizar la programación de operaciones.



Dimensionamiento de flotas

Es posible determinar rigurosamente el tamaño de la flota de vehículos requerida para suministrar distintos tipos de bienes y servicios.



Simulación de procesos y sistemas

Desarrollamos herramientas de simulación para procesos industriales o de servicios, introduciendo la estocasticidad inherente para dar soporte a la toma de decisiones con rigurosidad estadística.



Analítica de datos y predicción

Herramientas avanzadas para la analítica de datos y la predicción de diversas variables y procesos.



Gestión de Inventarios

Contamos con herramientas para la optimización de la gestión de inventarios en contextos inciertos.



agenda

- 01 Nonlinear
- 02 Experiencia y asociaciones
- 03 Cadena de valor de la minería
- 04 Soluciones
- 05 **Enfoque de trabajo**



Tecnologías utilizadas

Optimización

Es una de las herramientas más potentes para la resolución de problemas que involucran una gran combinatoria de variables con complejos equilibrios a la hora maximizar o minimizar una función objetivo.



Simulación

Cuando se desean evaluar niveles de stock en puntos críticos, el dimensionamiento de flotas, el efecto de picos de demanda, la dispersión en los tiempos de cualquier proceso, el flujo de materiales en sistemas productivos o el diseño de nuevas líneas de producción **es indispensable utilizar herramientas que consideren la incertidumbre inherente en cada procesos**



Ciencia de datos – Big-Data

Somos capaces de desarrollar modelos de predicción avanzados sobre procesos y variables complejas.

Aplicamos herramientas vinculadas con la inferencia estadística, el modelado mediante Machine Learning y otras herramientas de aprendizaje estadístico avanzado.



Dashboard

Nuestras soluciones de visualización permiten ver de forma clara los principales resultados de cada herramienta.



Development

Desarrollamos el software necesario para que las herramientas de toma de decisiones tengan altos niveles de usabilidad y puedan ser útiles en los procesos decisorios.





Contacto:

contacto@nonlinear.com.ar

+54 9 342 487-6180

