

Explosivos, Perforación, Voladura
EXPERTOS A SU MEDIDA

CATALOGO PRODUCTOS Y SERVICIOS

Edición 2016

TITANOBEL

EXPLOSIFS • FORAGE • MINAGE

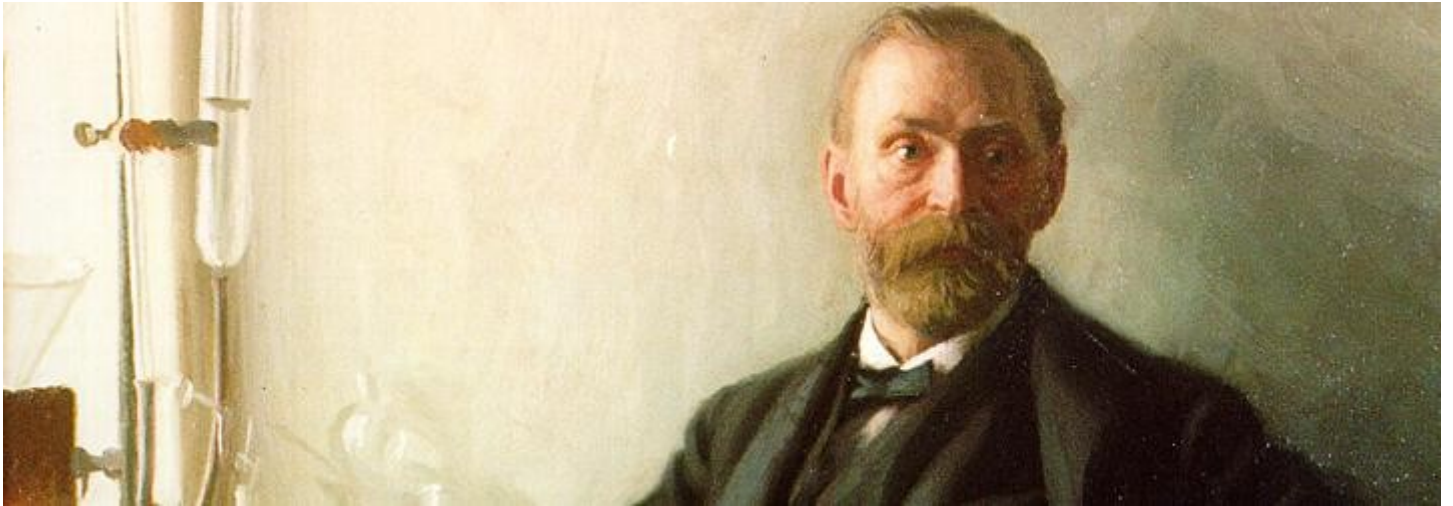
Este catálogo es propiedad intelectual de TITANOBEL. Queda prohibida cualquiera reproducción, adaptación, publicación, distribución o difusión total o parcial de este catálogo sin la autorización de TITANOBEL.

TITANOBEL no garantiza la información contenida en este catálogo y en particular no asume ninguna responsabilidad por cualquier error contenido en él. TITANOBEL no se compromete en una actualización de este catálogo y en cualquier momento puede hacer un cambio a un producto o servicio sin información.

Este catálogo puede utilizar nombres de marca y ilustraciones de otras empresas, con único propósito de explicación o precisión y sin propósito de romper la protección de estas marcas y ilustraciones.

Las recomendaciones contenidas en este catálogo se basan en todas las pruebas realizadas por TITANOBEL. TITANOBEL no puede considerar todas las posibles aplicaciones de sus productos. Estos se comercializan con la única garantía cuando aplicable de conformidad a los certificados CE de tipo, así como a las leyes de empleo y acreditación referenciadas por los ministerios franceses competentes.





Retrato póstumo por Emilie Oesterman - Origen www.nobelprize.org

« Home is where I work, and I work everywhere. »

Alfred Nobel

Líder francés en la producción y comercialización de explosivos para aplicaciones civiles, TITANOBEL cuenta con una presencia internacional importante ya que representa mas del 20% de su cifra de negocio. Afuera de Francia, TITANOBEL logra proponer sus productos y servicios principalmente en Africa, pero queda activo en otros continentes tal como América (Caribe, Guyana), Asia (Corea del Sur), Europa (Bélgica, España) y Oceanía (Nueva Caledonia).



TITANOBEL es líder en Francia desde 1875 y la creación de su antepasado « Société Générale pour la Fabrication de la Dynamite », asociación entre Paul BARBE, industrial francés y Alfred NOBEL, inventor de la dinamita y otros numerosos avances en el campo de la pirotecnia.

Pero la historia entre TITANOBEL y el explosivo es aún mayor, ya que el actual sitio principal de producción, la planta de Vonges, tuvo su primera producción de explosivos en 1691, con la fabricación de pólvora negra para el ejército del rey Louis XIV.

Hoy, TITANOBEL es una empresa moderna que ofrece todos los productos y servicios requeridos por las industrias que utilizan los explosivos para un uso civil: construcción, canteras y minas.



TITANOBEL se comprometió siempre con el desarrollo sostenible de su actividad a través de valores esenciales :

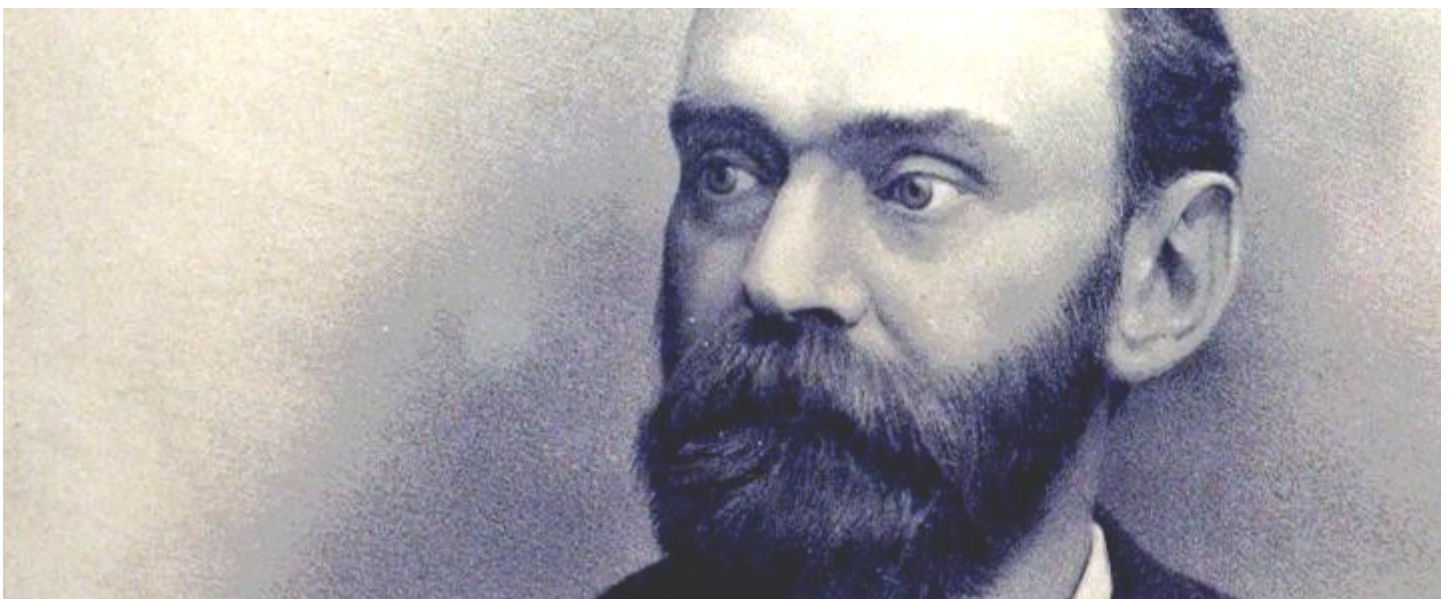
- ↪ Calidad de la producción,
- ↪ Seguridad de los productos,
- ↪ Respeto del medio ambiente,
- ↪ Orientación al cliente,
- ↪ Desarrollo tecnológico,
- ↪ Conocimiento amplio del explosivo.



TITANOBEL cuenta con un sistema de gestión de calidad certificado ISO 9001 que garantiza la excelencia de sus productos ; como lo pueden demostrar las pruebas en destructiva que se realizan antes de la comercialización (verificación de los niveles de energía y de la velocidad de detonación). Además, TITANOBEL es miembro de SAFEX INTERNATIONAL, asociación de productores para mejorar la seguridad y eliminar los efectos nocivos de los explosivos.

El departamento de investigación y desarrollo de TITANOBEL es activo y diseña periódicamente nuevos productos y aplicaciones, tal como la salida recién del Emulstar M40, un explosivo específico para estallar avalanchas que puede ser utilizado con temperaturas de -40°C . Para satisfacer las expectativas de sus clientes, también se desarrolló soluciones específicas de fabricación de explosivo a granel o encartuchado directamente in situ.

TITANOBEL se posiciona como un experto del explosivo, optimizando el uso de la energía de sus productos para obtener los mejores resultados de voladuras, y ofreciendo una amplia gama de servicios hasta el pleno apoyo de las operaciones de perforación y voladura.



« If I have a thousand ideas and only one turns out to be good, I am satisfied. »

Alfred Nobel



Explosivos Encartuchados

EMULSTAR.....p.8
 CISALEX / CISALITE..... p.10
 BOOSTEX 65 p.12

Fabricación in Situ

ANFOMIXp.14
 COGEL p.16
 GEMULSTAR.....p.17
 EMULFAST p.18



Iniciación

Detonadores p.20
 TITACORD p.22

Otros Productos

ANFO.....p.24
 Nitrato de Amonio Técnico.....p.26
 Pólvora negrap.27



Equipos y Accesorios

Equipos de Voladura p.29
 Equipos de Medición p.29
 Accesorios de Voladura p.29

Servicios

Perforación y Voladurap.30
 Formación p.31
 Otros Servicios.....p.32



TITANOBEL, precursor en la fabricación de emulsiones explosivas en Francia, dispone de una gama amplia de productos, con varios niveles de energía y para todas sus necesidades.

El EMULSTAR existe con sensibilización química o con micro esferas de vidrio lo que otorga una mejor resistencia a las presiones estáticas y dinámicas elevadas (ideal para las voladuras subterráneas, voladuras de zanja, voladuras con carga discontinua, voladuras en roca muy fracturada o con mucha agua, voladuras subacuáticas, etc.).

En 2013, la gama se completó con el EMULSTAR M40, especialmente diseñado para un almacenamiento y uso con temperatura hasta - 40°C, sin pérdida de rendimiento pirotécnico. El EMULSTAR M40 viene encartuchado en una película azul para una mejor identificación.



Características pirotécnicas

	EMULSTAR						
	3000	3000 UG	6000	6000 UG	8000	8000 UG	M40
Medido							
Densidad media de encartuchado							
$\varnothing > 40$ mm	1,26	1,26	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
$\varnothing \leq 40$ mm	1,22	1,22	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Coefficiente de auto-excitación (cm)	4,5	4,5	9	9	≥ 10	≥ 10	≥ 10
Velocidad de detonación (m/s)							
$\varnothing 30$ mm confinado	5 000	5 200	5 000	5 200	5 000	5 300	5 300
$\varnothing 80$ mm confinado	5 500	5 600	5 500	5 600	5 600	5 700	5 700
Energía media medida bajo el agua							
Energía de choque (MJ/kg)	1,75	1,75	1,98	1,98	2,26	2,42	2,42
Energía de gas (MJ/kg)	1,88	1,75	2,09	1,98	2,67	2,38	2,38
Energía total (MJ/kg)	3,63	3,50	4,07	3,96	4,93	4,81	4,81
RWS (relative weight strength)	124	124	139	139	169	169	169
RBS (relative bulk strength)	184	184	210	210	254	254	254
Calculado							
Balance de oxígeno (g/100g)	-0,3	-0,3	-1,3	-1,3	-3,4	-3,4	-3,4
Volumen de gas (l/kg)	902	869	820	785	732	710	710
Energía teórica total (MJ/kg)	3,79	3,65	4,77	4,56	5,79	5,61	5,61
Strength	0,83	0,80	0,98	0,94	1,14	1,10	1,10
Presiones de detonación (calculadas con las velocidades de detonación medidas) :							
$\varnothing 30$ mm confinado (GPa)	7,6	8,2	8,1	8,1	8,1	8,8	8,8
$\varnothing 80$ mm confinado (GPa)	9,5	9,9	9,7	9,7	10,3	10,4	10,4
Resistencia a la compresión (bar)							
Resistencia presión estática $\varnothing \leq 40 / \varnothing > 40$	3	60/380	3	60/380	3	60/380	60/130
Resistencia presión dinámica $\varnothing \leq 40 / \varnothing > 40$	(*)	200/420	(*)	200/420	(*)	200/420	200/300

(*) depende del tiempo de retardo

Gama de productos

El EMULSTAR viene en forma pastosa de color gris, encartuchado en una funda de plástico y cerrado con clip en ambos extremos.

EMULSTAR 3000		EMULSTAR 6000		EMULSTAR 8000	
Carga de columna para rocas blandas		Carga de columna para rocas medias		Carga de columna para rocas duras Carga de pie para cualquier tipo de roca	
Voladuras sin riesgos vinculados con la presión estática o dinámica					
Cartuchos Estándar					
Diámetro (mm)	Peso (g)	Longitud (mm)	Cant. / caja (u)		
50	1087	415	23		
60	1560	430	16		
70	2080	430	12		
80	2500	410	10		
90	3125	405	8		
100	4170	450	6		
110	4800	450	5		
130	6000	450	4		

EMULSTAR 3000 UG		EMULSTAR 6000 UG		EMULSTAR 8000 UG		EMULSTAR M40	
Carga de columna para rocas blandas		Carga de columna para rocas medias		Carga de columna para rocas duras Carga de pie para cualquier tipo de roca		Carga de pie o de columna para cualquier tipo de roca hasta - 40°C	
Voladuras con riesgos de presión estática o dinámica (roca fracturada, presencia de agua, zona confinada, etc.)							
Cartuchos Estándar							
Diámetro (mm)	Peso (g)	Longitud (mm)	Cant. / caja (u)				
25	250	410	100				
30	400	420	63				
35	500	410	50				
50	1087	415	23				
60	1560	430	16				
70	2080	430	12				
80	2500	410	10				
90	3125	405	8				
100	4170	450	6				
110	4800	450	5				
130	6000	450	4				

Embalaje y transporte

Cajas de cartón de 25 kg o 24 kg (para los diámetros 110 mm y 130 mm)

Clasificación IMCO 1.1.D - ONU 0241 - Explosivo tipo E



Condiciones de uso

Se aconseja usar el EMULSTAR dentro de un plazo de un año después de su fecha de fabricación. Debe ser iniciado con un detonador de 0,6 g de penritra (clase 8D) o un cordón detonante de 20 g/m.

El EMULSTAR UG será utilizado cada vez que el plan de voladura y/o el tipo de terreno pueda producir interacciones importantes entre las cargas de explosivo (compresión estática y/o dinámica).

El EMULSTAR M40 puede ser almacenado y utilizado con temperaturas desde - 10°C hasta - 40°C.

Temperatura máxima de uso : + 70°C

Temperatura máxima de almacenamiento : + 50°C

TITANOBEL cuenta con dos gamas de productos para el corte de rocas y del hormigón, el CISALEX et el CISALITE.

CISALEX es un tubo de polipropileno de pequeño diámetro cargado con una emulsión de baja energía. Está específicamente diseñado para la demolición de muros y losas finos, el corte de roca ornamental y las obras subterráneas.

CISALITE es un sistema continuo en forma de ristra de cartuchos de emulsión de baja energía con un diámetro superior que el del CISALEX. Un cordón detonante unido en dos puntos en cada cartucho asegura la continuidad de la iniciación a lo largo de la ristra. CISALITE está específicamente diseñado para el precorte o el recorte de los taludes en excavación de roca.

Características pirotécnicas

	CISALEX 13	CISALEX 17	CISALITE
Medido			
Densidad media de encartuchado	0,9	0,9	1
Velocidad de detonación (m/s)	3 900	4 000	3 600
Energía media medida bajo el agua (MJ/kg)	3,26	3,26	3,20
Energía media medida por metro lineal (kJ/m)	332	620	1 280
Calculado			
Volumen de gas (l/kg)	871	871	878
Strength	0,75	0,75	0,75
Energía teórica total (MJ/kg)	3,37	3,37	3,40
Presión de detonación (GPa)	3,4	3,6	2,9

Condiciones de uso

Se aconseja usar CISALEX y CISALITE dentro de un plazo de un año después de su fecha de fabricación.

CISALEX debe ser iniciado con un cordón detonante de 12 g/m o 20 g/m unido a cada cartucho. CISALITE debe ser iniciado tras el cordón detonante de 12 g/m incluido en el sistema.

Se recomienda el CISALEX 13 para barrenos de diámetro desde 30 hasta 42 mm.

Se recomienda el CISALEX 17 para barrenos de diámetro desde 37 hasta 64 mm.

Embalaje y transporte

	CISALEX 13	CISALEX 13	CISALEX 17	CISALITE
Diámetro de cartucho (mm)	13	17	17	25
Longitud de cartucho (mm)	250	500	500	430
Peso bruto por cartucho (g)	32	64	110	180
Peso neto por cartucho (g)	25	52	95	180
Carga lineal (g/m)	104	104	190	400
Cantidad de cartuchos por caja	600	350	200	93
Longitud total por caja (m)	150	175	100	40
Peso neto de explosivo por caja (kg)	15	18	19	17

Clasificación IMCO 1.1.D - ONU 0241 (CISALEX) y ONU 0463 (CISALITE)

CISALEX puede ser suministrado con los siguientes accesorios :

- CISALEX 13 :
 Manguitos en bolsa de 1000 unidades
 Conos centradores en bolsa de 1000 unidades
 Tubo separador no cargado en caja cartón de 300 m
- CISALEX 17 :
 Manguitos centradores en bolsa de 1000 unidades
 Tubo separador no cargado en caja cartón de 160 m



TITANOBEL diseñó el multiplicador BOOSTEX 65 para la iniciación de seguridad de los explosivos de baja sensibilidad. El BOOSTEX 65 es un tubo plástico resistente al agua de un diámetro de 65 mm, relleno con 420 g de pentolita fundida de alto rendimiento energético.

Se recomienda su uso para la iniciación de todos los explosivos de baja sensibilidad, tal como las emulsiones y el ANFO en barrenos con diámetro superior a 75 mm. Está diseñado para una seguridad máxima y una implementación sencilla con todo tipo de detonador o cordón detonante :



- ↪ Un agujero central permite colocar rápidamente el detonador o el cordón detonante,
- ↪ Un espacio dedicado mantiene el detonador en posición de seguridad,
- ↪ Un color vivo facilita su identificación en la zona de voladura,
- ↪ Tiene una falda de protección para los hilos eléctricos o el tubo non-eléctrico.

Embalaje y transporte

Cajas de cartón de 50 unidades de 420 g neto de explosivo

Clasificación IMCO 1.1.D - ONU 0042 - Multiplicador sin detonador

Características y condiciones de uso

Colocación del detonador (mínimo 0,6 g de pentrita - clase 8D) :

Insertar el detonador en el agujero central de arriba abajo, encajarlo en su espacio y asegurarlo con la tapa azul.

Colocación del cordón detonante (mínimo 6 g/m) :

Insertar el cordón detonante en el agujero central de arriba abajo, y asegurarlo con un nudo.

Nunca coloque el BOOSTEX 65 en lodo que permanezca al fondo del barreno.

Velocidad de detonación : 7 800 m/s

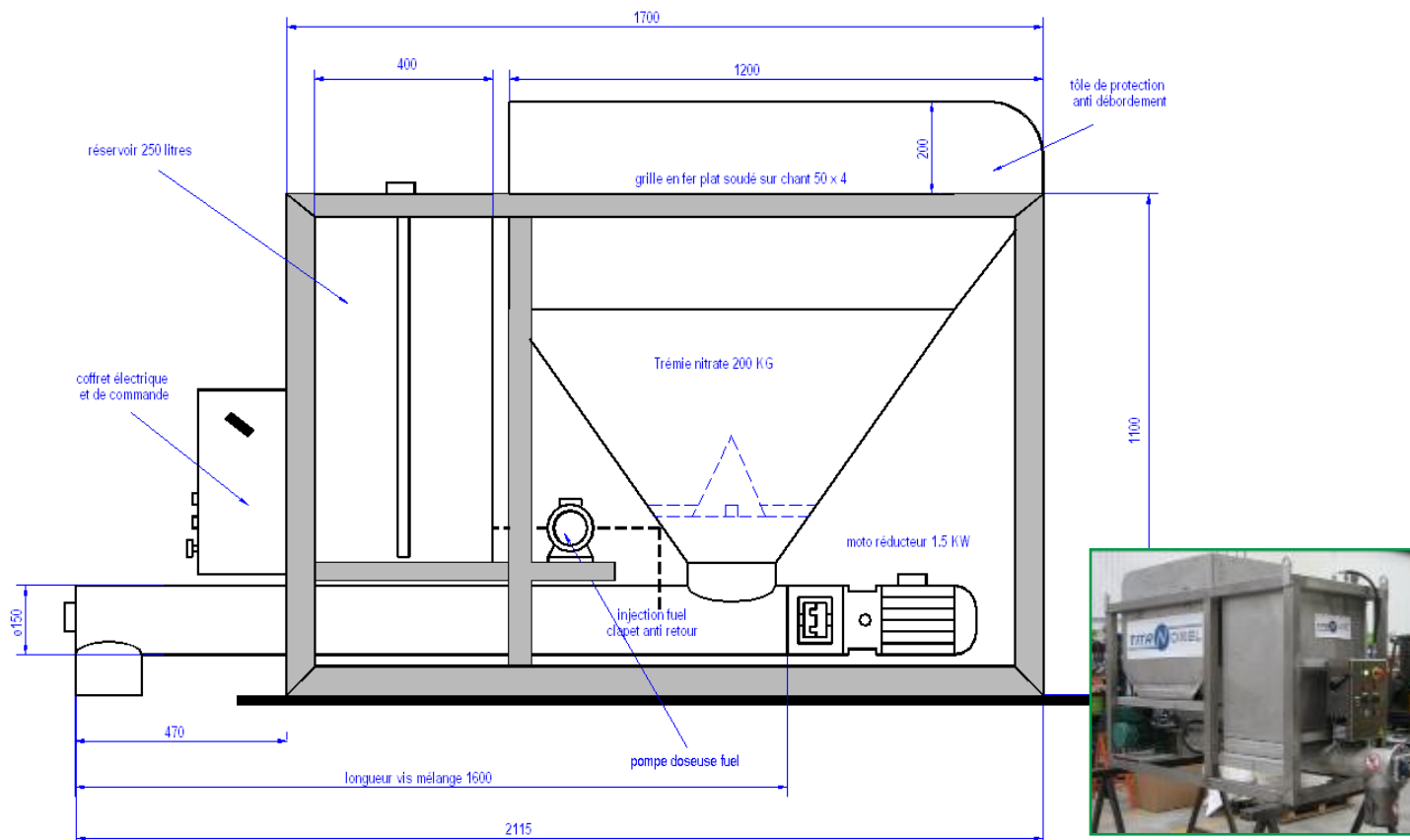
Presión de detonación : 26 GPa (260 kbar)

Temperatura máxima de uso : + 70°C

Temperatura máxima de almacenamiento : + 50°C



ANFOMIX es una propuesta cualitativa de Titanobel que cumple con las expectativas de sus clientes. Su tamaño reducido le permite una preparación homogénea del ANFO directamente en el lugar de uso del explosivo. La mezcla fabricada es controlada de manera precisa y tiene entonces un rendimiento energético óptimo.



El nitrato de amonio se vierte en la tolva, después de ser desterronado manualmente en la reja superior si hace falta. El fuel-oíl se inyecta continuamente con una dosificación precisa. El tornillo sinfín mezcla los dos ingredientes y traslada el ANFO hasta la descarga. El equipo se maneja desde una consola de control eléctrico.

Equipo estándar

Dimensiones : 2115 mm x 800 mm x 1300 mm

Peso : acerca de 600 kg

Capacidad del tanque de fuel-oíl : 250 l

Capacidad de la tolva de nitrato : 200 kg

Capacidad de mezcla : desde 25 kg hasta 100 kg/min (flujo fijo establecido por el cliente)

Manejo con anillos de elevación

Estructura de acero inoxidable para limitar la corrosión

Instalación eléctrica IP 55

Puesta en marcha por botón de encendido

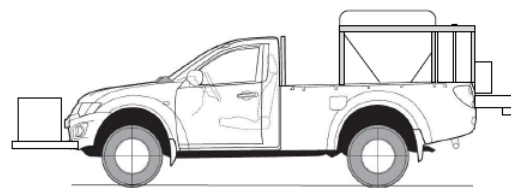
Marco de protección de acero

Botón de parada de emergencia

La alimentación eléctrica no esta incluida en el equipo y debe ser asegurada por la red eléctrica de la planta o un grupo electrógeno en la obra.

Utilización en obra

El equipo ANFOMIX estándar tiene dimensiones que caben en la caja de un vehículo pick-up todo terreno. La unidad se alimenta con bolsas de 25 kg de nitrato de amonio. Permite verter directamente el ANFO en el barreno o en una carretilla.



La alimentación eléctrica está asegurada por un grupo electrógeno separado del ANFOMIX para evitar los accidentes. El flujo es reducido para obtener una producción adaptada a las condiciones de uso.

Utilización en planta

El equipo ANFOMIX también puede ser utilizado en una pequeña planta. En este caso, hay que elevar el equipo de acerca de un metro para poder embolsar el ANFO a la descarga. El flujo está aumentado para obtener una producción adaptada con un suministro de nitrato de amonio en big-bags.

Fabricación in situ

Además del equipo de fabricación ANFOMIX, TITANOBEL puede también ofrecer camiones de carga a granel, que permiten fabricar el ANFO directamente en la zona de voladura y verterlo directamente en los barrenos.

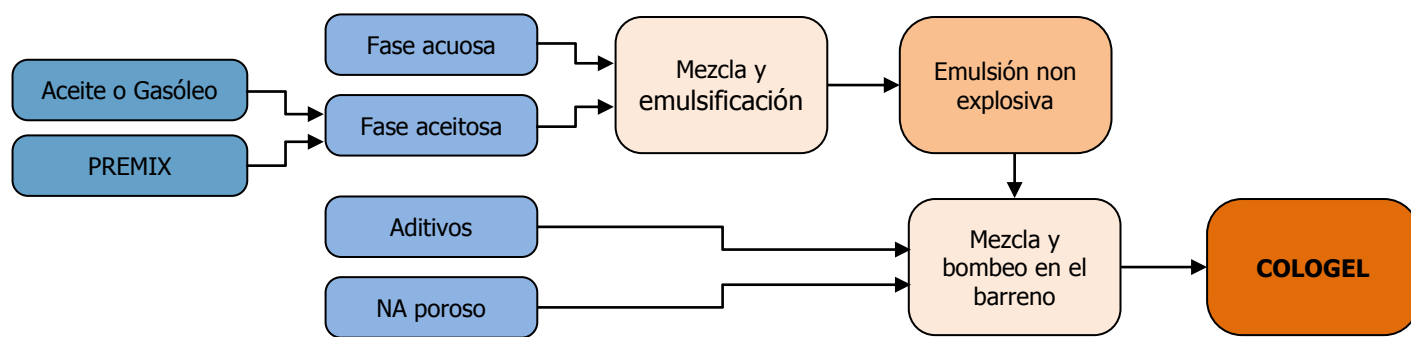


El sistema de fabricación in situ COLOGEL permite fabricar en el sitio de explotación una emulsión a granel inerte, que luego esta bombeada y sensibilizada en los barrenos de voladuras a cielo abierto.

La unidad de fabricación incluye un conjunto de disolución de nitratos para la preparación de la fase acuosa y un conjunto de preparación de la fase aceitosa. Las dos fases son cargadas en un camión con distintos aditivos, el camión asegura la mezcla de las dos fases, la emulsificación y la sensibilización del explosivo, y luego el bombeo en el barreno. La cinética de sensibilización del producto hace que este solo se convierte en explosivo cuando esta colocado en el barreno. La formulación del explosivo incluye 30% de nitrato de amonio poroso para un rendimiento energético optimo.

Todas las materias primas necesarias son non explosivas, y por lo tanto la cantidad de almacenamiento de explosivo in situ esta considerablemente reducida. La parte mas delicada del proceso (dosificación precisa y control de los componentes) esta asegurada por TITANOBEL, que proporciona un producto intermedio non peligroso y fabricado en la planta de Vonges (PREMIX).

Proceso de fabricación



Según el contexto, el proceso puede cambiar con un camión alimentado en emulsión inerte preparada en una planta in situ o fabricada en nuestra planta en Francia y transportada hasta su destino final.

Características pirotécnicas

	COLOGEL
Densidad	desde 1,15 hasta 1,25
Energía de choque (*)	1,64 MJ/kg
Energía de gas (*)	1,85 MJ/kg
Energía total (*)	3,48 MJ/kg
Velocidad de detonación	desde 5 300 hasta 5 500 m/s
Ciclo de vida	> 10 días en condiciones normales de utilización
Resistencia al agua	Muy buena

(*) Medida en destructivo bajo el agua

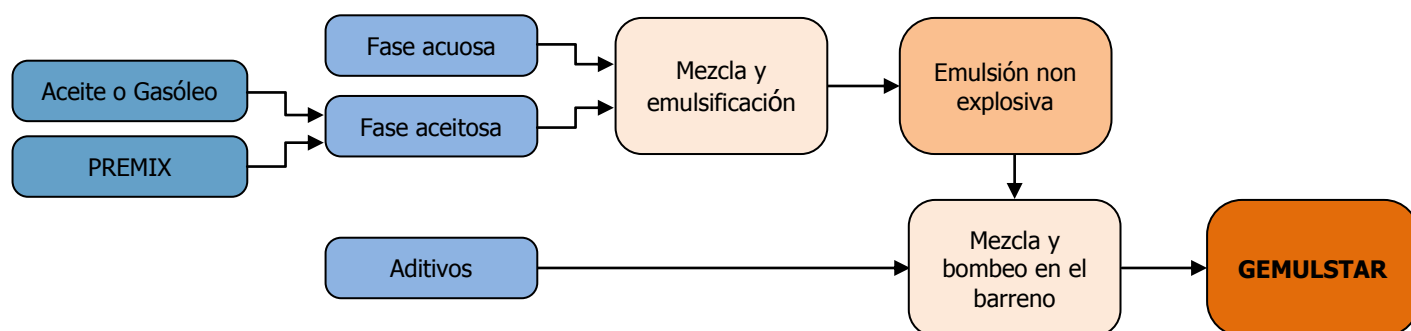


El sistema de fabricación in situ GEMULSTAR permite fabricar en el sitio de explotación una emulsión a granel inerte, que luego esta bombeada y sensibilizada en los barrenos de voladura subterránea.

La unidad de fabricación incluye un conjunto de disolución de nitratos para la preparación de la fase acuosa y un conjunto de preparación de la fase aceitosa. Las dos fases son mezcladas y emulsificadas para obtener una emulsión inerte. Esta emulsión inerte se transfiere a contenedores de capacidad una tonelada, llevados al frente de ataque y cargados en una unidad de bombeo, que asegura la carga de los barrenos y la sensibilización del explosivo. La cinética de sensibilización del producto hace que este solo se convierte en explosivo cuando esta colocado en el barreno. La unidad de bombeo puede alimentar en simultaneo dos cánulas de inyección. Se puede montar esta unidad sobre un camión de cama plana o sobre un chasis de tipo Jumbo.

Todas las materias primas necesarias son non explosivas, y por lo tanto la cantidad de almacenamiento de explosivo in situ esta considerablemente reducida. La parte mas delicada del proceso (dosificación precisa y control de los componentes) esta asegurada por TITANOBEL, que proporciona un producto intermedio non peligroso y fabricado en la planta de Vonges (PREMIX).

Proceso de fabricación



La unidad de bombeo esta alimentado con una emulsión inerte preparada en una planta in situ o fabricada en nuestra planta en Francia y transportada hasta su destino final.

Características pirotécnicas

	GEMULSTAR
Densidad	desde 0,7 hasta 1
Energía de choque (*)	1,67 MJ/kg
Energía de gas (*)	1,75 MJ/kg
Energía total (*)	3,42 MJ/kg
Velocidad de detonación (en diámetro 30 mm confinado)	desde 4 500 hasta 5 000 m/s
Ciclo de vida	> 10 días en condiciones normales de utilización
Resistencia al agua	Muy buena

(*) Medida en destructivo bajo el agua

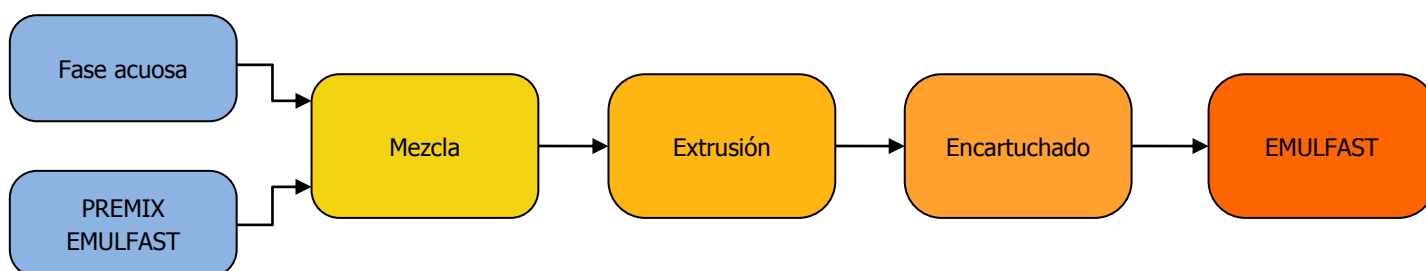


El sistema de fabricación in situ EMULFAST permite fabricar en el sitio de explotación una emulsión encartuchada sensible al detonador, que podrá iniciar un explosivo a granel (COLOGEL, ANFO o GEMULSTAR). El explosivo EMULFAST se fabrica con la misma fase acuosa que el COLOGEL o el GEMULSTAR.

La unidad de fabricación incluye un tambor de preparación, un mezclador, una prensa de extrusión y una maquina encartuchadora. Este material está diseñado según las necesidades del cliente, y el tamaño del cartucho puede ser adaptado según sus expectativas.

Todas las materias primas necesarias son non explosivas, y por lo tanto la cantidad de almacenamiento de explosivo in situ esta considerablemente reducida. La parte mas delicada del proceso (dosificación precisa y control de los componentes) esta asegurada por TITANOBEL, que proporciona un producto intermedio non peligroso y fabricado en la planta de Vonges (PREMIX). Las operaciones efectuadas en las instalaciones del cliente solo consisten en una mezcla de este PREMIX con la fase acuosa, la extrusión del producto y el encartuchado semiautomático.

Proceso de fabricación



Características pirotécnicas

	EMULFAST
Densidad	1,23
Energía de choque (*)	2,05 MJ/kg
Energía de gas (*)	2,21 MJ/kg
Energía total (*)	4,26 MJ/kg
Velocidad de detonación	5 700 m/s
Ciclo de vida	Un año en condiciones normales de utilización
Resistencia al agua	Muy buena

(*) Medida en destructivo bajo el agua



Maquina encartuchadora



TITANOBEL

REARMEMENT

ARRÊT
CYCLE

MARCHÉ

LARGE

AIR CHOC

PARRIS

EXTÉRIEUR

TRINCE

MARCHÉ / ARRÊT
CYCLE

TROU
SURMONT

ENVOI
LÉGER

DÉBIT
BAG

DÉBIT
POMPE FOT

GAUGE 1

GAUGE 2

A B C D

A B C D

100 150 200 250 300

TITANOBEL propone para la iniciación de las voladuras una gama completa de detonadores : detonadores pirotécnicos para conectar con mecha lenta o cordón detonante, detonadores eléctricos iniciados con un explosor, detonadores non-eléctricos y detonadores electrónicos.

Detonadores eléctricos

Los detonadores eléctricos se presentan en distintos números de retardos, longitudes de hilo y niveles de sensibilidad eléctrica.

Los detonadores eléctricos existen en instantáneo (nº 0), con micro-retardo del nº 1 al nº 20 (desde 25 hasta 500 ms por paso de 25 ms entre números) para voladuras al cielo abierto y con retardo del nº 1 al nº 12 (desde 500 ms hasta 6 s por paso de 500 ms entre números) para voladuras subterráneas. Son cargados con 0,8 g de pentrita.

El nivel de sensibilidad eléctrica se caracteriza por la intensidad necesaria para disparar el detonador. Existen dos niveles : de media intensidad (MI) y de alta intensidad (AI).

En ningún caso se debe utilizar detonadores eléctricos de distintos fabricantes o de distintos niveles de sensibilidad en una misma voladura. Además de una buena concepción y de una instalación limpia, una voladura exitosa requiere una buena línea de disparo, un control óhmico antes y después del retacado y un explosor en buenas condiciones de marcha.

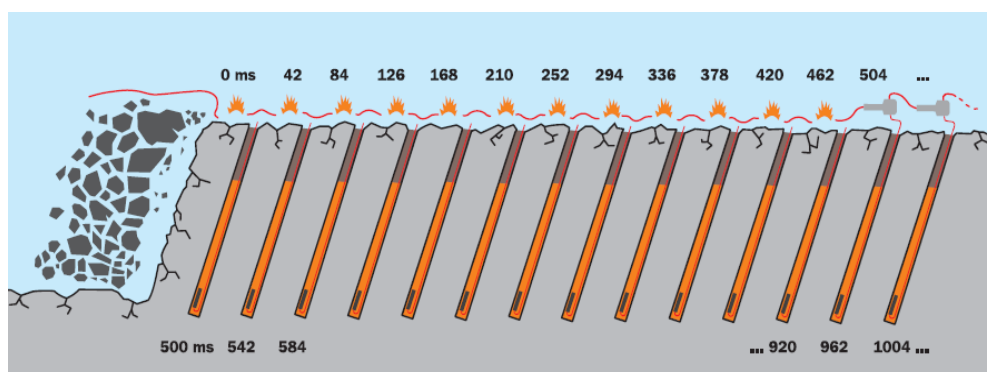
Detonadores non-eléctricos

La gama se presenta en sistema clásico (detonador de fondo y conector de superficie) y sistema integrado (detonador y conector combinados en un solo producto). Los dos sistemas se pueden utilizar juntos. Los detonadores y los conectores son disponible en distintas longitudes de tubo y distintos retardos.

La utilización de detonadores non-eléctricos permite :

- ↳ Una seguridad de uso amplia, ya que el sistema es insensible a las fuentes de energía eléctrica (radiofrecuencias, corrientes vagabundas),
- ↳ Una mayor flexibilidad para secuenciar la iniciación de la voladura, sin limitación alguna por un numero determinado de retardos,
- ↳ Una simplificación del listado de los stocks, el numero de artículos siendo mucho menos importante que con iniciación eléctrica.

Una vez conectada, la voladura debe ser comprobada visualmente, y puede ser encendida con un detonador eléctrico, un cordón detonante o un sistema de disparo específico conectado a un tubo non-eléctrico que vaya desde el puesto de disparo hasta la voladura.



*Principio de transmisión de la detonación
(detonador 500 ms en fondo de barreno y conector 42 ms en superficie)*

Detonadores electrónicos

Para la iniciación de las voladuras complejas y de alta calidad en cielo abierto, en subterráneo o para demoliciones, TITANOBEL puede ofrecer sistemas de iniciación electrónica.

El sistema incluye :

- ↳ Una unidad programadora que memoriza los números de identificación de los detonadores y da a cada detonador un retardo o un numero durante el proceso de programación,
- ↳ Un explosor que manda el disparo de la voladura a través de una unidad programadora.

Los detonadores electrónicos pueden ser programado por paso de 1 ms , y comunican con los otros elementos del sistema gracias a una línea BUS específica. Existen en distintas longitudes según las necesidades del cliente.

En una configuración específica, el sistema puede controlar a distancia y por radio varias voladuras en diversas localizaciones de la explotación, desde una posición centralizada.

El uso del detonador electrónico está reservado para las personas que han completado la formación específica para este sistema de iniciación, que puede ser proporcionada por TITANOBEL.

Embalaje y transporte

Excepto para los detonadores pirotécnicos, todos nuestros detonadores son disponible en embalaje 1.4.S. Este embalaje permite la clasificación IMCO 1.4.S y transportar cajas completas por vía aérea (avión de pasajeros) o por vía marítima en un contenedor con otros explosivos de clase 1.1.D. (siempre que no haya ninguna contradicción con las normas locales).

Una vez abierta, la caja de detonadores ya no es un embalaje 1.4.S, y los detonadores deben ser transportados por separado de los explosivos de clase 1.1.D.



TITANOBEL ofrece una gama de cordones detonantes con distintos gramajes. El TITACORD es un cordón plástico flexible que contiene un núcleo de explosivo adentro de un trenzado de capas de textil. El conjunto es cubierto con capas de polipropileno para una buena resistencia a la tracción, y recubierto de una capa de polietileno o PVC formando una envoltura impermeable.

Gama de productos

	TITACORD 12	TITACORD 20	TITACORD 40	TITACORD 70
Cantidad lineal de pentrita	12 g/m	20 g/m	40 g/m	70 g/m
Color	Rojo	Amarillo	Azul	Naranja
Velocidad de detonación	7 000 m/s	7 000 m/s	6 500 m/s	6 300 m/s
Diámetro exterior	5,0 mm	6,2 mm	7,9 mm	9,7 mm
Resistencia a la tracción	78 daN (80 kg)	78 daN (80 kg)	78 daN (80 kg)	78 daN (80 kg)
Longitud de las bobinas	250 m	200 m	100 m	75 m
Áreas de empleo	Corte de piedras de construcción		Corte de taludes en roca (recorte o precorte)	
	Conexión entre barrenos	Iniciación lateral de explosivos de baja sensibilidad (ANFO, emulsión a granel)		

Embalaje y transporte

Cajas de cartón de una bobina

Clasificación IMCO 1.1.D - ONU 0065 - Cordón detonante flexible



Condiciones de uso

Iniciación recomendada : detonador con 0,6 g de pentrita (clase 8D) o otro cordón detonante.

Resistencia al agua : excelente siempre y cuando los extremos sean protegidos.

Evitar tracción excesiva que pueda romper la continuidad de la carga explosiva.

Evitar torsiones, codos de radio pequeño y roce con bordes afilados.

Limitar las longitudes de cordón detonante al aire libre para reducir el ruido.

Temperatura máxima de uso : + 50°C

Temperatura máxima de almacenamiento : + 50°C



TITANOBEL produce una gama de ANFO en bolsa, listo para su uso en carga de columna de barrenos secos. El uso del ANFO permite un excelente acoplamiento entre el explosivo y el macizo rocoso. Reforzado con aluminio, es un explosivo con gran energía que da excelentes rendimientos.



Gama de productos

ANFOTITE 1+	Explosivo de dos componentes, gasóleo y nitrato de amonio, de color blanco rosado, adaptado para los barrenos de diámetro superior a 76 mm.
ANFOTITE 2+	Explosivo de dos componentes, gasóleo y nitrato de amonio, de color blanco rosado, adaptado para los barrenos de diámetro inferior y el cargamento neumático (voladuras subterráneas).
ANFOTITE 3+	ANFO reforzado con adición de aluminio, de color blanco gris, adaptado para rocas de mayor resistencia.

Características pirotécnicas

	ANFOTITE 1+	ANFOTITE 2+	ANFOTITE 3+
Medido			
Densidad media de carga	0,85	0,83	0,90
Diámetro crítico (mm)	75	35	30
Velocidad de detonación (m/s)			
Ø 30 mm al aire libre	No detona	No detona	No detona
Ø 36 mm confinado	2 000	3 000	3 500
Ø 80 mm confinado	3 700	3 700	3 900
Energía media medida bajo el agua			
Energía de choque (MJ/kg)	1,11	1,05	1,37
Energía de gas (MJ/kg)	1,82	1,59	2,06
Energía total (MJ/kg)	2,93	2,74	3,43
Calculado			
Volumen de gas (l/kg)	988	980	896
Energía teórica total (MJ/kg)	3,83	3,87	4,73
Presiones de detonación (calculadas con las velocidades de detonación medidas) :			
Ø 36 mm confinado (GPa)	0,85	1,87	2,76
Ø 80 mm confinado (GPa)	2,91	2,84	3,42

Embalaje y transporte

Bolsas multicapa de 25 kg

Clasificación IMCO 1.1.D - ONU 0082 - Explosivo tipo B

Condiciones de uso

Se aconseja utilizar el ANFO en un plazo de un año después de su fecha de fabricación.

Se inicia con un cartucho de explosivo en barrenos de diámetro pequeño y con un cordón detonante 20 g/m, un cartucho de explosivo o un multiplicador en barrenos de mayor diámetro.

Uso desaprobado en barrenos húmedos (destrucción por agua), como carga de pie en las rocas duras y muy duras (baja presión de detonación), en rocas con importantes grietas, en rocas kársticas y en barrenos de diámetro inferior al diámetro crítico.

En el caso de cargamento neumático, el diámetro del tubo de carga no debe exceder 30 mm.



TITANOBEL compra para sus propias necesidades (fabricación de ANFO y de emulsión explosiva) cantidades importantes de nitrato de amonio técnico. También vendemos este producto a nuestros clientes en el extranjero.

Podemos ofrecer nitrato de amonio poroso en bolsas de 25 kg o en big-bags de 0,8 a 1,2 tonelada adaptado para la fabricación del ANFO, y también nitrato de amonio denso para la preparación de emulsión explosiva (sólo en big-bags).

Se recomienda almacenar el nitrato de amonio afuera de intemperies exteriores y a una temperatura inferior a 32°C, para evitar que el producto se aglutine en el punto de cristalización.

En ciertas condiciones, el nitrato de amonio puede ser un producto peligroso, y debe ser almacenado, transportado y usado en adecuación con la ley y la reglamentación vigente en el país donde se usa.

Embalaje y transporte

Bolsas de 25 kg o big-bags de 0,8 a 1,2 tonelada

Clasificación IMCO 5.1 - ONU 1942 - Agente oxidante



La pólvora negra fue el primer producto fabricado en la planta principal de TITANOBEL en Vonges. De hecho, se empezó la producción en 1691 para servir el ejército real francés de Louis XIV. Hoy TITANOBEL ofrece una amplia gama de pólvora negra para aplicaciones militares, mineras y recreativas.

TITANOBEL controla todas las etapas de fabricación de pólvora negra, y puede adaptar sus productos a especificaciones técnicas particulares.

Gama de productos estándar

Pólvora negra caza y tiro deportivo	PN mousquet para escopetas de cañón rayado a percusión, cartucho papel o metálico. PNC para las armas lisas. PNF4-P para la transmisión para escopetas de chispa y de mecha. PN F1 pólvora propulsiva de alta calidad para armas largas. PN F2 pólvora propulsiva de alta calidad para armas cortas.
Pólvora negra fuegos artificiales	PN MC30 y MC30-1, PN sin sofre, Pulverin, PN grano fino, PN mousquet, usadas para distintas aplicaciones en fuegos artificiales.
Pólvora negra armas antiguas	PN 5FA para el cargamento a granel por la boca de replicas de armas antiguas usadas en reconstituciones históricas.
Pólvora negra de mina	PN G40—MC30 GR para el corte de roca ornamental.
Pólvora negra militar	Pólvoras cualificadas para el ejército francés (PN1 a PN7 con o sin grafito, índices específicos PN L1, PN P1, PN P2, PN FA20, PN FA21, PN FA30, PN fusante lenta, etc.). Pólvoras cualificadas para el ejército estadounidense (clase 1 a 7 según especificaciones MIL-P 223 C). Otras pólvoras estándares (grado A1, tipo O, tipo F y F', tipo FF y FF', etc.).

Características pirotécnicas

Consultarnos.



Embalaje y transporte

Cajas de cartón de 25 kg a granel en bolsa plástica o en bidón de 500 g
Clasificación IMCO 1.1.D - ONU 0027 - Pólvora negra

Condiciones de uso

Se aconseja usar la pólvora negra en un plazo de 3 años después de su fecha de fabricación para los productos envasados en bolsa de plástico o de 5 años para los productos envasados en bidón.

Se debe almacenar protegido de la humedad (el agua destruye la pólvora negra).



Equipos de voladura

TITANOBEL ofrece los equipos necesarios para el control y el disparo de la voladura, con iniciación eléctrica o non-eléctrica. TITANOBEL también asegura la verificación y la reparación de estos equipos :

- ↪ Explosores eléctricos de distintas capacidades de disparo,
- ↪ Óhmetro para comprobar los circuitos de voladura,
- ↪ Sistemas de iniciación para tubos non-eléctricos.

Equipos de medición

TITANOBEL ofrece una gama completa de equipos de medición para la implantación de los barrenos, la verificación de la perforación y el control de las vibraciones :

- ↪ El trazador de perfiles laser permite conocer con precisión la geometría del frente de voladura, posicionar en consecuencia los barrenos y definir la profundidad y el ángulo de perforación. Esta disponible en versión 2D para hacer un seguimiento cotidiano de las implantaciones, o en versión 3D, que permite un modelado integral del frente de voladura y una medición precisa de los volúmenes.
- ↪ La sonda de medición de distancias permite medir el espesor de roca al pie del frente. Una sonda emisora esta introducida en el barreno, y un receptor que capta la señal y localiza la sonda emisora muestra la medición de la piedra. Un sistema de ultrasonido permite hacer la medición alejado del pie del frente para la seguridad del operador.
- ↪ El sistema 3D con cable permite medir con una sonda con inclinómetro y brújula digital la piedra a lo largo del barreno. La sonda esta conectada con un cable al receptor en superficie, cual recoge las informaciones, luego tratada con un ordenador para obtener un modelo 3D de la perforación.
- ↪ Nuestros sismógrafos, con o sin impresora integrada, permiten comprobar la molestia causada por la voladura en el entorno y caracterizar el buen funcionamiento de la voladura. Los sismógrafos permiten también registrar el ruido causado por la voladura.

Accesorios de voladura

TITANOBEL también ofrece una gama de accesorios que son útiles para la buena realización de las voladuras:

- ↪ Hilo de conexión unifilar o bifilar 51/100° de cobre o de hierro, línea de disparo 12/10°,
- ↪ Atacadores rígidos donde se puede roscar un extractor de cartuchos o una cabeza larga, kit de atacadores con roscas de conexión y anillos de desgaste, atacadores con cuerda de distintos diámetros,
- ↪ Tubos omega y separadores para las voladuras subterráneas,
- ↪ Margaritas centralizadoras para barrenos de diámetro 28 a 64 mm, tapones cónicos para barrenos de mayor diámetro,
- ↪ Funda de polietileno y tubo plástico antiestático y a prueba del agua para el ANFO,
- ↪ Alarmas acústicas (sirena de niebla, alarma plegable, alarma manual con bomba de mano o alimentada por rotación de manivela),
- ↪ Multímetro antiestático de longitud 30 m para controlar la profundidad de los barrenos y el nivel de explosivo,
- ↪ Cemento expansivo para la rotura de la roca o del concreto en áreas sensibles.

Para ampliar su gama de servicios al cliente, TITANOBEL ofrece servicios de perforación y voladura a través de sus filiales especializadas. TITANOBEL cuenta con una flota de más de 60 perforadoras hidráulicas adaptadas para la perforación al aire libre de barrenos hasta 140 mm de diámetro.

La actividad perforación y voladura de TITANOBEL tiene varias bases en Francia para el mercado francés, una base en Senegal para el mercado africano y una base en Nueva Caledonia para el mercado de Oceanía y Pacífico. La prestación realizada incluye la definición del plan de perforación et del plan de voladura, la implantación y la perforación de los barrenos, la carga del explosivo y el disparo de la voladura.



TITANOBEL ofrece también servicios de formación al uso del explosivo, desde los elementos básicos relativos a la seguridad hasta formaciones mas profundizadas sobre temas específicos del uso del explosivo : diseño de los planos de voladuras, control de las vibraciones, voladuras subterráneas, voladuras especiales, etc.

La formación básica permite al practicante presentarse en Francia al examen de "Certificat de Préposé au tir" (CPT), diploma del ministerio de la educación nacional francés, requerido para el manipulo de explosivos. Esta formación básica se puede completar con varias opciones :

- ↪ Obras subterráneas
- ↪ Obras subacuáticas
- ↪ Estallo de avalanchas
- ↪ Voladuras en hornos de fundición
- ↪ Explosivo deflagrante
- ↪ Mecha lenta
- ↪ Carga a granel mecanizada
- ↪ Iniciación electrónica

Además de la formación de CPT, los operadores en Francia deben tener cada año una actualización de sus conocimientos. Sesiones de formación y actualización de CPT son organizadas regularmente en las regiones francesas, y pueden recibir practicantes que vienen del extranjero.

TITANOBEL organiza también para sus clientes internacionales formaciones hechas a medida para responder a los requisitos específicos del cliente. El programa de estas formaciones esta definido conjuntamente con el cliente.



Formation
« Explosifs et Minage »
25 et 26 octobre 2011

Kraomita Malagasy KRAOMA - MADAGASCAR



TITANOBEL se posiciona como un experto del explosivo y de las voladuras gracias a sus ingenieros técnicos, que intervienen en Francia y en el extranjero, y gracias a su centro de pruebas pirotécnicas ubicado en su planta de Vonges.

Los ingenieros técnicos de TITANOBEL pueden ofrecer servicios de auditoría para las prácticas de voladura del cliente, acompañados con preconizaciones para una optimización del resultado de las voladuras, así como el análisis de los diversos problemas que pueden suceder cuando se utiliza explosivos. Pueden también ayudar al cliente para la concepción de voladuras complicadas, que necesitan por ejemplo el uso de detonadores electrónicos.

El centro de pruebas pirotécnicas de Vonges realiza una gran variedad de pruebas en la mayoría de los productos energéticos del mercado, que sean pirotécnicos o no :

- ↪ Caracterización de los explosivos civiles y realización de pruebas de simulación (sensibilidad a la iniciación, determinación de la energía de explosión de un producto, velocidad de detonación, etc.),
- ↪ Pruebas de seguridad pirotécnica según las normas ONU y OTAN,
- ↪ Pruebas de detonabilidad y de retención de aceite para los amonitratos según normas CE,
- ↪ Prestaciones de servicio de todo tipo (colado y compresión de explosivos, pruebas de sobrepresiones aéreas y submarinas, medidas de flujo térmico, comportamiento al impacto, a la llama, al fuego, etc.).



Sede Central

Rue de l'Industrie
21270 PONTAILLER SUR SAÔNE - FRANCIA

Tel : +33 3 80 47 23 40

Fax : +33 3 80 47 23 24

TITANOBEL en África

Sudáfrica

TITANOBEL SOUTHERN AFRICA (TNSA)
Fairway Office Park - Sable House - Bryanston

Mike LEYLAND - Responsable Regional
tnsa@titanobel.com

Representación comercial sector Minas

Benín

TITANOBEL BENIN
Rue 102 - Guinkomey - Cotonou

Vincent AHOLOUKPE - Responsable Comercial
tnbenin@titanobel.com

Distribución de explosivos - Perforación y Voladura

Camerún

TITANOBEL CAMERUN
En proceso de creación
tncameroun@titanobel.com

Distribución de explosivos

Nigeria

TITANOBEL AND DYNATRAC LTD (T&D)
Oban Plant - Calabar - Cross River State
Philippe HOOGSTOEL - Director de Operaciones
t&d@titanobel.com

Producción y distribución de explosivos

Senegal

TITANOBEL AFRIQUE DE L'OUEST (TNAO)
AOD Sofiter - Dakar

Dalil GOUNI - Responsable Regional
tnao@titanobel.com

Distribución de explosivos - Perforación y Voladura

Dirección Internacional

Stéphane LEVEUGLE - Director Internacional
stephane.leveugle@titanobel.com

Ludovic RICHARD - Responsable Exportación
ludovic.richard@titanobel.com

TITANOBEL en América del Sur

Guyana Francesa

GUYANEXPLO
Lieu dit Crique Soumourou - Kourou

Fabien GRANGER - Director de Operaciones
guyanexplo@titanobel.com

Producción y distribución de explosivos

Colombia

TITANOBEL LATINO AMERICA (TNLA)
Carrera 13 n° 94a-25—Bogota

Thomas BEAULATON - Responsable Regional
tnla@titanobel.com

Representación comercial

TITANOBEL en Asia / Pacífico

Nueva Caledonia

TITANOBEL ASIA PACIFIC (TNAP)
NSD Sofiter - Noumea

Marc BROIGNIEZ - Responsable Regional
tnap@titanobel.com

Distribución de explosivos - Perforación y Voladura



www.titanobel.com