

# canteras

y explotaciones

www.canteras.es

España | Chile

Nº 594 Diciembre 2016 año XLVIII

Revista técnica de minería, canteras y medio ambiente

P.V.P. 10 €

## OPINIÓN

- J. J. Cerezuela (CONFEDEM)
- Francisco Moreno (AMINER)
- Ángel Cámara (ETSIME)
- César Luaces (ANEFA)

## TUNELIZACIÓN

- Túnel de línea Ottawa Light Rail Transit
- Premios ITA 2016



- Jumbo Sandvik para túneles
- Ossa en la depuradora de Oslo

## EMPRESAS

- OHL se adjudica tres proyectos mineros en Perú
- Matsa con el sector de la minería
- Topcon: drones versus inspección

## JORNADAS

- Jornada Maxam en el ETSIME



### MINETRUCK MT42

El camión subterráneo de Atlas Copco con capacidad de carga para 42 toneladas



Atlas Copco



## ASISTENCIA INMEDIATA PARA SU MÁQUINA

### Repuestos alternativos para maquinaria de obras públicas CATERPILLAR®, KOMATSU®, CUMMINS®, VOLVO® y CASE®

Efectivos, precisos, rápidos y con todo lo necesario para el perfecto funcionamiento de su maquinaria de trabajo. Con más de 90.000 referencias en stock, llegamos a cualquier parte del mundo gracias a nuestra presencia en Europa, Asia y América.

[www.blumaq.com](http://www.blumaq.com) · Teléfono +34 902 118 000  Síguenos en Facebook





## 16. Especial Tunelización



## 46. Jornada Maxam en el ETSIME

### EDITORIAL

5. Expectativas mineras para 2017

### OPINIÓN

- 6. Juan José Cerezuela, presidente de CONFEDEM
- 8. Francisco Moreno, presidente de AMINER
- 10. Ángel Cámara, Catedrático de ETSIME
- 12. César Luaces, director General de ANEFA

### MERCADOS

14. El mercado del Níquel hasta 2020

### TUNELIZACIÓN

16. Túnel de línea Ottawa Light Rail Transit

20. Premios ITA 2016

24. Nuevo Jumbo Sandvik DT912D para túneles: fuerza e inteligencia

28. Ossa desarrolla los trabajos de construcción en la depuradora de Oslo

### CIBERAMENAZAS

34. Ciberamenazas en la industria de la minería

### EMPRESAS

38. Manuel Alcorlo ilustra el Calendario 2017 de Maxam

40. Matsa reúne al sector de la minería

42. OHL se adjudica tres proyectos mineros en Perú

### NOVEDADES

44. Atlas Copco presentó en MINExpo 2016 un equipo de perforación de alto rendimiento revolucionario

### JORNADAS

46. Jornada Maxam en el ETSIME

### 48. GUÍA DEL COMPRADOR Y SERVICIOS

### 50. AGENDA

Consejero Delegado  
José MANUEL GALDÓN

Director General Comercial  
David Rodríguez

Director de Información  
José Luis Henríquez



Director  
Fernando del Hoyo  
fdelhoyo@grupotpi.es  
Avda. Manoteras, 26, 3ª planta  
28050 Madrid Tfno: +34 91 3396898  
Fax: 91 3396096 Móvil: +34 638 146 609

Redactor Jefe  
Lucas Varas

Publicidad  
Ángel Luis Lara Ahijón  
angel.lara@grupotpi.es  
Tfno: + 34 91 3398699 Fax: +34 91 3396369  
Móvil: +34 618 732312

Redacción y Colaboradores  
Lucas Varas. Beatriz Miranda

Diseño y Realización Gráfica  
LUJAL Producciones  
Tfno: 91 5151195 Móvil: +34 637 464509

Suscripciones  
Marta Jiménez  
marta.jimenez@grupotpi.es  
Tfno: 91 3396980

[https://www.facebook.com/Canteras-115940201752264/?ref=tn\\_tnmn](https://www.facebook.com/Canteras-115940201752264/?ref=tn_tnmn)

[https://twitter.com/canteras\\_es](https://twitter.com/canteras_es)

<https://www.youtube.com/playlist?l>

Distribución  
Cristina González  
cristina.gonzalez@grupotpi.es  
Tfno: 91 3396065

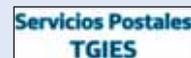
Impresión  
Impresos y Revistas S.A.

Depósito Legal: M-6923-1967

Distribución Postal  
Zeleris



Premio empresa  
editorial 2012



[www.canteras.es](http://www.canteras.es)



Prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos aparecidos en esta publicación sin previa autorización por escrito. Las opiniones y artículos publicados son responsabilidad exclusiva del autor, sin que esta publicación las comparta necesariamente.

# MINERÍA, TÚNELES, EXCAVACIONES, CANTERAS... ES NUESTRO HABITAT NATURAL



Nuestros dúmperes articulados, están diseñados para trabajar al máximo nivel, moviendo más toneladas por horas y rindiendo al 100% en todo tipo de aplicaciones todoterreno.



# EXPECTATIVAS MINERAS PARA 2017

**D**espués de un ejercicio en el sector minero un tanto irregular, fundamentalmente por la caída del precio de los minerales, en cada subsector ha tenido sus pros y sus contras, pero en general la industria extractiva española sigue su ritmo y con muchas posibilidades de crecer en este próximo año por el importante número de proyectos de explotación que están pendientes de recibir el visto bueno de las administraciones provinciales y locales. Fundamentalmente, la Faja Pirítica andaluza presenta unas expectativas futuras muy positivas de crecimiento, al menos así lo refleja el informe presentado por AMINER, la patronal que agrupa a las principales compañías mineras andaluzas. El impulso que está dando el gobierno andaluz a su sector extractivo es digno de tener como referencia por otras comunidades que ponen demasiados “palos a las ruedas” al desarrollo de su industria minera.

Por otra parte, hay muchos proyectos mineros ya en su fase final de aprobación en el norte y este de España fundamentalmente que se espera que este

próximo ejercicio inicie su puesta en marcha.

No tanto optimismo se refleja en la industria de los áridos que si bien a finales del pasado ejercicio se vislumbraba un importante repunte de la actividad, el parón en las licitaciones de la Administración central, en especial en la obra civil, han comprometido las expectativas de reactivación del sector y ya se piensa que este año de 2016 ha sido un año perdido.

Por otra parte, el sector de hidrocarburos también se ha paralizado por completo, en concreto las actividades de fracking. De hecho, con tendencia casi a la desaparición total de la actividad por parte de las empresas que habían apostado por este tipo de industria. La caída de los precios del petróleo a nivel mundial y las constantes trabas administrativas con las que se han encontrado las empresas, además del desconocimiento general que existe en España de esta actividad han dado al traste con el interés de muchas empresas nacionales y extranjeras que en la última década habían puesto sus ojos en

nuestro país, atraídas por el potencial de su subsuelo y las altas posibilidades de producción en la fractura hidráulica.

Pero la industria extractiva española sigue con su eterno problema de no saber transmitir a la sociedad todos los beneficios que aporta. Lo que el presidente de CONFEDEM, Juan José Cerezuela, define como “los apóstoles del mal” siguen declarando una guerra abierta a las empresas que tratan de invertir en nuevos proyectos serios, solventes, eficientes, sostenibles y responsables.

A partir de la Iniciativa de Materias Primas de 2008, la Unión Europea nos brindó una Oportunidad que, en razón a la oposición antes mencionada, hasta ahora se está desaprovechando. Lo que resulta muy grave disponiendo de inversores serios, avanzados conocimientos técnicos, disponibilidad de las más modernas tecnologías, recursos geológicos interesantes y una necesidad cada vez más imperiosa de disminuir la imponente bolsa de desempleo y el peligroso endeudamiento externo. ■



# EL SECTOR MINERO-METALÚRGICO y los apóstoles del pánico

Juan José Cerezuola. Presidente de CONFEDEM

**U**n año más tenemos que comentar, con inquietud, las dificultades con las que tiene que desarrollar su actividad el sector minero-metalúrgico en España.

Algo que no deja de producirnos asombro, habida cuenta de los beneficios muy importantes que se derivan de una confortable actividad en el ámbito de la industria extractiva de materias primas y del tratamiento metalúrgico de parte de las mismas.

No hay más que contemplar cómo han llevado países de nuestro entorno la crisis financiera que hemos padecido, no sólo no debilitando sus industrias básicas, si no incrementando y potenciando las mismas, y como la hemos sufrido y seguimos sufriendo nosotros.

En síntesis, la actividad industrial depara:

- Notable generación de riqueza en las comarcas donde se desarrolla la actividad.
- Importante creación de empleo, estable y de calidad, en comarcas normalmente muy deprimidas.
- Desarrollo de actividades complementarias, como consecuencia de la aplicación de los principios de Responsabilidad Social Corporativa.
- Creación de eco-sistemas más ricos e importantes, que los existentes antes de realizar las actuaciones indus-

triales, como consecuencia de la rehabilitación de los espacios afectados con aplicación de las modernas técnicas edafológicas.

- Destacada elevación del nivel de vida en las poblaciones del entorno.
- Importante contribución positiva a la balanza comercial y al P.I.B. autonómico y al nacional.
- En conjunto, destacada satisfacción general.

## ¿Por qué entonces la cerril oposición con que se tropieza la actividad industrial en nuestro país?

Cabe centrarlo en las siguientes cuestiones:

- El increíble y poco entendible crecimiento de los "apóstoles del pánico", ubicados en plataformas o asociaciones anti-industria, dedicados a crear una atmósfera asfixiante en las poblaciones del entorno y en determinadas secciones de las Administraciones, con discursos maliciosos no ajustados a la realidad y al exquisito cuidado en el cumplimiento de los preceptos de la Sostenibilidad con que hoy en día se ejecutan las actividades industriales, exagerando, distorsionando y sacando de contexto las cosas.

- El bajo nivel de conocimientos técnicos en bastantes capas de la ciudadanía, que da pie a la aceptación de los mensajes maliciosos de los "apóstoles del pánico", sin un adecuado análisis y ponderación de los mismos. Un ejemplo lo tenemos en los lamentables espectáculos que nos brindan algunos programas de T.V.

- Las posibilidades que ofrecen los medios de comunicación y redes sociales, sin filtros ni restricciones éticas, que permiten lanzar a la población cualquier cosa, esté ajustada a la realidad o esté distorsionada. No importa.

- La exagerada proliferación de normas y restricciones publicadas por las Autoridades Autonómicas y Locales, muy por encima de lo establecido por la Comisión y Parlamento Europeos, creando obstáculos, barreras y prohibiciones, que no siempre se ajustan a la realidad e impiden la actividad industrial y el aprovechamiento de unos recursos que son patrimonio de todos los españoles.

- La obsolescencia de la vigente Ley de Minas de 1973, que fue muy buena, pero que queda inhabilitada, en buena parte, por la actual ordenación administrativa del Estado y la proli-

feración de normas y procedimientos autonómicos y locales.

- La falta de comunicación veraz, detallada y concreta por parte de empresarios, asociaciones empresariales y profesionales que, unida a una insuficiente difusión del Conocimiento por parte de los centros universitarios, ha dejado el campo vacío para que sin oposición lo ocupen los anti-industria.

El reto está ahí. Así lo hemos entendido en CONFEDEM y ahí estamos intentando transmitir al conjunto de la Sociedad, con la colaboración de Centros Universitarios, Colegios Profesionales e incluso Organismos de la Administración, la realidad de la Industria, su actuación rigurosa con ajuste a los preceptos de la Responsabilidad Social Corporativa y la Sostenibilidad y los beneficios que se derivan para las comarcas directamente afectadas y para el conjunto del Estado el disponer de una Industria Básica sólida, eficiente, solvente y potente.

A partir de la Iniciativa de Materias Primas de 2008, la Unión Europea nos brindó una Oportunidad que, en razón a la oposición antes mencionada, hasta ahora hemos desaprovechado. Lo que es grave disponiendo de inversores serios, avanzados conocimientos técnicos, disponibilidad de las más modernas tecnologías, recursos geológicos interesantes y una necesidad cada vez más imperiosa de disminuir la impresentable bolsa de desempleo y el peligroso endeudamiento externo.

Cuando nos reunimos con Asociaciones del exterior, encontramos que nos manifiestan su extrañeza e incompreensión ante el espectáculo que ofrece el panorama antes descrito. Porque está bien que España sea diferente, pero no tanto, cuando en muchos aspectos positivos ganamos a nuestros colegas de fuera.

Por último, para reforzar todos los argumentos expuestos, venimos trabajando en colaboración con AENOR en la difusión de un magnífico paquete de normas, que nos sitúan en términos de Sostenibilidad por encima incluso de países de primera línea, complementadas con un sistema de certificación independiente, para garantizar a los buenos habitantes de esta tierra tan magnífica que es España, que lo que defendemos no es bueno solo porque lo digamos nosotros sino porque lo corrobora un sistema de certificación serio e independiente.

Finalmente, resaltar que el futuro de la Metalurgia está muy comprometido por el elevado coste de la energía en España. Es necesario reducir este coste con carácter de urgencia. Las políticas energéticas desarrolladas últimamente en nuestro país han sido desafortunadas y han dado lugar a un diferencial negativo con nuestro entorno próximo, que lesiona la competitividad de nuestra industria. También aquí ha habido una influencia negativa de las asociaciones anti-industria y de los "apóstoles del pánico". ■

30 Años en Vanguardia



**ARGANTEC**  
MAQUINARIA Y SERVICIOS



# MUNDO DE TECNOLOGÍA



**EQUIPO PROFESIONAL**  
Experiencia testada de 30 años, en una de las principales empresas nacionales en el sector de la maquinaria de obra pública, construcción y minería.



**INSTALACIONES**  
Disponemos de unas instalaciones compuestas por: 1.200 m<sup>2</sup> de zona cubierta y 13.000 m<sup>2</sup> de zona exterior de trabajo.



**GARANTÍA**  
Garantía de 1 año en reparaciones y nueva maquinaria. Ofreciendo la máxima calidad de nuestra producción y el buen servicio de nuestra maquinaria.



**Laboratorio de inyección**



**Servicio de campo hidráulico y eléctrico**



**Bancos de pruebas**



**Completo stock de repuestos**

Haz "click" en: [www.argantec.com](http://www.argantec.com)

Avda. de Madrid, 87 08 - 28002 Arroyo del Rey (Madrid) - Telf.: +34 91 871 90 00/0642 - [info@argantec.com](mailto:info@argantec.com)

**• MARTILLOS HIDRÁULICOS**  
RECICLAJE / ARRANQUE / ENSANGANES / DEMOLICIÓN Y MANIPULACIÓN...

Su amplia experiencia y alta capacidad de desarrollo, hacen que su producto sea fiable, rentable y duradero. Posee un cuidadoso diseño y ofrece un alto grado de innovación tecnológica, reduciendo al máximo el mantenimiento del producto.



TABE



técnica probada

40 años de servicio al sector de la construcción, demolición y minería. Testando siempre su producto para garantizar la calidad que ofrece.



# EN PRO DE ESTRATEGIAS que impulsen el sector

**Francisco Moreno.** Presidente de AMINER. Comisario del Metallic Mining Hall

**H**ablar de minería metálica en Andalucía es hacerlo de una actividad económica con una importante tradición en el territorio, practicada por numerosas civilizaciones que, a lo largo de los años, han dejado su impronta en él. La Comunidad Autónoma andaluza es rica en recursos naturales, especialmente metálicos, cuyo aprovechamiento sigue siendo hoy uno de los principales motores de desarrollo socioeconómico de la región. No obstante, la minería practicada en la actualidad difiere mucho de la que era habitual en el siglo pasado, gracias, en mayor medida, a la evolución tecnológica y a la innovación aplicada a los

procesos de explotación y extracción de dichos recursos naturales. Esta profunda transformación vivida en los últimos años está ligada también a un mayor compromiso de las empresas implantadas en el territorio, que trabajan de manera solidaria con las comunidades locales alrededor de las cuales se hallan los actuales o próximos yacimientos mineros y desarrollan su actividad bajo estándares de sostenibilidad, convivencia, respeto por el medio ambiente y responsabilidad social.

La aplicación de las mejores tecnologías disponibles ha logrado, además, una mejora considerable en todas las fases que implica la actividad minera, repercutiendo al mismo tiempo en seguridad y garantizando el bienestar de los ciudadanos y su entorno tanto en el presente como en el futuro. Sin olvidar que la minería ha-

ce posible la forma de vida actual de la sociedad y los productos y servicios derivados de ella están presentes en todo cuanto nos rodea.

Asimismo, Andalucía destaca en la extracción de minerales metálicos, en la que es líder con el 80-90% de la producción nacional, porcentaje que hace que esta actividad despierte un gran interés y atraiga inversiones, tanto nacionales como internacionales. Así, el 90% de las entidades relacionadas con esta actividad en el territorio andaluz están agrupadas en Aminer, la Asociación de Empresas Investigadoras, Extractoras, Transformadoras Minero-Metalúrgicas y de Servicios, para aprovechar las ventajas de escala y las sinergias de grupo en cuestiones relevantes para su desempeño. Estas empresas, 12 en total, cerraron 2015 con una facturación cercana a los 1.000 millones de euros. En términos de empleo, el sector minero es un gran refulsivo en Andalucía, ya que

actualmente la industria emplea de manera directa a 3.500 trabajadores, que ascenderían a 5.000 con los actuales proyectos en trámite y a 7.000 en determinadas fases de ejecución de infraestructuras. A ellos hay que sumar los 15.000 empleos indirectos, que podrían llegar a los 20.000 de la mano de los proyectos pendientes.

Actualmente, por tanto, el sector minero dispone de recursos naturales suficientes para generar empleo y riqueza en nuestro territorio y las previsiones a largo plazo son optimistas, ya que no descartamos que en un futuro próximo contemos con nuevos yacimientos en activo derivados de las investigaciones que se están desarrollando en estos momentos en la Faja Pirítica Ibérica. Pese a las fluctuaciones derivadas de la caída del precio de los metales, las compañías andaluzas no se han visto gravemente afectadas y todo parece indicar que el mercado del cobre va a permanecer esencialmente equilibrado en 2017. Aunque, a día de hoy, la innovación tecnológica, el volumen de tratamiento anual (gracias a la investigación realizada y reservas encontradas) permiten unos costes más ajustados y sobrellevar hasta ciertos puntos los vaivenes en los precios.

Por último, desde Aminer aplaudimos el impulso a la actividad minera por parte del Gobierno andaluz en los últimos años. Además de los derechos mineros concedidos a través de diversos concursos públicos de la Junta de Andalucía, recientemente esta ha aprobado la Estrategia Minera de Andalucía 2020, que viene a reafirmar su apuesta por la minería en la región, un sector que ayuda a combatir los altos índices de desempleo que aún persisten en el territorio. Este plan favorecerá la revisión, unificación y agilización de los procedimientos, garantizando así una mayor seguridad jurídica para las empresas y reducción de burocracia, hecho que puede materializarse en atracción de nuevas inversiones a la región, tanto de las compañías ya presentes en él como de aquellas que puedan desembarcar en ella en años venideros. En este sentido, también consideramos esenciales los programas de apoyo al tejido empresarial recogido en la Estrategia, centrados en cuatro áreas: innovación tecnológica, desarrollo industrial, eficiencia energética y empleo de calidad.

No obstante, el año próximo vendrá cargado de nuevos retos para el sector, como la preparación, en la que estamos ya inmersos, de la segun-

da edición del Metallic Mining Hall (MMH), Salón Internacional de la Minería Metálica que se celebrará del 17 al 19 de octubre de 2017 en el Palacio de Exposiciones y Congresos de Sevilla y que estará centrado, en esta ocasión, en la sostenibilidad y en la economía circular. Este situará de nuevo a Andalucía como epicentro mundial de la actividad minera y mostrará su capacidad de atraer inversiones desde distintos puntos del planeta. Su primera edición, que tuvo lugar a finales de 2015, ya gozó de un importante éxito, tanto en calidad, gracias al excelente nivel en contenido de las jornadas técnicas y de notoriedad de las empresas expositivas, como en cantidad, en cuanto a número de patrocinadores, stands en la zona comercial (114), cifras de congresistas y visitantes (700 en el primer caso y más de 10.000 en el segundo) e impacto económico generado para la ciudad de Sevilla (más de 3 millones y medio de euros directos y unos 5 millones de euros indirectos). Son estos resultados los que nos animan a seguir adelante con este proyecto, por lo que esperamos que la capital andaluza vuelva a erigirse en 2017 como punto de encuentro para analizar el estado de salud de la actividad minera. ■

**EMERGENCIA  
EN NIGERIA.  
DONA AHORA.**

Más de 600.000 niños  
padecen desnutrición aguda.

**900 100 822**

[www.accioncontraelhambre.org](http://www.accioncontraelhambre.org)

Bankia ES44 2038 1820 2560 0048 6507  
Santander ES57 0049 0001 5928 1009 0000  
Caixa ES86 2100 2999 9302 0003 0018

**ACCIÓN  
CONTRA EL  
HAMBRE**



# La exploración de HIDROCARBUROS EN ESPAÑA

**Ángel Cámara.** Catedrático de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía de Madrid. Decano del Colegio de Ingenieros de Minas del Centro de España

**E**l mercado de los hidrocarburos no se rige estrictamente por las leyes de oferta y demanda, la variación de los precios viene condicionada en la mayoría de los casos por factores geopolíticos ajenos al libre mercado. Ejemplo de ello son las crisis de los años 70 y 90 con Irán y la Guerra del Golfo como escenarios y la actual que ha llevado los precios a mínimos históricos con el objetivo casi único de hacer inviable la explotación de los hidrocarburos no convencionales y desestabilizar el incipiente peso específico de EEUU en este mercado. Aunque ciertamente la bajada de precios ha tenido una incidencia clara y ha producido la quiebra de no pocas empresas pequeñas agobiadas por su falta de liquidez, en el momento actual con precios

por encima de los 50 \$ renacen con fuerza en la espera de su límite de competitividad que se encuentra entre 50 y 60 dólares. Es decir, el mercado está reaccionando y vuelve a tomar impulso tras la época de retraimiento pasada. No ocurre lo mismo en nuestro País, la exploración de hidrocarburos se encuentra actualmente en una situación de bloqueo y desistimiento de las empresas que en años pasados trataron de poner en marcha proyectos para conocer los recursos convencionales y no convencionales. Tanto es así, que a día de hoy, Repsol, la multinacional española de referencia, ya no es operadora de ningún permiso de investigación en España, y está tramitando la renuncia de sus permisos más emblemáticos.

Varias son las razones que justifican esta situación entre las que destacan la inactividad de las distintas Administraciones y la utilización política que

se ha hecho del desconocimiento general que existe en España sobre la E&P, han dado al traste con el interés de numerosas empresas españolas y extranjeras, que en la última década habían puesto sus ojos en España, atraídas por el potencial de su subsuelo, y por las posibilidades de producción no convencional, gracias a la evolución de la tecnología de la fracturación hidráulica.

Parte de la culpa de la inactividad administrativa se debe a que amparados en las políticas de austeridad, se ha hecho un recorte indiscriminado de capital humano de las Administraciones Públicas, especialmente elocuente en el caso de las áreas más técnicas de las mismas que a veces se sitúa por debajo de un umbral mínimo de dotación, ante lo que cualquier unidad administrativa deja de ser operativa.

Existe una gran contestación social contra la explotación de los hidrocarburos nacionales y ante ello, varias administraciones autonómicas se han posicionado

contra la investigación de estos recursos. La divergencia de criterios entre las administraciones central, autonómica y local a la hora de establecer requisitos medioambientales hacen que algunos permisos sufran un largo peregrinar antes de poder realizar unos trabajos de investigación que, por sí mismos, son totalmente inocuos. Como en cualquier otra actividad industrial, los riesgos asociados pueden ser prevenidos y mitigados mediante una gestión eficiente y respetuosa con el medio ambiente. Con la tecnología y los controles adecuados la industria de la extracción del gas no convencional tiene un riesgo similar a cualquier otra industria extractiva o transformadora, y los beneficios justifican sobradamente el esfuerzo.

Jonathan Elkind, del Departamento de Energía de Estados Unidos, considera que un planteamiento sólido y serio de la industria, junto a una regulación responsable, sería la mejor respuesta de modo que, con información fidedigna y seria, se pueda cambiar la opinión hacia una mayor racionalidad.

Por estas y otras razones, la realidad es que la situación de las principales empresas que tienen presencia en España es la siguiente:

**San León Energy** solicitó en el año 2011 diez permisos de exploración en la cuenca Cantabria-Pirineos, Ebro y Duero. Cin-

co años después, seis de los permisos todavía no han sido concedidos ni rechazados, por lo que el pasado mes de diciembre, la compañía desistió de seguir tramitándolos. En cuanto a los otros cuatro permisos, que sí fueron concedidos, se encuentran ya en su quinto año de vigencia y todavía no ha podido realizarse en ellos ninguna actividad de exploración. La compañía solicitó autorización para hacer las correspondientes campañas sísmicas y todavía está pendiente de resolución.

**BNK Petroleum.** Entre los años 2010 y 2011 solicitó doce permisos de exploración. Renunció a 8 de ellos antes de que le fueran concedidos. En cuanto a los demás uno está pendientes de concesión, otro concedido se le retiró posteriormente y los otros dos concedidos desde 2011 aún no ha podido realizar ninguna operación. En una nota reciente, la compañía anunció que estudiaba la posibilidad de reducir o cesar sus actividades en España

**Shesa (Sociedad de Hidrocarburos de Euskadi).** Perteneciente al Ente Público de la Energía (EVE), del Gobierno vasco, que fue uno de los grandes impulsores de la exploración no convencional en España, después de asociarse a la norteamericana Heyco. Paradójicamente ahora el Gobierno

vasco impulsa una ley (6/2015) para prohibir el fracking en su territorio, que ha sido recurrida por el Gobierno ante el Tribunal Constitucional. Shesa tiene cinco permisos para exploración no convencional y para todos ellos se ha solicitado una suspensión (interrupción del cómputo de plazo), dadas las discrepancias entre la Ley 6/2015 y las leyes nacionales.

En conclusión, En España la importación de hidrocarburos ha sido, y es, un lastre para el crecimiento económico. Siempre se ha considerado algo irreversible, sin embargo, la realidad está mostrando, cómo las situaciones irreversibles pueden cambiar. El gas no convencional tiene un gran potencial no solo para estimular nuestra economía mediante la atracción de inversiones o la creación de puestos de trabajo directos e indirectos, sino también como energía puente hacia una economía baja en carbono. Nos encontramos en una encrucijada de difícil solución puesto que a las peticiones de prohibición del fracking por parte de algunos sectores sociales se ha unido la postura administrativa que en este sentido han legislado algunas comunidades autónomas. Esto unido a los bajos precios de los hidrocarburos nos puede llevar a la situación de no retorno si finalmente desaparecen todos los operadores. ■

## FILTROS cartés

Especialista global en filtración

FILTROS COMPLETOS PARA BAJA, MEDIA Y ALTA PRESIÓN

ELEMENTOS FILTRANTES HIDRÁULICOS

FILTROS DE ASPIRACIÓN Y RETORNO

UNIDADES MÓVILES DE FILTRADO

Y además:

Tratamiento de Aire Comprimido y Gases

Captación de polvo

## GAMA COMPLETA DE FILTRACIÓN HIDRÁULICA

**STEP**  
INDUSTRIAL  
FILTERS



Dpto. de Industria 916 707 212  
industria@filtroscartes.com

[www.filtroscartes.es](http://www.filtroscartes.es)





# EVOLUCIÓN DEL SECTOR de los áridos en 2016

César Luaces Frades. Director General. ANEFA

**E**n las excepcionales condiciones en las que se viene desarrollando nuestra actividad desde el inicio de la crisis, 2015 supuso un cambio de tendencia hacia una situación más positiva que alivió transitoriamente la situación de las empresas. Sin embargo, 2016 está suponiendo un amargo despertar para muchas empresas que se han visto cogidas desprevenidas por la drástica cancelación de obra pública ya en ejecución, por la paralización de las acciones de adjudicación de obras, por la reducción de la licitación pública que ha vuelto a su negativa senda y, en aquellos casos en los que ha habido licitación, por la sucesión de dilaciones indefinidas en el inicio de las obras. En consecuencia, las previsiones para la obra pública no pueden ser más desalentadoras, en este momento, máxime cuando también las Administraciones Autonómicas y, en menor medida, las locales, están afectadas por esta situación de bloqueo.

tadas por esta situación de bloqueo.

El leve repunte de la actividad de construcción originado por la iniciativa privada en edificación residencial y no residencial, está todavía en fase de consolidación, con una enorme disparidad territorial. Siendo, como es, un dato positivo que está permitiendo aguantar la situación, es claramente insuficiente para las empresas del sector. De hecho, casi todas las Asociaciones empresariales vinculadas con la construcción nos hemos visto obligadas a revisar a la baja las previsiones para el presente ejercicio y para los dos siguientes.

Partiendo, como partimos, de niveles de actividad de construcción impropios de un país miembro de la Unión Europea y de una de las 20 principales economías del Mundo, esta situación está tornándose muy grave y no cuenta con precedentes similares en Europa. En el Comité Económico de la UEPG se ha revelado

que España es el único país importante de la UE que, con la tremenda caída experimentada (-80% acumulado y último país (de 39)) en consumo de áridos por habitante, no está ya sintiendo unos ciertos síntomas de que esté recuperando la senda del crecimiento o, al menos, estabilizando su situación.

Nuestro sector ha ofrecido los productos de calidad requeridos por la sociedad, en los volúmenes que se han necesitado en cada momento, dimensionándose, en consecuencia, para acompañar e impulsar el desarrollo de la economía del país. Hemos sido, somos y seguiremos siendo un sector estratégico para el crecimiento de nuestro país. Por este motivo, las Administraciones deberían plantearse impulsar políticas que aseguren unos niveles mínimos y suficientes de actividad que permitan mantener el tejido industrial, integrado esencialmente por PYMEs. Además, las políticas de recorte



de la inversión pública como palanca para el ajuste del déficit presupuestario han sobrepasado hace tiempo el umbral de la sostenibilidad, por lo que debe retomarse un mínimo de inversión que haga posible, al menos, el imprescindible mantenimiento de las infraestructuras existentes.

En ese contexto, el futuro de cualquier profesión depende de su capacidad para anticiparse a las necesidades de la sociedad y de innovar de manera sostenible. Durante miles de años, los áridos de las canteras y graveras han construido los cimientos de los edificios y las infraestructuras. Se siguen necesitando millones de toneladas cada año para construir y mantener hospitales, escuelas, casas particulares, carreteras, ferrocarriles, canales de agua, presas y diques para protección

frente a las inundaciones, regeneración de playas y protección de la costa.

A pesar de la grave recesión que padece el sector, la industria de los áridos se está adaptando con dificultad a los nuevos retos económicos, ambientales y sociales. Por eso, la industria de los áridos debe continuar incrementando sus esfuerzos para lograr alcanzar una extracción y producción medioambientalmente avanzadas y eficientes en el uso de los recursos, buscando la mejora continua en materia de seguridad y salud, aplicando unas políticas de buena vecindad y ofreciendo oportunidades de empleo atractivas para la gente joven.

Por ello, iniciativas como el Plan Estratégico 2012 – 2025 del Sector de los Áridos, plenamente vigente, o la Visión 2020 del Sector Europeo

## **Durante miles de años, los áridos de las canteras y graveras han construido los cimientos de los edificios y las infraestructuras**

de los Áridos, deben ser las hojas de ruta para que las empresas, enfrascadas en su día a día, no pierdan la perspectiva global, y diseñen sus actuaciones orientadas a ese contexto futuro en el que esta actividad habrá cambiado sustancialmente, sin duda para mejor. ■

Según GlobalData

# Los cierres de minas reducirán el crecimiento global del

## MERCADO DEL NÍQUEL HASTA 2020

A pesar de la mayor demanda de níquel, la baja rentabilidad debido a la combinación de precios persistentemente bajos y mayores costos puede resultar en cierres de proyectos en los próximos cinco años, según la consultora GlobalData.



El último informe de la compañía indica que las minas de níquel operativas programadas para el cierre durante el período de pronóstico incluyen las minas de Savannah y Mount Keith en Australia, el proyecto de níquel Cantilan en Filipinas y la mina Lac Des Iles en Canadá. Estas operaciones enfrentan márgenes decrecientes y reservas agotadas.

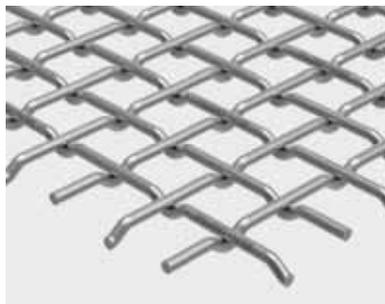
El consumo mundial de níquel refinado pasará de un poco menos de 2.000 mil toneladas (kt) en 2016 a 2.023 kt para 2020, lo que representa una tasa de crecimiento anual compuesto (CAGR) del 1,3%, lo que representa una caída del anterior crecimiento elevado del 5,23% 2010 a 2015, de acuerdo con GlobalData.

Cliff Smee, Jefe de Investigación y Análisis para Minería de

GlobalData, explica: "El crecimiento es apoyado por aumentos en la población y urbanización en economías emergentes como China e India, que se espera que inviertan fuertemente en la mejora de la infraestructura y la expansión de la capacidad industrial y de producción.

"Los bajos precios actuales de la LME en el mercado del níquel cerrará la capacidad de alto costo en el corto y mediano plazo, y cuando las existencias de almacén empiecen a deteriorarse, los precios volverán a crecer".

GlobalData cree que los altos precios post 2020 apoyarán el desarrollo de nuevos proyectos, incluyendo el proyecto Araguaia en Brasil, el proyecto Mandiodo en Indonesia, los proyectos Wingellina y Hooneymoon Well en Australia, el proyecto Platreef en Sudáfrica y la expansión de la mina de Voisey's Bay Y los proyectos de Eagle's Nest en Canadá. ■



Mallas Metálicas



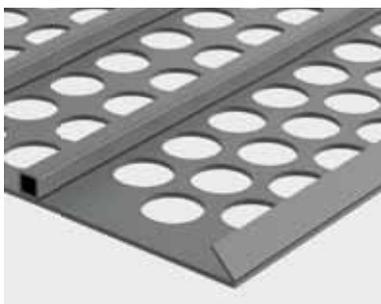
Mallas de Goma de Tensión y Modular



Rejillas Calibradas Electro-soldadas



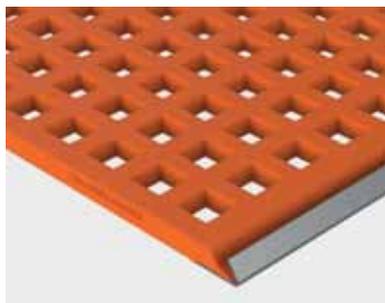
Mallas Anticolmatante



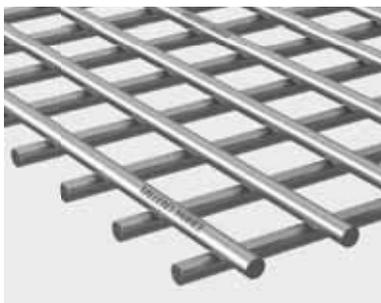
Chapas Perforadas



Productos varios y Accesorios



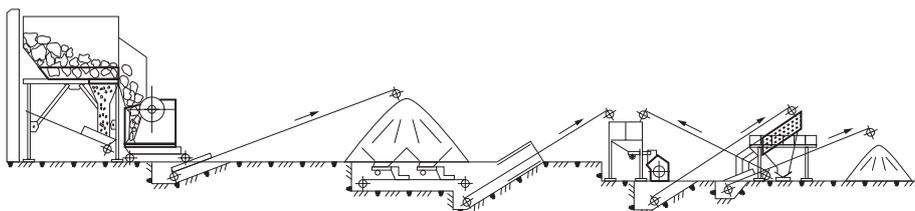
Mallas de Poliuretano de Tensión y Modular



Mallas Electro-soldadas



Repuestos para Trituradoras



Asesoramiento de Instalaciones para Tratamiento de Áridos





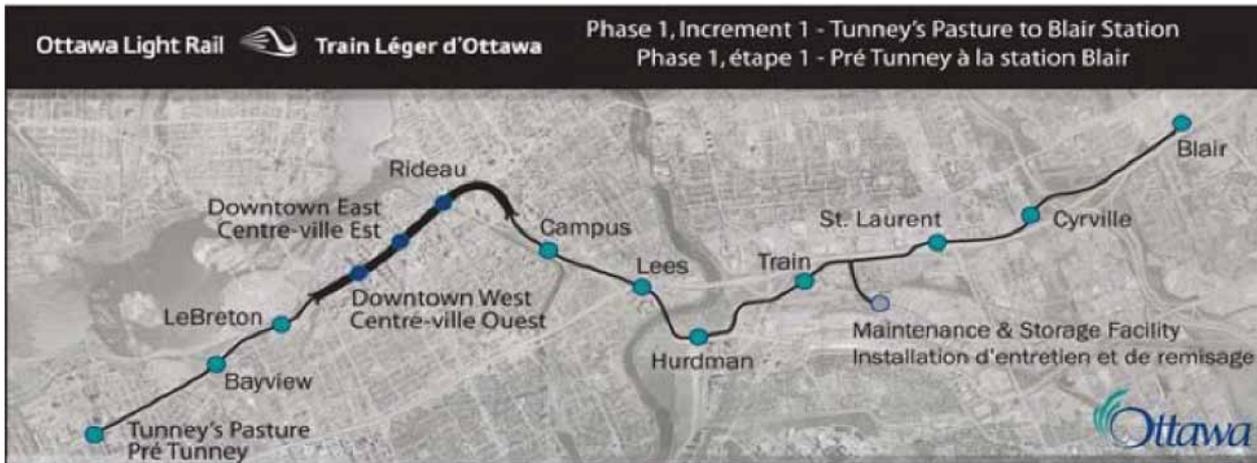
# TÚNEL DE LÍNEA OTTAWA LIGHT RAIL TRANSIT

**El proyecto de concesión del nuevo ferrocarril ligero de la ciudad de Ottawa, capital de Canadá, con una longitud de 12,5 km, transcurre entre Tunney's Pasture y Blair, mayoritariamente en superficie pero recurriendo a la solución subterránea cuando se atraviesa el corazón financiero, histórico y turístico de la ciudad. Por ello, el trazado de la nueva línea transcurre bajo tierra a lo largo de 2.530 m y donde se ubican las estaciones de Lyon (Oeste), Parliament (Este) y Rideau.**

**A**l tratarse de un contrato de concesión, éste incluye tanto el diseño de la nueva infraestructura como su construcción y futuro mantenimiento. Por ello, los plie-

gos del concurso exigían que esta zona del centro de la ciudad fuera soterrada pero sin especificar el método constructivo, quedando éste a decisión del diseñador. Así, para

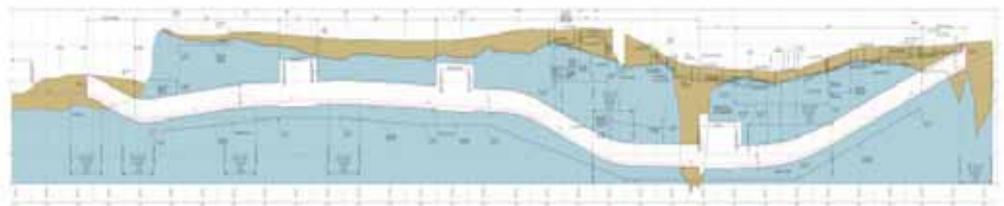
el túnel de línea se elegiría entre su excavación convencional o con tuneladora al tiempo que se podría optar por la opción monotubo de doble vía o bitubo de simple vía. Obvia-



mente no se planteaba la ejecución del túnel de línea en trinchera al transcurrir éste por las calles más transitadas de la ciudad.

Otro condicionante, en este caso geométrico, se haya en el hecho de existir una serie de edificios a lo largo de Queen Street cuyos sótanos alcanzan la cota del túnel. Dado que esta calle tiene un ancho de apenas 20 metros, la solución bitubo estaría condicionada por este hecho y en doble medida, por un lado el pilar entre túneles sería limitado y podría requerir de refuerzos puntuales y por otro lado durante la excavación de los solares para la construcción de los edificios se emplearon anclajes temporales de sostenimiento de los muros que interceptarían la sección de los túneles.

Es bien sabido que uno de los condicionantes más importantes a la hora de seleccionar el método, es la geología que encontraremos a lo largo del trazado. El subsuelo de Ottawa está conformado por roca caliza intercalada con pizarras correspondiente a las formaciones Lindsay y Verulam. Su resistencia a compresión simple oscila entre 50 y 90 MPa y con RQD de 30 a 90. Por encima de este lecho sedimentario y con espesores métricos, se encuentran los típicos depósitos glaciales compuestos principalmente por limos y arcillas.



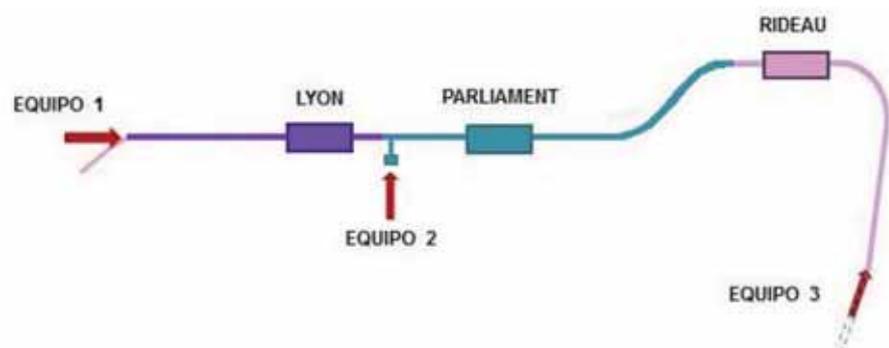
Como particularidad, en la zona donde se ubica la estación Rideau, se encuentra un paleocauce profundo relleno de arenas y arcillas con niveles interconectados y de gran permeabilidad. Este tramo, de unos 110 metros de longitud (50 m de túnel de línea y 60 m de estación) condiciona la selección de una tuneladora y la orientaría hacia una EPB con cabeza mixta que excavaría en presión bajo el paleocauce y en abierto en el resto del trazado.

Las informaciones recibidas acerca de los anclajes ejecutados durante la excavación de los solares de los edificios colindantes eran escasas y no va-

lidadas, (activos o pasivos, longitud, densidad, etc...) por lo que el riesgo de que una tuneladora los interceptara durante la excavación era muy elevada pudiendo ocasionar daños a la estructura del edificio y a la propia TBM. Por ello la opción de excavación en mina con rozadora se presentaba como la más conveniente.

Con objeto de garantizar el plazo previsto por la concesionaria y al mismo tiempo minimizar el impacto en superficie se optó por excavar el túnel y las estaciones con tres equipos independientes.

**Equipo 1.** Desde portal Oeste excavando los 425 m del tú-





nel de línea hasta alcanzar la estación Lyon y la propia estación.

**Equipo 2.** Desde el pozo intermedio, se excavaron los 160 m hasta conectar con Lyon y los 230 m de túnel de línea hacia el Este, hasta alcanzar la estación Parliament. Al igual que el equipo 1, este equipo 2 se ocupó también de la propia estación para posteriormente continuar con el túnel de línea al encuentro del equipo 3 y hasta llegar al paleocauce. En total 630 m.

**Equipo 3.** Desde el portal Este excavó los 635 m del túnel de línea hasta alcanzar la estación Rideau, la propia estación así como los 50 m en suelos del paleocauce, del túnel de línea.

Los equipos de excavación han sido rozadoras pesadas modelo SANDVIK MT 720 de 135 ton y dos palas cargadoras de bajo perfil SCOOPTRAM modelo CAT R1600G por cada frente.

Los portales Este y Oeste se han planteado en rampa lo que

facilita la entrada de equipos y extracción de escombros. Al mismo tiempo dichas rampas, adaptadas, forman parte del trazado final de la infraestructura que pasa a ser en superficie a partir de dichos puntos. Dadas las temperaturas extremas que se alcanzan en invierno en esta zona ha sido necesario instalar sistemas de calefacción y protección contra heladas a fin de dar continuidad a los trabajos durante todo el año.

El pozo de ataque intermedio, ubicado en un parking localizado en la confluencia de Queen St y Kent St. presenta sección rectangular de 15 x 23 m y una profundidad de 17 m. La elección del método constructivo, con rozadoras, ha permitido el trabajo las 24 horas del día sin sobrepasar los límites de ruidos prescritos y minimizando la afectación al vecindario.

Los rendimientos previstos de 4 m/día fueron alcanzados y los plazos cumplidos de acuerdo al programa de obra. ■





# lurpelan

[www.lurpelan.com](http://www.lurpelan.com)

abriendo  
paso al  
futuro



ESPECIALISTAS  
EN EXCAVACIÓN DE  
GALERÍAS Y CÁMARAS  
SUBTERRÁNEAS, Y  
VOLADURAS DE  
PRODUCCIÓN EN  
MINAS Y CANTERAS

Además de contar con un simposio sobre tunelización

# LOS PREMIOS DE LA ITA 2016

El pasado 10 de noviembre tuvo lugar en Singapur un simposio sobre desarrollo y tecnología de túneles, organizado por la Asociación de Construcción de Túneles y Subterráneos de Singapur (TUCSS) en Marina Bay Sands. En este día, 8 conferencias magistrales de alto perfil centraron la atención de los asistentes sobre los últimos avances en tunelización y los nuevos retos e innovaciones en la construcción de túneles, además de la entrega de los Premios ITA 2016.



**E**ste importante simposio trajo luz y atención a la diversidad de los méto-

dos de túneles globales y su implementación en el contexto local de Singapur.

De igual modo, tuvo lugar la entrega de los Premios ITA 2016, organizado por la asociación mun-



dial de constructores de túneles, donde se entregaron los galardones a las diferentes categorías que engloban estos premios de gran prestigio a nivel mundial.

Los galardones correspondieron a los siguientes proyectos y profesionales:

#### PRINCIPAL PROYECTO DEL AÑO

Este galardón correspondió al nuevo túnel de Guanjiào. Se trata de un proyecto clave de la segunda línea de la sección de Xining-Golmud del ferrocarril de Qinghai-Tíbet con una longitud total de 32.690 km.

El túnel, un túnel de dos vías con una elevación media de 3400 m, funciona con ferrocarril electrificado de mercancías y pasajeros con una velocidad de 160km / h, y realizado por el método de perforación. La etapa de construcción comenzó el 6 de noviembre de 2007 y el túnel se abrió para funcionar el 28 de diciembre de 2014. La inversión total fue de 4,96 mil millones RMB.

El proyecto fue presentado por Shaohua Chen - China Railway First Survey & Design Institute Group Co,Ltd

#### PROYECTO TUNNELING DEL AÑO

Este premio correspondió al proyecto Centro de la Línea Etapa 3

Contrato 937 Construcción de la Estación Fort Canning y Túneles en Singapur.

A medida que el espacio subterráneo de Singapur se vuelve más congestionado con diversas necesidades competitivas; Tales como sótanos subterráneos, túneles de servicios públicos e infraestructuras de metro, la construcción de nuevas líneas de metro subterráneas se ha vuelto cada vez más desafiante, complejo y empujando los límites de la ingeniería. Este proyecto de tunelización encontró muchos desafíos tales como intervenciones de cabezas de corte para quitar cimientos de edificios, cercanía a monumentos nacionales y líneas de metro en servicio con separación de solo 1m. El túnel en tan cercana proximidad a los túneles 'vivos', que transportan a cientos de miles de viajeros todos los días, plantea un alto riesgo excepcional. Desde entonces, este proyecto se ha completado con éxito y no ha perturbado al total funcionamiento de la comunidad.

El proyecto fue presentado por Esen Sze - Land Transport Authority

#### PROYECTO EXCEPCIONAL DEL AÑO EN TUNELIZACIÓN

Estación de metro Chongqing Hongqihegou

Chongqing Hongqihegou es una plataforma de transbordo de estación de metro para las líneas 3 y la línea 6 en Chongqing, China. La estación está ubicada en la zona de Chongqing bajo la carretera principal al aeropuerto, donde hay muchos edificios alrededor. Está construido en piedra arenisca moderadamente resistida y moderadamente resistido arenoso mudstone.

El espesor mínimo de cobertura de los estratos de sobrecarga del proyecto es de 8,6 m, y la tasa de sobrecarga a span es de 0,4. Su sección máxima de excavación es de 760 m. El concepto de las "rocas internas" y el método de "túneles de apoyo de rocas interiores" se presentaron en el proyecto. Toda la sección del túnel se divide en cuatro derivaciones. Dos están en la parte superior y otros dos en el fondo para ser excavados. De esta manera, se pueden conducir cuatro derivaciones simultáneamente. Al utilizar la capacidad inherente de carga de las «rocas internas que soportan», se ahorra el soporte temporal horizontal y vertical del túnel. Además, el efecto "espacio-tiempo" se controla precisamente para la seguridad de la



fuerza que transmite entre el soporte primario y el revestimiento final.

El proyecto fue presentado Xiao Longge - China Construction Eighth Engineering Division Corp., Ltd

**INNOVACIÓN TÉCNICA DEL AÑO**

El Proyecto Emscher - Back to Nature!

La Emschergenossenschaft de Essen está desarrollando actualmente uno de los proyectos medioambientales más importantes del mundo, a saber, la reestructuración de todo un sistema fluvial. Este sistema se ha utilizado como un sistema abierto de transporte de aguas residuales durante más de 100 años como consecuencia de las extensas actividades de extracción de carbón. Después de 2020 todo el río Emscher (cuenca total de 865 kilómetros cuadrados) transportará de nuevo agua limpia. Para alcanzar este objetivo, será necesario construir un gran alcantarillado subterráneo de 51 km de longitud desde Dortmund a Dinslaken, a través de una zona densamente poblada. Este desagüe central de Emscher tendrá diámetros que varían entre 1600 y 2800 mm a profundidades entre 25 y 40 metros por debajo de la superficie. Los ejes se construirán en intervalos de hasta 1200 metros. A principios de

2012, la construcción de la sección más grande del interceptor Emscher fue otorgado a Wayss & Freytag ingenieurbau. El contrato requiere la construcción de unos 47 km de túneles de alcantarillado. Además de los túneles, hay que excavar más de 100 pozos de construcción, de los cuales los túneles serán conducidos por el levantamiento de tuberías. En octubre de 2015, los túneles se completaron con éxito asegurando que al terminar el proyecto, todo el río Emscher estará libre de aguas residuales y puede ser devuelto a su estado natural con ríos ecológicamente rediseñados y nuevas áreas recreativas.

El proyecto fue presentado por Klaus Rieker - Wayss & Freytag IngenieurBau AG

**INICIATIVA DE SEGURIDAD DEL AÑO**

ABSIS (Sistema de Mejora de la Seguridad)

Cable Túnel es un proyecto consiste en la construcción de los 35 km de largo túnel, con un promedio de 60 metros de profundidad para albergar el 400kV y 230kV cable de alta tensión. ABSIS se introduce en este proyecto como un enfoque sistemático para abordar los temas de seguridad en diversas actividades de túneles críticos. Es una plataforma donde se capturan las actividades de tra-

bajo en un video. Al ver los videos de sí mismos realizando las obras, los trabajadores, sin barreras lingüísticas, pueden ver para ver los fallos de seguridad a los que se someten, así como las buenas prácticas que logran.

El proyecto fue presentado por Edward Raj - SP Powergrid Limited

**TUNELISTA JOVEN DEL AÑO**

Derek Eng

Derek Eng estudió ingeniería civil aplicada al sector de los túneles, vocacionalmente llamada para capacitar a los jóvenes ingenieros y tunelistas utilizando sus experiencias y conocimientos adquiridos con tanto esfuerzo. Actualmente trabaja como subdirector en el departamento de túneles de MMC GAMUDA KVMRT (T) Sdn Bhd., Una compañía con sede en Malasia y el principal contratista de las estaciones de metro y construcciones de túneles para el proyecto de transporte rápido de personas. El desarrollo de Derek en su carrera hasta ahora, ha crecido y se ha movido más allá de los tecnicismos de los túneles, centrándose mucho en proporcionar formación profesional relacionada con el túnel e inspirar a los jóvenes que abandonan la escuela a tomar la ingeniería como la carrera de elección.

**PREMIO TRAYECTORIA PROFESIONAL**

Dr. Martin Herrenknecht

Martin Herrenknecht recibió el Lifetime Achievement Award por sus notables contribuciones en tunelización. Después de estudiar en la Universidad de Ciencias Aplicadas de Konstanz, de la que se graduó en 1964, fundó su propia empresa en 1975, especializada en tuneladoras. En 2010, Herrenknecht AG, su empresa, fue reconocida por perforar el túnel más grande del mundo. También participó en el premiado Proyecto Túnel de Eurasia, elegido Proyecto Principal del Año 2015. ■



8826663

872987372

7406362

0998273

8826663

872987372

# IMAGÍNESE LO QUE ESTÁ POR VENIR.

**Obtenga una máxima perspectiva de hacia dónde se dirige la construcción.**

Acompáñenos en CONEXPO-CON/AGG 2017 para obtener una visión sin precedentes de hacia dónde se dirigen nuestra industria, su carrera y su empresa.

El espectáculo está pasando a un nuevo nivel y ya se nota la agitación al respecto. Usted puede ser parte de esto.



**Sea el primero en enterarse en [www.conexpoconagg.com/future](http://www.conexpoconagg.com/future)**

**SI ES NUEVO,  
ESTÁ AQUÍ.**

# NUEVO JUMBO SANDVIK DT912D

## para túneles: fuerza e inteligencia



**S**andvik Construction ha introducido recientemente en el mercado un jumbo para perforación de túneles, modelo DT912D, que viene a completar su extensa oferta de jumbos para túneles. Diseñado especialmente para aplicaciones de piedra caliza, este nuevo jumbo de alto al-

cance, con un solo brazo, es completamente autónomo. Está equipado con un motor diésel Tier 4 Final eficiente en consumo de combustible y respetuoso con el medio ambiente. Va equipado con compresor y tanque de agua para la purificación de aire. Con el nuevo sistema de control inteligente,

de última generación, este nuevo equipo aporta a los usuarios una alta calidad y una mayor productividad, tanto en la perforación de túneles como en la producción de minas subterráneas.

Diseñado para realizar rápidas y precisas perforaciones obtiene una producción de 12 a



125 m<sup>2</sup>. Ese nuevo jumbo de 24 toneladas combina la innovadora tecnología de Sandvik, la creatividad y la experiencia con la vasta experiencia adquirida a lo largo de las décadas en el negocio. Al ser completamente autónomo, el DT912D es una máquina óptima para operaciones multifacéticas que llevará la eficiencia de la excavación a otro nivel.

#### Mayor potencia de perforación que nunca

El DT912D ha potenciado el rendimiento en todas sus operaciones. Con una perforadora de roca RD525 de alta potencia de 25 kW (33,5 HP) obtiene un rendimiento de perforación superior con una mayor vida útil. Por otra parte, incorpora el motor más potente jamás instalado en un jumbo diesel-hidráulico, el Cummins Tier 4 Final con 205 kW (275 CV). La máquina puede aportar un verdadero impulso a la productividad con un bajo consumo de combustible. Como estándar, el jumbo tiene un sistema de taladrado eléctrico controlado con funciones au-



tomáticas agregadas, incluyendo automáticos de un hueco y está equipado con un brazo universal SB150 para una gran cobertura de forma óptima y paralelismo automático completo. Además de la perforación frontal, el brazo versátil también se puede utilizar para el corte

transversal, la perforación de pernos y la perforación de extensión.

#### Completamente autónomo combina flexibilidad y velocidad

El eficiente compresor de 4 m<sup>3</sup> (141 cfm) y un tanque de agua extra grande de 1000 litros para



la purificación del aire permiten que el DT912D funcione independientemente del túnel o la infraestructura de la mina y garantice un período de perforación más largo. Esto mejora la eficiencia del tiempo total del ciclo y proporciona una mayor flexibilidad de uso. El DT912D ofrece un desplazamiento rápido, seguro y equilibrado gracias a su potente carro articulado de 4 ruedas. Por otra parte, este modelo de jumbo fue galardonado en los premios de túneles de la ITA, destacando su cabina FOPS / ROPS diseñada ergonómicamente para aislar y minimizar el ruido y la vibración; El nivel de ruido es sumamente bajo, 73dB (A), en todo momento. Como opción, la cabina también está disponible con un

sistema de elevación que permite una mejor visibilidad para el desplazamiento del equipo y la perforación. Todo esto hace que el nuevo jumbo sea un lugar de trabajo agradable para el operador. Además, la probada arquitectura del sistema de control inteligente Sandvik (SICA), con diagnósticos integrados integrales y controles fáciles de usar, garantiza la facilidad de uso y mantenimiento.

#### Perforación inteligente

Para garantizar el mejor rendimiento, el DT912D ofrece diferentes niveles de instrumentación para optimizar su rendimiento de acuerdo con sus necesidades específicas. Estos incluyen el paquete de plata para ángulos de perfora-

ción y monitoreo de profundidad, mientras que el paquete de oro ofrece perforación semiautomática según el plan de perforación. El paquete de platino, siendo el más completo, tiene la ventaja de los movimientos automáticos de la pluma y el ciclo de perforación. Los paquetes de oro y platino se integran con la herramienta de gestión de túneles Sandvik iSURE® para realizar planes precisos de perforación, carga y voladura. Además, el iSURE® proporciona informes útiles de producción y análisis de datos para mejorar el ciclo de trabajo y el proceso y también puede complementarse con el nuevo sistema de visualización y análisis de masa de roca geoSURE. ■

**25-29 ABRIL/APRIL ZARAGOZA (ESPAÑA/SPAIN)**

# SMOPYC

2017

SALÓN INTERNACIONAL DE MAQUINARIA DE  
OBRAS PÚBLICAS, CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA

INTERNATIONAL SHOW OF PUBLIC WORKS,  
CONSTRUCTION AND MINING MACHINERY

[www.smopyc.es](http://www.smopyc.es)



**ANMOPYC**  
SPANISH MANUFACTURERS  
ASSOCIATION OF CONSTRUCTION  
AND MINING MACHINERY

**afe**  
asociación de feriantes  
españoles



FERIA DE ZARAGOZA

Para la ampliación de una depuradora en Oslo (Noruega)

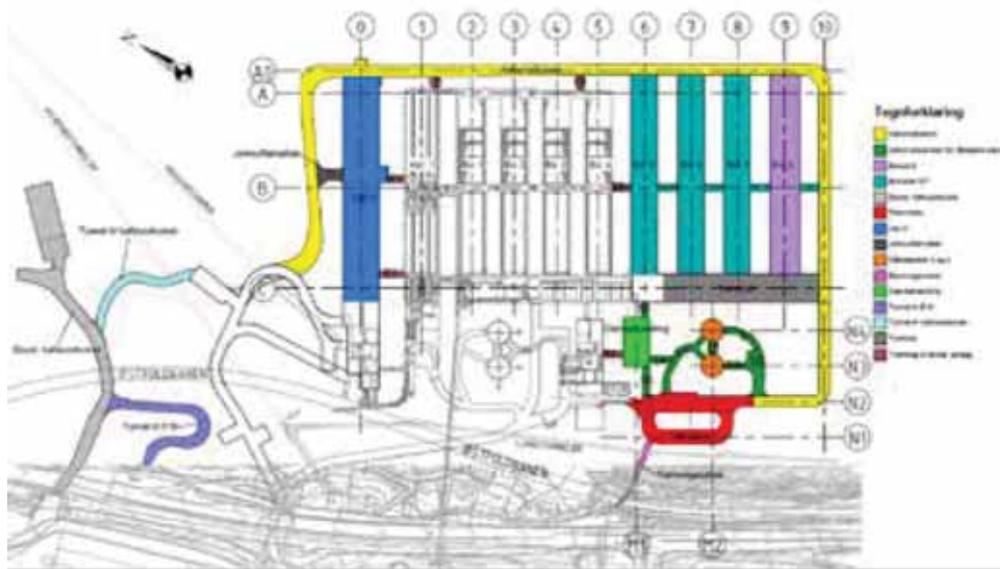
# OSSA DESARROLLA los trabajos de construcción

En el año 2014, OSSA resulta adjudicataria del contrato Utvidelse Bekkelaget Renseanlegg en Oslo, convirtiéndose así en la primera constructora española en entrar a trabajar en Noruega.

Pablo Pacios (Delegado de OSSA en Noruega).

Pablo Lozano (Ingeniero de caminos de OSSA en Bekkelaget).

Raquel Cienfuegos (Gerente corporativa de calidad, medio ambiente, RSC & I+D+i en OSSA)



\*Plano en planta de los túneles y cavernas del proyecto UBRA, junto con la planta existente.

## Generalidades del proyecto

La planta de tratamiento de agua de Bekkelaget existente está ubicada en Oslo, fue construida en 1963 y remodelada en 2001.

Oslo Komune VAN- Og Avløpsetaten, como agencia pú-

blica, aprobó a principio de 2014 una nueva ampliación que supondrá duplicar la capacidad de tratamiento de 4 m<sup>3</sup>/s, que tiene actualmente, a 8 m<sup>3</sup>/s. La planta está diseñada para 270.000 habitantes equivalentes aunque en los últimos

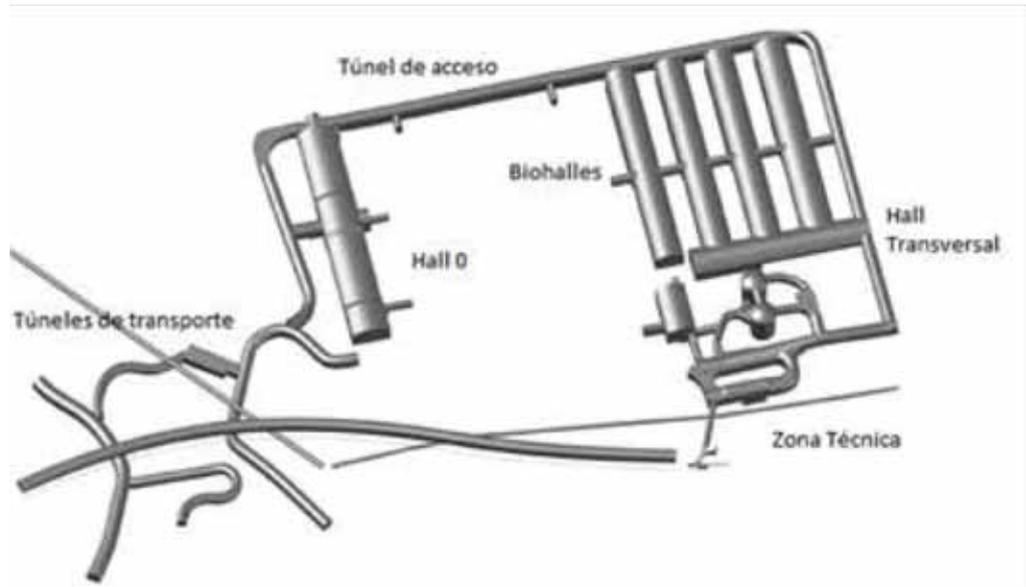
años ha estado dando servicio hasta 290.000 habitantes equivalentes.

El proyecto de ampliación de la planta de tratamiento de Bekkelaget, en adelante proyecto UBRA, consta de varios contratos entrelazados entre sí y supone el contrato medio ambiental más grande de la región de Oslo. Una vez que esté realizada esta ampliación la planta será capaz de abastecer a más de 490.000 habitantes equivalentes. El presupuesto total del proyecto UBRA es de 2.200 millones de coronas noruegas, de los cuales 447 millones corresponden a la obra que está ejecutando OSSA, unos 50 millones de euros.

OSSA ejecuta el contrato mediante el método de perforación y voladura, sumando un volumen total de 470.000 m<sup>3</sup> de excavación en roca granítica (entre túneles y cavernas). Además incluye trabajos de sostenimientos y demolición de estructuras de hormigón y depósitos de la planta existente.

El proyecto se ubica en una zona urbana, repleta de instalaciones existentes que hacen que OSSA tenga que coordinar sus trabajos con diferentes actores: empresa eléctrica, instalaciones de saneamiento existente, planta de tratamiento existente en funcionamiento simultáneamente a la ampliación, cercanía vías de ferrocarril etc...

Además el contrato asignado a OSSA deberá coordinarse con los trabajos posteriores que se llevarán a cabo parcialmente de una manera paralela. Los trabajos contratados a OSSA finalizarán en 2.017 y el proyecto UBRA en su totalidad a finales de 2020.



Plano en planta en 3D de los túneles y cavernas del proyecto UBRA.

### Partes del proyecto UBRA

En total el proyecto se compone de 1.595 metros de túnel y galerías entre 16 y 95 m<sup>2</sup>, 955 metros de cavernas entre 300 y 500 m<sup>2</sup> y por último dos pozos de más de 20 metros de profundidad y 240 m<sup>2</sup> de sección.

Las principales zonas son:

#### Túnel de acceso

Consiste en un túnel perimetral que da acceso a todas las zonas de la obra envolviendo a la instalación existente. Es un elemento de cohesión entre las diferentes cavernas.

#### Hall 0

Fue la primera caverna en ejecutarse y actualmente se utiliza como acopio intermedio del escombros procedente de los distintos frentes. En el horario nocturno permite continuar las labores de desescombro de las últimas voladuras de cada día sin necesidad de salir al exterior.

#### Biohalles

Son cuatro cavernas con secciones transversales diferentes, con partes más y menos profundas. Debido a su elevada sección se ejecuta en dos fases de avance y varias de destroza. Los Biodigestores están comunicados por galerías tanto a nivel superior como inferior.

#### Hall Transversal

Sirve de acceso a todos los Biohalles en los que OSSA trabaja. Junto con la galería transversal, garantizan la planificación de los trabajos en avance y destroza de una forma simultánea.

#### Zona técnica

Es la parte más septentrional de la nueva ampliación. Esta zona comprende un entresijo de pequeños túneles, galerías, pozos y cavernas que servirán para dar los tratamientos secundarios al agua residual que reciban en un futuro.

Cabe señalar la singularidad del túnel de emergencia como único punto de conexión con el exterior. Esta galería de tan solo 16 m<sup>2</sup> será la vía de escape en la futura planta hacia la vía del tren existente. Con el fin de eliminar las afecciones al tráfico de trenes, los últimos metros se realizarán mediante corte con hilo. Esta técnica también será utilizada en todas las conexiones con la planta existente, disminuyendo de este modo las posibles afecciones.

#### Túneles de Transporte

Se construye para mejorar la circulación del elevado número de camiones que requiere la obra. De esta manera los camiones entran por un túnel y salen por otro, evitando en gran medida el tráfico de doble sentido.

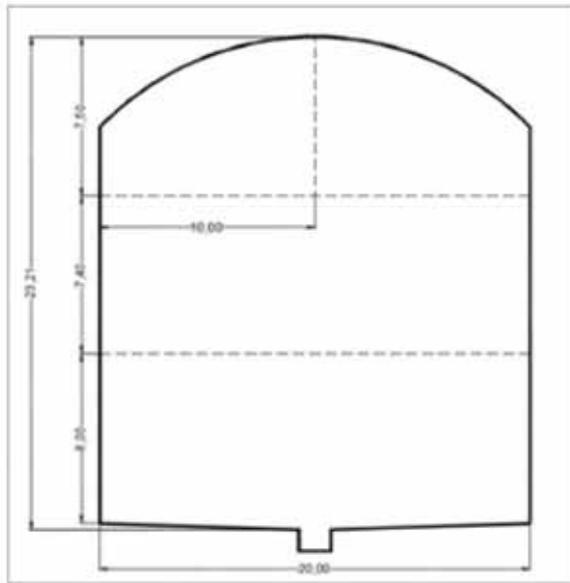
### Movilización y recursos

OSSA realiza la excavación mediante 4-5 equipos que trabajan simultáneamente en hasta nueve frentes abiertos. El número de voladuras diario oscila entre 4-6. El periodo de voladuras está restringido entre las 08:00 y las 21:00 de lunes a viernes. Esta restricción marca la planificación y la ejecución de la obra, optimizando los periodos nocturnos para los trabajos de sostenimiento y mantenimiento de la maquinaria e instalaciones.

Entre personal expatriado y personal local, OSSA cuenta con un equipo de aproximadamente 60 personas. El desescombro y otro tipo de trabajos como el corte con hilo y la impermeabilización, se realiza por empresas locales que colaboran con OSSA. Teniendo en cuenta estas últimas empresas, el número total de personal supera las 170 personas.

### Control y supervisión de la ejecución

Dentro del control de calidad se incluye un control diario de la producción ejecutada en el túnel. La ejecución se monitoriza diariamente mediante un escáner con una definición de 2 cm<sup>2</sup> que permite conocer la su-



Sección tipo Biohalls.



Zona técnica.



Hall 0.



Sistema Delta (izquierda) y Medidor de gases (derecha).

perficie de la roca, el nivel de excavación y espesor de gunita. El control de calidad incluye la trazabilidad de materiales (gunita y bulones), control de espesores y adherencia y múltiples ensayos de materiales de acuerdo a la normativa vigente en Noruega.

El sistema de MWD (Measure While Drilling) se utiliza de forma continua durante la perforación de los frentes. Los diferentes parámetros registrados permiten realizar una previsión de las condiciones geológicas y caudales de agua esperados. Estos parámetros son analizados diariamente por un equipo de topografía y aplicados a la forma de ejecución del túnel. El control del caudal de agua en el frente es el parámetro clave para determinar la necesidad de realizar una pantalla de inyección para impermeabilizar el túnel y evitar futuras infiltraciones.

Debido a la ubicación urbana de la obra y las múltiples estructuras y planta existentes, OSSA ha establecido una red de sismógrafos interconectados entre sí que registran los niveles de vibraciones en un eje triaxial después de cada voladura. Un portal web permite el acceso a los datos y gráficas de forma inmediata una vez dada una voladura.

### Plan de Seguridad y Coordinación en Obra

El número elevado de personal trabajando diariamente en obra, obliga que OSSA tenga establecidas medidas rigurosas de seguridad y coordinación entre todas las partes involucradas en el proyecto UBRA.

Un extenso plan de seguridad cubre los múltiples análisis de riesgos para las diferentes actividades que se realizan en el túnel. El sistema de seguridad establecido es un sistema vivo y cambiante en función del nivel de producción en obra.

Un sistema de control de accesos permite la identificación y ubicación a tiempo real de las

# RÍGIDOS POR NOMBRE, FLEXIBLES POR NATURALEZA, LE PERMITE MOVER MÁS POR MENOS



Nuestra gama de camiones rígidos logra un perfecto equilibrio de potencia, par y marchas efectivas junto con una óptima distribución del peso para mover más material en menos tiempo. Con nuestros TR45, TR60, TR70 y TR100, tenemos el camión que usted necesita.

 **TEREX**  
TRUCKS



Sistema de lavado de camiones.

diferentes personas que trabajan el interior del túnel. Además este sistema integrado incluye la monitorización continua del nivel de gases en el túnel y la potencia a la que trabaja la instalación de ventilación dentro de la obra. El sistema permite el control in situ desde dentro y fuera del túnel. OSSA tiene implantado en la obra su Proyecto Cero 100 (Cero accidentes 100% control y cumplimiento), el cual consiste en Campaña a nivel global, mediante la cual OSSA hace partícipes a todos sus empleados del desempeño

y cumplimiento en materias de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales.

### Gestión Ambiental

El proyecto UBRA cuenta con un requisito mínimo de un 60% en términos de reciclaje. OSSA a día de hoy ha conseguido un promedio de reciclaje superior al 99%.

La gestión de lodos y tratamiento de aguas también es punto fuerte dentro de la gestión ambiental. OSSA tiene establecido un sistema de sedimentación que permite la

decantación de lodos y clarificación del agua previamente a su vertido. Cabe señalar que la propia planta de tratamiento existente sirve como paso intermedio previo al vertido del agua al fiordo de Oslo.

Los trabajos nocturnos en el exterior están prohibidos, así como la circulación de camiones u otra maquinaria pesada. El reglamento de ruidos de Oslo es aplicable al proyecto UBRA y dadas las circunstancias geográficas de la obra, OSSA está obligada a minimizar cualquier actividad que pueda superar los límites establecidos.

### Investigación y desarrollo

OSSA está a la vanguardia de la investigación en túneles, y muestra de ello son las pruebas de ensayo que se están realizando en el proyecto UBRA. Para el proyecto Voladapt (Nuevo proceso de voladura mediante técnicas predictivas y adaptativas), su fuente de datos es el proyecto UBRA, así como su base principal para la realización de pruebas de ensayo. El proyecto Voladapt es un proyecto aprobado en el año 2014 por el programa 'Retos Colaboración' del Ministerio de Economía y Competitividad de España, con una duración aproximada de 3 años.

OSSA, líder del proyecto TUÑEL (Investigación para la mejora competitiva del ciclo de perforación y voladura en minería y obras subterráneas, mediante la concepción de nuevas técnicas de ingeniería, explosivos, prototipos y herramientas avanzadas) aprobado en la pasada convocatoria CIEN del CDTI, aprovecha las instalaciones exteriores e interiores de la obra como campo de investigación y de pruebas del proyecto. Gracias a la gran complejidad de la obra, y al gran número de datos que se recopilan día a día, Bekkelaget se ha convertido en uno de los principales escenarios para el desarrollo del proyecto TUÑEL. ■



Investigador equipado con sonda para medir la desviación de los barrenos.



En nuestra empresa hemos aprendido a hacer las cosas de otra forma. Con el Renting Flexible de Northgate

**¿por qué comprar si puedo alquilar?**



# Northgate es su solución.

El único renting en el que sólo pagará por lo que usa.



#### SIN PERMANENCIA

Podrás devolver tu vehículo cuando quieras, a partir de un mes, sin penalizaciones.



#### RÁPIDO

Tu vehículo, operativo en un plazo de 48 horas.



#### CERCA

Siempre cerca de tu negocio, con la mayor red de delegaciones del renting nacional para ayudarte.



#### VEHÍCULO DE SUSTITUCIÓN

Tantos vehículos de sustitución como necesites. De la misma categoría.



#### TODO INCLUIDO EN UNA SOLA CUOTA:

• Mantenimiento y revisiones • Seguro a todo riesgo sin franquicia • Asistencia 24h • Cambio de neumáticos • Impuestos de matriculación y circulación • Tasas de ITV

900 92 12 12 | [www.rentingparapymes.com](http://www.rentingparapymes.com)

# NORTHGATE

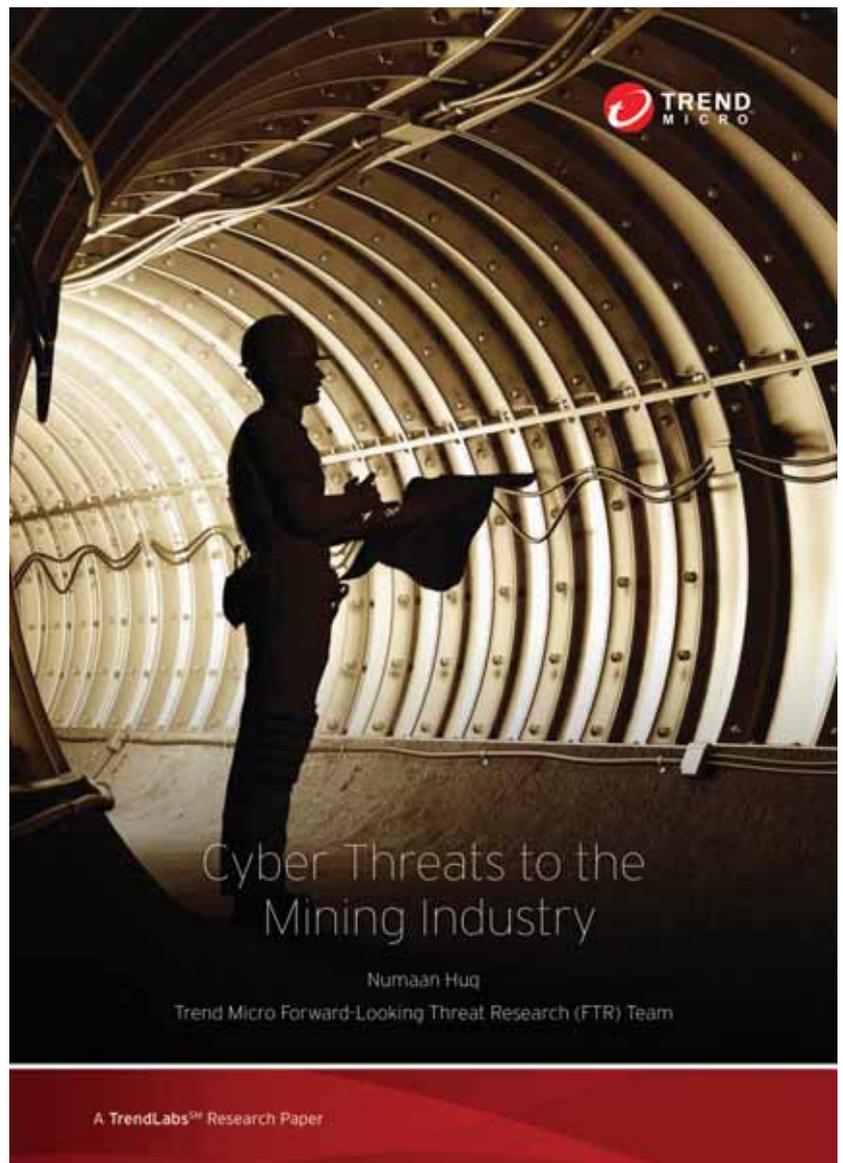
El Renting Flexible

# CIBERAMENAZAS en la industria de la minería

**E**n el nuevo documento de investigación elaborado por Trend Micro, “Ciberamenazas en el sector de la minería”, la compañía examina las prácticas y procesos de la industria minera moderna, e identifica las lagunas vulnerables que los protagonistas de las amenazas podrían ser capaces de explotar. También analiza el razonamiento y las motivaciones de varios creadores de amenazas. Este documento no se fija en campañas específicas de amenazas persistentes avanzadas (APT), sino que ofrece una visión general de las debilidades existentes en un sector que no parece el más intuitivo a primera vista.

En el competitivo mercado global actual de las materias primas y productos manufacturados, la dependencia de los recursos naturales para el desarrollo económico y la fluctuación del clima geopolítico han contribuido a convertirlas en industrias objetivo para las campañas de espionaje cibernético y, en casos extremos, de disruptivos y destructivos ciberataques. Estas campañas de ciberespionaje están diseñadas para asegurar que los grupos de interés tienen acceso a los últimos conocimientos técnicos y de inteligencia, para así mantener una ventaja competitiva y prosperar en una economía global impulsada por el mercado.

La industria minera está bajo la amenaza de los ciberataques dirigidos que explotan su posi-



ción estratégica en las cadenas globales de suministro. Muy dirigidos y altamente coordinados, los ataques son lanzados por un amplio conjunto de grupos, que van desde hacktivistas a gobiernos hostiles y criminales organi-

zados. Estos grupos han aprendido cómo aprovechar el importante papel que desempeñan los productos de la minería en las cadenas de suministro regionales y globales, y para las economías nacionales, y saben

cómo explotar las vulnerabilidades a las que las empresas mineras están expuestas debido a la fuerte dependencia de los sistemas integrados y automatizados.

Ciberataques dirigidos a diferentes industrias: del espionaje industrial al impacto físico

Las noticias sobre los ataques informáticos dirigidos a diferentes sectores industriales se están convirtiendo en la norma, al igual que las noticias diarias sobre las violaciones de datos. Las campañas de amenazas persistentes avanzadas (APT), tales como BlackEnergy, originalmente puras campañas de espionaje industrial, han sido re-utilizadas para causar un impacto físico, atacando y dañando los activos industriales. BlackEnergy y otra campaña de APT, Sandworm, fueron descubiertas e identificadas como las probables responsables detrás de los cortes en dos instalaciones de generación de energía en Ucrania en diciembre de 2015. BlackEnergy y KillDisk fueron descubiertos en otros intentos de ataques similares contra una compañía minera y un gran operador ferroviario, también en Ucrania. Esto demuestra que BlackEnergy ha evolucionado de una amenaza para el sector de la energía a otra que es aplicable a las organizaciones a través de diferentes sectores.

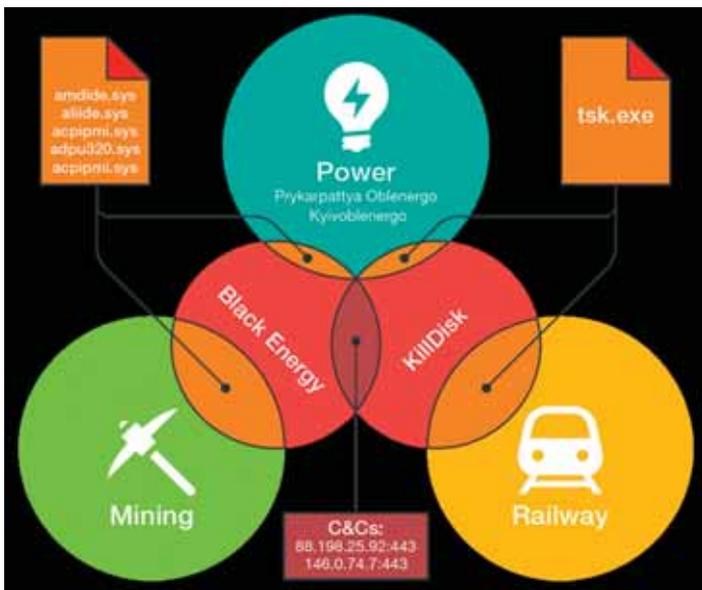


Figura 1: Superposición entre sectores, campañas, programas maliciosos y comando y control (C&C)

### ¿Por qué son vulnerables las industrias?

Los ciberataques no son un problema específico de las TI; tienen un profundo impacto en las operaciones diarias del negocio, como son las paradas operativas, daños a los equipamientos, a la reputación, pérdidas financieras, de propiedad intelectual, de ventajas competitivas, riesgos para la salud y la seguridad, etc. Los ciberdelincuentes actuales no sólo van tras el dinero y la información financiera; han evolucionado no sólo en términos de capacidad técnica y sofisticación, sino que son cada vez más



**masterdrill**  
EQUIPOS Y ACCESORIOS PARA PERFORACIÓN

**Distribuidor exclusivo de:**



**Soluciones globales en:**

- Estabilización de taludes
- Perforación de difícil acceso
- Inyecciones
- Proyección de hormigón y gunita



**Oficinas:**

**C/Doctor Fleming, 6 Pl. 1 Oficina 1  
28702 San Sebastian de los Reyes (Madrid)  
Tel: 91 166 15 92 – 655 59 56 72  
Correo: info@mdrill.es**

## Contar con información privilegiada sobre los datos de precios de una mina puede ayudar a un competidor a apropiarse un acuerdo de venta pujando para competir, o a un comprador negociar un mejor precio de compra. La información de los clientes es otro objetivo prioritario del robo de datos

conscientes del valor de los datos confidenciales robados, de cómo pueden cuantificarse económicamente y cómo pueden influir en la dinámica de un negocio. A modo de ejemplo, un grupo robó información sensible de mercado a más de 100 empresas, mientras que otro grupo robó a las agencias de noticias la información previa al lanzamiento de las noticias financieras. En ambos casos la información robada fue comercializada para obtener ganancias en el mercado de valores.

### La industria minera: el primer objetivo es el espionaje

Cuando se analiza por qué la industria minera podría ser un objetivo viable e importante, hay tres factores claros que explican su relevancia:

1. El aumento y la continua importancia de las materias primas como entidades que cotizan en los mercados internacionales
2. La dependencia de los recursos naturales para el desarrollo económico
3. La necesidad de que los países se beneficien de sus propios depósitos minerales

El sector de la minería es tanto un objetivo geopolítico como económico. Los protagonistas de las amenazas que están detrás de las campañas de ciberespionaje están cada vez

más interesados en aprender acerca de las políticas de gobierno, las decisiones y los procesos de toma de decisión de los ejecutivos de las empresas, pero también tratan de obtener una ventaja competitiva mediante la interrupción de alguna ventaja de un competidor.

### Factores económicos

La industria minera es un actor global centrado en productos básicos que se ve afectado por los vaivenes de la economía mundial impulsados por el mercado. Una de las realidades a la que la industria minera tiene que hacer frente es a los precios de los productos, que están sujetos a una volatilidad significativa a corto plazo, así como a ciclos de más largo plazo. Una contracción en la fabricación dará lugar a la reducción de la demanda de las materias primas y, a su vez, a la desaceleración de la industria minera.

La caída de la demanda y de los precios ha provocado la desaceleración económica en los países que dependen en gran medida de la exportación de recursos naturales, como es el caso de Australia y Canadá. Por otro lado, en países como Estados Unidos que son menos dependientes de la exportación de recursos naturales, la caída de los precios de las materias primas ha tenido un impacto económico comparativamente menor. Esta dimensión pone de

relieve la vulnerabilidad de la economía de algunos países con cualquier perturbación que afecte a un elemento clave de la economía.

### Robo de información de precios

Los precios de los metales se determinan por el peso de una unidad estándar de producto refinado. Los precios de referencia para metales o minerales industriales pueden no ser directamente aplicables al producto final de las minas. Las minas van a vender sus productos en diferentes niveles de refinado debido a las limitaciones de producción, capacidad de transporte, o para satisfacer las necesidades del cliente. Hay dos dimensiones críticas en la fijación de precios: facilidad de transporte (capacidad de mover los minerales extraídos) y homogeneidad (grado de estandarización), que en última instancia determina el precio negociado entre el comprador y el vendedor.

Contar con información privilegiada sobre los datos de precios de una mina puede ayudar a un competidor a apropiarse un acuerdo de venta pujando para competir, o a un comprador negociar un mejor precio de compra. La información de los clientes es otro objetivo prioritario del robo de datos. Los competidores pueden utilizar la información robada de los clientes para retener las ventas futuras. Este es el tipo de información crítica tras la que se esconden los protagonistas de las amenazas.

### Hactivismo

Los activistas con conciencia ambiental que protestan por los efectos de la minería en los hábitats de vida silvestre y en el medio ambiente se encargan de tomar represalias para infligir daño a las empresas mineras. Los ciberataques ofrecen a estos grupos de activistas una nueva manera de interrumpir las operaciones mineras. ■

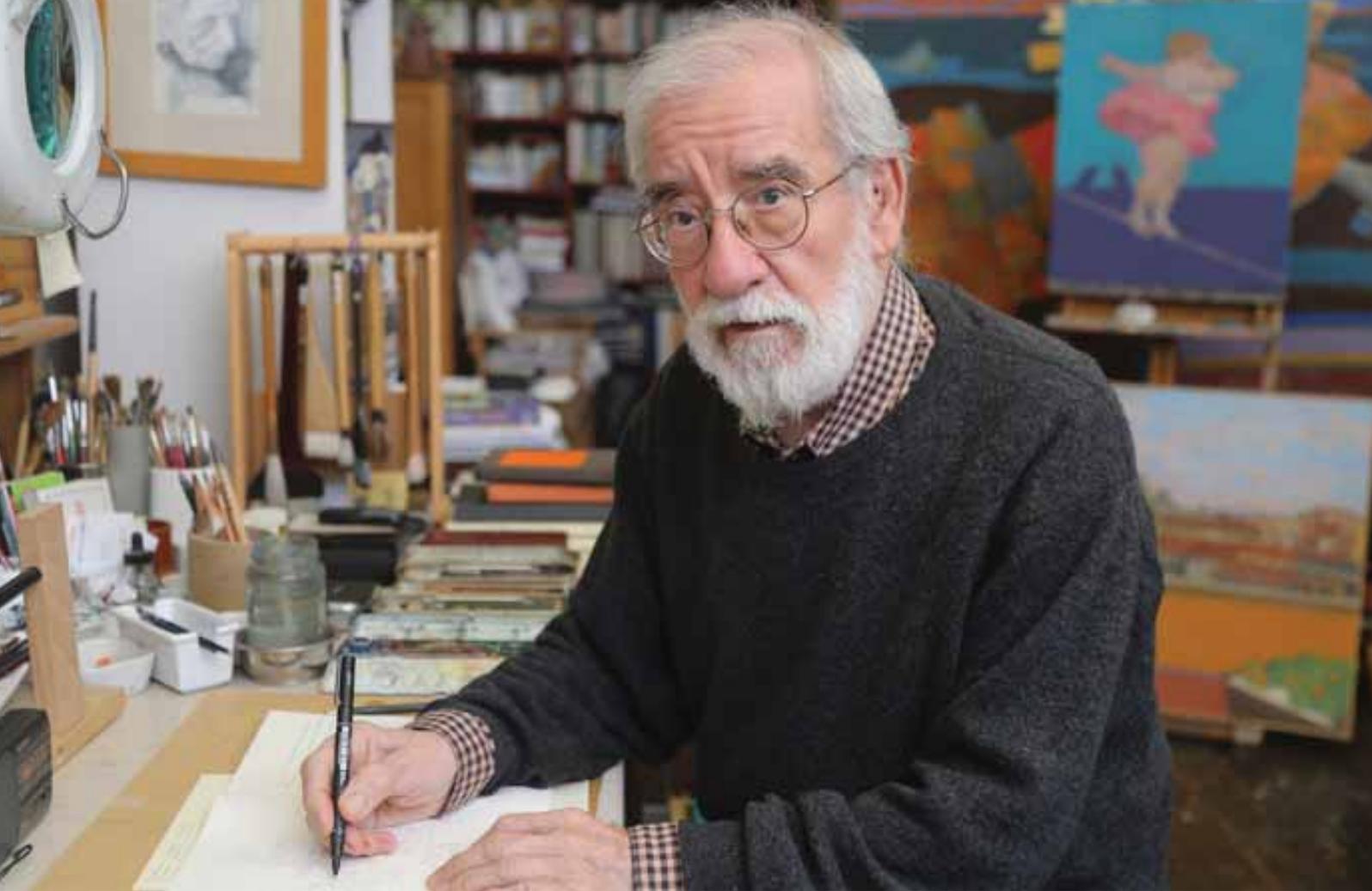
# La Parrilla de Juan Adán



## Especialistas en carnes y pescados

C/ Santa Hortensia, 62  
28002 Madrid

Información y reservas: Téf: 91 416 76 53



# EL PINTOR MANUEL ALCORLO

## ilustra el Calendario 2017 de Maxam

En el día de ayer Maxam presentó la obra con la que prolonga lo más de **115 años de historia de su colección de pintura (iniciada en 1899)** y la imagen que ilustra la nueva edición del conocido como el calendario de explosivos.

**E**l óleo “Estuvimos en el Canal de Panamá” ha sido realizado por el conocido pintor madrileño Manuel Alcorlo. Sobre el tema elegido por él al recibir el encargo, Alcorlo dice que “...la gran obra del Canal de Panamá es, sin duda, motivo de inspiración artística por lo que sugiere su complejidad y grandeza, la sinfonía de grúas y maquinarias, el agua y sus derivaciones. He imaginado el asombro de la gente admirando el gigantesco movimiento, el mágico fluctuar,

lo que supone como camino para facilitar el progreso a gran escala...”

### La ampliación del Canal de Panamá

El pasado 26 de junio se inauguró oficialmente la ampliación del Canal de Panamá, una de las mayores obras civiles de la historia de la humanidad. Esta ruta es lugar de paso de más del 5% del comercio mundial.

En este proyecto Maxam ha trabajado desde el año 2008 para, con sus voladuras, colabo-

rar en la ampliación del tercer juego de esclusas. La anchura y profundidad de estas se ha incrementado en 21,5 y 5,3 m, respectivamente, y su longitud en 107 m hasta llegar a sus actuales 427 m.

Para la realización de este proyecto Maxam ha diseñado y ejecutado hasta un total de 3.500 voladuras, con la máxima seguridad y cuidado por el medio ambiente, que permitirá el tránsito de buques de mayor eslora y manga y una capacidad de transporte de hasta 12.000 contai-

ners, en comparación a los 4.500 de antes de la ampliación.

### Manuel Alcorlo

Madrid, 1935. Pintor, grabador y dibujante formado en la Escuela de Artes y Oficios, el Círculo de Bellas Artes y la Escuela Superior de Bellas Artes de San Fernando, institución de la que es académico desde 1998.

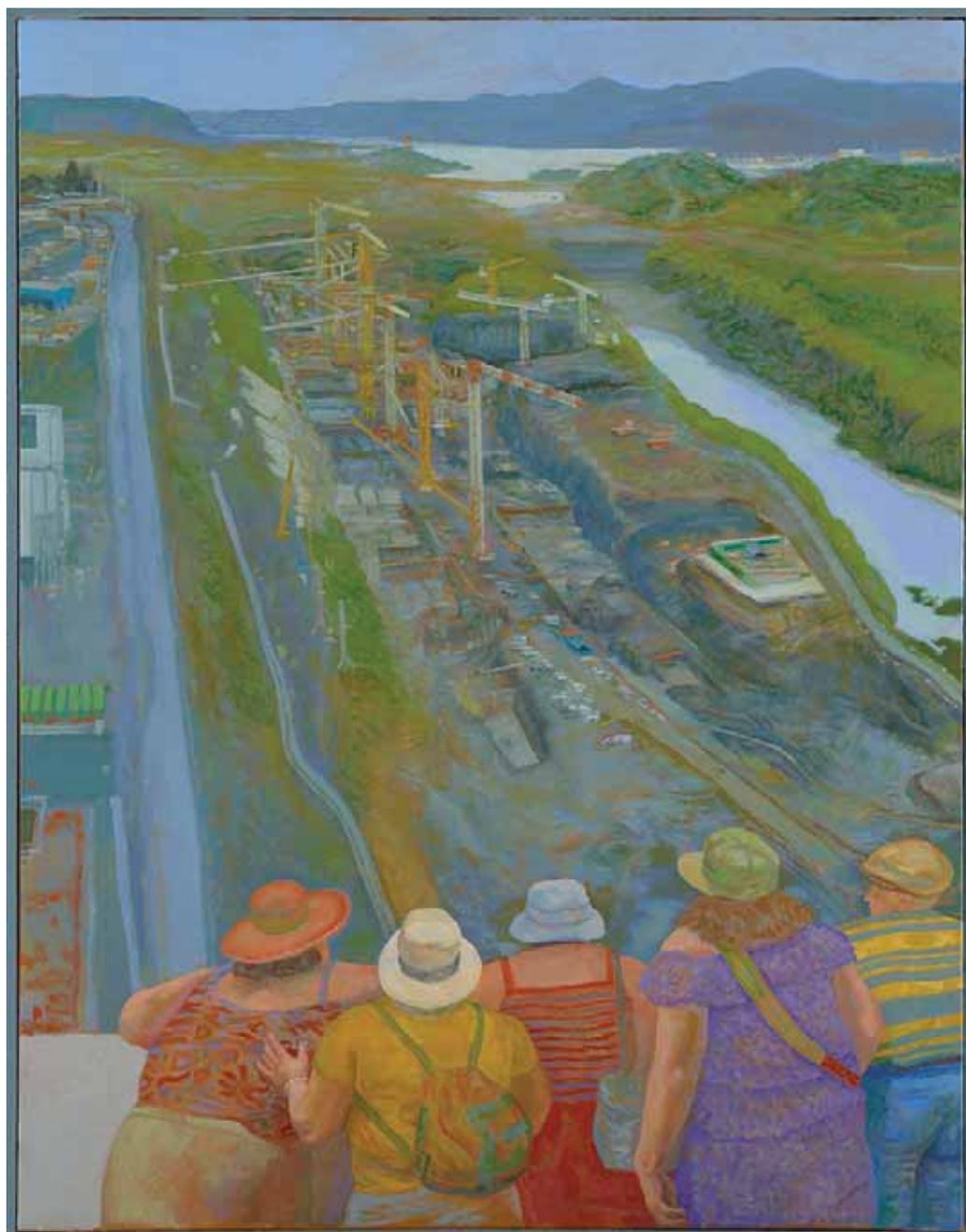
Alcorlo tiene tras de sí una dilatada carrera en la que ha desarrollado una pintura onírica que la crítica ha considerado como surrealizante. Un estilo en el que destaca su sentido del humor y una marcada ironía, así como un destacado compromiso social a la hora de tratar los temas cotidianos. En sus obras siempre hay personas que observan, que hacen de intermediarios entre la escena y los espectadores externos.

Rendido admirador de maestros antiguos y modernos como Rembrandt, Durero, Goya o Picasso, ha recibido multitud de premios como el Premio Penagos de Dibujo en 1983. Su obra puede verse en colecciones privadas de todo tipo de instituciones o en museos como el de Arte Moderno de El Cairo.

### La Colección Maxam y el popular Calendario de Explosivos

La Colección Maxam se remonta a 1899 con el encargo del primer almanaque de explosivos (el del año 1900). Desde entonces, Maxam ha solicitado cada año a un pintor de prestigio, reconocido por crítica y público, que elabore una obra con la que ilustrar la nueva edición del calendario. La petición de la compañía a los artistas se reduce a tan solo dos aspectos, ser figurativos y que el tema a plasmar tenga relación con su actividad.

Una iniciativa pionera en el campo del mecenazgo empresarial que se ha convertido en una tradición repetida desde hace más de 115 años y que ha creado una colección única por el concepto, las temáticas (el mundo de la minería; el tiro co-



mo deporte de élite en las primeras décadas del siglo XX; escenas rurales en las décadas de los 40, 50 y 60) y el estilo de las obras (más popular en sus inicios y a la vanguardia de las corrientes más contemporáneas en su última etapa).

Arturo Mérida, Cecilio Pla, Julio Romero de Torres, Manolo Valdés, Rafael Canogar, ..., son algunas de las figuras claves de una Colección cuyas reproducciones a modo de cartel-calen-

dario eran conocidas como “el museo de los que nunca han ido a un museo”. Hoy, en cambio, son las propias obras de la Colección Maxam las que se muestran en salas de exposiciones y museos, tal y como se ha hecho ya en diversas ocasiones en España, Kazajistán o EE.UU.

“Estuvimos en el Canal de Panamá” puede verse hasta el próximo 30 de noviembre de 11 a 20 h en el Centro Cultural Casa de Vacas (Madrid). ■

Para conmemorar sus diez años de presencia en Andalucía

# MATSA REÚNE al sector de la minería

**Minas de Aguas Teñidas (MATSA) ha conmemorado sus diez años de presencia en Andalucía en un acto institucional celebrado en Sevilla en el que la directora general, Audra Walsh, ha estado acompañada por el consejero de Empleo, Empresa y Comercio de la Junta de Andalucía, José Sánchez Maldonado; el presidente de la Diputación de Huelva, Ignacio Caraballo; alcaldes, empresarios y otros representantes del sector minero.**



**M**ATSA celebra este año su décimo aniversario con tres proyectos en operación en la provincia de Huelva. En el 2006, comenzaron los trámites para la explotación de Aguas Teñidas y un año más tarde se produjo la re-

apertura de esta histórica mina. A continuación, el descubrimiento y puesta en funcionamiento de la mina Magdalena y la reapertura de la mina Sotiel, sentaron las bases de una compañía de referencia en el sector minero andaluz.

Audra Walsh, ha destacado la fuerte inversión llevada a cabo por MATSA para hacer frente a la inestabilidad del mercado de las materias primas y situarse a la vanguardia de la minería del siglo XXI. “Estos diez años no han sido fáciles



pero hoy afrontamos el futuro con tranquilidad y optimismo, y con la convicción de haber hecho un gran trabajo” ha explicado Walsh.

MATSA ha destinado en estos diez años más de 900 millones de euros a construir un proyecto moderno y competitivo basado en la innovación, la investigación y la eficiencia. Además, valores como la seguridad, el respeto al medio ambiente y el compromiso con la sociedad del entorno están muy presentes en el día a día de la empresa. Como destaca la directora general, “el objetivo es seguir apostando por una mayor presencia de la minería en Huelva y Andalucía para mantener nuestro liderazgo”.

El Consejero de Empleo, Empresa y Comercio, ha señalado que este aniversario es una oportunidad para valorar el camino recorrido y los logros alcanzados. Entre ellos, ha puesto en valor “la estrategia empresarial de MATSA, que va más allá de la mera producción, primando el desarrollo del conocimiento, la innovación, la sostenibilidad y la responsabilidad social”.

Por su parte, Ignacio Carballo, ha destacado la importancia de la minería como sector estratégico y ha recordado que “MATSA abrió el camino de



la minería onubense, apostó e invirtió en la provincia y es hoy el buque insignia del sector en

**La compañía ha destinado en esta década más de 900 millones de euros a construir un proyecto moderno y competitivo.**

Huelva. Hablar de MATSA es hablar de desarrollo y empleo de calidad”.

Durante el acto, la compañía ha presentado un vídeo conmemorativo y una exposición fotográfica en los que se ha realizado un repaso por los hitos más importantes alcanzados a lo largo de estos diez años y lo que su crecimiento ha supuesto para el desarrollo económico del territorio. “MATSA ha dado vida y esperanza a una comarca minera que se encontraba muy afectada por el desempleo, nuestra presencia ha supuesto un respiro para miles de familias de la provincia de Huelva”, ha señalado Audra Walsh. ■

Por un importe próximo a 110 millones de euros

# OHL SE ADJUDICA tres proyectos mineros en Perú



**A** OHL se ha adjudicado dos importantes contratos de construcción en el sector minero de Perú con dos de las principales compañías del país, Compañía Minera Antamina y Minera Las Bambas, por un importe de 85 millones de euros. De esta forma, OHL refuerza su presencia en este sector, donde en los últimos años viene ejecutando destacados proyectos. Ambas actuaciones se realizarán a más de 4.000 metros de altura sobre el nivel del mar, lo que implica una alta complejidad en su ejecución, así como el cumplimiento de altos estándares de seguridad, calidad y protección del medio ambiente.

Además, a través de su división industrial, la compañía se

ha adjudicado por 23 millones de euros un proyecto en la mina de Shahuindo (Rio Alto) para el diseño, aprovisionamiento, construcción y puesta en marcha de una planta de chancado conglomeration y sistema de apilado semicontinuo en PAD para lixiviar 36.000 toneladas por día de mineral de oro. Este proyecto se ejecutará con equipos de las marcas de Sthim, Laron y Atmos, propiedad de OHL Industrial. Las actuaciones se llevarán a cabo en la región minera a 80 km al sur de Cajamarca y a 15 km al oeste de la Ciudad de Cajabamba. Con estos nuevos contratos, OHL refuerza su presencia en el sector minero en Perú, donde la compañía también ha llevado a cabo proyectos EPC, que incluyen el diseño, construcción y puesta en marcha de

un sistema de transporte de mineral, así como la operación y mantenimiento de los equipos de la planta de Sociedad Minera El Brocal, situada en Cerro de Pasco, a más de 4.200 metros sobre el nivel del mar, en el Departamento de Pasco. E

El Grupo OHL está presente en Perú desde 1999 y ha llevado a cabo en el país destacadas realizaciones, entre las que se encuentran la construcción y gestión de la autopista Red Vial 4, que forma parte de la carretera Panamericana Norte, arteria principal de comunicación que recorre la costa peruana, y cuya longitud se ha ampliado a 396 km con la incorporación a la concesión de la circunvalación de Chimbote, de 40 km; la concesión para la construcción, explotación y mantenimiento de la nueva autopista urbana La Molina-Angamos, en Lima; la rehabilitación y mejora de los tramos IV y VII de la carretera Ayacucho-Abancay, con un total de 122 km; la rehabilitación y mejora del tramo Andahuaylas-Huancabamba, de la carretera Andahuaylas-Pampachiri-Negromayo, con 20 km de longitud, en el sur del país, y el proyecto EPC para la ampliación de las unidades de proceso y almacenamiento de la planta de fraccionamiento de gas de la refinera de Pluspetrol, en Pisco. Actuaciones realizadas en Compañía Minera Antamina (izquierda) y sistema de transporte empleado en la planta minera de la Sociedad Minera El Brocal en Cerro de Pasco (Perú). ■

# ¡Reserve ya su ejemplar!

y explotaciones

**SUSCRÍBASE AHORA Y ASEGURE LA RECEPCIÓN DE SU REVISTA TODOS LOS MESES POR SÓLO**

**95€**

IVA y gastos de transportes incluidos.

## INFORMACIÓN ÚTIL Y RENTABLE PARA SU NEGOCIO

Toda la información sectorial destacada, análisis, opinión, mercados, novedades y oportunidades comerciales, amplios reportajes, especiales y mucho más en cada número.



Suscribiéndose se ahorrará el **5%** sobre el precio unitario de cada ejemplar y recibirá cómodamente la publicación en su dirección postal. Además, tendrá acceso gratuito a la versión on line.

Solicite ya su suscripción:

📞 91 339 67 30

🖱️ [www.grupotpi/suscripciones](http://www.grupotpi/suscripciones)

@ [suscripciones@grupotpi.es](mailto:suscripciones@grupotpi.es)



TPI Edita, SA. Dpto. Suscripciones. Avda. Manoteras 26, 3º planta. 28050 Madrid



# ATLAS COPCO PRESENTÓ EN MINEXPO 2016 un equipo de perforación de alto rendimiento revolucionario

**SmartROC CL, el nuevo equipo de perforación de alta eficiencia de combustible de Atlas Copco, fue una de las atracciones estrella de la gran feria de la minería, donde se presentó al público por primera vez antes de su lanzamiento mundial en diciembre de 2016.**

**P**ara los miles de profesionales de la minería a cielo abierto que utilizan tecnología de perforación de

martillo en fondo, el nuevo equipo sin duda les parecerá un importante avance. Los diseñadores no solo han conse-

guido reducir el consumo de combustible en un 45 %, con una media de 35 l/h con una broca de 165 mm, sino que

también han aumentado un 30 % la velocidad de penetración en comparación con los equipos DTH actuales.

### ¿Cómo lo consigue el SmartROC CL?

- la potencia del motor necesaria para las diferentes funciones y operaciones se puede controlar y optimizar ahora de una forma que antes era imposible, lo que reduce el consumo total de combustible diésel.
- el diseño del tren de varillaje del equipo COPROD que, combinado con una selección de martillos robustos de alta potencia de hasta 50 KW, proporcionan la alta velocidad de penetración que solo se consigue con la perforación con martillo en cabeza. A esto se le suma la calidad de barreno superior que ofrece la perforación de martillo en fondo (DTH).

Además, este paquete incluye una gama de funciones automatizadas que permiten ahorrar tiempo, entre las que se incluyen el manejo automático de barras (RHS), el sistema de navegación entre barrenos (HNS) y la capacidad de manejar el equipo por control remoto con el sistema BenchREMOTE de Atlas Copco. Unido a Surface Manager, el software de gestión de perforación de Atlas Copco, este equipo no tendrá rival en las aplicaciones de minería.

Mattias Hjerpe, Jefe de producto, afirma: "*Muchos de nuestros clientes en, por ejemplo, Australia, Sudáfrica, Latinoamérica y los países escandinavos, que utilizan el método de perforación DTH, disponen ahora de una gran oportunidad para reducir sus facturas de combustible y aumentar su productividad al mismo tiempo. Se trata de una combinación ganadora*".

Cuando se envíen los primeros equipos en el primer trimestre de 2017, los mineros australianos serán los primeros

en recibirlos. Tom Ross, Jefe de línea de negocio de Atlas Copco Australia, apunta: "*La demanda del nuevo SmartROC CL ya es bastante alta aquí y nuestros clientes están deseosos de que lleguen y de convertirse en los primeros propietarios del mundo*".

Lo mismo ocurre en Latinoamérica, y especialmente en Chile, donde Vidal Martín, Jefe de línea de negocio de Atlas Copco Chilena, está convencido de que este equipo tendrá una buena acogida gracias a su buen funcionamiento en altitudes elevadas.

En un momento en el que los mineros se enfrentan a condiciones económicas especial-

mente difíciles, un equipo de perforación que permita reducir los costes de funcionamiento y aumentar la productividad es, sin duda, algo que merece la pena investigar.

SmartROC CL, enfocado principalmente a la minería a cielo abierto y a la minería selectiva, es apto para barrenos de entre 115 mm (4 ½") y 216 mm (8 ½") de diámetro. Incluye una gama de potentes martillos COPROD y tiene una profundidad de barreno máxima de 42,5 m.

Además, SmartROC CL cuenta con un motor CAT C13 de 328 kW (440 CV) a 2000 rpm, disponible tanto en versión Tier 3 como Tier 4 Final. ■





## “RIOBLAST nos permite calcular de forma precisa todos los parámetros de vibración, fragmentación y seguridad de una operación de voladura”

Los más de 80 alumnos que asistieron a la Jornada Rioblast donde tuvieron la oportunidad de conocer **todas las posibilidades y funcionalidades del software de diseño y simulación de voladuras de Maxam**. Este producto de alta tecnología, desarrollado internamente por la Compañía, **permite diseñar el frente y optimizar los efectos de la energía expansiva de una voladura mediante la simulación de la misma, calculando con precisión los parámetros de fragmentación, vibración y seguridad requeridos por el cliente.**

**J**osé Ángel Sanchidrián, Catedrático de la ETSIME, dio inicio a la jornada presentando a los ponentes e introduciendo el software Rioblast,

*“gracias a avances tecnológicos como éste, obtenemos resultados cada vez más precisos y de mayor calidad en la extracción de minerales. Hoy en día no se*

*concibe un ingeniero de minas que no esté familiarizado con este tipo de plataformas”.*

A continuación, Manuel López Cano, Director de Technical

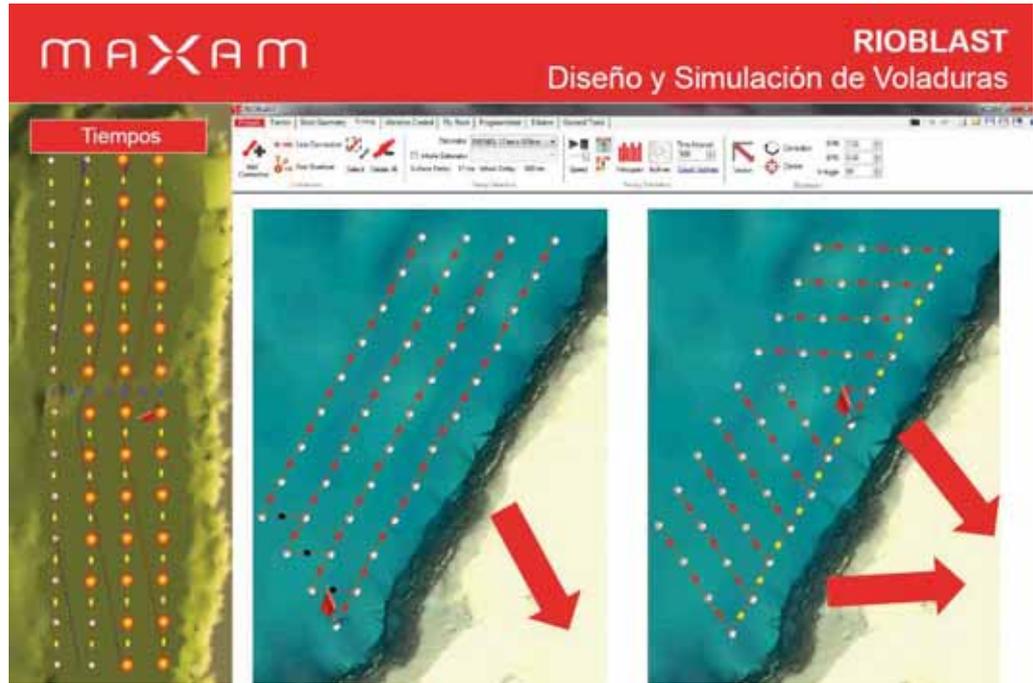
Applications de Maxam, aportó las razones por las que Rioblast es tan importante en el diseño de las voladuras que la Compañía realiza en los diferentes proyectos globales en los que participa. Según afirmó, “*gracias a nuestro software de diseño y simulación de voladuras, podemos adaptar los diferentes límites de vibración y/o fragmentación de nuestros clientes a cada voladura, consiguiendo siempre un uso óptimo de la energía expansiva con altísimos niveles de seguridad*”.

Por último, Paulo Couceiro, ingeniero técnico de Maxam, explicó el funcionamiento del Rioblast mediante una sesión práctica de la plataforma. En ella, repasó los siete módulos que lo componen: proyecto, geometría de la voladura, sistemas de iniciación, control de vibraciones, proyecciones, fragmentación y herramientas generales. Finalmente, mediante el uso del software, diseñó y simuló una voladura realizada en una cantera española y mostró la capacidad de análisis de resultados de esta tecnología, capaz de generar informes de voladura con datos precisos de vibración y fragmentación obtenidos.

La Fundación Maxam es una organización sin ánimo de lucro que realiza actividades de patrocinio en el campo de la cultura y, en concreto, de la pintura. Además, la misión de la Fundación se centra en la organización, conservación y divulgación de la herencia histórica acumulada por Maxam desde su fundación en 1872 por Alfred Nobel. Organiza también actividades para promover y alcanzar objetivos vinculados a la investigación y el desarrollo de carácter cívico, social, educativo, científico y tecnológico.

Sus principales áreas de actividad son:

- La organización, protección y conservación de la herencia histórica de la empresa.
- La gestión de la Colección de Pintura Maxam, fundada



en 1899, que cada año ofrece la imagen para los famosos Calendarios de Explosivos de la empresa.

- La Casa del Explosivo en el Museo de la Minería y de la Industria de Asturias ([www.mumi.es](http://www.mumi.es)).
- La cátedra Maxam de Tecnología del Explosivo en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas en la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), a

través de la cual la Fundación ha establecido acuerdos de formación con universidades de todo el mundo (Brasil, Bolivia, España, Finlandia, Hungría, Polonia, Australia...), y gracias a la cual los estudiantes de ingeniería pueden terminar sus estudios en España e iniciar con posterioridad sus carreras en algunos de los proyectos internacionales de Maxam. ■



**LARON, S.L.**  
**LINEA DE ARIDOS Y  
 ROCAS NORMALIZADAS, S.L.**  
 Diseño, fabricación y montaje de plantas de  
 trituración y clasificación de áridos

Calle Estación, nº 3  
 48330 LEMOA (Vizcaya) - España  
 Tfno: +34 946 424 146  
 Email: laron@laron.es / www.laron.es



**Kayati** PRESENTA LA ALTERNATIVA AL EXPLOSIVO

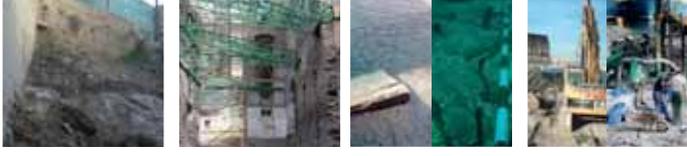
**CRASDEM** 70 mm<sup>3</sup>  
 CEMENTO EXPANSIVO

20 AÑOS  
 FABRICADO POR **Kayati**

DESMONTE EN CARRETERAS      DESMONTE EN ACCESO DIFÍCIL



DESMONTE ENTRE EDIFICACIONES      DESMONTES SUBMARIOS



**RACIONALIDAD Y SIMPLIFICACIÓN EN DEMOLICIÓN  
 SIMPLEMENTE CARGAR Y ESPERAR  
 NO REQUIERE AUTORIZACIÓN SU USO  
 OFERTAMOS m<sup>3</sup> DEMOLIDO**

**Kayati** Calle A, nº 5 - Pabellón 1  
 Polígono Industrial San José de los Llanos  
 01230 NANCLARES DE LA OCA (ÁLAVA)  
 Tel.: 945 135 626 - Fax: 945 130 592  
 kayati@kayati.com - http://www.kayati.com




**CINTASA**

**MÁS DE 40 AÑOS  
 DE PROGRESO, INNOVACIÓN  
 Y SERVICIO AL CLIENTE**

**ESPECIALISTAS EN FABRICACIÓN Y MONTAJE DE:**

- Transportadores de banda.
- Alimentadores de banda o placas.
- Elevadores de banda o cangilones.
- Silos y tolvas de almacenaje.

**SERVICIOS:**

- Ingeniería y proyectos.
- Mantenimiento.
- Asistencia Técnica.

Ctra. N-232, Km. 252a | 50180 Utebo (Zaragoza)  
 Tel.: 976 770 656 | Fax. 976 787 341  
 cintasa@cintasa.com | www.cintasa.com




**canteras** www.canteras.es  
 ESPAÑA/CHILE y explotaciones

Todo el año aquí por menos de  
**600 euros**

INFÓRMESE: Madrid: Ángel Lara / angel.lara@grupotpi.es / 913 398 699  
 Barcelona: Fernando Negre / fnegre@grupotpi.es / 934 948 844



Instalaciones tanto fijas como móviles  
Both fixed and mobile installations

FABRICANTE LIDER NACIONAL

# FABREMASA, S.L.

FABRICACIÓN DE MAQUINARIA PARA O.P. Y MINERÍA

Tradición, prestigio y calidad en el servicio durante más de 30 años

Instalaciones completas de áridos y canteras  
Instalaciones completas de suelo-cemento, grava-cemento  
Plantas de asfalto en frío  
Plantas de asfalto templado "FAMAT" (Patente Internacional)  
Extendedoras de arcenes

Agregate, gravel pit and quarry complete installations.  
Soil-cement, gravel-cement, wet mix installations  
Cold asphalt plant  
Half warm mix asphalt plant "FAMAT" (International Patent)  
Asphalt spreaders

N-IV, Km 28,600 Políg. Ind. VALMOR - Avda. De los Canteros, 37. - 28340 VALDEMORO (Madrid) Spain  
Tlf: 0034 918 956 063 (Switchboard) Fax: 0034 918 956 931  
www.fabremasa.es email: gerencia@fabremasa.es

# ARGANTEC

## 30 AÑOS ARGANTEC MAQUINARIA ATENDIENDO EL SECTOR DE O.P., CONSTRUCCIÓN, MINERÍA Y MATERIAL FERROVIARIO

- 14.000 m<sup>2</sup> de instalaciones para reparaciones.
- Taller de motores, eléctrico, de mecanización y de hidráulica.
- Bancos de pruebas.

**FABRICAMOS MÁQUINAS ESPECIALES**

- Perforadoras horizontales y para piedra ornamental.
- Grupos de bombeo de gran caudal.
- Modernización y homologación de todo tipo de máquinas.

## 25 AÑOS ARGANTEC MOTORES DE SERVICIO OFICIAL DEUTZ, SU SERVICIO DE SIEMPRE

**GARANTIZANDO REPARACIONES, OFRECIENDO SOLUCIONES SUMINISTRANDO REPUESTOS ORIGINALES**

**TAMBIÉN OFRECEMOS NUESTROS SERVICIOS EN:**

- Reparación de motores de cualquier marca.
- Diagnósis y pruebas.
- Adaptación de las emisiones de motor a la normativa vigente.
- Planes de mantenimiento.

**SERVICIO RÁPIDO EN SU OBRA O SUS INSTALACIONES**

**PARQUE Y TALLERES: Av. Madrid 97-99/ 28500 Arganda del Rey, Madrid**  
Centralita: +34 918 719 006 /36 / 37 - Repuestos: +34 918 719 317  
Fax: +34 918 719 038 - orgaz@argantec.com - www.argantec.com



mobydick FRUTIGER

## SISTEMAS PARA EL LAVADO DE RUEDAS

Solucionamos el problema de autopistas y carreteras sucias

Tel. +34 976 774 995  
Movil. +34 652 432 264  
[www.mobydick.com](http://www.mobydick.com)

## FILTROS cartés

Especialista global en filtración

Filtros de presión - Filtros autolimpiantes  
Filtros de circuito riñón - Filtros dobles  
Filtros de aspiración - Filtros de aireación  
Filtros de retorno semi-sumergidos - Elementos filtrantes

Maquinaria auxiliar: filtros de aceite, filtros de aire, filtros de combustible, filtros hidráulicos, prefiltros, ciclones de separación de polvo, desoleadores



www.filtroscartes.com Dpto. Industria: 916 707 212 industria@filtroscartes.com

Industria - Minería - Obra Pública - Transporte - Marina - Agricultura - Automoción

# FERIAS

## FORO ASEAMAC

Fechas: 25 de Enero de 2017  
 Localización: Hotel Meliá Avenida de América  
 Calle Juan Ignacio Luca de Tena, 36 Madrid  
 Sector: Foro de alquiladores  
[www.aseamac.org/foro/aseamac2017](http://www.aseamac.org/foro/aseamac2017)

## EXPOSÓLIDOS

Salón Internacional de la Tecnología y Tratamiento de Sólidos  
 Fecha: 14 a 16 de Febrero de 2017  
 Sector: Tratamiento de Sólidos  
 Lugar: La Farga de Hospitalet (Barcelona)  
 Tel: (+34) 932386868  
 Fax: (+34) 932384742  
 Dirección: Travessera de Gràcia,  
 96 (4-1) / 08006 Barcelona/ España  
[www.administracion@exposolidos.com](http://www.administracion@exposolidos.com)

## CONEXPO-CON/AGG LAS VEGAS

Fechas: 7 al 10 de Marzo de 2017  
 Localización: Las Vegas Convention Center  
 3150 Paradise RD  
 Las Vegas NV 89109  
 Sector: Equipos de Obras Públicas y Minería  
 Web: [www.conexpoconagg.com/](http://www.conexpoconagg.com/)

## SMOPYC 2017

Fechas: 25 al 29 de Abril de 2017  
 Localización: Zaragoza (España)  
 Recinto ferial: Feria de Zaragoza  
 Sector: Maquinaria de Obras Públicas y Construcción  
 Tel. +34 976 76 47 00  
 Fax: +34 976 33 0549  
[www.feriazaragoza.es](http://www.feriazaragoza.es)

## MINEXPO AFRICA

Fecha: 10.08.2017 - 12.08.2017  
 Localización: Sam Nujoma Road, Dar es-Salam, Dar es-Salam, Tanzania  
 Sector: Feria internacional de tecnología minera, procesamiento de minerales, movimiento de tierras y equipamiento de seguridad  
 Organiza: Expo Group UAE One Sheikh Zayed Road Dubái, EÁU  
[www.expogr.com](http://www.expogr.com)

## EXPONOR CHILE

Fecha: 15.05.2017 - 19.05.2017\*  
 Localización: Antofagasta (Chile)  
 Sector: Equipos y servicios para minería y canteras  
 Organiza: Asociación de Industriales de Antofagasta General Borgoño 934 Antofagasta, Chile  
 Tel: +56 (0)55 454300  
 Fax: +56 (0)55 454330  
[www.exponor.cl](http://www.exponor.cl)

---

## ÍNDICE DE ANUNCIANTES

ARGANTEC.....	7
ATLAS COPCO .....	Portada
ASCENDUM GROUP .....	4 y 31
BLUMAQ.....	Int. De Portada
CONEXPO.....	23
LA PARRILLA.....	37
LURPELAN.....	19
MASTER DRILL.....	35
MAXAM.....	Int. de Contraportada
NORTHGATE.....	33
NUBA SCREENING MEDIA CORP.....	15
SANDVIK.....	Contraportada
SMOPYC 2017 .....	27



## Dondequiera que estés, cuenta con MAXAM

Dondequiera que estés, cualquiera que sea tu necesidad o el momento, MAXAM está ahí con las soluciones que demandas. No importa las condiciones climatológicas, el momento del año o la localización geográfica. La red global de MAXAM colaborará contigo para que consigas los mejores resultados posibles.

Desde su fundación por Alfred Nobel, hace 140 años, MAXAM está en el origen y el bienestar del mundo que nos rodea, colaborando con su desarrollo sostenible para conseguir el progreso y crecimiento de todos los que vivimos en él.

Shaping the world you live in





# PENETRACIÓN + PRECISION MÁXIMO RENDIMIENTO

SANDVIK ALPHA 330

Los modernos martillos de alta potencia encuentran la combinación perfecta con nuestro sistema de herramientas Sandvik Alpha 330. Barrenos más rectos, altos ratios de penetración y más de un 30% de mayor duración del varillaje comparado con el sistema estándar Sandvik R32.

Los resultados del test deben considerarse obtenidos bajo condiciones específicas controladas. Estos resultados no deben ser considerados como especificaciones y Sandvik no garantiza, avala o representa los resultados de los test en ninguna circunstancia.

[MINING.SANDVIK.COM](http://MINING.SANDVIK.COM)

**SANDVIK**