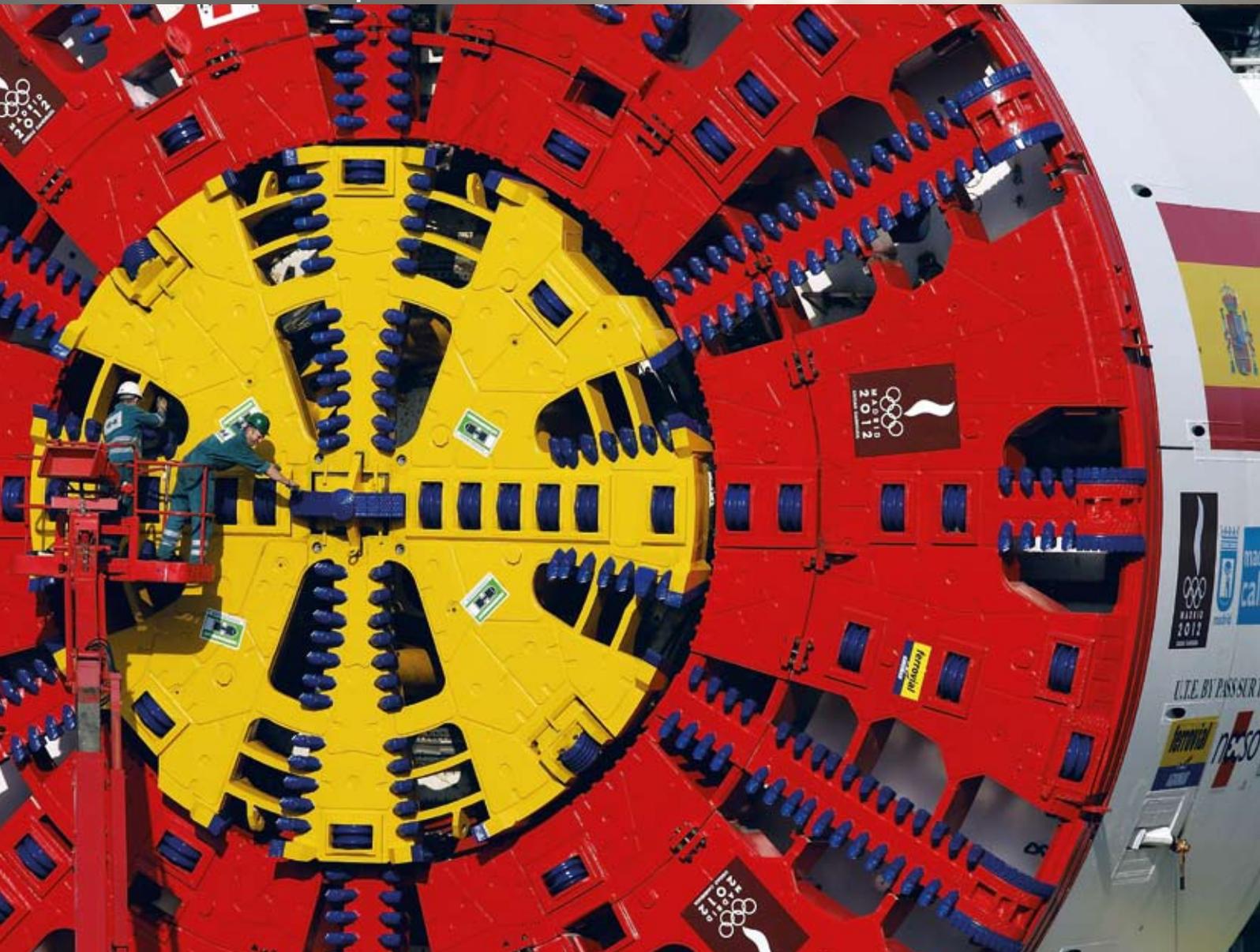


LOCTITE[®]

at work

Revista Oficial para Clientes Loctite[®]

n° 1/09



Cómo mantener bien sujeto un gigante devorador de roca de más de 15 m de altura y más pesado que una docena de aviones jumbo.

Más información en las páginas 18–21.





10

La nueva generación de formadores de juntas.

Le ofrecen soluciones más flexibles.
Más información en la página 11.





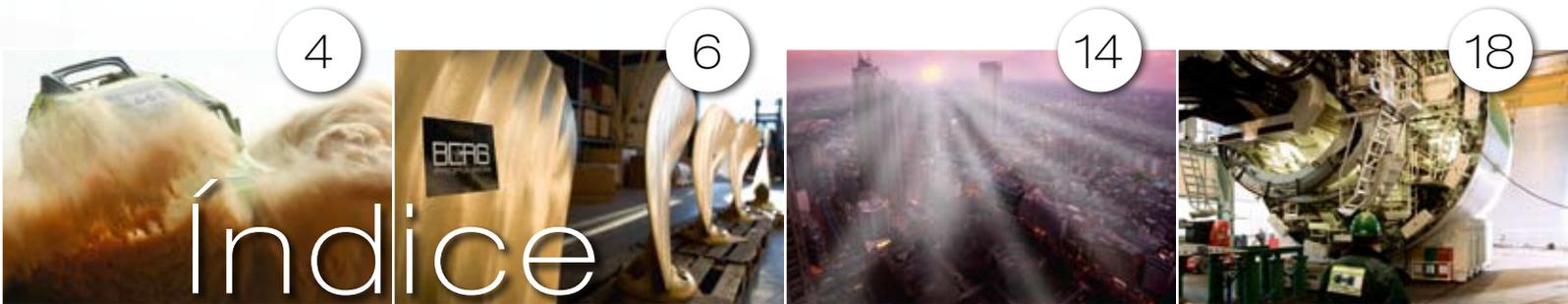
Cédric Berthod

Vicepresidente
Grupo Loctite Industrial
Henkel Adhesive
Technologies, Europa / África /
Oriente Próximo

Estimados lectores:
 ¿Se ha preguntado alguna vez cómo se perfora una montaña? En caso afirmativo, la historia de Martin Herrenknecht y sus submarinos devoradores de roca podría interesarle. ¿Era usted, acaso, uno de esos niños que desmontaban el despertador de cuerda del abuelo para ver cómo funcionaba? En tal caso, Rudolf Neumayer y su Centro de Análisis Pormenorizado del Montaje podrían ser lo que busca.
 En el primer número de “Loctite® at work”, nuestra nueva revista para clientes, deseáramos que nos acompañara en nuestro viaje al interior de varias de las empresas de alta tecnología más sofisticadas y exitosas del mundo. Por ello, hemos titulado este primer número: **“Fiabilidad en el trabajo”**. Deseamos que comparta nuestra fascinación al asomarnos por encima del hombro de los ingenieros que construyen las tuneladoras más grandes del mundo, destinadas a perforar un camino a través de los Alpes, o las hélices que propulsan los buques cisterna y los cargueros que surcan los océanos.
 Creemos que la curiosidad y el interés en cómo funcionan las cosas constituyen la base de la creatividad y la innovación, dos valores que representan a Henkel y a la marca Loctite®. Por ese motivo, en el primer número de “Loctite® at work” fijamos nuestra atención en dos de las muchas empresas que representan tales valores, para mostrar como pueden influir en la práctica y el éxito de un negocio.
 En nuestro Informe sobre Tendencias, seguiremos la evolución de la energía a lo largo de los últimos 150 años y proporcionaremos una perspectiva sobre el posible futuro de este importantísimo recurso. Y, por supuesto, con Henkel y Loctite® podrá ocupar el asiento del copiloto en el Rally Dakar.
 Así pues, acomódese y disfrute del viaje.

Atentamente,

Cédric Berthod



Índice

4

Destacado: Dakar 2009.
 Venga a nuestro campamento y conozca a los héroes del Dakar.

6

Informe de fiabilidad 1: Berg Propulsion.
 Sistemas de propulsión marítima. Alta tecnología y máxima precisión, fabricados a mano. Impresionante tecnología sueca.

11

Percepciones en materia de Innovación, Desarrollo e Ingeniería.
 Los adhesivos no se inventan. Se diseñan minuciosamente. Infórmese cómo.

12

Tecnologías avanzadas.
 El Análisis Pormenorizado del Montaje permite comprender y crea nuevas opciones.

14

En perspectiva.
 Energía. El aliento de la civilización.

18

Informe de fiabilidad 2: Herrenknecht.
 Tecnología alemana de excavación de túneles. ¿Cómo contribuye Loctite® al diseño de estas máquinas?

22

Sugerencias prácticas.
 Insights en la Web. El nuevo Sitio Web de ingenieros, para ingenieros.

23

En preparación.
 Algunos de los temas del próximo número de Loctite® at work.

En directo desde el Rally Dakar 2009.

Nos reunimos con los “Caballeros del Desierto” Loctite® en el vivaque de Copiapo.



Envuelto en una nube de polvo, un Volkswagen Touareg se aproxima a una velocidad vertiginosa. Alrededor de Copiapo, en la parte septentrional de Chile, se yerguen las imponentes montañas y se suceden las dunas del desierto de Atacama. La etapa especial Copiapo representa un gran desafío: 476 km de dunas escarpadas, arenas profundas y pistas pedregosas. Según los pilotos, es la prueba más dura de toda la historia del Dakar.

El Touareg pasa a toda velocidad a un metro escaso de distancia, ensordeciéndonos con el potente rugido del nuevo motor turbodiésel, un sonido que acelera el pulso de todo aficionado a los vehículos todoterreno. Pisándole los talones, y en rápida sucesión, aparecen los competidores: Mitsubishi, Hummer y BMW X-Raid todos ellos grandes vehículos del desierto. A corta distancia, haciendo temblar el suelo, llegan los enormes camiones. Espesas nubes de polvo cubren el terreno. Se dice que el desierto de Atacama es el más seco del mundo y que en algunos lugares no llueve desde hace 400 años.

Las condiciones para los pilotos son duras: terreno áspero, navegación dificultosa, diferencias de temperatura extremas y, sobre todo, un ambiente seco y polvoriento que lleva a todos los competidores al límite. Los vehículos han de soportar fuertes sacudidas e impactos de piedras continuos, las escarpadas dunas exigen un máximo nivel de rendimiento de los motores.

La etapa del día concluye en el vivaque de Copiapo, el punto

más septentrional del rally. Los “Caballeros del Desierto” – ingenieros de Henkel a los que se conoce popularmente como los “Charlies Loctite®” – también están listos para la acción: Jean Gaborit, de Francia, y los brasileños Célio Renato Ruiz y Demetrio Santos. El Centro de Asistencia del Dakar, plataforma común para Euromaster, BF Goodrich y Loctite®/Pattex, se ve fácilmente desde la distancia. Las banderas de Loctite® ondean al viento y el camión rojo de Renault se halla en su plaza. Está cargado de productos para la reparación de toda suerte de averías sufridas por los vehículos: adhesivos Teroson para la reparación de plásticos y el pegado directo de lunas; Pattex Power Tape; y los indispensables fijadores de roscas, selladores, retenedores y adhesivos instantáneos Loctite® utilizados para el mantenimiento y la reparación de los ensamblajes del motor y la caja de cambios.

En este momento, mientras cae la tarde, el Equipo Henkel está trabajando a pleno rendimiento. Buena parte de los pilotos que acuden “a casa” (sobre todo los competidores privados que no disponen de un ejército propio de asistentes) necesitan ayuda urgente para que sus vehículos puedan arrancar de nuevo al día siguiente.

“En este rally se han dado varias situaciones complicadas en las que mi vehículo ha vuelto a la carrera rápidamente gracias al servicio de reparación profesional del Equipo

DAKAR
PROVEM



Loctite®. Lo que me ha ayudado a ahorrar un tiempo precioso pues cada minuto cuenta”, declara Miran Stanovnik, un piloto de KTM, patrocinado por Loctite® desde 2005, que se clasificó entre los 20 primeros.

En este instante hay tres pilotos de motocicleta que arrastran sus carenados hacia la tienda de asistencia de Loctite®, donde Célio Renato Ruiz y Demetrio Santos reparan una pieza de la carrocería de una BMW. Su labor diaria, así como multitud de interesantes impresiones sobre los aspectos más íntimos del rally se documentan en el blog en directo de Loctite®: www.dakaradventure.com

Jean, el “Jefe Charlie” no está a la vista. Le encuentro

con el equipo Hummer. El vehículo de competición de Robby Gordon está desmontado casi por completo y yace como un esqueleto en el puesto de reparación. Jean está explicando al mecánico jefe cómo utilizar Loctite® 243, un fijador de roscas de resistencia media capaz de soportar fuertes vibraciones pero que permite el desmontaje cuando es necesario. “No hacen falta más que unas pocas gotas para asegurar que montajes roscados, como los pernos de anclaje de los motores, permanecen unidos de manera segura y fiable hasta la misma línea de meta”, tal es el dictamen experto de Jean Gaborit. Esto es un verdadero ejemplo de “Fiabilidad en el trabajo” o, haciendo uso de la jerga de los rallies: “¡probado en el Dakar!”.



VW – El nuevo ganador del Dakar.



Soluciones innovadoras para campeones de carreras.



Hummer H3 en acción.



Tienda de asistencia de Loctite® en el vivaque.

Los vencedores del Dakar.

El rally concluyó con éxito el 18 de enero, con una gran ceremonia dedicada a los vencedores y celebrada en el centro de Buenos Aires.

El doblete en la categoría de automóviles han convertido a Volkswagen en el nuevo héroe del Dakar: Tanto Ginier de Villiers como Mark Miller fueron capaces de mantenerse en lo más alto de la clasificación, tras la retirada de Carlos Sainz, y ambos se mostraron entusiasmados: “Desde luego, se trata del rally más duro del mundo y nosotros hemos contado con el mejor equipo de maratón del mundo. Me siento abrumado por los sentimientos que me embargan en la línea de meta”, tal fue la emocionante declaración de Villiers, “estoy orgulloso de formar parte de este equipo, orgulloso de lo que hemos logrado”. Su compañero de equipo Mark Miller, clasificado en segunda posición, añadió: “De Villiers es un gran campeón. ¡Ha merecido ganar! Para mí, como estadounidense, constituye un sueño acabar el rally en segunda posición y finalizarlo como el mejor

americano. Nuestro equipo ha hecho un trabajo fantástico. ¡Esta victoria nos ayudará a recabar nuevas fuerzas!”

Robby Gordon acabó en tercera posición al volante de su Hummer, el llamativo automóvil de carreras estadounidense que dispone de un motor V8 de 7 litros montado en la parte trasera. Como resultado de varios accidentes sufridos durante el rally, perdió terreno frente a los VW. En la entrevista declaró: “Nuestro objetivo consistía en llegar sanos y salvos a la línea de meta. Y lo logramos. El rally ha representado un desafío increíblemente duro. En adelante trabajaremos para perfeccionar el chasis y obtener un resultado aún mejor el año que viene”.

Marc Coma logró la victoria en la categoría de motocicletas. Las posiciones segunda y tercera correspondieron a los franceses Cyril Despres y David Fegine. El motociclista chileno Francisco López acabó quinto y fue aclamado como un héroe nacional por sus compatriotas y sus apasionados seguidores locales.

Los pilotos de KTM patrocinados por Loctite® Miran Stanovnik, Annie Seel y Norman Kronseder superaron con éxito el difícil reto y acabaron en las posiciones 13, 76 y 82 respectivamente.

Loctite® logró el triunfo en la categoría de camiones. El equipo ruso Kamaz, patrocinado por Loctite® desde 2007, logró otro doblete en la competición de camiones. Los dos corredores libraron una espectacular batalla en la que fue decisiva la avería de los neumáticos de Vladimir Chagin. Firdaus Kabirov acabó 30 segundos por delante de aquél y logró la victoria general.




Henkel – Proveedor Oficial del Rally Dakar.

Primera participación: 2005

Equipo: “Charles Loctite”: equipo de asistencia. Con 3–6 ingenieros internacionales.

Marcas: Loctite®, Teroson, Pattex.

Productos: Adhesivos, Selladores, Tratamiento Superficial.

Principales aplicaciones: Fijación de Roscas, Formación de Juntas, Sellado, Retención, Reparación de Plásticos, Sustitución de Parabrisas, Reparación de Lunas, Unión Instantánea.

Alta tecnología sueca

Los rayos del sol matutino se reflejan en la tranquila superficie del mar antes de alcanzar el blanco faro que lleva funcionando más de cien años. Los pequeños veleros cabecean apaciblemente en sus amarraderos, casas de madera, con los característicos tejados bajos, se alinean en el muelle y el graznido de las gaviotas es el único sonido que el viento arrastra.



Producción en Öckerö.



Sede central de Berg Propulsion.



Palas de hélice listas para el montaje.



La alta precisión se conjuga con la alta tecnología.



Lo que parece el inicio de una novela o de un folleto de vacaciones, describe en realidad la sede de una moderna planta de producción, la isla de Öckerö. Allí, frente a la costa occidental de Suecia, se encuentra la fábrica de hélices navales Berg Propulsion, una de las principales empresas suecas de alta tecnología.

Garantizando la fiabilidad con
Loctite®.



Limpieza de las tuberías hidráulicas con Loctite® 7063.



Fijación y sellado de las roscas con un único producto – Loctite® 638.



Montaje de los tramos de tubería. Fijación con Loctite® 243.



El sistema hidráulico se encaja en el eje.



Loctite® 243 fija el mecanismo de dirección de la hélice.



Fijación del tapón externo del eje con Loctite® 243.



Un pasador controla la hélice. Se fija con Loctite® 243.



Después de 1 h se realiza una prueba en la cual la hélice soportará 70 bares de presión de aceite.

Sin margen de error.

A partir de unos humildes inicios, la empresa se fundó como astillero de barcos de pesca en 1912, Berg Propulsion se ha convertido en una compañía multinacional que construye hélices para todo tipo de barcos. Buques cisterna, portacontenedores, cargueros y yates de lujo, por citar algunos, confían en la experiencia y la labor artesana de Berg Propulsion.

Las exigencias de fiabilidad y durabilidad de las hélices CP (de paso variable) de Berg son enormes. Una vez montada en el barco es extraordinariamente difícil hacer cualquier modificación de la hélice, que permanece en servicio durante 25 años o más. No hay margen para el error, ya que la seguridad del buque depende de la calidad del producto. El dinero también cuenta: cuando un barco entra en el astillero para hacer reparaciones, el armador debe pagar entre 15 000 y 20 000 dólares diarios, explica el Director Gerente de Berg, Anders Christoffersson. (Véase la entrevista).

Empresas familiares que se han vuelto globales.

El progreso tecnológico ha dejado su huella en todos los aspectos de la vida y el proceso de fabricación en la planta de la idílica isla de Öckerö no es una excepción a esta norma. Mucho ha cambiado desde que Johan Wiktor Berg fabricó en 1929 la primera hélice de paso controlable para un pesquero de madera; uno

de tales cambios consiste en el uso de los productos Loctite® de Henkel. Berg Propulsion y Henkel, líder mundial en tecnología adhesiva, tienen mucho en común: Ambos comenzaron como empresas familiares que hacían hincapié en la oferta de productos de elevada calidad y ambos se han convertido en empresas de éxito que operan a escala mundial.

Henkel tuvo ocasión de observar el proceso de producción de Berg en la planta de la isla de Öckerö. La gigantesca hélice, cuyo diámetro supera los nueve metros, empequeñece a las personas que se hallan junto a ella.

LOCTITE

Fiabilidad en el trabajo

Cliente:

Berg Propulsion, Suecia.

Tarea:

Fijar los sistemas hidráulicos para garantizar su fiabilidad durante 25 años o más.

Productos:

Loctite® 243
Loctite® 638



Una vez montadas las palas, la hélice queda lista para su uso.



Las relucientes palas de bronce de la hélice parecen casi amenazantes en su resplandeciente perfección. Los productos Loctite® desempeñan una importante función en todas las fases del proceso de producción. Las roscas de las tuberías hidráulicas, responsables del control individual de las palas se fijan con Loctite® 638. Soportarán presiones de más de 70 bares, lo que equivale a dos veces la carga que las hélices aguantarán en el océano.

Desarrollo de soluciones confeccionadas a medida.

El sellado ha de ser hermético al cabo de una hora, ya que entonces se ensamblarán las tuberías hidráulicas al eje. Otro ejemplo de progreso tecnológico aplicado lo constituye la fabricación del separador que protege las unidades de control de la hélice. El separador se sujeta a las unidades mediante cuatro uniones roscadas que se fijan con Loctite® 243. “Loctite® incrementa la fiabilidad de nuestros productos. Cooperamos estrechamente con el departamento técnico de Loctite durante el proceso de desarrollo y producción” declara Christofferson.

Lars Andreasson, del departamento de Ingeniería Industrial de Loctite, explica: “Podemos ayudar al cliente calculando las presiones que el producto ha de soportar, por ejemplo. Es un trabajo en equipo. Nuestro objetivo es desarrollar soluciones personalizadas.”

El proceso de fabricación de hélices navales ha recorrido un largo camino. Es interesante señalar al respecto que existe una suerte de teoría de la conspiración en relación con el origen de esta tecnología. Es posible que el aficionado austriaco Josef Ressel precediera al inglés Francis Smith, a quien se le otorgó el mérito del invento. Por desgracia, no obstante, dicha cuestión no quedó resuelta en vida de Ressel y jamás se le otorgó el reconocimiento que parece que le habría correspondido. Aunque el progreso tecnológico es imparable, como atestigua la cooperación entre Berg Propulsion y Henkel en la idílica Öckerö, los problemas vinculados a la propiedad intelectual se antojan permanentes.



Anders Christofferson, Director Gerente de Berg Propulsion Technology AB.

¿Qué puesto ocupa en Berg Propulsion? Soy Vicepresidente de la división técnica de Berg Propulsion Technology. Nos encargamos del desarrollo de los futuros productos de Berg.

Emplean fijadores y selladores de roscas Loctite® para asegurar el montaje del sistema hidráulico y del buje de la hélice. ¿Puede contarme algo más de los requisitos concretos que corresponden a estas áreas? El requisito fundamental que nuestros sistemas han de satisfacer consiste en permanecer firmemente sellados, lo que se aplica sobre todo a nuestros sistemas hidráulicos, que tienen que ser resistentes a la presión. En cuanto a las uniones roscadas, tenemos que fijar los pernos y tornillos frente a las cargas vibratorias.

¿De qué manera puede Loctite® resultar de utilidad en tales situaciones? Loctite® incrementa la fiabilidad de nuestros productos.

¿Por qué emplean productos Loctite® en esta aplicación? Porque nos permiten un montaje rápido y sencillo.

¿Qué productos emplean fundamentalmente? Empleamos los fijadores de roscas 243 y 2701, para la retención utilizamos el 638 y el 603.

¿Qué ventajas le procuran, aparte de la fiabilidad técnica? Podemos reducir los inventarios de dispositivos mecánicos de fijación y contar con una cifra de artículos menor, lo que nos permite ahorrar en almacenamiento.

¿Por qué es tan importante la fiabilidad para Berg Propulsion? La fiabilidad es importante porque Berg ofrece productos seguros y fiables. Nuestros clientes esperan contar con sistemas de propulsión que ofrezcan un máximo nivel de disponibilidad en todo momento. Si se produce algún fallo en el sistema de propulsión, el buque no producirá beneficios. En estos casos, estaríamos hablando de grandes sumas de dinero, que pueden oscilar entre los 15.000 y los 20.000 dólares estadounidenses al día.

¿Utiliza a diario el servicio técnico de Loctite? Sí, los técnicos de Loctite® nos asesoran aportándonos soluciones sobre aplicaciones. También ofrecen talleres y seminarios a nuestros técnicos e ingenieros.

¿Conoce algo más de la marca Loctite®, por ejemplo, la historia o otras gamas de productos? Sí, en cuanto a la historia, sé que se trata de una empresa fundada en la década de los cincuenta y que nosotros empezamos a utilizar Loctite® en 1964. Fue un compañero, Erik Berg, hijo del fundador de Berg Propulsion. Estaba en Inglaterra y regresó a casa con un producto Loctite® destinado a sustituir las arandelas de seguridad. Y funcionó. Llevamos utilizado productos Loctite® y otros productos desde entonces; conocemos, entre otros, sus lubricantes, sus adhesivos flexibles y sus adhesivos instantáneos.

¿Cuáles cree que son las principales características y ventajas que ofrecen hoy en día los productos Loctite®? Los productos Loctite® ofrecen multitud de ventajas, aunque, para nosotros, las más importantes son la fiabilidad y el asesoramiento técnico que desde Loctite® nos proporcionan.

Las historias que subyacen tras los inventos suelen tener algo de románticas y fortuitas. Supuestamente, Arquímedes tuvo su gran idea en la bañera, mientras que, según se cuenta, Einstein estaba tomando el sol en un parque cuando se le ocurrió la teoría de la relatividad. Sin embargo, conforme al relato de Martin Smyth y Peter Wrobel, del Henkel Technology Centre de Dublín, parece existir escaso margen para las pintorescas coincidencias que se relatan en los mitos urbanos relativos a los inventos.

Sin margen para los mitos.

Se trata, por el contrario, de un proceso eficiente y bien organizado que deja muy poco al azar. "Disponemos de una metodología que llamamos "Proyecto de Cliente Individual" (Single Customer Project) que nos permite formular productos de acuerdo con los requerimientos del cliente", declara Smyth. En este caso particular, un cliente necesitaba un adhesivo que curara muy rápidamente en un sustrato niquelado. La fase de investigación inicial duró alrededor de un mes. Transcurrido otro mes, durante el que tres empleados del centro de Dublín se dedicaron en exclusiva al proyecto, ya estaba listo el primer prototipo. "Satisficía el 90% de los requisitos, pero necesitaba algunos retoques", comenta Smyth. Por entonces, la investigación de mercado había revelado la existencia de demanda para el Loctite® 276, la nueva incorporación a la familia de productos de Loctite®.

Coadaptación a la evolución industrial.

La historia de Peter Wrobel constituye un ejemplo de proyecto a más largo plazo. Se trató de un proceso de dos años de duración que deparó el desarrollo del Loctite® 5188, un formador de juntas destinado fundamentalmente a la industria de la automoción. "Básicamente, estamos 'coadaptándonos' a la evolución de los motores de los automóviles", indica Wrobel. "Se está produciendo una transición del acero al aluminio en la industria y, por consiguiente, estamos mejorando de manera continua los selladores Loctite® para que funcionen bien con dicho material. Sin embargo, antes de que el Sr. Wrobel y su equipo se embarquen en un proyecto tal, es preciso contar con un sólido análisis comercial. "Si el posible éxito de una aplicación comercial no está garantizado no nos metemos en el laboratorio, ya que los costes son muy elevados", explica el jefe de equipo. Wrobel es químico de formación, aunque ha adquirido una notable sensibilidad frente a la vertiente comercial de los proyectos gracias a las visitas de los clientes. Aunque sigue habiendo cierto margen para la coincidencia y el poder del subconsciente, al final el éxito y el fracaso son dependientes de las personas, individuos con sus virtudes y defectos; la innovación depende, en gran medida, de una planificación exacta y un uso eficaz de los recursos.



Investigación, Desarrollo e Ingeniería

La evolución de nuevos adhesivos.

Peter Wrobel, Científico Senior Responsable de Desarrollo,
Departamento de Desarrollo de Productos de Automoción
Henkel Technology Centre Europe



Fijador de Roscas ultrarápido.

Lograr una fijación rápida en sustratos metálicos pasivos –tales como el níquel u otras superficies galvanizadas – representa todo un desafío para un fijador de roscas anaeróbico, máxime si también se exige de él un óptimo rendimiento en materia de sellado y alta resistencia al desmontaje, a impactos, y buen comportamiento a altas temperaturas.

Hallar la solución óptima: Loctite® 276, una de las últimas innovaciones que ha salido de los laboratorios de I+D de Henkel, satisface todos estos requisitos. Desarrollado originalmente en escasamente dos meses, en el marco de un proyecto de Henkel llamado Single Customer Project (“Proyecto de Cliente Individual”), que surgió para dar respuesta a una necesidad urgente de aquél. El producto se ha diseñado con una combinación óptima de características para que su lanzamiento al mercado sea un completo éxito.

Misión cumplida: Loctite® 276 es un fijador de roscas anaeróbico de alta resistencia que logra una fijación rápida incluso en sustratos metálicos pasivos. Permite la fijación y el sellado de montajes roscados. Endurece incluso a bajas temperaturas aunque puede resistir hasta +150 °C. Loctite® 276 ha obtenido la homologación europea para gas EN 751-1. Se comercializa en botes de 50 ml y 250 ml.

LOCTITE

Fiabilidad en el trabajo

Ventajas – Sinopsis:

- Fija y sella.
- Ideal para tuberías de gas, válvulas y conectores.
- Permite un nivel de producción más elevado.

Flexibilidad, un desafío para la formación de juntas.

Loctite® 5188, el primer formador de juntas anaeróbico que ofrece un excelente nivel de flexibilidad incluso después de envejecimiento térmico, puede emplearse en multitud de aplicaciones en el ámbito de la automoción y la industria. Entre las aplicaciones habituales figuran los montajes de bridas metal-metal, como cajas de cambio, carcasas, cubiertas, etc.

La tecnología anaeróbica de formación de juntas ha revolucionado el sellado de bridas rígidas en la industria de la automoción y el montaje de equipos pesados. Los selladores anaeróbicos conservan su estado líquido al exponerse al aire, pero endurecen cuando se ensamblan las piezas metálicas y el adhesivo queda confinado en la brida. Los fabricantes de equipos originales y los proveedores se han beneficiado durante mucho tiempo de las ventajas técnicas y económicas que ofrecen los productos anaeróbicos de formación de juntas, y Loctite® 5188 lleva esta tecnología a un nuevo nivel.

El uso del aluminio para la fabricación de piezas de fundición ligera para la

automoción ha ido logrando un amplio nivel de aceptación y Loctite® 5188 satisface los requisitos de flexibilidad exigidos. El producto está concebido para funcionar en las aplicaciones más exigentes. Ofrece una muy buena adhesión a superficies metálicas, sobre todo al aluminio, y un sellado instantáneo a baja presión. La resistencia del producto curado frente a agresiones químicas y térmicas es excelente. Permite elongaciones para compensar los micromovimientos resultantes de la vibración y los cambios de presión y temperatura. Ya que Loctite® 5188 permite que las bridas entren en contacto metal-metal, es posible mantener las tolerancias con mayor precisión y se asegura una presión de apriete constante durante toda la vida útil del montaje. Loctite® 5188 cuenta con un nivel de tolerancia frente al aceite mejorado, lo que le permite sellar en casos en que exista una leve contaminación por aceites. Para adecuarse a todas las necesidades, el producto se ofrece en tres tamaños: bolsa de 2l en caja, cartucho de 300ml y bote de fuelle de 50ml.



LOCTITE

Fiabilidad en el trabajo

Ventajas – Sinopsis:

- Adecuado para bridas de diseño ligero.
- Tolera los micromovimientos en bridas sometidas a tensiones elevadas.
- Ideal para aplicaciones en compartimientos de motores.



Análisis Pormenorizado del Montaje.

Mejorando los procesos industriales.



Rudolf Neumayer

Director del Servicio Técnico y de Ingeniería, Henkel, Múnich

¿Ha sentido alguna vez el impulso de desmontar una lavadora para ver cómo funciona? ¿Un horno? ¿Acaso un frigorífico? Si su respuesta a alguna de estas preguntas es afirmativa, probablemente envíe a Rudolf Neumayer, ya que es así como se gana la vida. Al simpático bávaro se le ilumina el rostro cuando comienza a hablar de desmontar cosas.

“Desmontar cosas” no es, por supuesto, la descripción oficial de su trabajo. Rudolf Neumayer es Director del Servicio Técnico y de Ingeniería de Henkel, en Múnich. Trabaja fuera del Centro de Innovación de Henkel en Múnich y forma parte del equipo interdisciplinar de especialistas responsable de lo que Henkel denomina “análisis pormenorizado del montaje” (Tear Down Analysis), a saber, desmontar cosas.

Desmontándolo todo.

¿Cuál es el motivo por el que se realiza dicho análisis?

Un Análisis Pormenorizado del Montaje es una forma

de análisis de valor, esto es, el análisis de todos los componentes de un producto acabado para evaluar si el valor del mismo puede mejorarse o si se puede reducir el coste de fabricación.

“La ingeniería de valor o análisis de valor fue desarrollada por Lawrence D. Miles a principios de la década de 1940, mientras trabajaba para General Electric.

Partiendo de tan humildes comienzos, el análisis de valor ha recorrido un largo camino. Una de las sendas emprendidas por el desarrollo de este método es el Análisis Pormenorizado del Montaje que practican Neumayer y su equipo. “A lo largo de los tres últimos años hemos trabajado en más de 60 proyectos con un amplio abanico de importantes empresas internacionales”, explica Neumayer. Ya que los clientes entablan una relación de gran confidencialidad con Henkel, brindando acceso a la empresa a sus centros de fabricación y sus planes de construcción, es comprensible que Neumayer proteja con celo la identidad de los clientes y se niegue a dar pistas al respecto durante la entrevista.





El trabajo en equipo y la colaboración entre nuestros especialistas del ETS (Servicio Técnico Europeo) de Munich coloca todos los hechos y cifras relevantes encima de la mesa.

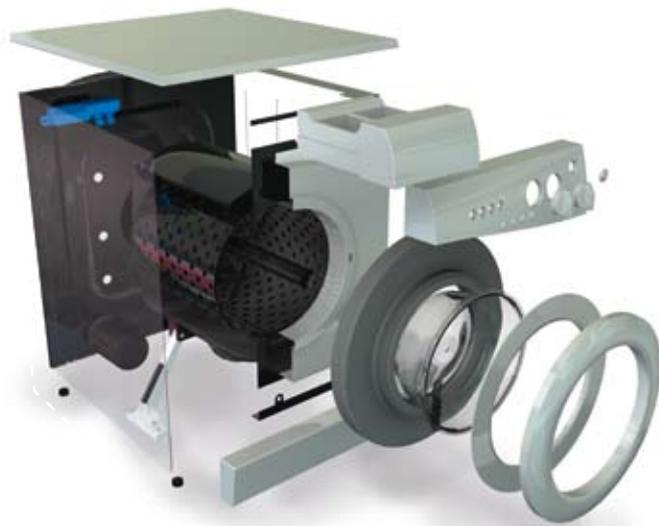


Soñar con molinos de viento.

De lo que sí habla es del modo en que su equipo y él han logrado asombrosos resultados en algunos proyectos: los adhesivos o pegamentos, son un asunto que parece apasionar al bávaro Rudolf. "Es un problema que en tantos cursos de formación profesional no se enseñe lo suficiente sobre las múltiples posibilidades que ofrecen los adhesivos modernos".

"Le pondré un ejemplo: el caso de un cliente (sólo tratamos con clientes que se dedican a la producción en masa, pues de otro modo nuestro proceso no tendría sentido) el cual logramos que sustituyese una etapa de la fabricación de una lavadora usando Loctite. De este modo se abarató la producción y se pudo montar en la lavadora un tambor más grande. El resultado beneficia a todos: a Loctite®, al fabricante porque incrementa su margen y al consumidor porque compra un tambor mayor", explica con tal entusiasmo que es difícil no estar de acuerdo con él.

Y el asunto no se detiene aquí, al menos no para Rudolf: "Acabamos de empezar, no hemos hecho sino arañar la superficie de las posibilidades", declara con brillo en la mirada. ¿Qué tipo de máquina le gustaría desmontar ahora? "Un molino de viento estaría bien", dice, con mirada soñadora...



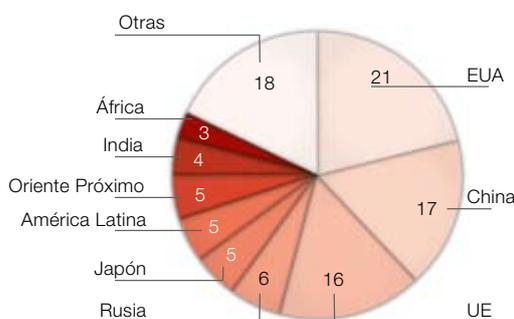
Energía, el aliento de la civilización.

Según la medicina tradicional china, con cada bocanada de aire que respiramos, recibimos nuestra porción de Chi, la energía universal que nos mantiene vivos. Normalmente, no somos conscientes de que respiramos. Y normalmente tampoco somos conscientes de la energía, de los 120.000 TWh que cada año se generan y consumen en el mundo para mantener viva nuestra sociedad, salvo cuando las ciudades se quedan a oscuras, el petróleo se vuelve demasiado caro o falta el gas para la calefacción



Watt, el hombre que alumbró la era de las infinitas oportunidades.

En 1776, James Watt instaló la primera máquina de vapor industrial. Así nació nuestra moderna sociedad tecnológica, que pronto se vio indisolublemente unida y supeditada a una aportación continua y creciente de energía. Desde sus primeros días, la producción y el transporte de la energía se convirtieron en una red mundial tan discreta como fiable, siempre a nuestra disposición y lista para trabajar. La repercusión que la energía tiene en la vida cotidiana se manifiesta cuando algo falla; sólo cuando las ciudades se quedan a oscuras o cuando el petróleo, la gasolina o el gas natural escasean o dejan de estar disponibles comprendemos plenamente hasta qué punto nuestro estilo de vida depende de la energía. Sin suministro de energía no hay movilidad, no hay medios de comunicación, no hay productos básicos; la atención médica y la higiene se reducen de inmediato y todo se para.

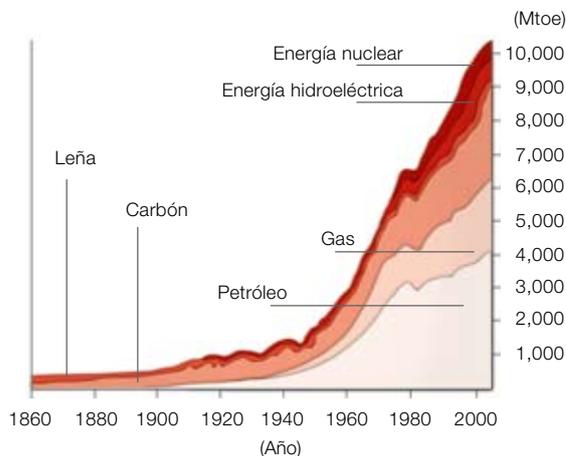


Porcentajes de distribución del consumo energético mundial en 2007.

Fuente: BP

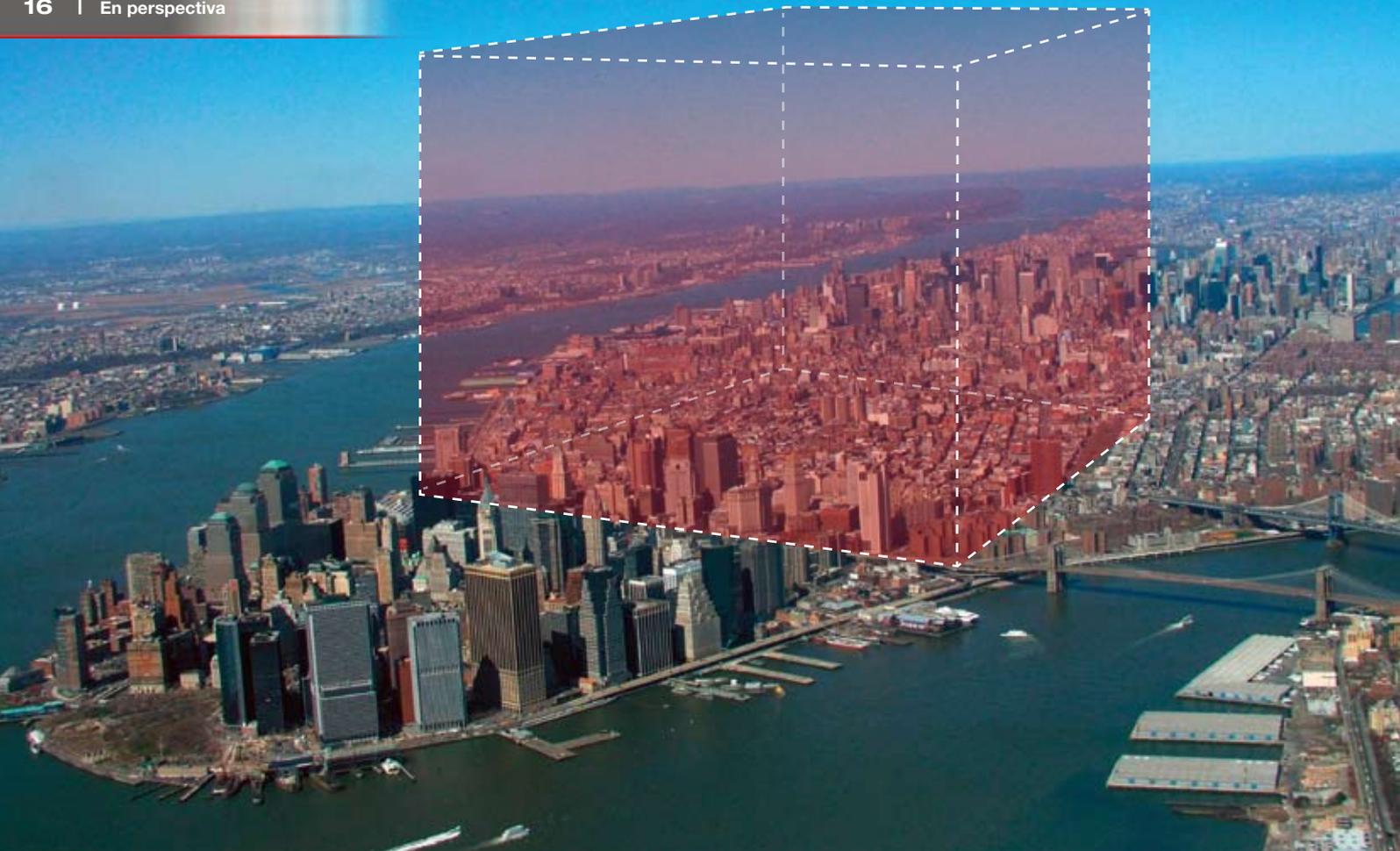
Fuentes y usos de la energía.

El consumo mundial de energía lleva más de cien años creciendo con rapidez. La demanda actual es veinte veces mayor que en 1900 y dos veces mayor que en 1970. Un 58% de la energía que se consume en el mundo procede del petróleo y el carbón, un 24% del gas natural y un 18% de la biomasa, las fuentes renovables y las centrales nucleares. En el pasado, el carbón representaba una solución para quienes no se podían permitir comprar leña y lo usaban para cocinar y calentarse. Pero la demanda de metal y la máquina de vapor de James Watt allanaron el camino al desarrollo de la era del carbón. Pronto, ciudades como Londres, Boston, Nueva York o Berlín se iluminaron con gas ciudad producido a partir de la hulla. Entre 1800 y 1850, el consumo de carbón pasó de 10 a 76 millones de t. En 1900 se consumían anualmente 760 millones de t de carbón. Por entonces, el carbón representaba el 90% de las necesidades de combustible mundiales.



Evolución temporal de la demanda energética de distintas fuentes

Fuente: Exxon



Un cubo de 1,7 km de lado sobre Nueva York representa el volumen de petróleo consumido cada año.

Fuente: SDI-Research

El auge de las naciones industrializadas no habría sido posible sin las fuerzas combinadas del carbón y la máquina de vapor. Aun hoy, la producción de carbón sigue aumentando. Debido a la demanda creciente de energía, especialmente en China, la producción hullera alcanzó en 2007 un máximo histórico de 5.400 millones de t, equivalentes a un cubo de carbón de 1,4 km de lado, lo que supone un incremento de más del 30% en sólo cinco años.

El aumento de la demanda de crudo tuvo su origen en una ingeniosa campaña de marketing. Para vender más petróleo, J.D. Rockefeller decidió regalar lámparas que funcionaban con este combustible. De este modo la gente comenzó a comprar su petróleo en lugar del caro y escaso aceite de ballena. Años más tarde, el petróleo refinado fue decisivo para el desarrollo del recién inventado coche de motor, y el crudo pasó a ser la base de la movilidad. Empezó entonces a construirse una red mundial de distribución con pozos de extracción, oleoductos, buques petroleros, refinerías y gasolineras. Desde 1960, el crudo es el combustible fósil más importante, y cubre un tercio del consumo energético mundial. Un 60% de la cuota de producción de petróleo se consume en el tráfico y el transporte. En 2008, la producción media diaria y el consumo de crudo fue de 85 millones de barriles (un barril equivale a 159 l) al día, o 31.000 millones de barriles al año, equivalentes a 4,93 billones de litros o 4,9 km cúbicos, que ocuparían un cubo de 1,68 km de lado.

El gas natural se conoce desde el inicio de la producción de crudo, aunque en general se consideraba un producto

secundario peligroso y de poco valor. En el decenio de 1980, el gas natural se estableció como recurso energético básico para la producción industrial, la generación de electricidad y el consumo doméstico. Esta innovación económica se basó en la comodidad, la calidez y el confort que proporcionaba el gas natural como sustituto del gas ciudad producido a partir de la hulla. En la actualidad el gas sigue ocupando un lugar destacado en la generación de electricidad y el consumo doméstico. La cantidad total de gas natural extraída en todo el mundo en 2007 fue de 2,94 billones de metros cúbicos, suficiente para llenar un cubo de 14 km de lado.

Pero al progreso le siguieron los efectos adversos. La combustión de petróleo, carbón y gas produce en total 26,1 billones de t de dióxido de carbono al año; imagine esta vez un cubo de 23,7 km de lado. La naturaleza no puede reciclar todo el CO₂ producido por el hombre, por lo que la atmósfera se está sobrecargando de este gas. Además, los recursos fósiles son limitados, y en el futuro se convertirán en materias primas preciosas para obtener productos sintéticos, medicamentos y centenares de otros artículos que se elaboran a partir del crudo. La dependencia de los recursos fósiles se ha convertido también en causa de crisis económicas y políticas. La guerra fría y los pulsos de poder con los principales países productores de petróleo y entre ellos ha provocado desequilibrios económicos. El transporte, la volatilidad de los precios, la inestabilidad geopolítica y la dependencia económica de unos pocos países productores están obligando a evaluar de nuevo los sistemas energéticos en todo el mundo.

La respiración del sol – luz, calor, viento.

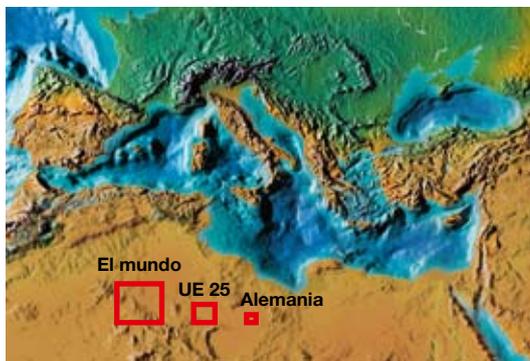
En contraste con la producción de energía fósil, las energías nuclear, hidráulica, de biomasa y de fuentes renovables representan sólo una quinta parte de la producción energética mundial. Sin embargo, la esperanza de una fuente de energía duradera y estable depende de recursos renovables como el viento, el sol, la biomasa y el agua. La razón es obvia: en sólo tres horas, el sol envía toda la energía que el mundo entero necesita en un año.

Por tanto, bastaría el 3% de la superficie del Sahara para cubrir el consumo eléctrico de todo el mundo. Sólo se usa una parte de la energía solar disponible, pese a que la capacidad de generación de energía de origen solar pasó desde 2 petajulios (PJ) en 2004 hasta 13 PJ en 2008. En 2008, las plantas de energía eólica generaron, sobre todo en Alemania, EE.UU. y España, 94.000 MW de electricidad. Queda un potencial gigantesco que ni siquiera se ha tocado. El potencial total de las energías renovables depende también de consideraciones técnicas, geográficas y económicas. Sólo una fracción de la energía solar que recibimos es aprovechable, pero las cifras siguen siendo impresionantes:

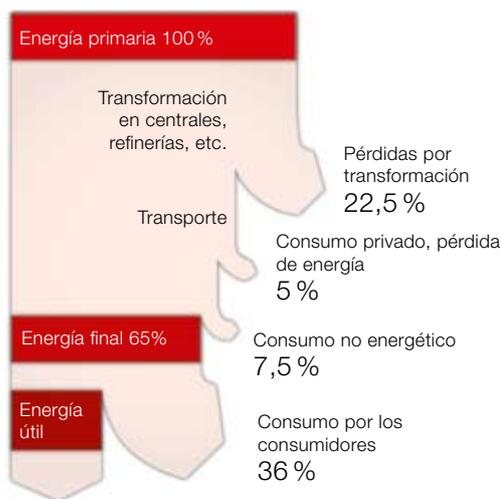
Tipo de energía.	Proporción del consumo energético mundial cubierto.
Energía solar	3,8x
Eólica	0,5x
Biomasa	0,4x
Geotérmica	1,0x
Mareal	0,05x
Hidrógeno	0,15x

Menos es más – eficacia energética.

La mayor central eléctrica no produce nada de energía, pues se ha diseñado para ahorrarla mediante el aprovechamiento inteligente y eficaz. Entre la generación eléctrica y el usuario final se producen con frecuencia pérdidas de hasta el 90% con respecto al aporte energético. Hay pérdidas en las centrales eléctricas, en las líneas de transporte y distribución y en la conversión



Una fracción de la superficie del Sahara cubriría la demanda de energía del mundo entero Fuente: TREC



de la electricidad. Por ejemplo:

- Una bombilla convierte en luz visible sólo el 3% de la energía eléctrica.
- Sólo el 13% de la energía que contiene la gasolina llega a las ruedas de un coche.
- El 80% de las pérdidas de los sistemas de calefacción y climatización de edificios podría evitarse con un aislamiento térmico eficaz.

La reducción de las pérdidas se multiplica al retroceder hacia las centrales energéticas. Si las pérdidas provocan una reducción de la energía desde, p. ej., 100 unidades producidas hasta 10 unidades entregadas, un aumento de la eficacia de 1 unidad en la salida ahorraría 10 unidades en la entrada. Por tanto, la eficacia energética es la fuente de energía más prometedora del futuro.

La Evolución de la Tecnología.

Durante más de 150 años, la disponibilidad creciente de energía ha mejorado el acceso a los recursos, la producción y el suministro de alimentos. Ha permitido un grado jamás visto de movilidad, disponibilidad de información, comunicación y uso de sofisticados dispositivos técnicos. Las nuevas tecnologías surgen cuando las aplicaciones existentes se demuestran excesivamente costosas para resolver nuevos problemas. Las tecnologías antiguas se optimizan o se sustituyen poco a poco por sus sucesoras, salvo que el propio problema se vea alterado o modificado por perspectivas y soluciones nuevas. Es obvio que nos acercamos a un cambio de las tecnologías energéticas impulsado por el cambio ambiental y socioeconómico. También es obvio que hay tecnologías esenciales ya disponibles o en desarrollo, listas para competir por la prestación de soluciones útiles y prácticas. Ya disponemos de numerosas invenciones e innovaciones para conservar los recursos naturales, como nuevas tecnologías de producción y ahorro de energía o soluciones de producción eficaces. Materiales, componentes y motores nuevos están reduciendo sin cesar la demanda energética de la industria y el transporte. Surgirán nuevos conceptos de movilidad con un criterio esencial. El objetivo final debería ser, como aconseja la medicina china tradicional, mantener vivo el flujo de energía con cada bocanada de aire que respiremos.

Dr. Oskar Villani, SDI-Research

Sólo se utiliza una parte de la energía primaria.

Fuente: Paeger

LOCTITE

Fiabilidad en el trabajo

Glosario técnico

Billones
1 billón = 1.000.000.000.000 = 1x10⁹

Barril:
1 barril = 159 litros

CO₂:
Dióxido de carbono

PJ:
Petajulio
1.000.000.000.000.000 J
~ 278.000.000 kWh
unidad de energía

MW:
Megawatio = 1.000.000 watos

Mtoe:
Millones de toneladas (de) equivalentes de petróleo, unidad de energía. 1 Mtoe = 11.630.000.000 kWh

km=
Kilómetro, 1 km = 1.000 m

kWh:
Kilowatio-hora = 1.000 Wh, unidad de energía

Una obra maestra alemana

Imagine un submarino de cuatro pisos que mide 82 m de longitud, devora rocas y es tan grande como un edificio de 20 plantas tumbado.

Este monstruo pesa más que una docena de jumbos 747 y se arrastra bajo tierra, avanzando con una rueda giratoria de corte de más de 9 m de altura. ¿Le parece de ciencia ficción? ¿Producto de una imaginación hiperactiva? Si eso es lo que piensa, está equivocado. Esto no es Hollywood: es el Discovery Channel.



Ingeniería desde Alemania para todo el mundo.



Cada milímetro cuenta, incluso cuando 9 t de acero esperan para ser ensambladas.



82 m de fuerza pura listos para entrar en acción.



Este rácor roscado tiene que soportar una presión de aceite de hasta 350 bares.





El mecanismo de transmisión se monta con, al menos, cuatro grandes ruedas dentadas unidas y empernadas. Con un rodillo se aplica Loctite® 586 cubriendo la totalidad de la brida y con ello la capacidad de transmisión de par aumenta en torno a 2,5 veces.

Olvídese de La Guerra de las Galaxias, Star Trek, Matrix.

LOCTITE

Fiabilidad en el trabajo

Cliente:

Herrenknecht,
Alemania

Tarea:

Asegurar las bridas del mecanismo de transmisión, para que la capacidad de transmisión de par aumente en torno a 2,5 veces.

Productos:

Loctite® 7070
Loctite® 586
Loctite® 243



Fieras de ingeniería.

Si es de esas personas que no cree en la ciencia ficción porque lo que le interesa es la realidad, Allmannsweier, en Baden-Württemberg, es su sitio.

Allmannsweier, es una de las regiones más agradables de Alemania, célebre por su buena comida y por el carácter amistoso de sus habitantes. Es también la sede de Herrenknecht, el primer fabricante mundial de tuneladoras. Son estas máquinas las que empuñan la imaginación del guionista típico de Hollywood. No es de extrañar que la empresa y su carismático fundador, el Dr. Martin Herrenknecht, hayan suscitado últimamente tanta atención entre los medios de comunicación de todo el mundo.

"Producto insensato de la ingeniería" es la descripción que el Discovery Channel hace de la máquina de Herrenknecht que en 2006 perforó unos túneles de 5,4 y 3,9 km en Kuala Lumpur.

El proyecto que ha marcado la carrera de Herrenknecht y una de las obras públicas más grandiosas es el túnel Gotthard. El proyecto ha sido concebido para resolver un serio problema de tráfico, consiste en dos túneles paralelos que habrán de medir 57 km cada uno y que correrán a través de los Alpes suizos. Cuando estén terminados en 2017 serán los túneles más largos del mundo; y también los más complicados desde el punto de vista geológico, pues atraviesan nueve zonas geológicas. Cortan granitos y cuarzos, siguen líneas de fallas y pasan por debajo de un estrato de mármol dolomítico que tiene la consistencia del azúcar, varios problemas que han dado paso a auténticos retos de ingeniería que se han convertido ya en una constante del proyecto.

Loctite® y Herrenknecht.

Herrenknecht no ha dejado de crecer desde que se fundara en 1970. Ahora emplea a unas 3.000 personas en todo el mundo, y sus ventas alcanzaron los 1.000 millones de euros en 2008. Este impresionante éxito se debe en parte a que Herrenknecht supo aprovechar las oportunidades de la globalización. China es uno de los países en los que

Herrenknecht se fijó desde el principio, y en 2008 entregó la tuneladora número 100 a la locomotora de la economía mundial.

Trabajen donde trabajen estas máquinas, Malasia, China, Suiza o Brasil, los productos Loctite® de Henkel siempre desempeñan una función importante en la construcción de estos insensatos productos de la ingeniería. El Fijador de Roscas Loctite® 243 se usa para fijar todas las uniones roscadas, que han de soportar una presión enorme mientras se abre camino devorando la roca.

Otra de las aplicaciones en las que se demuestra la fiabilidad de Loctite® es en la cabeza de corte de la máquina. La fuerza que mueve la cabeza de corte procede de varios motores individuales. La brida y el cojinete principal de la superestructura, así como el alojamiento y el cojinete principal de la transmisión se ensamblan de forma superpuesta empleando Loctite® 586. Este proceso permite transmitir un momento de giro dos veces superior al que sería posible por otros medios. La aplicación de Loctite® aumenta la fiabilidad y permite a la unidad motriz soportar las fuerzas que habrá de resistir bajo tierra.

En la planificación de las máquinas participan también los Técnicos de Loctite®, trabajando estrechamente con los distintos departamentos de Herrenknecht para satisfacer los requerimientos de construcción de las tuneladoras lo antes posible. El Proceso de Respuesta Rápida de Loctite permite resolver nuevas necesidades en cuestión de semanas.

La siguiente parada de la tuneladora es París, donde deberá excavar el nuevo túnel del Metro 12.

El mecanismo de transmisión acabado, a la espera de su montaje.





Christian Draeger, Departamento de Ventas de Tuneladoras para Tráfico Rodado, Herrenknecht AG.



Wolfram Lais, Responsable de Montajes, Herrenknecht AG.

Entrevista

En el proceso de fabricación de sus equipos ustedes utilizan diversos productos Loctite®. ¿Que aplicación les dan en sus tuneladoras? Sr. Lais: "En nuestro departamento usamos sobre todo Loctite® 586 para formar juntas, 577 para sellar uniones roscadas, 243 para fijar uniones roscadas y Loctite® 7070 como limpiador."

¿En qué partes de sus máquinas emplean adhesivos Loctite®? Sr. Lais: "Utilizamos Loctite® sobre todo en la transmisión que acciona la rueda de corte. Aplicamos el producto 586 para aumentar la capacidad de transmisión de par."

En general, ¿qué partes de la máquina se ven sometidas a un esfuerzo mayor en funcionamiento? Sr. Draeger:

La rueda de corte y el mecanismo de transmisión están sometidos a cargas muy elevadas. Tenga en cuenta que la rueda de corte excava el terreno encontrándose una variedad de suelos y condiciones de carga muy diferentes. Desde rocas duras a rocas blandas.

En el caso de las rocas duras lo principal es la presión y la fuerza que ha de transmitirse a la rueda de corte mientras está excavando la roca. Con rocas blandas lo importante es el

par, pues las fuerzas de rotación y torsión causan un elevado nivel de tensión.

¿Cómo se lleva la máquina tuneladora desde esta planta de fabricación hasta su destino final?

Sr. Draeger: "La máquina se monta por completo aquí en la fábrica. Pero para trasladarla a la obra, hay que volver a desmontarla.

Por eso la máquina tiene un diseño completamente modular, y los módulos se montan con pernos. Desmontamos esas uniones y obtenemos estructuras que podemos transportar hasta la obra. Una vez allí, las estructuras se vuelven a montar y se unen con pernos o se sueldan".



Insights en la Web

El nuevo Sitio Web diseñado por ingenieros, para ingenieros.

¿Preparado para la acción? Descubra vídeos que le ofrecen tecnología exclusiva e inspírese para su negocio en www.loctitesolutions.com/es



GAÑE

premios extraordinarios

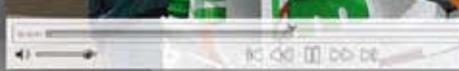
Ingeniosos consejos de aplicación.



Lo último en tecnología adhesiva.



Interesantes casos de aplicaciones reales.



Vídeos exclusivos.



Conéctese y pida el siguiente número de la revista.



Acompáñenos para conocer a los "reyes de la tierra".
 Descubra la fábrica de TEREX en Escocia.
 Conozca los secretos de la fabricación de camiones
 rígidos de 100 toneladas.



... en próximos números.



Descubra la fiabilidad en las competiciones más extremas.
 Conozca más detalles de la Supercopa Porsche Mobil 1 y la
 asociación tecnológica de Loctite con el campeonato monomarca
 más rápido del mundo.





Imprint

Publisher

Henkel AG & Co. KGaA
Adhesive Technologies
Henkelstraße 67
40191 Düsseldorf
Germany
www.henkel.com

Editorial Department

Marketing Department EMEA:
Christian Scholze
Andreas Engl
Beate Schneider
Isabelle Feix
Erik Edelmann
Frank Fischer

Contact

Andreas Engl (Project lead)
Phone: +49-211-797-6758
Andreas.Engl@henkel.com

Creation

blösch.partner
Werbeagentur GmbH
www.bloesch-partner.de

Henkel Ibérica S.A.

Pol. Ind. Alparache
Camino de Villaviciosa, n.º 18-20
28600 - Navacarnero (Madrid)
Tel. +34 91 860 90 00
Fax: +34 91 811 24 09

www.loctitesolutions.com/es