

## AJUSTE DE PERNOS Y TUERCAS

La empresa "Martin Bachmann Keller EIRL - HYTORC", con RUC 20260866801, fue fundada en el año 1994, y desde el inicio nos especializamos en el ajuste de pernos y tuercas, ofreciendo sistemas convencionales de ajuste (torsión), pero también sistemas alternativos (tensión y/o dilatación) y servicios complementarios (capacitación, el mismo servicio de ajuste, pero también el control de la fuerza de apriete, además de la calibración y reparación de las herramientas, y finalmente, la protección de las uniones roscadas, para evitar que se oxiden ó aflojen).

Todas estas herramientas reducen considerablemente el tiempo de parada de máquina. Las demás líneas que tenemos también le ofrecen un ahorro sustancial en el tiempo de parada: el maquinado portátil (in situ).

Entre nuestros clientes tenemos (en orden alfabético) a: ABENGOA, Aceros Arequipa, Alicorp, ALSTOM POWER, Cía Minera Arcata, Cía. Minera Ares, Compañía Minera Antamina, Baker Hughes, BASF, Cementos Andino, Cementos Lima, Cementos Norte Pacasmayo, CENTROMIN, Delcrosa, EDEGEL, EGENOR, ELECTROPERÚ, ETERNIT, FIMA, Fundición Callao, Fundición Central, Goodyear, IEQSA, Inca Kola, JJC Contratistas Generales, Mepsa, Messer Gases, Milpo, Minsur, Minera Barrick Misquchilca, Minera Yanacocha SRL, San Miguel Industrial, Sedapal, Siderperú, Siemens, Sociedad Minera Cerro Verde SA, Southern Perú Copper Corp., Técnicas Metálicas, TETRA PAK, Manufacturas Metálicas unión, Universal Textil, VA TECH ELIN, ZINSA.y muchas otras más.

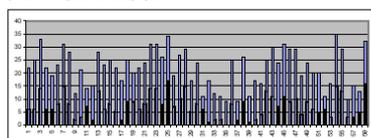
Entre los servicios complementarios a la venta de las herramientas de ajuste de pernos y tuercas, les ofrecemos:

- A) capacitar su personal;
- B) ajustar y aflojar pernos,
- C) controlar la fuerza de apriete generada en uniones roscadas;
- D) reparar herramientas de ajuste;
- E) calibrar las herramientas y accesorios de ajuste;
- F) elementos protectores de los pernos y tuercas;
- G) trabadores de pernos y tuercas.

***Si no tiene equipos de ajuste propios, alquile nuestros servicios ...  
 pero si tiene equipos propios, podemos repararlos y calibrarlos -  
 además de capacitar a su personal en el uso de los mismos !!***

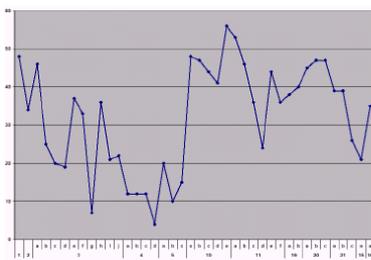
### **A) Seminarios de capacitación**

d) Relación de respuestas correctas por persona.



- 47 Nbr de preguntas era 40.  
 - 19 preguntas son consideradas técnicas (relevo).  
 - 27 preguntas son consideradas prácticas (ajuste).

e) Relación de respuestas correctas, total.



- 47 Nbr de examinados era 59.  
 - 47 Nbr de preguntas era 40.  
 - las 19 preguntas del 1 al 19 son consideradas técnicas.  
 - las demás 27 preguntas son consideradas prácticas.

Martin Bachmann Keller EIRL / www.vendo.com.pe / Tlf: 447-3377 / Fax: 446-3815 / Cel: 9995-6000 / Ref: 010154BUR / Pág. 2 de 5

Brindamos seminarios de capacitación sobre técnicas de ajuste para su personal - en el sitio de trabajo, y con vuestras propias herramientas. Y en caso que Uds. no tengan herramientas propias, podemos traer nuestras propios equipos

Los seminarios que tenemos son:

- ajuste por torsión;
- ajuste por tensión;
- medición de la fuerza de ajuste.

Al final del curso se hace una prueba escrita, entregándose una constancia (der.) a cada participantes y un reporte por-menorizado (izq.), evaluando a cada participante.

MARTIN BACHMANN KELLER EIRL

Av. Arce de Oliva 727 / Surquillo / Lima 34 - Perú  
 Capital Postal 18-0700 / Miraflores / Lima 18 - Perú  
 Tlf: 447-3377 Fax: 446-3815  
 Cel: 9995-6000

Certificamos que el Sr.: Eduardo Cárdenas Arteaga  
 de la compañía Ferreyros SAA  
 ha participado en el 1º Seminario: Ajuste por Torsión  
 hecho en Minera Yanacocha SRL en Cajamarca el 24.03.04  
 ubicándose en el 1º tercio

Lima, 28 de marzo del 2004  
 Ing. HTL Martin Bachmann Keller

**Martin Bachmann Keller EIRL**  
 Av. Arce de Oliva 727 / Surquillo - Lima 34 - Perú  
 Tlf: 447-3377 Fax: 446-3815  
 Cel: 9995-6000

© Martin Bachmann Keller EIRL  
 www.vendo.com.pe  
 Tlf: 447-3377  
 Fax: 446-3815  
 Cel: 9995-6000

## **B) Ajuste de pernos y tuercas**

### **B1) Alquiler y venta de equipos de ajuste por torsión**



Una gran variedad de torquímetros, llaves y bombas mantenidas periódicamente y luego de cada alquiler, le garantizan un perfecto funcionamiento durante esas críticas paradas de planta.

Dados (milimétricos como en pulgadas) para nuestras llaves le permiten ajustar toda unión roscada con el torque exacto y necesario para su aplicación !



Tenemos 180 llaves con encastres desde  $\frac{3}{4}$  hasta 2.½ " y sus dados, con capacidades de torque de 60 hasta 28,002 libras pié (81 Nm hasta 37,943 Nm), además de 21 llaves con cabezales hexagonales (de 1.  $\frac{1}{16}$ " hasta 6.  $\frac{1}{8}$ " ) intercambiables – para las aplicaciones donde la altura de la llave y/o el peso es crítico – así como los multiplicadores de torque manuales. Las llaves pueden ser suministradas con personal calificado para que las operen.

### **B1A) Trabajos en el agua**

La empresa **BELFI-COSAPI** usó una llave hidráulica de torque SWEENEY RSL 6 SDS -con accesorios adicionales alquilados a nosotros- para el ajuste submarino de los pernos de la tubería que lleva el gas a la plataforma de expendio en la Bahía de Paracas.



La bomba hidráulica se encuentra sobre un barco, alimentada con un grupo electrógeno, entregada con mangueras mellizas de 25 metros de largo para los trabajos submarinos, y accionada desde la cabina de mando del barco.

Un buzo desciende con la llave ya acoplada a las mangueras, y con el dado asegurado con un pasador, mientras que otro buzo baja con una luz y una cámara video, que envía una imagen a la cabina del barco.

Desde la cabina del barco el operador de la bomba hidráulica puede cerciorarse que el operador tenga las manos en la posición correcta cuando accione la bomba. Los buzos tienen comunicación radial con el personal de la cabina.

### **B1B) Trabajos en tierra**



La empresa **THYSSEN-KRUPP** nos confió el ajuste de los pernos de anclaje en la estructura de las mangas del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez del Callao, por donde ingresarán millones de turistas al Perú.

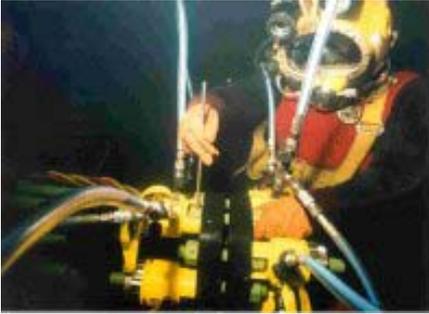
Este trabajo fue hecho por personal nuestro, con una llave de torque con cabezal hexagonal, y calibrada previamente en nuestras instalaciones.

***Si le importa donde haya que ajustar sus uniones roscadas:  
hemos demostrado desde 1994 que podemos ajustar en tierra –  
pero también por debajo, por encima, en la provincia ó en la capital ....***

## **B2) Alquiler y venta de equipos de ajuste por tensión**

El ajuste por tensión pura puede ser hecho con tensionadores mecánicos ó hidráulicos, ó por dilatación térmica.

### **B2A) Trabajos en el agua**



Los tensionadores hidráulicos de la serie SEA SERPENT son usados bajo el agua por todas las grandes compañías a nivel mundial.

Todo el equipo (bomba, manguera, tensionador, etc.) puede ser alquilado.

Disponibles para diámetros de rosca desde M20 hasta M90 (¾ " hasta 3½ "), es la solución más exacta para aplicar una fuerza de apriete netamente axial, protegiendo así la unión roscada.

### **B2B) Trabajos en tierra**



Estas 6 tuercas M140 (aprox. 5½ ") de la Planta de Fertilizantes de CACHIMAYO en el Cusco fueron ajustadas por nosotros con tensionadores mecánicos en tan sólo 18 '.

Anteriormente (ver foto a la derecha) se ajustaba con una palanca de 2.1 m y un teque de 3,000 kg ... Nadie pudo ajustar estos pernos en tan poco tiempo, y tan preciso como nosotros.



## **C) Control de la fuerza de apriete**

### **C1) Medición ultrasónica de la elongación del perno**



Con nuestros equipos medimos el estimamiento de los pernos con una precisión de 0.002 mm (0.0001 ").

Al llegar a un valor preestablecido, se genera una señal eléctrica que puede ser usada para apagar automáticamente el equipo de ajuste.

Los reportes de ajuste se entregan en formato EXCEL.



### **C2) Medición y monitoreo con celdas de carga**



Esta celda de carga se incorpora -como una arandela normal- en la unión roscada. Al ajustar el perno, nos indicará en un display externo la fuerza de apriete que se está generando – independientemente del método usado.

Ideal para monitorear continuamente el comportamiento de unión roscada en aplicaciones críticas, y considerando otros factores (carga, temperatura, método de ajuste, asentamiento de las partes, etc.), ya que mide el resultado obtenido (fuerza de apriete) y no el esfuerzo requerido (torque).

***Si le importa como haya que ajustar sus uniones roscadas - desde 1994 lo hacemos con los métodos mas diferentes : torsión, tensión – ó por dilatación térmica ....  
.... y controlamos los resultados por ultrasonido !!!***

## **D) Reparación y mantenimiento de equipos de ajuste**

Reparamos bombas, llaves hidráulicas y equipos de ajuste de las más distintas marcas (HYTORC, TORCUP, PLARAD, HYDRATIGHT SWEENEY, NORBAR TORQUE TOOLS, etc.). Las llaves hechas de aluminio (HYTORC, UNEX, TORCUP, SIMPLEX, ENERPAC, etc.) son mucho más propensas a dañarse, con reparaciones muy costosas.



Desde la derecha, en sentido horario:  
- llave PLARAD con carcasa esmerilada y debilitada – *daño irreparable*.  
- llave HYTORC con estrías rajadas *cambiar la carcasa ó dar de baja ....*  
- llave SIMPLEX (TORCUP) con carcasa reventada (flecha roja): *cambiar la carcasa ó dar de baja ....*  
- encastres HYTORC: izq.: eje roto, der.: eje estriado de reemplazo ...



Derecha: Algunas llaves de torque (HYTORC, TORCUP, PLARAD) son herramientas con una gran cantidad de partes internas, cuyo mantenimiento sólo puede ser hecho en talleres autorizados. Un gran stock de repuestos originales nos permite atender las reparaciones en el más breve plazo, y en casos de emergencias alquilamos nuestras propias herramientas de ajuste a precios preferenciales.

Con la cotización por la reparación se entrega un reporte de rotura, analizando el motivo por el cual falló la herramienta, y recomendando las acciones a tomar para evitar que se repita.

## **E) Calibración de equipos de ajuste**



- PROTEST 1500: Calibrador de torquímetros, con transductores de 400 y 1,500 Nm instalados en nuestra unidad móvil, para la calibración en el sitio de trabajo. La exactitud: es de  $\pm 1/2$  %.
- PROLOG 7000 Equipo de calibración con transductores intercambiables (7,000 Nm y 50,000 Nm) para calibrar las herramientas (llaves hidráulicas, multiplicadores, etc.) de hasta 37,000 libras\*pié. Todas las llaves reparadas en nuestros talleres son calibradas con estos equipos. Exactitud de  $\pm 1/2$  %.
- MANÓMETROS Manómetros análogos con exactitud de  $\pm 1/4$  % y digitales (con exactitud de  $\pm 1/2$  %) para la calibración de las bombas de las llaves hidráulicas de torque.

***Reparamos y calibramos sus equipos ....  
Incluso si no les fueron vendidos por nosotros !!!***

## **E) Sistemas de protección**



Use estos capuchones protectores:

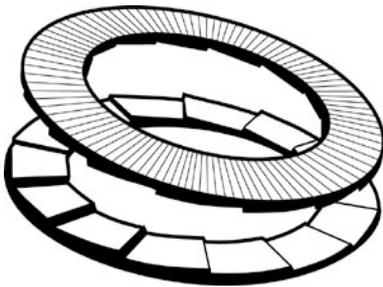
- cuando tiene problemas de corrosión en los pernos y tuercas, por estar expuestos éstos a un ambiente corrosivo;
- para reducir los costos de mantenimiento, ya que no hay que reemplazar los pernos y tuercas corroídos;
- para reutilizar los pernos y tuercas, sin que el estado de éstos influya significativamente en el torque de ajuste;
- para proteger las tuercas y pernos durante años;
- cuando se busca un sistema de protección de fácil montaje sin herramientas especiales;
- cuando se requiere un torque de afloje reducido.

Disponibles desde M3 hasta M64 (1/8 " hasta 3.1/2 ") en diferentes materiales (LD-PE; PP; PA 66; ETFE y otros Polielastomeros).

## **G) Trabadores**

Evite que se aflojen las uniones roscadas: una unión suelta no sólo puede causar un accidente, sino resulta muy costosa debido a que las partes se rompen, ó al personal que tiene que parar la producción y reajustar. Muy usado con excelentes resultados en zarandas – y demás sitios expuestos a altas vibraciones.

### **G1) Trabadores mecánicos: Arandelas Tercas**

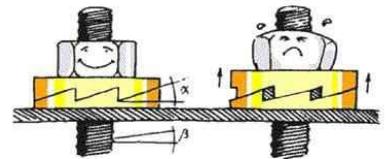


Use estas Arandelas Tercas cuando:

- continuamente se le aflojan las uniones roscadas;
- no quiere usar tuercas NYLOK (tuercas con corona de Nylon);
- cuando requiere seguridad para su personal y sus equipos.

Disponibles desde M3 hasta M130 (1/8 " hasta 5 "), acero galvanizado ó inoxidable.

Haga como los expertos:



... deje que la Geometría trabaje para Ud. ...

### **G2) Trabadores anaeróbicos: BEST**

# BEST

Una alternativa más barata, con mejores características que los demás trabadores no sólo tienen mayor resistencia, sino que curan más rápido, permitiendo resumir la producción en menor tiempo (mayor productividad).

Una gran variedad de trabadores, selladores y pegamentos para las aplicaciones más variadas – pero a una fracción del costo de las marcas más conocidas ..

Resinas sintéticas para la reconstrucción de piezas.

***Protejemos y evitamos que se aflojen las uniones roscadas ....  
Hacemos trabajos de ajuste en cualquier parte del país ....  
Reparamos y calibramos toda clase de herramientas de ajuste ....  
Capacitamos a su personal en el uso de herramientas de ajuste ....***

**Martin Bachmann Keller EIRL**

[www.vendo.com.pe](http://www.vendo.com.pe)  
[oficina@vendo.com.pe](mailto:oficina@vendo.com.pe)

Tlf: (01) 447-3377