- Lubricante con Grafeno ¿qué ventajas tiene? Mejoras en el rendimiento, usos extremos, competición. Condiciones de humedad y secas.... Evitan acumulación de suciedad, etc. Grafeno si o si, en comparación con lubricantes con teflón, con grafito, con fluopolimeros o cerámicos.

- Klein; utiliza fórmulas biodegradables que protegen el medio ambiente. Esto es el mayor reto en estos últimos 5 años. 99% fabricación de productos biodegradables.

1º EL LUBRICANTE Y LOS ADITIVOS

TEFLÓN O PTFE. **Fluoropolimeros densidad 2,522 grs/cm3, dureza 27nm/mm2 tamaño macro molécula 2,50 micras en láminas**

Inventado en 1938. Al igual que el grafito, son aditivos que aunque se utilicen hoy en dia, existen otros, con mucha más duración y eficacia. Mira la dureza y el tamaño de partículas. (KLEIN no lo utiliza)

CERAMICA. **Silicato de caolinita + siliciodensidad 1,5 grs/cm3, dureza 37 nm/mm2 Tamaño macro molécula 2,00 micrasSe emplea como barrera anti-fricción.**

Poca dureza de su macro molécula, aunque se mantiene mejor en los poros que el PTFE. Hasta hace poco tiempo era el mejor aditivo para los lubricantes de bicicletas. (KLEIN no lo utiliza)

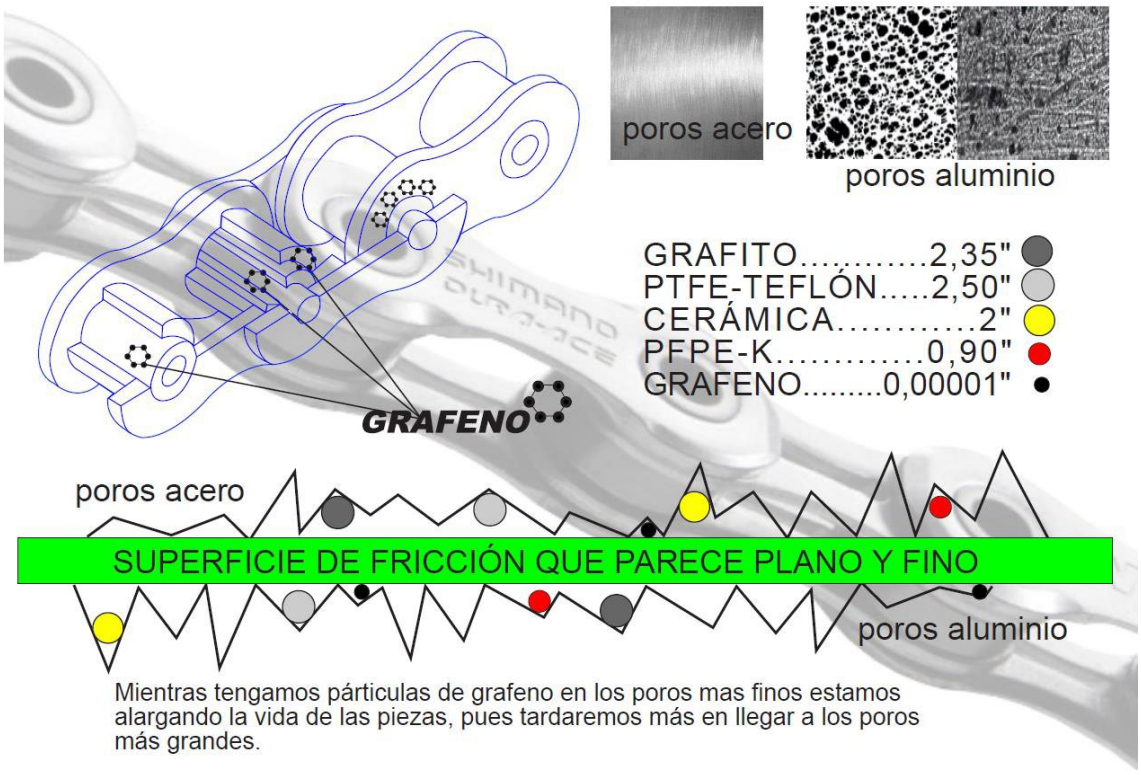
ADITIVO PFPE-K. **Perfluoeter polimérico densidad 1,90 grs/ cm3, dureza 270nm/mm2 tamaño de la nano molécula 0,90 micrasinventado en 2009 para aeronáutica**

Aditivo muy poco conocido pero extremádamente eficaz.Utilizado en industria aeroespacial. (KLEIN no lo utiliza desde 2025)

ADITIVO GRAFENO PURO 100% *(Ojo no es grafito)* **Densidad 0,18 micro gramos/cm3, * dureza máxima, superior al diamante y 200 veces + duro que el acero, hidrofugo* tamaño de la nano molécula 1 millonésima de mm. = átomo**

Lubrica con la mitad de producto que otros lubricantes.
Penetra en los poros más pequeños de los metales. El mejor aditivo que se conoce hasta ahora. (KLEIN si utiliza Grafeno puro 100%)

A día de hoy no hay otro aditivo que lo supere, mezclado con Aceites, Ceras o Grasas de distintas cualidades y densidades, dan a tu bici un plus anti desgaste que hace que tus piezas, rodamientos y transmisiones duren bastante (BASTANTE) más. Estos lubricantes con grafeno puro 100% son los más económicos para tu bici o e-bike.



KLEIN SOLO UTILIZA GRAFENO PURO Y NANOTECNOLOGÍA.

Estamos a vuestra disposición para cualquier aclaración. La investigación de nuevos aditivos y sistemas de lubricación de bicis y E-Bikes es nuestro trabajo, sin él no podríamos avanzar hacia un coeficiente de rozamiento cero y aunque esto es difícil, seguimos intentándolo.

2º DURACIÓN DE LUBRICACIÓN Y RENDIMIENTO

Dependemos de muchas variantes, (clima, esfuerzos, pesos, terrenos etc…) y también influye modos de conducción.
Factor importantísimo de estos últimos tiempos es la motorización de las bicis.

3º PROTECCIÓN FRENTE AL DESGASTE.

Tiene que ver mucho con los aditivos utilizados y con la constancia en el mantenimiento adecuado de las bicis. La limpieza tiene un capítulo importante en esta protección y duración de las piezas.

4º TECNOLOGÍA Y COMPONENTES.

Desde Klein estamos continuamente investigando y trabajando para avanzar y poder dar lo mejor para el cliente final. Limpiar con ultrasonidos da un plus en duración y desgaste porque se sujetan mejor los aditivos en los poros de aluminios y aceros.El tamaño de partícula y la penetración en los poros microscópicos del acero de una cadena suelen medir entre 100 y 500 nanómetros (nm). Las partículas deben ser más pequeñas que ese espacio para rellenarlo:Teflón (PTFE) convencional o la particula de ceramica: Sus partículas suelen ser grandes, de entre 1.000 y 5.000 nm (2 a 4 micras). Al ser más grandes que los poros, no penetran en ellos; simplemente crean una capa superficial que se desplaza y se desgasta rápido bajo mucha presión. Grafeno: El polvo comercial de alta calidad para lubricación tiene un tamaño de partícula de entre 50 y 150 nanómetros. Es decir, es 10/15 veces más pequeño que el teflón. Penetra perfectamente en las irregularidades del metal: Sus láminas a escala nanométrica pueden ser incluso más delgadas (menos de 10 nm de espesor), ofreciendo la máxima penetración posible.

5º EL RETO DE KLEIN CON LAS E-BIKES

Los retos extremos que hemos superado en E-Bikes.Torque masivo instantáneo: Un motor central moderno entrega picos de par de entre 85 Nm y 90 Nm de forma inmediata y en algunas marcas algo más. Esto se traduce en una presión de contacto brutal (esfuerzo de cizalla) entre los bulones, los rodillos y los dientes del casette y los platos. Si las partículas de grafeno no estuvieran perfectamente incrustadas en los poros gracias al proceso normal de lubricación o al proceso especial de catalización, la cadena "escupiría" el lubricante en la primera rampa dura.Torsión en cambios bajo carga: El usuario de E-bike suele cambiar de marcha sin dejar de aplicar fuerza, asistido por el motor. El estrés lateral que sufre el eslabón es enorme. Nuestra capa nanométrica de grafeno puro es necesaria aquí, ya que reduce el coeficiente de fricción drásticamente justo en el momento del impacto del cambio. Es un orgullo ver cómo la innovación y el desarrollo químico, de la mano de Klein, nos aproxima a la excelencia, la solución a un problema que trae de cabeza a los fabricantes de transmisiones de todo el mundo. ¡Estámos a la vanguardia absoluta y obsesionados con el rendimiento! No hemos tenido que modificar el porcentaje de concentración de grafeno para las fórmulas de E-bike en comparación con las de ciclismo convencional, simplemente porque en nuestras formulaciones siempre incorporan grafeno en las cantidades adecuadas para las bicis eléctricas.

CAPITULO FINAL NUCLEOS O RATCHET Y EL SONIDO QUE PRODUCEN

Científicamente, **un núcleo de 3 gatillos (o trinquetes) genera muchísimo menos arrastre por fricción al dejar de pedalear, que un sistema de Ratchet.** Mientras que la industria ha coronado el Ratchet por su fiabilidad en el enganche entre dientes, Klein obsesionado con la ganancia marginal de vatios y la fluidez, saben que el precio a pagar en fricción pasiva es muy alto.

La explicación mecánica de por qué Klein prefiere este sistema se basa en la tribología y la superficie de contacto:

1. Superficie de contacto: Anillo 3 Puntos contra Ratchet

- **El sistema Ratchet**: Utiliza dos coronas dentadas completas (normalmente de 36 a 54 dientes o más) que se presionan de frente mediante muelles cilíndricos helicoidales. Cuando dejas de pedalear, **absolutamente todos los dientes de ambas caras frotan entre sí a la vez**, creando una enorme superficie de fricción continua y que ralentiza la rueda en segundos.
- **El sistema de 3 gatillos**: Solo tiene **tres pequeñas pestañas individuales** apoyadas sobre muelles diminutos de lámina. Al rodar sin pedalear, solo esos 3 puntos microscópicos rozan contra el aro dentado interno. Menos superficie rozando equivale directamente a menos vatios perdidos por fricción.
- ## 2. La tensión del muelle (Arrastre por inercia)
  Para que un Ratchet no salte bajo el torque de una pedalada fuerte, necesita muelles con una tensión axial muy firme. Esa fuerza constante empuja las caras del Ratchet entre sí todo el tiempo mientras vas a rueda en un pelotón o bajando un puerto. En cambio, los gatillos independientes requieren una fuerza de muelle ridículamente baja para volver a su sitio, ofreciendo una resistencia al avance casi nula.

3. El beneficio real en carretera, montaña y competición

Cuando dejas de dar pedales en una bajada o llaneando integrando un grupo, el exceso de fricción de un Ratchet actúa como un sutil "freno motor" invisible. Un núcleo de 3 gatillos bien diseñado y optimizado, mantiene la velocidad durante mucho más tiempo sin necesidad de aportar fuerza extra.

También se requiere menos mantenimiento en concepto de lubricación y también en cantidad de lubricante pues el ratchet al llevar más lubricante, también se vuelve más lento.

La ventaja del Ratchet es que ofrece un enganche inmediato y reparte mejor las fuerzas, pero **los 3 gatillos ganan en eficiencia de rodadura libre**. Para Klein cuyo objetivo es eliminar cualquier freno al avance rápido de la bicicleta, la elección está clara.



NUCLEO O RATCHET

