



**ANEXO al Acta 07/2025 [26/05/2025]
Consejo Departamental de Ingeniería**

DIPLOMATURA EN LUBRICACIÓN INDUSTRIAL

RESUMEN DE LA PROPUESTA

01 Modalidad

Clases prácticas virtuales

Prácticas de laboratorio

Presenciales

02 Requisitos

Secundario completo

03 Carga Horaria

100 hs en total

4 cursos de 23 horas

2 prácticas de 4 horas

04 Público Objetivo

Operarios de mantenimiento

Responsables de mantenimiento

Ingenieros de planta

Docente Responsable: Dr. Walter Tuckart

Objetivos

Los nuevos diseños de los componentes industriales, los requerimientos en la gestión de activos y la necesidad de un menor impacto medioambiental requieren de una proyección dinámica y escalable en cuanto a la planificación e instrumentación de los programas de lubricación actuales.

Los objetivos de la presente propuesta son los siguientes:

- Adquirir conocimientos fundamentales sobre lubricantes industriales, incluyendo sus tipos, aplicaciones adecuadas, y los riesgos y consecuencias de su uso incorrecto.
- Optimizar el uso de herramientas de lubricación, implementando nuevas tecnologías y métodos, así como mejorando la utilización de las herramientas existentes.
- Actualizar enfoques en la gestión de lubricación, perfeccionando técnicas de control y monitoreo, y desarrollando estrategias eficientes de planificación.
- Comprender el impacto integral de la lubricación en el mantenimiento y vida útil de los equipos, la productividad general, y los costos operativos y de mantenimiento.

Para alcanzar estos objetivos, la diplomatura se organiza en cuatro cursos. En el primero hace referencia a las características de los lubricantes, su clasificación, fundamentos de sus propiedades y los diferentes regímenes de lubricación. El segundo se relaciona con las diferentes técnicas vinculadas a la evaluación de los lubricantes y sus correspondientes aplicaciones/limitaciones. En el tercero se abordan los principales postulados respecto de las correctas prácticas en lubricación industrial. Finalmente, en el cuarto curso se brindan aspectos específicos de la lubricación y los potenciales riesgos de deterioro en las aplicaciones más comunes a nivel industrial.

Fundamentación

La lubricación tiene como objetivo principal reducir la fricción entre dos superficies en movimiento relativo, logrando además efectos secundarios positivos, tales como la reducción de la temperatura o la minimización del daño generado por desgaste. Es por esto que se utilizan diferentes tipos de lubricantes, en diferentes formas de aplicación, dependiendo de los componentes y tipo de operación y/o requisitos de la industria.



ANEXO al Acta 07/2025 [26/05/2025] Consejo Departamental de Ingeniería

Entendiendo que los lubricantes más utilizados son los aceites y grasas, estos tienen en común que están formulados desde un aceite base y sus correspondientes aditivos. Estos últimos son la esencia del lubricante dándole su funcionalidad en la aplicación requerida acorde a las especificaciones, para optimizar su rendimiento, reducir su impacto ecológico, entre otros. La industria actual enfrenta el desafío de manejar alta potencia en equipos cada vez más compactos. Esto demanda el desarrollo de lubricantes más eficientes que no solo mejoren el rendimiento energético, sino que también sean ecológicamente sostenibles. Como resultado, los lubricantes industriales han evolucionado: ya no son un simple insumo de mantenimiento, sino un componente integral del sistema mecánico que requiere un cálculo y una especificación precisos.

En este nuevo paradigma, se requiere que los actores principales estén capacitados para lograr la “lubricación de precisión” donde se abandona la idea de un mantenimiento programado, para ir un mantenimiento acorde a las necesidades requeridas. Estos conocimientos básicos son desde los requisitos del equipo, nomenclatura de los lubricantes a utilizar, monitoreo físico-químico de los lubricantes y su interpretación, hasta la interacción con otras herramientas de la Industria 4.0, como análisis de vibración, imágenes acústicas, termografía, entre otras.

La lubricación, conjuntamente con otras herramientas, intervienen directamente en la confiabilidad de los equipos que se traduce en la determinación de la vida útil de los componentes, la planificación y logística en la producción, una menor carga horaria y una reducción de los costos operativos y de mantenimiento.

La presente propuesta está destinada al perfeccionamiento y actualización de conocimientos del campo de la lubricación industrial.

Destinatarios y Requisitos

La propuesta está destinada a quienes deseen iniciar o complementar su formación respecto a conocimientos en el área de la lubricación industrial. También para quienes busquen insertarse laboralmente en el sector productivo con una formación específica de calidad. El único requisito de inscripción es tener aprobado el nivel de educación secundario.

Carácter del Dictado

La propuesta formativa será dictada de manera continua, una vez por año comenzando en agosto, con un cupo mínimo de 5 estudiantes y máximo de 10 por cohorte.

Estructura

La Diplomatura en Lubricación Industrial tendrá una carga horaria de 100 (cien) horas reloj, incluyendo actividades teóricas y prácticas

Curso 1

Características de los Lubricantes y Lubricación

Carga horaria: 23 horas en 4 semanas (16 clases virtuales sincrónicas a razón de 4 clases por semana de 1.45 hs cada una).

Docentes: Walter Tuckart, Germán Prieto

Origen de los lubricantes, Bases nafténicas, parafínicas, aromáticas, Procesos de refinamientos, Grupos de los lubricantes, Propiedades y requerimientos del lubricante. Lubricantes minerales y sintéticos, Ejemplos lubricantes grupo IV y V, Tipo de regímenes de lubricación: Hidrodinámica – Elasto. Aditivos en el lubricante, Viscosidad, Lubricantes multigrados. Concepto de rugosidad, Curva Stribeck, Parámetro lambda. Tipos de lubricación - Gaseosa, Líquida, Sólida, Vida útil del lubricante, Contaminación posible. Mecanismos de desgaste. Taller

Curso 2

Técnicas de Monitoreo de Lubricantes

Carga horaria; 23 horas en 4 semanas (16 clases virtuales sincrónicas a razón de 4 clases por semana de 1.45 hs cada una)

Docentes: Walter Tuckart, Germán Prieto, Ítalo Lui

Motivos para hacer o no análisis de lubricantes. Diferentes ensayos de laboratorio: Espectroscopía de emisión atómica. número ácido total (TAN), número base total (TBN), Viscosidad, Índice de viscosidad, Flash point.



ANEXO al Acta 07/2025 [26/05/2025] Consejo Departamental de Ingeniería

Código ISO 4406, Humedad, Índice cuantificador de partículas. Espectrometría infrarroja con transformada de Fourier (FTIR), Pruebas de campo, Interpretación de resultados, Formación de tablas – Tendencias. Taller.

Clase PRESENCIAL 1:

Carga horaria: 4 horas

Docentes: Walter Tuckart, Germán Prieto, Ítalo Lui

Medición de rugosidad. Ejecución de análisis de lubricantes: Espectroscopía de emisión atómica, TBN, TAN, Viscosidad, Índice de viscosidad, Código ISO 4406, Humedad. Espectrometría FTIR.

Curso 3

Buenas Prácticas en Lubricación

Carga horaria: 23 horas en 4 semanas (16 clases virtuales sincrónicas a razón de 4 clases por semana de 1.45 hs cada una)

Docentes: Walter Tuckart, Germán Prieto, Ítalo Lui

Filtros y características aceite, aire, combustible, Beta y Theta – Análisis de aceite, Filtraciones bypass, Centralinas: filtros de venteos, Planes de mantenimiento, Criticidad de equipos, Toma correcta de una muestra de lubricante. Sistemas informáticos y adquisición de datos. Mantenimiento Correctivo, Programado, MBC, Otras herramientas, telemetría, vibración, termografía. Pañoles, contaminación cruzada, Herramientas esenciales. Usos de grasas, Características y especificaciones de grasas, Ventajas y desventajas de utilizar grasas. Compatibilidad de jabones, Ensayos de laboratorio de grasas. Taller

Curso 4

Lubricación Aplicada

Carga horaria; 23 horas en 4 semanas (16 clases virtuales sincrónicas a razón de 4 clases por semana de 1.45 hs cada una)

Docentes: Ítalo Lui

Motores Diesel/Gas/Biogás: Principales problemas y contaminaciones. Desgaste en motores de combustión interna. Causa raíz a partir del lubricante. Reductores de velocidad: Principales problemas, Contaminaciones. Desgastes en reductores cerrados. Causa raíz a partir del lubricante. Sistemas Hidráulicos: Principales problemas, Contaminaciones, Desgastes en sistemas hidráulicos. Causa raíz a partir del lubricante. Taller.

Clase PRESENCIAL 2:

Carga horaria: 4 horas

Docentes: Walter Tuckart, Germán Prieto, Ítalo Lui

Experiencia de correcta toma de muestra de lubricante en equipo industrial del Centro de Desarrollo en Tribología y Tecnología de Superficies de la UNS.

Cronograma y Modalidad de Dictado

La propuesta pedagógica tiene una carga horaria total de 100 horas y está distribuida de la siguiente manera:

- Cuatro cursos virtuales sincrónicos de 23 horas de duración cada uno, en las cuales se presentan contenidos teóricos y de aplicación. Estos cursos virtuales serán dictados a través de la plataforma Zoom ® y cada clase se verá fortalecida por diversos soportes que acompañan los temas (videos, cuadros, gráficos, etc.).

- Dos clases presenciales de 4 horas cada una, que se desarrollarán en presencia física en el Centro de Desarrollo en Tribología y Tecnología de Superficies de la UNS (para detalle de estas actividades se consignan en tabla de contenidos mínimos).

Asimismo, se prevé la posibilidad de asistencia virtual (adicional al horario de cursado) a los estudiantes que no puedan asistir a las clases sincrónicas. La plataforma a utilizar como aula virtual será Moodle®, donde los estudiantes dispondrán de los apuntes y todo el material bibliográfico de la diplomatura y de soporte de cada clase. Asimismo, también se hará uso de Moodle® para cuestionario de evaluación de cada curso.

Duración total de la diplomatura: 4 meses, a razón de 1 curso por mes.



ANEXO al Acta 07/2025 [26/05/2025] Consejo Departamental de Ingeniería

Evaluación y Requisitos de Aprobación

Cada curso tendrá una evaluación final y el criterio de evaluación consistirá en la demostración del dominio conceptual de los contenidos abordados. En cada curso la instancia examinadora consistirá, como único requisito, en la aprobación de un cuestionario a través de Moodle ®, con nota mínima de 6 (seis).

El Departamento de Ingeniería de la Universidad Nacional del Sur expedirá el certificado de aprobación de las/os estudiantes que hayan cumplimentado satisfactoriamente las instancias de aprobación requeridas en la propuesta.

Financiamiento

La Diplomatura se autofinanciará, mediante fondos provenientes de la matrícula externa a la UNS.

Bibliografía

La siguiente bibliografía estará disponible para los estudiantes a través de Moodle ®:

- Lubricant Analysis and Condition Monitoring. R. David Whitby, CRC Press, 2022.-
- Synthetics, Mineral Oils, and Bio-Based Lubricants Chemistry and Technology, Third Edition, Ed. Leslie R. Rudnick, CRC Press, 2020
- Modern Tribology Handbook, Ed. Bharat Bhushan, CRC Press, 2000.-
- Handbook of Lubrication and Tribology, Edit G. Totten, Ed. CRC, 2006
- Surface and their measurements, D. Whitehouse, Ed. HPS, 2002.
- International Standard ISO 4406: 2016 (E); “Hydraulic Fluid Power-Fluids-Method for Coding the Level of Contamination by Solid Particles”

Equipo Docente

Dr. Walter R. Tuckart

Walter Tuckart es Ingeniero Mecánico de grado UTN FRBB y doctorado en Ciencia y Tecnología de los Materiales UNS. Desde 2009 Profesor Adjunto con dedicación full en el Departamento de Ingeniería UNS y a partir de 2020 Investigador Independiente del Instituto de Física del Sur CONICET-UNS. Ha sido director de 8 tesis de doctorado y autor de más de 30 artículos científicos en revistas de alto impacto. Asimismo, es Cofundador de la Asociación Argentina de Tribología y Director del Centro de Desarrollo en Tribología y Tecnología de Superficies, UNS. Su área de desempeño académico-profesional es desgaste mecánico y fricción de materiales con y sin lubricación. Desarrollo de estudios tribológicos no rutinarios y análisis de fallas por fricción o desgaste.

Dr. Germán Prieto

Germán Prieto es Ingeniero Industrial UNS, Doctor en Ingeniería UNS, Especialista en Ingeniería Gerencial UTN FRBB y Especialista en Gestión de la Tecnología y la Innovación UNS. Desde 2019 Asistente de Docencia en el Departamento de Ingeniería UNS y a partir de 2023 Investigador Adjunto del Instituto de Física del Sur CONICET-UNS. Posee más de 20 artículos científicos publicados. Sus intereses científicos son el desarrollo de recubrimientos autolubricantes, aditivación de aceites y caracterización avanzada de materiales.

Ítalo M. Lui

Ítalo M. Lui, cuenta con casi 30 años de experiencia en análisis de aceite y otros insumos utilizados en la industria. Trabajó para marcas como Caterpillar, Komatsu, JCB, John Deere, entre otros. Para este último, desarrolló e implementó el primer laboratorio tribológico en Argentina para John Deere. Ha dado capacitación en todo el país y parte de Sudamérica. Incluso en la Base Marambio, Antártida. Colabora en la actualidad con diferentes empresas en la gestión de activos, mantenimiento, soporte al producto desarrollando informes de indicadores a partir de los diferentes muestreos realizados y estrategias de mantenimiento.