

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ADECUA EL DISEÑO CURRICULAR DE LA CARRERA TECNICATURA
SUPERIOR EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
DEROGA LA ORDENANZA N° 919

Buenos Aires, 30 de abril de 2002.

VISTO la ordenanza N° 919 que aprueba el diseño curricular de la carrera
Tecnatura Superior en Mantenimiento, y

CONSIDERANDO.

Que por expediente N° 8445 / 01 la Universidad Tecnológica Nacional solicitó
al Ministerio de Educación el reconocimiento oficial y validez nacional del título
TÉCNICO SUPERIOR EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL que figuran en la citada
ordenanza.

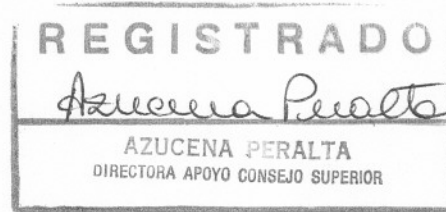
Que la Dirección Nacional de Gestión Universitaria evaluó la propuesta y
envió oportunamente algunas observaciones con la intención de producir mejoras en la
carrera presentada.

Que la Secretaría Académica y de Planeamiento de la Universidad analizó las
sugerencias recibidas y procedió a efectuar las correspondientes adecuaciones al diseño
curricular.

Que la Comisión de Enseñanza avaló la citada adecuación y aconsejó su
aprobación.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



2

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO DE LA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTICULO 1°.- Adecuar el diseño curricular de la carrera TÉCNICO SUPERIOR EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL, que se agrega como Anexo I y es parte integrante de la presente ordenanza.

ARTICULO 2°.- Derogar la ordenanza N°919

ARTICULO 3°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 939.

Ing. HECTOR CARLOS BROTTO
RECTOR

Ing. HECTOR RENÉ GONZALEZ
Secretario Académico y de Planeamiento



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ORDENANZA N° 939

ANEXO I

TECNICATURA SUPERIOR EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

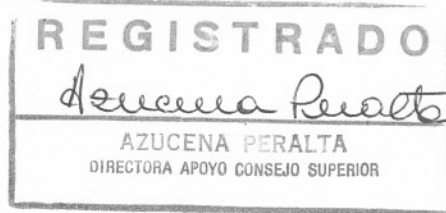
1. FUNDAMENTACIÓN

El mantenimiento en las industrias de la zona cambia según sea su magnitud. Las pequeñas empresas, que son gran mayoría, en general cuentan con un idóneo para encargarse de estas tareas. Cuando existe un profesional de la ingeniería, éste no está abocado, sino tangencialmente, al mantenimiento. El acelerado cambio tecnológico hace que el idóneo se encuentre en muchas ocasiones sobrepasado por las circunstancias.

Las empresas medianas tienen la capacidad de solucionar este problema y lo hacen, usualmente, adoptando planes internos de capacitación y/o contratando mano de obra no local y/o tercerizando diversas actividades (con lo que transfieren el problema al subcontratista).

En nuestro medio, (y exceptuando a la UTN), la educación técnica formal se detiene en el nivel secundario. Y aún así, no existe ninguna carrera de ese nivel que abarque los conceptos de mantenimiento eléctrico, hidráulico, neumático, electrónico, de instalaciones frigoríficas, etc., desde una óptica *integrada y actual*. Y mucho menos brinda formación sobre la *gestión* del mantenimiento.

A su vez, la educación no formal ofrece pocas posibilidades, caracterizadas por cursos de muy corta duración y con serias restricciones (como costo, inexistencia de una visión global del mantenimiento, o directamente de bajo nivel académico, etc.), con lo que está muy lejos de contribuir efectivamente a la difusión de las reglas del arte. La alternativa de



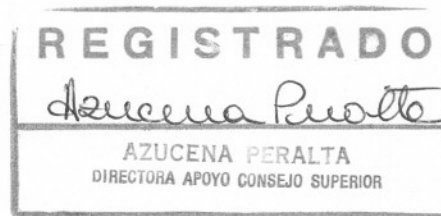
Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

tomar cursos en otras ciudades (fundamentalmente Buenos Aires) está acotada por los costos, lo que hace prohibitivo el acceso a un proceso de actualización que debiera ser continuo.

No abundaremos en los problemas que conlleva una deficiente (o aún inexistente) política de mantenimiento. Pero sí debemos puntualizar que tales problemas se agravan en nuestra zona por el hecho de encontrarnos lejos de los centros industriales, lo que usualmente se traduce en una elevación de costos, ya sea por la existencia de stock excesivo de repuestos, o en paradas que afectan a la producción o en compras de apuro.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



2. ALCANCES DEL TÍTULO

La carrera de Técnico Superior en Mantenimiento Industrial capacita técnicos aptos para:

- ❖ Realizar actividades de auxiliar del Ingeniero en mantenimiento en el área de mantenimiento de una empresa.
- ❖ Supervisar y/o ejecutar las actividades de la planificación de Oficina Técnica.
- ❖ Supervisar las tareas de los talleres mecánicos, eléctricos, electrónicos, de instrumentos.
- ❖ Colaborar en la elaboración de programas de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo
- ❖ Calcular los costos de los mantenimientos
- ❖ Participar en la confección de los Manuales de Calidad
- ❖ Colaborar con el sector de Seguridad Industrial
- ❖ Realizar el mantenimiento en todo tipo de industrias



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



3. ORGANIZACIÓN DE LA CARRERA

3.1.- Duración

DOS (2) años.

3.2.- Título Otorgado

Técnico Superior en Mantenimiento Industrial

3.3.- Prerrequisitos

Título secundario o polimodal expedido por organismo oficial o por establecimientos reconocidos o mediante el cumplimiento de los requisitos de ingreso para mayores de 25 años establecidos en la Ley de Enseñanza Superior.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



4. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

4.1.- Concepción del Aprendizaje

Considerando el aprendizaje como construcción, es imposible separar la teoría de la práctica. Es por ello que, sin perjuicio de las estrategias individuales de cada materia, el enfoque general tomará los problemas básicos de la actividad como punto de partida y generador de situaciones favorecedoras de la construcción del aprendizaje. Dado la complejidad de los problemas reales, este enfoque permite, además, que el alumno aborde las situaciones desde varios puntos de vista, entrelazando los diversos aspectos que son tema de las distintas disciplinas.

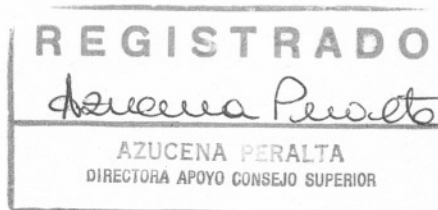
La problemática del mantenimiento de equipos y sistemas es distinta de otras, como la del diseño y montaje de esos mismos equipos y sistemas, por ejemplo. Por lo tanto, las estrategias particulares de cada materia deben reconocer dicha diferencia y actuar en consecuencia. Pero tal diferencia no deberá traducirse en una menor profundidad de los conocimientos requeridos. Antes bien, el pleno conocimiento será el reaseguro de no producir técnicos que sean meros seguidores de rutinas de mantenimiento. Creemos que nunca es poco el énfasis en este punto: debemos llegar al mantenimiento como una consecuencia natural del aprendizaje sobre los sistemas que serán objeto de tal mantenimiento.

Por lo anteriormente expuesto, y ante la necesidad siempre creciente (que en las actuales circunstancias se transforma en una necesidad vital) de realizar productos competitivos, creemos que es necesario brindarle a la sociedad la formación de un Técnico en Mantenimiento Industrial con las siguientes competencias:

Profesionales:



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



- a) Ejecutar y/o monitorear el plan de mantenimiento programado.
- b) Colaborar en la elaboración de programas de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.
- c) Emplear procedimientos para calcular y controlar los costos del mantenimiento en todas las etapas durante la ejecución del plan.
- d) Manejar con una visión actual, global y coordinada los procesos de mantenimiento.

Actitudinales:

- a) Valorar el trabajar en equipo, participando activamente de la preparación y ejecución de las tareas de mantenimiento, mostrando una actitud cooperativa ante las dificultades.
- b) Formar la conciencia por realizar su tarea bajo normas de seguridad e higiene, como así también actuar de acuerdo a normas de calidad prefijadas.
- c) Demostrar que el mantenimiento está plenamente inserto en el proceso productivo, en contraposición al concepto tradicional que relacionaba mantenimiento con gasto.
- d) Aceptar la velocidad de los cambios tecnológicos y que ello lo impulse a la actualización y formación continua, como una herramienta imprescindible para una mejor inserción laboral.
- e) Integrarse fluidamente tanto con el personal jerárquico como con los operarios, reconociendo que tal relación es fundamental para los logros en común.
- f) Valorar los efectos que las condiciones de trabajo puedan producir tanto sobre la salud personal como sobre el medio ambiente y esté comprometido a realizar



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



las acciones y propuestas correctivas necesarias.

- g) Apreciar el interés por poseer el mayor conocimiento posible de la actividad productiva de la empresa, en la seguridad que dicho conocimiento le proveerá de posibilidades de contribuir a mejorar no solo su tarea específica, sino su coordinación con las restantes áreas de la empresa y aún realizar aportes al mejoramiento del proceso productivo.
- h) Reflexionar críticamente la actuación personal y colectiva, identificando aciertos y errores, proponiendo soluciones alternativas.
- i) Encontrar satisfacción en la realización de un trabajo bien hecho.
- j) Tomar conciencia de que en tarea cotidiana existen múltiples oportunidades para aprender y para enseñar, y que tanto una como otra actividad repercuten decisivamente en la creación de un entorno de trabajo creativo, eficaz y comprometido con los logros grupales.

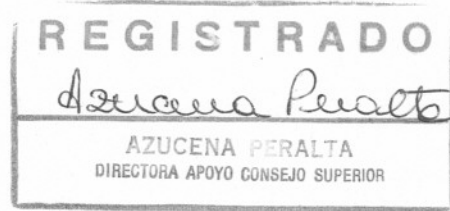
Conceptuales:

- a) Comprender los fenómenos que rigen el funcionamiento de los sistemas pasibles de mantenimiento (Área Ciencias Físico-matemática).
- b) Comprender los diferentes tipos de costos y su control (Área Ciencias Económicas).
- c) Comprender los procesos que integran el plan de mantenimiento y su diseño (Área de la Organización).
- d) Comprender las relaciones entre los integrantes de los distintos grupos de trabajo y las relaciones intergrupales (Área de Relaciones Humanas).

Procedimentales:



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



a) Técnicas de resolución de problemas:

El Técnico en Mantenimiento resolverá problemas de muy diversa índole. Por lo tanto, todas las actividades de enseñanza-aprendizaje, incorporarán distintas aproximaciones a la resolución de problemas. La separación de un sistema complejo en partes más simples, la utilización de modelos del tipo “que pasa si”, el abordaje de situaciones mediante soluciones no convencionales, será el bagaje metodológico mínimo e imprescindible que todas las materias deberán promover.

b) Técnicas de resolución de conflictos y de manejo de grupos:

Debemos formar personas reflexivas y críticas, para lo cual se realizarán actividades de investigación, de participación, de aprender a aprender, de no ser meros espectadores, de pasar a la acción, de no tener miedo de opinar. Es por lo tanto necesario reforzar estrategias docentes donde el protagonismo del educador pase por la incentivación, la motorización de ideas, fomentar el intercambio, poder transmitir el nuevo conocimiento a situaciones nuevas que den lugar a una reflexión para una confrontación superadora.

4.2 – Tronco Integrador

Un aspecto distintivo del Técnico en Mantenimiento es su capacidad como organizador. Es por ello que desde el inicio se han implementado materias del área de métodos y gestión del mantenimiento, tendientes a desarrollar al máximo esta característica. Debido a la amplitud de conocimientos que requiere un organizador, esta estrategia refuerza el enfoque multidisciplinario que ya mencionamos.

A su vez, y desde el punto de vista curricular, dicho enfoque multidisciplinario



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



requiere una gran coordinación, no solo entre los planes particulares de cada asignatura, sino en el desarrollo de dichos planes en el tiempo.

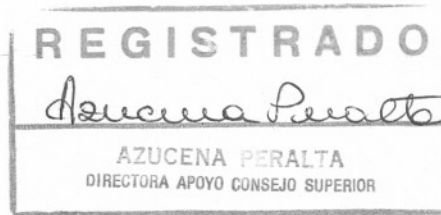
Todo esto nos ha llevado naturalmente a adoptar una organización por áreas de conocimiento. La organización por área permite, por ejemplo, subdividir el problema de la coordinación total con cada asignatura; a la coordinación entre áreas, y dentro de cada área, a la coordinación entre asignaturas. Esta subdivisión del problema simplifica enormemente el desarrollo de los contenidos en forma coherente y su rápida adaptación a los cambios, factores que creemos imprescindibles para el éxito de esta Tecnicatura.

En este contexto nos parece fundamental el concepto de Materia Integradora. Desde cierto punto de vista, una materia integradora ofrece un ámbito abarcativo de varios aspectos de la carrera, donde se entrelazan fuertemente temas de distintas materias, que, de otra forma, quedarían aparentemente inconexos o inacabados. Dicho de otra manera, es la formalización académica del enfoque multidisciplinario ya mencionado.

Creemos que, además de sus objetivos particulares, una materia integradora tiene como objetivos:

- a) Estimular la necesidad de trabajar en equipo.
- b) Comprender la polivalencia que requieren las nuevas condiciones de trabajo.
- c) Desarrollar la capacidad de adaptar saberes al entorno.

Hemos adoptado como materia integradora a Mantenimiento Industrial. Esta estructura de organización diferenciará a esta Tecnicatura de una cantidad de cursos mas o menos estructurados, en su clara orientación en la formación de un técnico que englobe y



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

organice un conjunto de saberes en un todo coherente con las necesidades de la empresa.

4.3 - Evaluación

El enfoque tradicional sobre la evaluación, donde se ponía el acento sólo sobre una faceta del proceso enseñanza-aprendizaje, ya ha demostrado ser insuficiente. La evaluación debe ser permanente y abarcativa, lo que hace necesario incorporar este enfoque al quehacer diario del aula.

La evaluación será una de las principales herramientas de realimentación con la que se medirán tanto el proceso como el producto, brindándonos información cuantitativa del grado de cumplimiento de los objetivos, permitiendo efectuar con rapidez las correcciones necesarias.

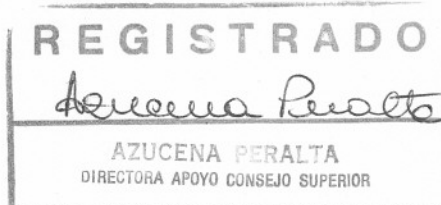
En cada materia se enfatizará:

- a) La mayor actividad grupal posible, estimulando fuertemente la actitud cooperativa en la resolución de problemas.
- b) El desarrollo de la autoestima.
- c) El desarrollo de la capacidad de autoaprendizaje.

4.4 - Régimen de Aprobación

El régimen de cursada y acreditación es el vigente en la Universidad Tecnológica Nacional.

Cada materia optará la modalidad de aprobación de la cursada y acreditación de la materia. Se puede regir por la Ordenanza 346 de Régimen de Promoción Directa o con parciales y recuperatorios, y exámenes orales y/o escritos.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

5. DISTRIBUCIÓN DE MATERIAS POR ÁREAS

5.1.- Estructura por área.

5.1.1 Ciencias Básicas

Matemática

Química

5.1.2. Disciplinas Tecnológicas

Mantenimiento Industrial.

Electrotecnia.

Mecánica.

Sistema de Representación.

Conocimiento de materiales.

Hidráulica y Neumática.

Tecnología de Frío y Calor.

Instalaciones y Máquinas Eléctricas.

Elementos de Automatización.

Elementos de Máquinas.

5.1.3 Disciplinas Complementarias

Informática.

Relaciones Industriales.

Seguridad, Higiene y Protección Ambiental.

Costos y Control de Gestión.

Aseguramiento de la Calidad.

Inglés.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



6 - PLAN DE ESTUDIOS

1° Año

Materia	Cuatrimestre	Horas
1 Mantenimiento Industrial I	Integradora - Anual	160
2 Electrotecnia	Anual	144
3 Matemática	1	144
4 Química	1	64
5 Relaciones Industriales	1	48
6 Informática I	1	48
7 Mecánica	2	144
8 Sistema de representación	2	48
9 Conocimiento de los Materiales	2	64
10 Hidráulica y Neumática	2	96

2° Año

Materia	Cuatrimestre	Horas
11 Mantenimiento Industrial II	Integradora - Anual	160
12 Elementos de Máquinas	Anual	144
13 Tecnología de Frío y Calor	Anual	144
14 Instalaciones y Máquinas Eléctricas	Anual	144
15 Informática II	1	48
16 Seguridad, Higiene y Protección Ambiental	1	48
17 Inglés	1	48



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

18	Costos y Control de Gestión	2	48
19	Elementos de Automatización	2	64
20	Aseguramiento de la Calidad	2	48

Distribución de las materias por año y cuatrimestre

AÑO	1 ° CUATRIMESTRE	2 ° CUATRIMESTRE
1	Mantenimiento Industrial I	
	Electrotecnia	
	Matemática	Mecánica
	Química	Sistemas de Representación
	Relaciones Industriales	Conocimiento de los Materiales
	Informática I	Hidráulica y Neumática
	2	Mantenimiento Industrial II
Elementos de Máquinas		
Tecnología de Frío y Calor		
Instalaciones y Maquinas Eléctricas		
Informática II		Elementos de Automatización
Seguridad, Higiene y Protección Ambiental		Costos y Control de Gestión
Inglés		Aseguramiento de la Calidad



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



7 – RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES

Las correlatividades para cursar (regularizar) y para rendir (aprobar)

Materia	Cuatrimestre	Correlativa
1 Mantenimiento Industrial I	Integradora - Anual	-
2 Electrotecnia	Anual	-
3 Matemática	1	-
4 Química	1	-
5 Relaciones Industriales	1	-
6 Informática I	1	-
7 Mecánica	2	3
8 Sistema de representación	2	-
9 Conocimiento de los Materiales	2	3 y 4
10 Hidráulica y Neumática	2	3
11 Mantenimiento Industrial II	Integradora - Anual	1
12 Elementos de Máquinas	Anual	7
13 Tecnología de Frío y Calor	Anual	7
14 Instalaciones y Máquinas Eléctricas	Anual	2 y 3
15 Informática II	1	6
16 Seguridad, Higiene y Protección Ambiental	1	5
17 Inglés	1	
18 Costos y Control de Gestión	2	3
19 Elementos de Automatización	2	2 y 3
20 Aseguramiento de la Calidad	2	



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

8 - PROGRAMAS SINTÉTICOS

Asignatura: **MANTENIMIENTO INDUSTRIAL I**

Clase: **Anual**

Área: **Disciplinas Tecnológicas**

Horas/semana: **10**

Horas/año: **160**

Integradora-

Objetivos:

Adquirir la capacidad para comprender:

- **LA DISPONIBILIDAD:** Confiabilidad, Mantenibilidad y Logística.
- **LA EFICIENCIA TECNICO-ECONÓMICA:** En relación directa con la calidad de la actividad de mantenimiento y el empleo de los recursos.
- **LA PRODUCTIVIDAD EN MANTENIMIENTO:** Como cociente entre los resultados de la actividad y los recursos empleados.
- **LA SEGURIDAD:** La de las personas y las instalaciones que obedecen a los mismos principios de administración que la producción, la calidad o la organización toda.
- **LOS INDICADORES DE GESTION:** Que tienen como objetivo evaluar el resultado de la acción y efecto de administrar la actividad de mantenimiento.

Contenidos mínimos:

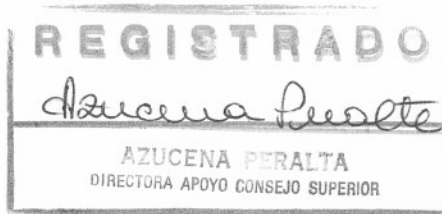
Organización del mantenimiento: Principios organizacionales. Campo de Acción. Organigrama. Responsabilidades. Zonal versus Central. Interacción con otros departamentos.

Análisis de problemas: Análisis de causas. Raíz de fallas. Pareto. Toma de decisiones.

Técnicas de mantenimiento: Mantenimiento Correctivo. Preventivo. Predictivo. De



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Oportunidad. TPM.

Planificación - programación: Criterios: Planificación de la mano de obra – del Material – del tiempo. Programación: Métodos Cuantitativos. Camino Crítico.

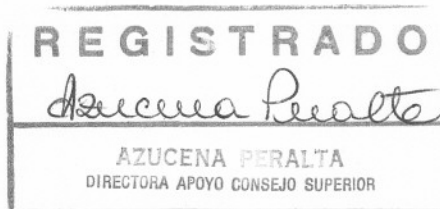
Ordenes de trabajo: Formulario. Procedimiento. Sistemas de Prioridades. Flujo. Codificación de equipos.

Inspección: Inspección: Objetivos – Periodicidad – Programación.

Reportes y análisis de tiempos: Tiempos de utilización – Tiempo Perdido – Mediciones en Mantenimiento. Índices. Historial de equipos.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
 Rectorado



Asignatura: **ELECTROTECNIA**

Clase: **Anual**

Área: **Disciplinas Tecnológicas**

Horas/semana: **9**

Horas/año: **144**

Objetivos:

- Conocer el manejo y diseño de equipamiento e instalaciones eléctricas industriales.
- Capacidad para elaborar e interpretar documentos de ingeniería eléctrica.
- Utilizar las tecnologías de los materiales y equipos eléctricos más difundidos.

Contenidos mínimos:

Electrotecnia y magnetismo.

Propiedades eléctricas y magnéticas de la materia.

Capacitores.

Ley de Ohm. Leyes de Kirchoff.

Variables y circuitos en CC y CA.

Voltímetro, Amperímetro, Wattímetro. Mediciones.

Conceptos básicos de máquinas eléctricas



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Asignatura: **MATEMÁTICA**
Área: **Disciplinas Tecnológicas**

Clase: **Cuatrimstral**
Horas/semana: **9**
Horas/año: **144**

Objetivos:

- Analizar, comprender y aplicar las leyes de las ciencias exactas.
- Desarrollar habilidad en la resolución de problemas e interpretación de ecuaciones, tablas, gráficos, figuras, cuerpos y otros elementos que surgen o derivan de los principios matemáticos y se emplean en la labor del técnico.

Contenidos mínimos:

Número real. Funciones de una variable real. Tipos de funciones.

Límites y continuidad. Límite finito e infinito. Límite de una función. Funciones continuas.

Derivadas: interpretación geométrica. Derivadas de funciones elementales. Derivación gráfica y numérica.

Integrales. Integral definida e interpretación geométrica.

Matrices y determinantes.

Sistemas de ecuaciones.

Nociones de estadística.
