



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



**CREA LA CARRERA TECNICATURA SUPERIOR EN CELULOSA Y PAPEL**

Buenos Aires, 2 de noviembre de 2006.

VISTO la Resolución N° 127/2006 del Consejo Académico de la Facultad Regional Delta elevada al Consejo Superior, relacionada con la creación de la carrera Tecnicatura Superior en Celulosa y Papel, y

**CONSIDERANDO:**

Que oportunamente el Consejo Superior aprobó la existencia de carreras cortas en la Universidad que respondan a necesidades del medio y además dispuso las pautas curriculares para su desarrollo.

Que se ha realizado un estudio de factibilidad para establecer una carrera corta de carácter universitario que brinde al egresado conocimiento, actitud, habilidad y elementos de procedimientos para desempeñarse con idoneidad como Técnico Superior en Celulosa y Papel.

Que se ha trabajado durante el presente ciclo lectivo en conjunto con profesionales de las industrias papeleras de la región en la conformación del diseño curricular correspondiente.

Que la Secretaría Académica y de Planeamiento analizó la presentación efectuada y la misma se ajusta a las pautas curriculares para el desarrollo de carreras cortas en la Universidad Tecnológica Nacional y que el contenido y la estructura académica de la carrera revisten un perfil fiel a la formación técnica y tecnológica que se desarrolla en la misma.

Que las Comisiones de Enseñanza y Planeamiento aconsejan su aprobación para todo el ámbito de la Universidad.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



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:

ARTÍCULO 1°.- Crear la Carrera Tecnicatura Superior en Celulosa y Papel en el ámbito de la Universidad Tecnológica Nacional.

ARTÍCULO 2°.- Aprobar la currícula de la citada carrera que se agrega como Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1120

RAH

A. U. S. RICARDO F. O. SALLER  
Secretario del Consejo Superior Universitario

Ing. HECTOR CARLOS BROTTTO  
RECTOR

Ing. JOSE MARIA VIRGILI  
Secretario Académico y de Planeamiento



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



**ANEXO I**

**ORDENANZA N° 1120**

### **TECNICATURA SUPERIOR EN CELULOSA Y PAPEL**

#### **1. FUNDAMENTACIÓN**

La segunda mitad del Siglo XX se ha caracterizado por un acelerado crecimiento de las tecnologías, dado en todas las ramas de la Producción y los Servicios. Este crecimiento no solo ha sido explosivo en cuanto a su utilización, sino también en el cambio permanente: "lo que ayer era innovación, mañana es obsoleto".

En este aspecto, no siempre la Educación ha podido mantener el paso en este permanente proceso de modificación.

La Industria de la pulpa y el papel del país se ha mantenido en cierta forma al margen de toda esta revolución debido a múltiples causas, entre ellas el uso de Tecnologías de mitad del siglo, la falta de inversiones y la crisis que vivió el sector en la pasada década.

Al producirse una recuperación del Sector y comenzar una secuencia de inversiones, ya sea para actualizar equipamientos y/o tecnologías de Plantas existentes o para la creación de nuevas Plantas de Celulosa y/o Papel, existe una real demanda de personal calificado en todo lo referente a las disciplinas mencionadas.

Las necesidades de profesionales Técnicos especializados en la Industria de la Pulpa y el Papel en la zona de influencia de la Facultad Regional Delta se han visto en continuo aumento en los últimos años en las industrias de la zona en ese rubro y en proporción variable según sea su magnitud. Las pequeñas empresas, en general cuentan con un idóneo para encargarse de estas tareas. El acelerado cambio



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



tecnológico hace que el personal capacitado 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. Lo que cada vez se hace más difícil pues no existen en el país cantidad de personal capacitado en esas disciplinas pues lo que hay están ocupando puestos. La oferta de cursos en estos rubros es casi inexistente y los que están disponibles están muy alejados de la región.

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 que cubran las necesidades de las empresas demandantes. etc., desde una óptica *integrada y actual*. Y mucho menos brinda formación sobre el nuevo estado del arte en esas disciplinas.

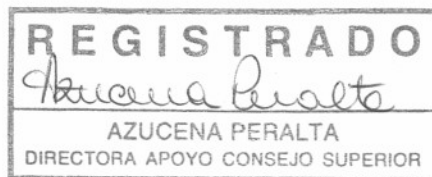
A su vez, la educación no formal ofrece pocas posibilidades, caracterizadas por cursos de muy corta duración y con serias restricciones (como costo, inexistencia de una visión global del Proceso de la Pulpa y el Papel, o directamente de bajo nivel académico, etc.), con lo que está muy lejos de contribuir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

## **2. PERFIL DEL TÍTULO**

La carrera Tecnicatura Superior en Celulosa y Papel capacita técnicos aptos para:



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



- ❖ Realizar actividades de auxiliar del Ingeniero en Procesos en el área correspondiente de Empresas del sector.
- ❖ Resolver problemas concretos del sector celulósico papelerero.
- ❖ Participar en las tareas de los distintos procesos y operaciones relativas a la producción de pulpa y papel.
- ❖ Obtener herramientas idóneas para actuar en un área cada vez más especializada.
- ❖ Calcular los costos de los Procesos.
- ❖ Participar en la confección de los Manuales de Calidad.
- ❖ Colaborar con el sector de Seguridad e Higiene en la elaboración de Programas relativos al mismo y al cuidado del Medio Ambiente.
- ❖ Realizar el seguimiento de la Producción.
- ❖ Supervisar el cumplimiento de las Normas de Calidad de los distintos tipos de Pastas Celulósicas y Papel.
- ❖ Desarrollar condiciones básicas de criticidad, creatividad y flexibilidad personal para adecuarse y desempeñarse en situaciones cambiantes y diversas.

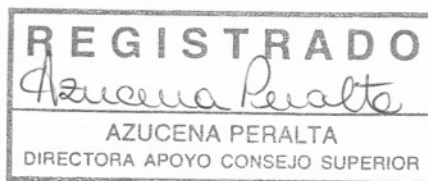
## **2.1 ALCANCES DEL TITULO**

Los egresados de esta carrera podrán ejercer según las siguientes incumbencias:

- Participar en tareas de inspección, evaluación, operación, producción y mantenimiento de plantas industriales de fabricación de pastas celulósicas y papel, con especial cuidado en cumplimentar las normas de calidad medioambiental.
- Participar en el control de calidad de materias primas y de productos terminados, así como en el control de procesos y de instalaciones y equipos auxiliares de



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



fábricas productoras de pulpa y papel.

- Realizar soporte técnico a proveedores de la industria papelería, (productos químicos, equipamiento, etc.).

### **3. ORGANIZACIÓN DE LA CARRERA**

#### **3.1.- Duración**

La duración de la carrera es de DOS (2) años de clases teóricas y prácticas.

La carga horaria total de la carrera, considerando un año lectivo de 32 semanas, dividido en dos cuatrimestres de 16 semanas cada uno, resulta de 1772 horas.

#### **3.2.- Título Otorgado**

Técnico Superior en Celulosa y Papel.

#### **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.

### **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.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



La problemática de la Producción de Pastas y Papel es distinta de otras, pues se trata de una industria muy particular por ser totalmente integrada, partiendo desde la forestación de la madera hasta llegar al producto terminado ya sea como Pasta o como Papel. Por lo tanto, las estrategias particulares de cada materia deben reconocer dicha diferencia y actuar en consecuencia.

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 Superior en Celulosa y Papel con las siguientes competencias:

**Profesionales:**

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

**Actitudinales:**

- a) Valorar el trabajar en equipo, participando activamente de la preparación y ejecución de las tareas correspondientes a cada proceso, 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 medioambiental prefijadas.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



- c) 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.
- d) Integrarse fluidamente tanto con el personal jerárquico como con los operarios, reconociendo que tal relación es fundamental para los logros en común.
- e) 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 las acciones y propuestas correctivas necesarias.
- f) 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.
- g) Reflexionar críticamente la actuación personal y colectiva, identificando aciertos y errores, proponiendo soluciones alternativas.
- h) Encontrar satisfacción en la realización de un trabajo bien hecho.
- i) 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 y equipos (Área Ciencias Físico-matemática).
- b) Comprender los diferentes tipos de costos y su control (Área Ciencias





*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



Económicas).

- c) Comprender los procesos que integran el plan de Producción 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:**

- a) Técnicas de resolución de problemas:

El Técnico Superior en Celulosa y Papel 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:

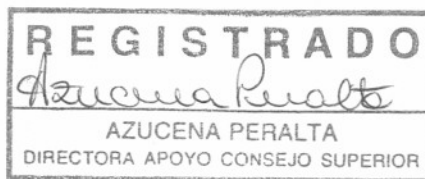
Debemos formar personas reflexivas y críticas, para lo cual se realizarán actividades de investigación, de participación, de aprender a aprender, de no ser meros espectadores, de pasar a la acción, de no tener miedo de opinar. Es por lo tanto necesario reforzar estrategias docentes donde el protagonismo 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 Superior en Celulosa y Papel es su capacidad como organizador. Es por ello que desde el inicio se han implementado



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*




materias del área de métodos y gestión de la Producción, 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 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 Procesos Productivos I y II.

Esta estructura de organización diferenciará a esta Tecnicatura de una cantidad de



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



cursos más o menos estructurados, en su clara orientación en la formación de un técnico que englobe y 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 N° 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.
- Física.

#### **5.1.2. Disciplinas Tecnológicas**

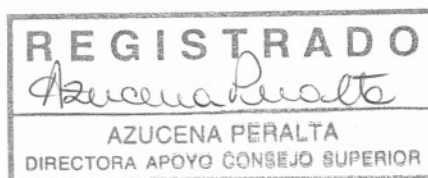
- Recursos fibrosos (Fibras celulósicas).
- Laboratorio I.
- Pastas Celulósicas.
- Insumos y Tratamientos Químicos.
- Laboratorio II.
- Fabricación de Papel.
- Instrumentación y Control.
- Recuperación y Tratamientos de Efluentes.
- Procesos de Conversión.
- Mantenimiento de Equipos, Instalaciones y Máquinas Eléctricas.
- Calidad de Pasta y Papel.
- Servicios Auxiliares de Planta.

#### **5.1.3 Disciplinas Complementarias**

- Procesos Productivos I (Integradora I).
- Procesos Productivos II (Integradora II).
- Organización y Control de la Producción.
- Desarrollo Organizacional.
- Seguridad, Higiene y Protección Ambiental.
- Informática.
- Inglés I.
- Inglés II.



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



## 6.- PLAN DE ESTUDIOS

### 1° Año

Materia		Cuatrimestre	Horas
1	Procesos Productivos I – Integradora I	Anual -1er.Cuatr.	64
2	Física	1er.Cuatr.	80
3	Matemática	1er.Cuatr.	80
4	Inglés I	Anual -1er.Cuatr.	32
5	Recursos Fibrosos	1er.Cuatr.	32
6	Informática	1er.Cuatr.	48
		<b>Total</b>	<b>336</b>
1	Procesos Productivos I – Integradora I	Anual – 2do. Cuatr.	64
4	Inglés I	Anual – 2do. Cuatr.	32
7	Desarrollo Organizacional	2do. Cuatr.	64
8	Laboratorio I	2do. Cuatr.	64
9	Fabricación de Pastas Celulósicas	2do. Cuatr.	48
10	Química	2do. Cuatr.	80
		<b>Total</b>	<b>352</b>
		<b>TOTAL 1ER AÑO</b>	<b>688</b>



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



**2 ° Año**

Materia		Cuatrimestre	Horas
11	Procesos Productivos II – Integradora II	Anual – 3er Cuatr.	64
12	Inglés II	Anual – 3er Cuatr.	32
13	Insumos y Tratamientos Químicos	3er. Cuatr.	64
14	Laboratorio II	3er Cuatrimestre	64
15	Fabricación de Papel	3er Cuatrimestre	80
16	Organización y Control de la Producción	3er Cuatrimestre	80
		<b>Total</b>	<b>384</b>
11	Procesos Productivos II – Integradora II	Anual – 4to. Cuatr.	64
17	Instrumentación y Control	4to. Cuatr.	32
18	Recuperación y Tratamiento de Efluentes	4to. Cuatr.	48
19	Procesos de Conversión	4to. Cuatr.	64
20	Mantenimiento de Equipos, Instalaciones y Máquinas Eléctricas	4to. Cuatr.	64
21	Calidad de Pasta y Papel	4to. Cuatr.	48
22	Servicios Auxiliares de Planta	4to. Cuatr.	32
23	Seguridad, Higiene y Protección Ambiental	4to. Cuatr.	48
		<b>Total</b>	<b>400</b>
		<b>TOTAL 2do AÑO</b>	<b>784</b>
24	Prácticas en Fábrica		<b>300</b>
		<b>TOTAL GRAL</b>	<b>1772</b>

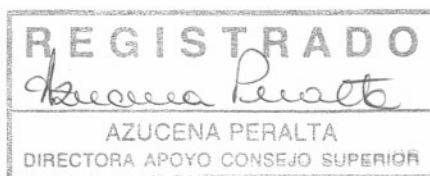


Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado



#### 6.1.- Distribución de las materias por año y cuatrimestre

AÑO	1 ° CUATRIMESTRE	2 ° CUATRIMESTRE
1	<b>Procesos Productivos I (Integradora I)</b>	
	<b>Inglés I</b>	
	Física	Desarrollo Organizacional
	Matemática	Laboratorio I
	Recursos Fibrosos	Fabricación de Pastas Celulósicas
	Informática	Química
2	<b>Procesos Productivos II (Integradora II)</b>	
	Inglés II	Recuperación y Tratamiento de Efluentes
	Insumos y Tratamientos Químicos	Procesos de Conversión
	Laboratorio II	Mantenimiento de Equipos, Instalaciones y Máquinas Eléctricas
	Fabricación de Papel	Calidad de Pasta y Papel
	Organización y Control de la Producción	Servicios Auxiliares de Planta
		Instrumentación y Control
		Seguridad, Higiene y Protección Ambiental



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología

Universidad Tecnológica Nacional

Rectorado

## 7.- RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES

Nº	SEMINARIO	PARA CURSAR		PARA RENDIR
		Regularizada	Aprobada	Aprobada
1	Procesos Productivos I	-	-	-
2	Física	-	-	-
3	Matemática	-	-	-
4	Inglés I	-	-	-
5	Recursos Fibrosos	-	-	-
6	Informática	-	-	-
7	Desarrollo Organizacional	-	-	-
8	Laboratorio I	-	-	-
9	Fabricación de Pastas Celulósicas	-	-	-
10	Química	-	-	-
11	Procesos Productivos II	1	-	1
12	Inglés II	4	-	4
13	Insumos y Tratamientos Químicos	8-10	-	8-10
14	Laboratorio II	8-10	6	8-10
15	Fabricación de Papel	9	5-6	9
16	Organización y Control de la Producción	9-11	3-7	9-11
17	Instrumentación y Control	-	2-3	-
18	Recuperación y Tratamiento de Efluentes	13-15	8-9-10	13-15
19	Procesos de Conversión	15	9	15
20	Mantenimiento de Equipos, Instalaciones y Máquinas Eléctricas	15	2-3-9	15
21	Calidad de Pasta y Papel	14-15	6-9	14-15
22	Servicios Auxiliares de Planta	13-15	8-9-10	13-15
23	Seguridad, Higiene y Protección Ambiental	-	2-3-10	-
24	Prácticas en Fábrica	-	Todas Primer Nivel	Todas





*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



## **8.- PROGRAMAS SINTÉTICOS**

Asignatura: **PROCESOS PRODUCTIVOS I**

Clase: **Anual/Cuat.**

Área: **Disciplinas Complementarias**

Horas/semana: **4**

Horas/cuat.: **64**

### **Objetivos:**

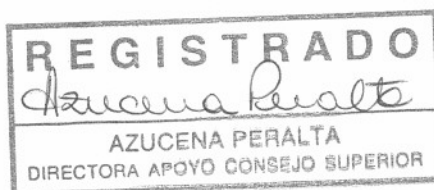
- Conocer las actividades de la Industria de la celulosa y el papel.
- Introducir la necesidad del conocimiento de las ciencias básicas.
- Conocer los distintos procesos individuales de fabricación de pulpa y papel y vincularlos entre si.
- Integrar los procesos industriales con el desarrollo organizacional.
- Introducir al estudiante en la necesidad del cuidado del medio ambiente.

### **Contenidos:**

- Historia de la pulpa y el papel.
- Evolución de las tecnologías a través de la historia.
- Desarrollo de la industria de la pulpa y el papel en el mundo y en nuestro país.
- Introducción a los procesos de fabricación de pulpa y papel.
- Introducción a la operación de plantas.
- Introducción a la Seguridad, Higiene y al cuidado del Medio Ambiente.
- Efluentes líquidos, sólidos y gaseosos.
- Introducción a la determinación de estándares.
- Nociones de Costos de operación.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



**Asignatura: FÍSICA**  
**Área: Ciencias Básicas**

**Clase: Cuatrimestral**  
**Horas/semana: 5**  
**Horas/año: 80**

**Objetivos:**

- Adquirir los fundamentos de las ciencias experimentales o de observación.
- Comprender los fenómenos y leyes relativas a la Física
- Aplicar los conocimientos para interpretar el funcionamiento de los equipos industriales.

**Contenidos Mínimos:**

**Principios fundamentales de la cinemática.**

**Principios fundamentales de la dinámica.**

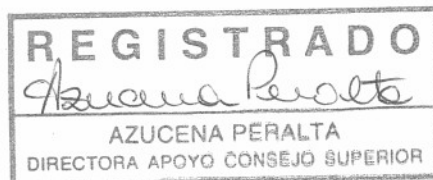
**Principios fundamentales de electricidad y magnetismo**

**Estática.**

**Elasticidad.**



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



Asignatura: **MATEMÁTICA**

Área: **Ciencias Básicas**

Clase: **Cuatrimstral**

Horas/semana: **5**

Horas/año: **80**

**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. Gráficos.**

**Límites y continuidad. Límite finito e infinito. Límite de una función.**

**Funciones continuas.**

**Ecuaciones. Sistemas de ecuaciones.**

**Elementos de Geometría y Trigonometría.**

**Derivadas: interpretación geométrica. Derivadas de funciones elementales.**

**Derivación gráfica y numérica.**

**Integrales. Integral definida e interpretación geométrica.**

**Matrices y determinantes.**

**Nociones de estadística.**



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



Asignatura: **INGLES I y II**

Clase: **Cuatrimstral**

Área: **Disciplinas Complementarias**

Horas/semana: **2**

Horas/año: **96**

**Objetivos:**

- Acceder a la bibliografía en inglés en el área técnica.
- Desarrollar estrategias de lectura para la comprensión de textos auténticos sobre temas de la especialidad.
- Reconocer las formas lingüísticas del discurso escrito en su función comunicativa.

**Contenidos mínimos:**

- El texto científico-técnico. Tipos y géneros textuales. Funciones discursivas.

- La organización de la información textual.

- Componentes sintáctico-gramaticales.

- Cohesión y coherencia.

- Claves lexicales.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



Asignatura: **RECURSOS FIBROSOS**

Área: **Disciplinas Tecnológicas**

Clase: **Cuatrimestral**

Horas/semana: **2**

Horas/año: **32**

**Objetivos:**

- Conocimiento de los recursos fibrosos utilizados en el proceso productivo y su incidencia en los procesos posteriores
- Conocer las máquinas y equipos utilizados en su obtención.

**Contenidos mínimos:**

- Fibras, naturaleza de las fibras.
- Estructura y propiedades físicas y químicas.
- Celulosa, hemicelulosa y lignina.
- Administración, manipuleo y control.
- Control de sus características e incidencia en reclamos de procesos realizados por los clientes.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



Asignatura: **INFORMATICA**

Área: **Disciplinas Complementarias**

Clase: **Cuatrimestral**

Horas/semana: **3**

Horas/año: **48**

**Objetivos:**

- Adquirir los conocimientos necesarios para manejar los programas de aplicación básicos de las computadoras personales, para resolver problemas o realizar informes correspondientes a la especialidad.
- Adquirir las habilidades para poder procesar toda la información y permitir generar propuestas para la toma de decisión.

**Contenidos mínimos:**

- Sistemas operativos: Windows.
- Internet: Páginas Web y correo electrónico.
- Procesador de texto.
- Planilla de Cálculo.
- Software para realizar Organigramas, Presentaciones.
- Manejo de Proyectos.
- Base de datos.
- Introducción al CAD.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



Asignatura: **DESARROLLO ORGANIZACIONAL**

Área: **Ciencias Complementarias**

Clase: **Cuatrimestral**

Horas/semana: **4**

Horas/año: **64**

**Objetivos:**

- Conocer y aplicar técnicas de comunicación y conducción necesarias para lograr una fluida interrelación con el entorno de trabajo.
- Conocer las distintas técnicas de liderazgo
- Detectar necesidades de capacitación
- Conocer las distintas técnicas de análisis

**Contenidos mínimos:**

- Relaciones Humanas. El principio el Hombre. La dignidad de la persona. Ética empresarial y laboral. La inserción en la Empresa.
- El trabajo individual, el grupo laboral y el trabajo en equipo. Técnicas de Supervisión Conducción de Personal- Diferencia entre Jefe y Líder. Liderazgo.
- Distintos tipos de comunicación..
- La conducción en la Organización actual. Análisis y resolución de conflictos.
- Análisis y Toma de Decisiones. (Detección del problema, relevamiento de la información, análisis, evaluación, propuesta de solución)
- Técnicas de supervisión.
- Motivación.
- Trabajo en equipo. Técnicas.
- Formación de relevos.
- Información de objetivos.
- Integración.
- Manejo de conflictos.
- Manejo de las causas del ausentismo.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



Asignatura: **LABORATORIO I Y II**  
Área: **Disciplinas Tecnológicas**

Clase: **Cuatrimestral**  
Horas/semana: **4**  
Horas/año: **128**

**Objetivos:**

- Conocer las técnicas fundamentales del manejo de los equipos de Laboratorio
- Conocimiento de materiales y drogas utilizadas.
- Conocer empíricamente los ensayos específicos de pastas y papeles.
- Conocer las Normas de seguridad relativas al trabajo en Laboratorio.

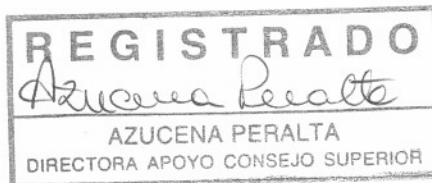
**Contenidos mínimos:**

- Material de Laboratorio. Equipos comunes y específicos.
- Manipulación de material de vidrio
- Preparación de soluciones.
- Técnicas de Laboratorio
- Control de materias primas.
- Colorantes.
- Métodos de control y ensayos.
- Ensayos específicos para verificar características de Pastas y Papel
- Determinación de atributos y variables en producto final para verificar calidad
- Normas ISO de Laboratorio.
- Normas de Seguridad de Laboratorio.





*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



Asignatura: **FABRICACIÓN PASTAS CELULÓSICAS**

Área: **Disciplinas Tecnológicas**

Clase: **Cuatrimestral**

Horas/semana: **3**

Horas/año: **48**

**Objetivos:**

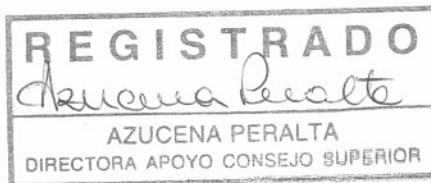
- Conocer los fundamentos de la fabricación de pastas celulósicas
- Conocer los tipos de fibra de cada pasta
- Conocer los equipos utilizados

**Contenidos mínimos:**

- Procesos de obtención industrial de pastas.
- Obtención de las fibras: procesos mecánicos, semiquímicos y químicos.
- Pastas químicas al sulfato kraft.
- Lavado y blanqueo.
- Pastas obtenidas de fibras recicladas.
- Procesos de preparación de pasta. Procesos físicos: pulpeo, depuración, lavado, refinación, espesado.
- Procesos químicos: blanqueo, encolado, coloración, resistencia en húmedo, resistencia en seco.
- Propiedades.
- Especificaciones.
- Características que le confieren a los productos producidos con cada una de ellas o sus combinaciones.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



Asignatura: **QUÍMICA**  
Área: **Ciencias Básicas**

Clase: **Anual**  
Horas/semana: **5**  
Horas/año: **80**

**Objetivos:**

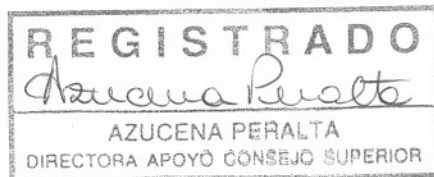
- Adquirir los fundamentos de las ciencias experimentales.
- Adquirir interés por el método científico y por una actitud experimental.
- Conocer la estructura de la materia y las propiedades de algunos materiales básicos.

**Contenidos mínimos:**

- **Sistemas Materiales.**
- **Notación. Cantidad de Sustancia.**
- **Estructura de la Materia.**
- **Introducción a la Química Inorgánica.**
- **Introducción a la Química Orgánica.**
- **Introducción al Estudio del Problema de Residuos y Efluentes.**



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



Asignatura: **PROCESOS PRODUCTIVOS II.**

Clase: **Anual/Cuat.**

Área: **Disciplinas Complementarias**

Horas/semana: **4**

Horas/cuat.: **64**

**Objetivos:**

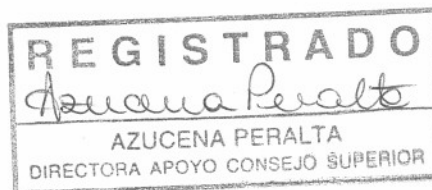
- Conocer los distintos equipos, y máquinas, insumos, vestido de máquina, etc utilizados en la fabricación de pulpa y papel.
- Conocer las determinaciones de balances de masa, energía y calor.
- Interpretar diagramas de flujo, planos y lazos de control de procesos.
- Conocer distintas estructuras de organización de plantas.
- Conocer los Sistemas de Gestión de Calidad utilizados en la industria de la celulosa y el papel.

**Contenidos mínimos:**

- Equipos de producción de pastas.
- Patio de madera.
- Digestión.
- Lavado.
- Refinación.
- Depuración.
- Blanqueo.
- Secado.
- Unitizado.
- Equipos de producción de papel.
- Máquina de papel.
- Circuitos de aproximación.
- Mesa de formación.
- Prensado.
- Secado.
- Tratamiento de Superficies.
- Impresión.
- Conversión.
- Control de Calidad.
- Aseguramiento de la Calidad
- Calidad Total.
- Organización de plantas.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



Asignatura: **INSUMOS Y TRATAMIENTOS QUÍMICOS**

Clase: **Cuatrimestral**

Área: **Disciplinas Tecnológicas**

Horas/semana: **4**

Horas/año: **64**

**Objetivos:**

- Conocer los productos químicos utilizados en toda la cadena de fabricación
- Conocer las máquinas y equipos utilizados en su obtención.

**Contenidos mínimos:**

- Productos químicos utilizados en la producción de pastas y papeles.
- Toma de Identificación de hojas técnicas.
- Principales aplicaciones.
- Características o propiedades generales que le brindan a cada producto.
- Requisitos a adoptar en laboratorios o depósitos.
- Métodos de control en laboratorio y equipos.
- Equipamiento necesario.
- Manipuleo y transporte. Normas de seguridad.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



Asignatura: **ORGANIZACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN**

Área: **Disciplinas Tecnológicas**

Clase: **Cuatrimestral**

Horas/semana: **5**

Horas/año: **80**

**Objetivos:**

- Conocer los fundamentos de los distintos tipos de organización
- Conocer técnicas de control de producción
- Conocer los fundamentos de la logística
- Conocer el manejo de los soportes de información y de los medios de control necesario en los niveles de supervisión y operativo para la toma de decisiones.
- Conocer los fundamentos de la confección de costos

**Contenidos mínimos:**

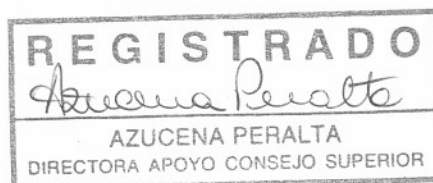
- Registro de información horaria, por turno, diario y mensual.
- Recopilación de datos.
- Resumen de la información.
- Análisis de la información.
- Evaluación económica.
- Tercerizaciones.
- Complementación industrial o de empresas.
- Master de fabricación.
- Análisis de órdenes de fabricación.
- Determinación de puntos de control.
- Seguimiento y control de secuencias de control.
- Valores puntuales y tendencias.
- Recepción de materias primas, insumos y/o materiales.
- Secuencia administrativa lógica y de control.
- Abastecimiento. Despacho.
- Manejo de depósitos y almacenes. Distribución. Transporte.
- Relación con compras proveedores y clientes.
- Planes de producción. Modelos de control de gestión.
- Informatización de los sistemas de control.
- Presupuesto, modelos de simulación.
- Costos en la fabricación de pasta y papel, control de costos, costeo. Costos para la toma de decisiones.
- Indicadores: producción, calidad, seguridad, capacitación.
- Benchmarking.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*

*Universidad Tecnológica Nacional*

*Rectorado*



Asignatura: **INSTRUMENTACION Y CONTROL**

Área: **Disciplinas Tecnológicas**

Clase: **Cuatrimestral**

Horas/semana: **2**

Horas/año: **32**

**Objetivos:**

- Conocer los principios de la teoría de realimentación y su aplicación al control de procesos físico-químicos.
- Conocer el principio de funcionamiento, características, limitaciones y rango de aplicación de sensores y actuadores que se utilizan en la automatización de un sistema, así como de controladores unilazo.
- Adquirir los principios básico de control mediante Sistemas de Control Distribuido (DCS) y Controladores Lógicos Programables (PLC)
- Conocer los conceptos de sistemas digitales combinacionales y secuenciales (representación digital.)
- Interpretar circuitos y diagramas escalera de implementaciones en PLC's (manuales de PLC.)

**Contenidos Mínimos:**

- Teoría General de la Realimentación. Funcionamiento de sistemas de control en régimen permanente y transitorio. Controladores PID. Conceptos básicos de ajuste.
- Control maestro - esclavo. Control feedforward. Ejemplos de aplicación.
- Válvulas. Tipos constructivos. Características de apertura. Aplicaciones.
- Transmisores de Variables de Procesos. Medición de Consistencia, gramaje, humedad y color. Otras variables.
- Aplicaciones particulares en la industria papelera: Sistemas de control de gramaje y humedad. Control de vapor, consistencia, potencia específica en refinación, color, pH, etc. Control en la generación de vapor y energía.
- Control mediante Sistemas de Control Distribuido y PLC's. Subsistemas de entrada-salida. Comunicaciones. Redes industriales. Interfase humano -máquina (HMI). Sistemas SCADA.
- Control lógico combinacional y secuencial. Diagramas escalera, diagramas de flujo.
- Principios de programación.
- Mantenimiento de Sistemas de Control e Instrumentación.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



Asignatura: **RECUPERACION Y TRATAMIENTO DE EFLUENTES**

Área: **Disciplinas Tecnológicas**

Clase: **Cuatrimestral**

Horas/semana: **3**

Horas/año: **48**

**Objetivos:**

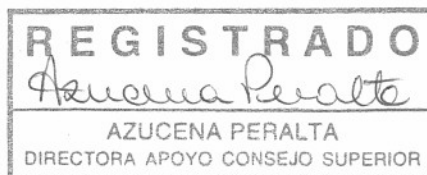
- Conocer los fundamentos de los distintos tratamientos.
- Conocer las máquinas y equipos utilizados.
- Conocer las normativas vigentes.

**Contenidos mínimos:**

- Tratamientos químicos utilizados en la industria de la pasta y el papel.
- Limpieza química de equipos, cañerías e instalaciones.
- Consecuencias y prevenciones a tomar en cada caso en particular.
- Tratamientos para lograr mejoras en el proceso. Mediciones. Registros.
- Análisis y evaluación.
- Efluentes de la industria de la pasta y del papel. Efluentes industriales y no industriales.
- Tipos. Sólidos. Líquidos. Gaseosos.
- Distintos tipos de tratamientos.
- Recuperación de recursos fibrosos.
- Reutilización o disposición final.
- Separación de contaminantes.
- Plantas de tratamiento o separación.
- Evaluación económica.
- Tercerizaciones.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



Asignatura: **PROCESOS DE CONVERSION**

Área: **Disciplinas Tecnológicas**

Clase: **Cuatrimestral**

Horas/semana: **4**

Horas/año: **64**

**Objetivos:**

- Conocer los fundamentos de los distintos tratamientos.
- Conocer las máquinas y equipos utilizados.

**Contenidos mínimos:**

- Distintos procesos de conversión.
- Necesidades de los convertidores.
- Destinos de los productos de los convertidores.
- Movimiento de materiales en el proceso de conversión.
- Descartes. Clasificación.
- Control de eficiencia y rendimiento de los consumibles.
- Rebobinado, cortado, almacenaje, transporte.
- Procesos previos o complementarios.
- Tipos de impresión.
- Equipamiento.
- Destino final del producto.
- Manejo de tintas.
- Manejo de descartes.





*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



Asignatura: **MANTENIMIENTO DE EQUIPOS,  
INSTALACIONES Y MAQUINAS ELECTRICAS**  
Área: **Disciplinas Tecnológicas**

Clase: **Cuatrimestral**  
Horas/semana: 4  
Horas/cuat.: **64**

**Objetivos:**

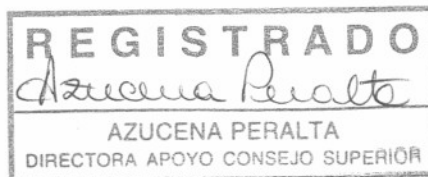
- Conocer las técnicas de Mantenimiento actuales:
- Conocer las Normas de Seguridad vigentes

**Contenidos mínimos:**

- Técnicas de mantenimiento: Mantenimiento Correctivo. Preventivo. Predictivo. Planificación - programación: Criterios: Planificación de la mano de obra – del Material – del tiempo.
- Programación. Camino Crítico. Programación de rutinas de mantenimiento.
- Órdenes de trabajo: Formulario. Procedimiento. Sistemas de Prioridades. Flujo.
- Codificación de equipos. Entrega y recepción de equipos.
- Inspección: Inspección: Objetivos – Periodicidad – Programación.
- Mediciones en Mantenimiento. Índices. Historial de equipos.
- Características de la estructura de mantenimiento de cada empresa.
- Modalidad vigente, implementación y respuestas.
- Tipos de mantenimiento vigente y su relación con producción.
- Envíos de reparaciones a terceros y su recepción.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



Asignatura: **CALIDAD DE PASTA Y PAPEL**

Área: **Disciplinas Complementarias**

Clase: **Cuatrimestral**

Horas/semana: **3**

Horas/año: **48**

**Objetivos:**

- Instruir a los alumnos sobre las normas ISO 9000 a través del desarrollo teórico y la aplicación práctica para que puedan actuar como agentes de implementación de las mismas.
- Conocer las Técnicas del Control de Calidad
- Analizar el uso de los registros de un sistema basado en las normas ISO 9000 para derivar de ellos indicadores de control de gestión.
- Conocer el Control Estadístico de Procesos por medio del estudio de las técnicas y la experimentación práctica para consolidar el uso de esta herramienta en todos los planos del control de gestión.

**Contenidos mínimos:**

- Control de calidad. Control de proceso y Control de producto terminado
- Concepto de Aseguramiento de la Calidad.
- Normas ISO 9000.
- Control Estadístico de Procesos.
- Uso de las Cartas de Control para el Control de Gestión.
- Relaciones Cliente-Proveedor como motor del Aseguramiento y Mejoramiento de la Calidad.
- Establecimiento de las interfases del sistema.
- Revisión de contrato.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



Asignatura: **SERVICIOS AUXILIARES DE PLANTA**

Área: **Disciplinas Tecnológicas**

Clase: **Cuatrimestral**

Horas/semana: **2**

Horas/año: **32**

**Objetivos:**

- Conocer los fundamentos teóricos de los distintos servicios auxiliares de la industria de la pulpa y el papel
- Conocer los equipamientos pertinentes a cada servicio.
- Conocer los conceptos básicos sobre los tipos de instrumentos y su utilización en cada servicio auxiliar.
- Conocer las normativas vigentes sobre operaciones de mantenimiento y su coordinación con distintos sectores.

**Contenidos mínimos:**

Producción de vapor y energía. Tipos de calderas. Utilización y manejo del vapor.

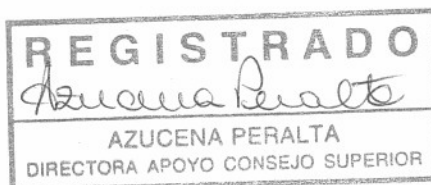
Tratamiento de agua. Suministro de agua. Agua para calderas. Agua de proceso. Agua de enfriamiento.

Otros servicios. Energía eléctrica. Aire comprimido. Calentamiento y enfriamiento de aire.

Mantenimiento. Objetivos. Técnicas utilizadas.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



Asignatura: **SEGURIDAD, HIGIENE Y PROTECCIÓN AMBIENTAL**

Área: **Disciplinas Complementarias**

Clase: **Cuatrimestral**

Horas/semana: **3**

Horas/año: **48**

**Objetivos:**

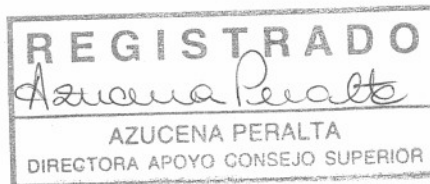
- Tomar conciencia sobre la importancia de la seguridad, higiene personal, protección de personas, equipos, y el cuidado del medio ambiente.
- Conocer los aspectos ambientales a ser considerados en el sector industrial y de servicios, dentro del marco de desarrollo sustentable
- Interpretar la legislación específica.

**Contenidos mínimos:**

- Organización de la Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Industria y Medio ambiente. Tecnología y desarrollo
- Accidentes. Gestión. Protección de máquinas herramientas.
- Monitoreo laboral –ambiental. Condiciones de los ambientes de trabajo: carga térmica, ventilación, ruidos y vibraciones, iluminación y color, radiaciones.
- Contaminación ambiental, agua, suelo. Estudio del medio ambiente laboral (norma ISO 14001).
- Gestión medioambiental, impacto, parámetros, control. Destino final de residuos.
- Leyes nacionales, provinciales y municipales.



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*



## **9.- DESCRIPCIÓN DE PARTE PRÁCTICA**

### **Seminarios**

Se implementarán seminarios, de periodicidad mensual, con reconocidos especialistas o empresas líderes (a nivel nacional) en aspectos puntuales de la temática planteada. Dichos seminarios serán doblemente importantes, ya que, además de su valor intrínseco, su función será acostumbrar a los futuros técnicos a aprovechar al máximo una modalidad de cursos cortos e intensivos que serán muy frecuentes en su vida profesional (o deberían serlo). Es por ello que posteriormente a dichos seminarios, se exigirá un informe o trabajo práctico.

### **Prácticas**

Los estudiantes realizarán gran parte de las actividades prácticas en un laboratorio equipado con los equipos más comúnmente utilizados en la Industria de la celulosa y el papel. Se prevén prácticas especiales en el INTI. También se realizarán prácticas en los laboratorios de empresas de la zona.

## **10. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE PASANTIAS**

Las pasantías se realizarán en empresas de la zona. En esta pasantía el alumno debe realizar un informe y una propuesta de mejoramiento en el sector que elija.

Luego este trabajo deberá ser expuesto a los docentes y personal de la empresa en la cual se realizó la misma.

-----