

RES. N°904/11

ANEXO IV

Lineamientos y criterios para la organización e implementación de las Estructuras Curriculares de la Educación Técnico Profesional correspondiente a la educación secundaria de la Provincia de Salta.

Especialidad Tecnología de los Alimentos

INDICE	Pag.
1. Acerca de la organización institucional de la Escuela Técnica	3
1.1. Organización en Ciclos Formativos	3
1.2. Ingreso de los estudiantes	4
1.3. Movilidad de los estudiantes	4
1.4. Titulación	4
1.5. Jornada Escolar	4
2. Acerca de la Especialidad	5
2.1. Fundamentación de la Especialidad	5
2.2. Denominación del Título de la Especialidad	5
2.3. Perfil del Egresado	5
3. Acerca de la organización curricular de la Especialidad	6
3.1. Trayectorias formativas	6
3.2. Los campos de la trayectoria formativa de la Especialidad	7
3.2.1. Campo de la Formación ética, ciudadana y humanística general para el Ciclo Básico y Ciclo Superior	7
3.2.2. Campo de la Formación Científico-Tecnológica para el Ciclo Básico y Ciclo Superior	8
3.2.3. Campo de la Formación Técnica Específica para el Ciclo Superior	21
3.2.4. Prácticas Profesionalizantes	33
3.3. Carga horaria de la trayectoria formativa	34
4. Acerca de los Talleres Preprofesionales de la Especialidad	34
4.1. Caracterización Básica	34
4.2. Estructura curricular de los Talleres	35
4.3. Docentes de los Talleres.	35
5. Acerca de las Prácticas Profesionalizantes de la Especialidad.	36
6. Entornos formativos en las escuelas de educación técnica.	36
7. Orientaciones didácticas generales	37
8. Bibliografía consultada	38

ESPECIALIDAD: TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

1. Acerca de la organización institucional de la Escuela Técnica.

Las escuelas técnicas se distinguen de otras ofertas de educación secundaria por el tipo de formación que ofrecen a sus alumnos y por el otorgamiento de un Título que habilita para el desempeño profesional.

Por su naturaleza, la educación técnica demanda de sus instituciones el esfuerzo de generar una organización que facilite la construcción de saberes teóricos-prácticos y el alcance de los distintos tipos de capacidades definidas como conjunto de saberes articulados, que orienten el desarrollo de la formación del técnico.

1.1. Organización en Ciclos Formativos.

Las escuelas técnicas, en tanto instituciones de educación técnico profesional correspondientes al nivel de educación secundaria, requieren una organización institucional y curricular que dé respuesta a finalidades formativas que le son propias: formación integral de los estudiantes y resguardo de su carácter propedéutico; formación vinculada con un campo ocupacional amplio y significativo, y formación vinculada con el ejercicio responsable de la ciudadanía y del quehacer profesional.

Su estructura de seis años organizada en dos ciclos formativos responde al reconocimiento de los distintos grados de complejidad de su propuesta, así como de las distintas edades de los alumnos:

- Ciclo Básico de dos años de duración.
- Ciclo Superior de cuatro años de duración.

Cada ciclo plantea sus propias finalidades y está pensado como un ciclo formativo con entidad propia, sin por ello perder la concepción de la escuela técnica como unidad pedagógica y organizativa. Esta concepción de la escuela técnica debe primar sobre miradas o propuestas de organización institucional y curricular fragmentarias de su accionar.

El Ciclo Básico está pensado para una formación técnica con una sólida formación general de base. Por ello este ciclo contempla espacios curriculares vinculados con la formación general, la científico-tecnológica y la formación vinculada con el mundo del trabajo, estableciendo diferentes pesos específicos en función de los objetivos formativos de este ciclo y la edad de los alumnos. El Ciclo preserva el núcleo principal de carácter común a todas las orientaciones y modalidades que adopte la educación secundaria.

En el mismo sentido con respecto al ciclo básico, a la par de los contenidos de la formación general y científico-tecnológica que corresponde al nivel de educación secundaria común, en la propuesta curricular del Ciclo Superior de la escuela técnica se aborda con mayor énfasis la formación técnica específica y las prácticas profesionalizantes.

1.1 Ingreso de los estudiantes

Enmarcada en las facultades establecidas en la Ley de Educación Nacional N° 26.206, la autoridad educativa jurisdiccional, definió la ubicación del séptimo año de escolaridad en el nivel de educación primaria. Por tal motivo, el ingreso de los estudiantes a las escuelas de educación técnica se efectúa luego de cumplido el mencionado nivel.

1.2. Movilidad de los estudiantes

La organización curricular del ciclo básico de la escuela técnica prevé la elección y la movilidad de los estudiantes en la etapa de transición entre el ciclo básico y el ciclo superior de la escuela técnica, atendiendo también a los que proceden de sectores rurales y a aquellos estudiantes que, habiendo cursado el ciclo básico en las escuelas secundarias que no pertenecen a la modalidad de la educación técnico profesional, opten por realizar el cursado del ciclo superior en una escuela técnica.

1.3. Titulación

El título que emite la escuela técnica es un título técnico que acredita tanto la formación técnico profesional como el cumplimiento del nivel de educación secundaria, por él se da fe formalmente y se reconoce públicamente que una persona .ha completado una trayectoria formativa de carácter profesionalizante en sectores identificables y socialmente relevantes en el marco de la LEY 26.058.

La trayectoria formativa de la Educación Técnico Profesional involucra la educación general, la formación científico-tecnológica, la formación técnica-específica, y la práctica profesionalizante, por medio de una lógica de actividades educativas propias, en procesos de enseñanza y aprendizaje sistemáticos y prolongados, en tiempo suficiente y necesario para garantizar la calidad y la pertinencia de la formación correspondiente al título y su carácter propedéutico.

1.4. Jornada Escolar

En términos de organización escolar, las escuelas técnicas adoptan una jornada escolar extendida, a los efectos de cumplimentar con el desarrollo de actividades teóricas y prácticas referidas a la educación técnica, en un máximo de 7 horas reloj diarias.

Se debe garantizar que al menos un tercio del total de las horas reloj semanales se dediquen al desarrollo de prácticas de distinta índole, incluyendo las actividades referidas a: manejo de útiles, herramientas, máquinas, equipos, instalaciones y procesos a realizarse en talleres, laboratorios y entornos productivos según corresponda a cada Especialidad.

El documento “Lineamientos y criterios para la organización de la educación técnico profesional correspondiente a la educación secundaria y a la educación superior”, Anexo de la Resolución N° 47/08 del CFE, presenta una serie de principios para la organización institucional y curricular que se orientan hacia el logro de una mayor articulación organizacional y curricular.

2.-Acerca de la Especialidad

2.1. Fundamentación de la Especialidad

Tanto el NOA como en distintos puntos de nuestra provincia la riqueza agropecuaria permite la producción comercial de diferentes recursos vegetales y animales que son materia prima para la producción de una gran variedad de alimentos, tanto industriales como artesanales. Cada localidad se caracteriza por la producción de vegetales y animales, de acuerdo a las características de la zona, esto determina la elaboración de productos específicos que identifican cada región de nuestra provincia.

Por otro lado, el crecimiento turístico evidenciado, en los últimos tiempos ha hecho que las distintas localidades potencialicen la producción de productos artesanales a la vez que se esta revalorizando la producción de vegetales ancestrales. De tal manera que actualmente se manifiesta un crecimiento en la industria de los alimentos, ya sea industrial o artesanal, lo que ha generado un crecimiento en microemprendimientos en distintos departamentos de la provincia y potencialmente en los distintos puntos turísticos más conocidos. Este crecimiento debe ir acompañado de la formación de verdaderos técnicos en Tecnología de los Alimentos como una forma de contribuir a la calidad de los productos que actualmente se comercializan.

Para ello el Técnico en Tecnología de los Alimentos posee una amplia movilidad dentro del sector alimenticio, considerando tanto, alimentos destinados al consumo humano o animal. Podrá desempeñarse en empresas de distinto tamaño, productoras de commodities o productos diferenciados, con tecnología de punta o intermedia.

Su ámbito laboral se ubica en empresas industriales, en empresas contratistas o de servicios para el área de las industrias de los alimentos, oficinas técnicas, empresas de higiene y seguridad alimenticia, microemprendimientos y/o de servicios, organismos gubernamentales y no gubernamentales, Instituciones de Investigación y Desarrollo Públicas o Privadas, en laboratorios y plantas de Universidades, en laboratorios de análisis especializados, en Instituciones Públicas en las áreas de control bromatológico de alimentos y en emprendimientos generados por el técnico o integrando pequeños equipos de profesionales.

Los roles de éste técnico podrán ser, en distintas etapas de su carrera, desde fuertemente específicos, hasta marcadamente globales y gestionales; variando con el tamaño, contenido tecnológico y tipo de proceso y/o producto de la empresa en la que se desempeñe. Debe saber trabajar en forma coordinada y en equipo, así como bajo rigurosas normas de calidad y sistemas de inocuidad e Inspección de los Alimentos.

2.2. Denominación del Título de la Especialidad: Técnico en Tecnología de los Alimentos.

2.3. Perfil del Egresado

El Técnico en Tecnología de los Alimentos está capacitado para manifestar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en situaciones reales de trabajo, conforme a criterios de profesionalidad propios de su área y de responsabilidad social al:

- ✓ “Organizar y controlar la recepción, almacenamiento y expedición de materia prima, insumos y/o productos terminados de la industria alimentaria”
- ✓ “Operar y Controlar los parámetros de proceso en las distintas líneas de producción y en los equipos a través de los instrumentos existentes de la industria alimentaria”
- ✓ “Organizar y gestionar las actividades de laboratorio, de los distintos procesos de producción y/o del desarrollo de nuevos productos, conformes a las normas de higiene, seguridad y ambiente en el procesamiento de los alimentos”
- ✓ “Realizar e interpretar análisis y ensayos organolépticos, físicos, químicos, productos alimenticios (de origen animal, vegetal, mineral y/o artificial), efluentes y fisicoquímicos y microbiológicos de materias primas, insumos, materiales en proceso y emisiones al medio ambiente”
- ✓ “Aplicar y controlar la ejecución de normas de higiene y seguridad, ambientales, inocuidad, inspección e integridad a fin de alcanzar los estándares definidos en la producción y comercialización de los distintos tipos de alimentos”
- ✓ “Generar y/o participar de emprendimientos vinculados con áreas de su profesionalidad”
- ✓ “Reconocer la responsabilidad social que implica producción de alimentos en pequeña o gran escala”.
- ✓ “Tomar conciencia del impacto social, económico y ambiental que significa la producción de alimentos”.
- ✓ “Revalorizar la producción de productos alimenticios artesanales acordes a cada región de la provincia”.

El alcance de su perfil y las funciones que puede ejercer como profesional se encuentran claramente señaladas en la Res. CFE N° 15/07 - Marco de Referencia de la Especialidad.

3.- Acerca de la organización curricular de la Especialidad

3.1. Trayectorias formativas

La educación técnico profesional introduce a los estudiantes en un recorrido de profesionalización a partir del acceso a una base de conocimientos y de habilidades profesionales que les permitirá su inserción en áreas ocupacionales cuya complejidad exige haber adquirido una formación general, una cultura científico tecnológica de base a la par de una formación técnica específica de carácter profesional; continuar aprendiendo durante toda su vida y responder a demandas y necesidades del contexto socio productivo en el cual se desarrolla, con una mirada integral y prospectiva que excede a la preparación para el desempeño de puestos de trabajo u oficios específicos.

Las trayectorias formativas contemplan la definición de espacios curriculares claramente definidos que aborden problemas propios del campo profesional específico en que se esté formando, dando unidad y significado a los contenidos y actividades con un enfoque

pluridisciplinario, que garanticen una lógica de progresión y que organice los procesos de enseñanza - aprendizaje en un orden de complejidad creciente.

3.2. Los campos de la trayectoria formativa de la Especialidad

Atendiendo a la formación integral de los estudiantes, la Especialidad contempla en su estructura curricular los cuatro campos de formación establecidos en la Ley de Educación Técnico Profesional: formación general, formación científico-tecnológica, formación técnica específica y prácticas profesionalizantes.

El desarrollo de estos campos formativos se relaciona con la identificación de las capacidades de distinto tipo que se pretende desarrollar en los estudiantes y de los contenidos que deben estar presentes en el proceso formativo de un técnico. Proceso en el que se integra la teoría y la práctica.

Las actividades formativas que configuran las prácticas son centrales en la formación de un técnico, por lo que su desarrollo debe estar presente en todos los campos de la trayectoria formativa de la Educación Técnico Profesional, y no sólo en el campo de las prácticas profesionalizantes.

Los espacios correspondientes a laboratorios, talleres y entornos productivos ofrecen la oportunidad para generar el entrecruzamiento entre lo teórico y lo empírico, brindando un sostén válido a los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

3.2.1. Campo de la Formación ética, ciudadana y humanística general para el Ciclo Básico y Ciclo Superior

Este campo es el que se requiere para participar activa, reflexiva y críticamente en los diversos ámbitos de la vida social, política, cultural y económica, y para el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social. Es de carácter propedéutica y da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la formación común exigida a todos los estudiantes del nivel secundario.

Los espacios curriculares que componen este campo incluyen contenidos definidos jurisdiccionalmente para la Formación General de la Educación Secundaria Obligatoria y aquellos propios de la Educación Técnico Profesional.

Por tal motivo los docentes responsables del desarrollo de los siguientes espacios curriculares que componen este Campo de Formación en la presente Especialidad, deberán remitirse a los Diseños Curriculares de la Educación Secundaria:

- PRIMER AÑO DEL CICLO BASICO:

- Lengua I

- Lengua Extranjera I

- Educación Física I

- Educación Artística I

- Geografía I

Historia I

Formación Ética y Ciudadana I

- SEGUNDO AÑO DEL CICLO BASICO:

Lengua II

Lengua Extranjera II

Educación Física II

Educación Artística II

Geografía II

Historia II

Formación Ética y Ciudadana II

- PRIMER AÑO DEL CICLO SUPERIOR:

Lengua III

Lengua Extranjera III

Educación Física III

Geografía III

Historia III

Formación Ética y Ciudadana III

- SEGUNDO AÑO DEL CICLO SUPERIOR:

Lengua y Literatura I

Lengua Extranjera: Inglés Técnico I

Educación Física IV

Filosofía

- TERCER AÑO DEL CICLO SUPERIOR:

Lengua y Literatura II

Lengua Extranjera: Inglés Técnico II

Educación Física V

- CUARTO AÑO DEL CICLO SUPERIOR:

Ética y Deontología

3.2.2. Campo de la Formación Científico -Tecnológica para el Ciclo Básico y Ciclo Superior

Este campo es el que identifica los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes que otorgan particular sostén al campo profesional en cuestión. Comprende, integra y profundiza los contenidos disciplinares imprescindibles que están a la base de la práctica profesional del técnico, resguarda la perspectiva crítica y ética, e introduce a la comprensión de los aspectos específicos de la formación técnico profesional de que se trata. Sus contenidos, indicados en los marcos de referencia, son especialmente de interés y significativos para la trayectoria de un técnico en particular.

Algunos espacios curriculares que conforman este campo de la Educación Técnico Profesional se encuentran incluidos en Formación General de la Educación Secundaria Obligatoria; razón por la cual -enmarcados en la Resolución del CFE N° 84/09 para la Educación Secundaria Obligatoria- tales espacios contienen los contenidos básicos comunes a ambos niveles de educación y aquellos propios de la Educación Técnico Profesional.

PRIMER AÑO DEL CICLO BÁSICO
Espacio Curricular: Matemática I
Contenidos Curriculares
<u>Geometría y Medida:</u> Punto, recta y plano. Semirrecta, semiplano. Segmento. Sistemas de referencias para la ubicación de puntos en el plano. Posiciones relativas de rectas en el plano. Ángulos. Relaciones entre ángulos. Ángulos entre paralelas. Construcciones. Propiedades de los ángulos de un polígono convexo. Triángulos: Definición. Propiedades de los ángulos. Altura, mediana, mediatrices y bisectrices en un triángulo. Construcciones. Semejanza de triángulos. Razones en triángulos. Ampliación y reducción de formas con cualquier factor de escala. Paralelismo y Perpendicularidad. Movimientos: simetrías, traslaciones y rotaciones en el plano. Propiedades de los mismos (globales, a partir del análisis de las construcciones). Congruencia: congruencia de triángulos. Cuerpos: poliedros y cilindros. Elementos, propiedades, relaciones entre ellos. Perímetros y Áreas de figuras y cuerpos. Cálculos. Volumen de cuerpos. Unidades. Equivalencias. Plano y escala. Teorema de Pitágoras. <u>Número y Operaciones:</u> Números Naturales. Números enteros. Comparación. Valor absoluto. Orden. Números racionales: Expresiones decimales finitas y periódicas. Equivalencias con fracciones (sin fórmulas). La recta y los números racionales. Orden. Notación científica. Operaciones en Z: adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y radicación. Operaciones Combinadas. Combinatoria: estrategia para el recuento sistemático de casos. Números coprimos. Teorema fundamental de la Aritmética. Criterios de divisibilidad. Números racionales: las cuatro operaciones básicas. Uso de la noción de razón en problemas de repartición proporcional, densidad, peso específico, etc. Término general de una sucesión. Patrones numéricos y geométricos. Generalización. <u>Algebra y Funciones:</u> Lenguaje coloquial, gráfico y simbólico. Relación entre las distintas representaciones. Expresiones algebraicas. Igualdades, ecuaciones y fórmulas. Significado. Ecuaciones e inecuaciones de primer grado con una variable. Ecuaciones equivalentes. Operaciones sencillas con expresiones algebraicas. Funciones numéricas: lineal (caso particular: función directa e inversamente proporcional) aplicadas a distintas áreas del conocimiento. Noción de dependencia entre variables. Distintas formas de representación (Tablas, fórmulas, coloquial, gráfica, etc.). Dependencia funcional. Expresión algebraica asociada a una gráfica. <u>Probabilidad y Estadística:</u> Nociones de estadística: Población. Muestras: representatividad. Escalas de medición. Tablas de frecuencias. Representación gráfica: Diagramas cartesianos, circular, otros. Parámetros estadísticos: media aritmética, mediana y moda (significado y uso en ejemplos sencillos). Fenómenos aleatorios. Asignación de probabilidad a un suceso. Definición clásica de probabilidad.
Espacio Curricular: Ciencias Biológicas I
Contenidos Curriculares
<u>Los organismos, diversidad, continuidad y cambio.</u> Las Ciencias Biológicas como herramienta de estudio de los seres vivos. Caracterización de los seres vivos. Reinos. La célula: Estructuras básicas. Células procariotas: tamaño, forma, estructura y funciones. Pared celular, membrana celular, citoplasma, región nuclear, apéndices, inclusiones, cromoplastos. Células eucariotas: tamaño, forma, estructura y funciones. Pared celular, membrana celular, vesículas, núcleo, retículo endoplasmático, movilidad, cloroplastos, aparato de Golgi, orgánulos de la célula eucariota. Estrategias de utilización de materia y energía: autótrofos y heterótrofos. Diversidad biológica. Bacterias, virus, hongos. Microscopio. <u>El organismo humano y la salud.</u> Características morfológicas externas del cuerpo humano. Normas de higiene. Localización y función de los principales órganos y sistemas. Integración de los sistemas de la nutrición: sistemas: digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor. Nutrición y alimentación. Trastornos alimentarios.

<u>Los organismos en interacción con el medio.</u> Relación de los seres vivos con la dinámica de la geósfera, hidrósfera y atmósfera. Ecosistema: generalidades. Tipos de ecosistemas. Consecuencias del cambio global. Racionalización con criterios biológicos de los recursos naturales.
Espacio Curricular: Físicoquímica
Contenidos Curriculares
Las magnitudes. Sistemas de unidades. Patrones. Nociones de errores de medición. Las fuerzas como vectores: Fuerzas colineales. Elementos de una fuerza. Fuerzas por contacto y a distancia. Escalas de fuerzas. Equilibrio de las fuerzas. Resultante de un sistema. Fuerzas colineales. Fuerzas concurrentes Suma de dos fuerzas. Regla del paralelogramo. Método analítico y método gráfico. Descomposición de una fuerza. Fuerzas paralelas. De igual sentido. De distinto sentido. Peso de un cuerpo. Peso específico. Densidad. Momentos de una fuerza. Signos del momento. Condición de equilibrio. Máquinas simples. Concepto de materia y nociones de energía. Propiedades de la materia. Transformaciones físicas y químicas. Los estados de la materia. El estado sólido: minerales. El estado gaseoso: la atmósfera. El estado líquido: el agua. Ciclo hidrológico. Contaminación del agua, suelo y aire. La energía como generadora de cambios (físicos, biológicos y químicos), como propiedad de un sistema y como una magnitud física. Las clases de energía (energía mecánica, interna, electromagnética, etc.). Producción de energía (por combustibles fósiles, hidroeléctrica, eólica, geotérmica, solar, nuclear, etc.). La transformación de la energía en diversos fenómenos naturales (de los seres vivos, del ambiente, etc.) y en dispositivos tecnológicos (motores y generadores). La conservación de la energía en un sistema material aislado. La degradación de la energía en la naturaleza. Los procesos energéticos en la vida cotidiana. Sustancias puras y mezclas. Mezclas homogéneas y heterogéneas. Las soluciones. Separación de los componentes de una mezcla. Métodos de fraccionamiento. Sustancias puras. Teoría atómico-molecular. Noción de átomo y molécula. Noción de elemento químico. Metales y no metales. Tabla periódica.
Espacio Curricular: Tecnología
Contenidos Curriculares
<u>La reflexión sobre la Tecnología, como proceso socio cultural:</u> Diversidad, cambios y continuidades. Los sistemas socio-técnicos y sus transformaciones. Sistema de producción de la “revolución industrial” en relación a la provisión y uso de la energía: Operaciones tecnológicas invariables y desarrollo tecnológico. Tiempos en la ejecución de actividades con distintas tecnologías y en distintas épocas y/o culturas. Análisis comparativo. La incidencia de la reducción de los tiempos en las actividades de la vida diaria y laboral. Evolución tecnológica y modos de vida según los tiempos. Cambios en la materia y los recursos. La automatización y los cambios en la sociedad y en el trabajo. Incorporación de sistemas automatizados en la vida cotidiana y en contextos laborales. Delegación de programas de acción del humano a la máquina. Reconstrucción de procesos con el aporte de tecnologías vigentes. Identificación de las funciones de los actores involucrados. Las transformaciones energéticas y las energías renovables. Sustitución de los combustibles fósiles por otros renovables. Influencia de las nuevas producciones en la vida cotidiana: su relación con el medio ambiente, con los patrones de consumo del parque automotor, con el acceso a los alimentos, entre otras. Adecuación, diversidad de escala de producción y disponibilidad/uso de energías renovables y no renovables según distintos grupos sociales de una misma sociedad. Relevancia en la selección de tecnologías según valor social y sustentabilidad ambiental. <u>Los Medios Técnicos.</u> Análisis de producto. Proyecto tecnológico. Técnicas de resolución de problemas. Diagramas de bloques que representen las funciones y relaciones en las máquinas, en sistemas de comunicación y en sistemas de control. Sistemas, flujos de materia, energía e información. Funciones de los mecanismos y los dispositivos que los constituyen. Tipos: transmisión, transformación, almacenamiento, control, entre otros. Funciones de las herramientas. Análisis sistémico de sistemas y artefactos automatizados. Descripción de los componentes: función. Delegación de las acciones humanas a las máquinas. Artefactos que transforman energía. Diferentes tipos, función. La Energía eléctrica. Características de la estructura y función que cumplen los distintos dispositivos que se utilizan para la producción/generación, transporte y conservación de la energía eléctrica. Los artefactos electromecánicos sencillos de uso general, estructura básica y función. Estructura y concepto de funcionamiento de artefactos que transforman algún tipo de energía en movimiento.

Relaciones existentes entre las partes que constituyen el movimiento circular continuo y la transformación de la energía. <u>Los Procesos Tecnológicos.</u> Procesos tecnológicos y la sociedad. Procesos industriales y artesanales. Procesos de producción: tipos, características. Los procesos tecnológicos como sistemas. Sistemas de representación de los procesos. El trabajo, la gestión en los procesos, el control de calidad de procesos e higiene laboral. Concepto y función. Rol que cumplen las personas en los procesos de producción flexibles y en línea, en relación con el nivel de automatización de las operaciones del proceso. Propiedades de los insumos materiales. Tipos de materiales utilizados en los procesos productivos. Procesos industriales de transformación de la materia. Descripción de las operaciones técnicas. Características de los productos obtenidos. Organización de algún tipo de producción según la cantidad y variedad de los productos elaborados. Eficiencia, rendimiento e impacto ambiental de los procesos tecnológicos de transformación de un tipo de energía en otra. Ventajas y desventajas. Los recursos energéticos naturales particularmente de Argentina. Proceso automatizado. Descripción básica funcional de los diferentes estados. Variables que pueden sensarse para provocar cambios de estado.
Espacio Curricular: Dibujo Técnico I
Contenidos Curriculares
Formatos y rótulo. Normas IRAM 4504 – 4508 .Trazado del Formato A-3 (297 x 420 mm) Trazado del Rótulo (51 x 175 mm). Norma IRAM 4503.Caligrafía normalizada. Líneas. Norma IRAM 4502. Descripción y aplicación de las diversas líneas normalizadas empleadas en el dibujo técnico. Acotaciones. Norma IRAM 4513. Concepto, definición y empleo de la acotación en el dibujo técnico de acuerdo a las Normas IRAM. Métodos para acotar: acotación en cadena, en paralelo, combinada y progresiva. Unidad de medida: el milímetro. Ejercicios geométricos básicos. Representación de las formas geométricas como código de un lenguaje fundamentalmente gráfico: el Dibujo Técnico. Las construcciones fundamentales en el plano: punto, recta, figura plana y el sólido. Figuras geométricas rectilíneas. Concepto y construcción de polígonos: triángulos, cuadriláteros y trapecios. Empalmes de rectas y arcos, espirales. Concepto y construcción de enlaces o empalmes y de espirales formadas por arcos de circunferencia. Figuras geométricas curvilíneas. Concepto y construcción de curvas planas, cerradas y simétricas: los óvalos y ovoides. Curvas cónicas: construcciones de secciones planas de un cono de revolución: la elipse. Métodos de proyección. Norma IRAM 4501. Geometría Descriptiva: nociones de proyección ortogonal. Introducción al sistema diédrico. Métodos de proyección: definiciones sobre representaciones de vistas en dibujo técnico de acuerdo con el Método ISO (E). Representación de vistas en perspectiva. Norma IRAM 4540. Perspectiva caballera (reducida): concepto de perspectiva caballera o proyección oblicua caballera. Su empleo. Perspectiva isométrica: concepto de perspectiva isométrica Comparación con la proyección ortogonal. Su empleo. Representación de secciones y cortes. Norma IRAM 4507. Definiciones generales sobre secciones y cortes. Corte longitudinal y transversal. Sección transversal. Identificación. Escalas lineales. Norma IRAM 4505. Escalas: concepto. Escalas lineales que deben emplearse en el dibujo técnico para Construcciones civiles y mecánicas. Tipos de escalas: natural, de ampliación y reducción. Dibujo a mano alzada (croquis). El dibujo a pulso: su importancia como medio de enlace entre el croquizado de objetos diversos y los dibujos constructivos.
Taller Preprofesional I
<u>Electricidad</u> Electricidad: conceptos generales: magnitudes eléctricas, corriente eléctrica, diferencia de potencial. Circuitos eléctricos: Conceptos básicos de fem, resistencia eléctrica. Normas, simbología, distintas topologías. Ley de Ohm: concepto y aplicación básica. Energía eléctrica: Introducción a la generación y distribución. Los generadores, pilas, acumuladores. Potencia eléctrica. Dispositivos conductores, aisladores, de carga y de control. Herramientas de propósito general usadas en electricidad: tipos, usos, técnicas de manejo. Construcción de circuitos eléctricos simples en tablero – maqueta. Medición y error: Multímetro: función, uso del mismo como amperímetro, voltímetro y óhmetro.
<u>Carpintería de madera</u> La madera: Nociones generales, Etapas de crecimiento de los árboles. Partes y estructura del árbol. La estructura de la madera. Corte transversal y longitudinal. Unidades de medida de la madera. Tipos de unidades, conversión. El banco de trabajo y sus elementos. Máquinas y

herramientas utilizadas para la transformación de forma. Equipos usados en las operaciones unitarias. Herramientas manuales para sujetar, aserrar, devastar, golpear, cepillar y agujerear, técnicas de uso y mantenimiento. Transformaciones de forma: Aplicación de técnicas de construcción. Construcción de productos simples.

Espacio: Ajuste y Hojalatería

Concepto general de ajuste. Sistemas de medición. Cálculo de superficie y volumen. Sistema Métrico Decimal y Sistema Inglés: equivalencias. Herramientas y máquinas: herramientas utilizadas en hojalatería: Herramientas manuales y de banco; Herramientas de medición y trazado. Máquinas manuales y de banco: funcionamiento, técnicas para su uso y mantenimiento. La hojalata: características, usos, tipos, espesores de chapas. La importancia del taller de hojalata. Trabajos prácticos: transformaciones de forma en hierro, acero y chapa.

Contenidos transversales a los Módulos Preprofesionales

Medición y error en los instrumentos de propósito general.
Utilización y error en herramientas de propósito general
Prevención de accidentes: Las normas de seguridad e higiene pertinentes al módulo.
Normas y conceptos básicos de seguridad e higiene, orientado a la instalación, conexión, y operación de las máquinas e instalaciones eléctrico - electrónicas correspondientes a cada módulo.
Elaboración de diagramas y representación gráfica.
Estimulación de la creatividad para elaborar productos de aplicación práctica.
Técnicas de resolución de problemas pertinentes a cada espacio curricular.

SEGUNDO AÑO DEL CICLO BÁSICO

Espacio Curricular: Matemática II

Contenidos Curriculares

Geometría y Medida: Polígonos: propiedades, elementos, relaciones. Construcciones. Lugar geométrico: Circunferencias inscriptas y circunscriptas en un triángulo, cuadriláteros, pentágonos, etc. Posiciones relativas de la recta. Criterios de unicidad de la circunferencia. Sistemas de referencias para la ubicación de puntos en el espacio y en la esfera terrestre. Movimientos: composición de simetrías, traslaciones y rotaciones en el plano. Propiedades de los mismos. Justificación usando congruencia de polígonos. Semejanzas de cuadriláteros. Interpretación y aplicación del Teorema de Thales. Homotecias. Cuerpos: propiedades, elementos, relaciones. Teorema de Euler.
Número y Operaciones: Números racionales: concepto, propiedades. Densidad. Las operaciones en $\mathbb{Q}$ (adición, sustracción, multiplicación, división, potenciación y radicación). Números irracionales: el número π . Uso de razones trigonométricas en la resolución de problemas con triángulos rectángulos. Patrones numéricos. Generalización. Utilización de la notación simbólica para expresar el término general de una sucesión. (por ejemplo: $1; 1/2; 1/3; 1/4; \dots; 1/n$).
Álgebra y Funciones: Ecuaciones e inecuaciones de primer grado con dos variables. Ecuaciones equivalentes. Propiedades de las operaciones con expresiones algebraicas. Monomios y Polinomios. Valor numérico de una expresión algebraica. Suma, resta, multiplicación y división con monomios y polinomios. Regla de Ruffini. Teorema del resto. Cuadrado y cubo de un binomio. Diferencia de cuadrados. Operaciones sencillas con expresiones algebraicas. Propiedades de las operaciones. Funciones numéricas: cuadrática, aplicadas a distintas áreas del conocimiento. Noción de dependencia entre variables. Distintas formas de representación (Tablas, fórmulas, coloquial, gráfica, etc.). Dependencia funcional. Expresión algebraica asociada a una gráfica. Lógica proposicional. Proposiciones. Valores de verdad. Tablas. Matrices. Operaciones. Determinantes.
Probabilidad y Estadística: Nociones de estadística. Parámetros estadísticos. Los abusos en el uso de la estadística. Histogramas. Medidas de dispersión. Rango o amplitud. Rango intercuartil. Desviación media. Varianza. Desviación Standard. Coeficiente de variación de Phearson. Correlación. Regresión, recta más probable.

Espacio Curricular: Ciencias Biológicas II
Contenidos Curriculares
<u>Los organismos, diversidad, continuidad y cambio.</u> Las Ciencias Biológicas como proceso de indagación de los seres vivos. Funciones de nutrición: incorporación y transformación de la materia. Metabolismo celular: Características generales. Respiración aeróbica y anaeróbica. <u>El organismo humano y la salud.</u> Los cambios corporales en las distintas etapas del desarrollo. Características de la pubertad y la adolescencia. Caracteres sexuales primarios y secundarios. La sexualidad humana: Actitudes y valores. Reproducción: fecundación, embarazo y parto. Enfermedades de transmisión sexual. Sistema de coordinación y regulación: Nervioso y endócrino, estructura y función de cada sistema. La actividad física y el sistema osteo – artro - muscular. <u>Los organismos en interacción con el medio.</u> Especie: concepto. Poblaciones: estructura y dinámica. Poblaciones humanas. Impacto demográfico en los ecosistemas. Comunidades: relaciones intra e interespecíficas. Condicionamientos biológicos que permiten o impiden el desarrollo sustentable.
Espacio Curricular: Física I
Contenidos Curriculares
<u>Mecánica:</u> Leyes de Newton. Aproximación al concepto de masa en su relación con la cantidad de materia y su diferenciación con el peso. Distintos tipos de fuerzas (gravitatoria, de contacto, etc.). Centro de gravedad y equilibrio. Fuerzas: Descomposición vectorial. Momentos y cuplas. Aplicaciones. Principio de acción y reacción. <u>Cinemática:</u> posición, aceleración, tiempo, velocidad, desplazamiento, trayectoria. Sistemas de referencia. Movimiento rectilíneo uniforme. Leyes y Gráficos. Variación de la posición y de la velocidad en función del tiempo. Conceptos. Unidades. <u>Trabajo. Potencia. Energía.</u> Tipos. Energía potencial, cinética y mecánica. Unidades. Conversión de unidades. Principio de inercia y de masa. Ley de la gravedad. Energía mecánica: La energía potencial gravitatoria como asociada a la masa y la posición respecto a la tierra. Energía cinética como energía asociada cambios de velocidad y la masa. Principio de conservación de la energía. Potencia. Leyes del péndulo. Movimiento oscilatorio armónico. Caída libre. Tiro vertical. Composición de movimientos. <u>Movimiento circular.</u> Fuerza centrípeta y fuerza centrífuga. Rotación de cuerpos rígidos. Giróscopo. Movimiento variado. Leyes. Noción de campos de fuerza. Campos gravitatorios, eléctricos y magnéticos. Interrelaciones entre fenómenos eléctricos y magnéticos. Ley de Coulomb. Fuerza electro motriz. Diferencia de potencial. <u>La Tierra, el universo y sus cambios.</u> Algunos modelos de universo. Teoría del Big Bang. Los grandes objetos cósmicos y sus características. Algunos modelos cosmogónicos del Sistema Solar y sus alcances. Los componentes del Sistema Solar. Los modelos Geocéntrico y Heliocéntrico, puntos de vista histórico y mecánico.
Espacio Curricular: Química
Contenidos Curriculares
La materia. La materia y los materiales: materia, material y cuerpo. Propiedades generales de la materia: masa, volumen, peso y densidad. Los estados de agregación de la materia: caracterización. Cambios de estado. Átomo y molécula. Iones. El modelo de partículas: interpretación de las características de la materia en los distintos estados de agregación. Relaciones entre presión, volumen y temperatura para los estados de materia. Las temperaturas en los cambios de estado. Los sistemas materiales: clasificación. Soluciones: definición. Tipos de soluciones: sólidas, líquidas y gaseosas; diluidas, concentradas y saturadas. Concentración de soluciones. Estructura de la materia. Nociones sobre el modelo actual: partículas subatómicas (protones, electrones, neutrones y quarks). Modelo atómico de Bohr. Niveles de energía. Modelo atómico moderno. Número cuánticos. Configuración electrónica. Radiactividad: concepto, tipos de radiaciones. Nociones sobre los procesos de fusión y de fisión nuclear. Detección de la radiactividad. Radioisótopos. Usos clínicos y no clínicos de los radioisótopos. Elemento químico. La Tabla Periódica: ordenamiento y clasificación de los elementos químicos. Grupos y períodos; elementos metálicos, no metálicos e inertes. Número atómico y número másico. Isótopos. Interacciones entre los átomos: regla del octeto. Los modelos de unión iónica y covalente.

Representaciones de Lewis y nomenclatura para compuestos binarios. Fuerzas intermoleculares.

Las transformaciones de la materia. Las reacciones químicas: modelización del cambio químico. Representación y significado de las reacciones químicas. Reactivos y productos del proceso. Ley de la conservación de la masa. Indicadores ácido-base: usos y características. Comportamiento ácido-base en sustancias de uso cotidiano. La energía en las reacciones químicas: procesos endotérmicos y exotérmicos. Velocidades de las reacciones químicas: factores que la afectan.

Espacio Curricular: Tecnología de la Información y Comunicación

Contenidos Curriculares

Procesamiento de la información. Sistemas Binarios. Estructura de datos. Concepto de información y cantidad de información. Introducción a la teoría de la información. Estructura física y funcional de la computadora. Hardware. Definición. Clasificación. Descripción de la CPU. Memorias. Medio de comunicación. Periféricos. Software. Definición. Clasificación. Software de base y de aplicación. Sistemas operativos. Uso y operación. Los lenguajes de programación. Compiladores e intérpretes. Los utilitarios o software de servicios. Los sistemas de aplicación. Software de aplicación de uso generalizado en computadoras personales. Software original, legal, libre, etc.

Concepto de telemática. Proceso en línea y proceso en tiempo real. Hardware concepto básico para la comunicación. La sincronización en la comunicación. Vínculos dedicados y no dedicados. Normas de interconexión de equipos para redes informáticas. Regla de la comunicación de datos. Los protocolos. Introducción a las redes. Clasificación de redes según su cobertura geográfica. Redes de área local (LAN). Redes de áreas ampliada o extendida (WAN). Redes privadas y públicas. Redes inalámbricas. Internet. La estructura de INTERNET. Los servicios de Internet. Información y comunicación. Transmisión de la información. Codificación. (DTMF, FSK, otros). Teléfono. Teléfono celular. Televisión. Fax. Transmisión de datos: par de cobre. Cable coaxial. Fibra óptica. Inalámbricas: Sistemas (Bluetooth, WiFi, Otros) Medios: AM. FM. Microondas. Transductores análogos, digitales. Forma de comunicación interactiva e intermedial. Multimedia. Cámara fotográfica. Videocámaras. Grabadora de audio y video, analógico y digitales. CD. DVD, etc. Impacto social las aplicaciones de la informática y las comunicaciones en la sociedad. Responsabilidad ética. Los virus informáticos. La propiedad intelectual. Privacidad de la información. Fraude informático. Efecto de la salud por la utilización de herramientas informáticas. Desafío de las nuevas tecnologías.

Espacio Curricular: Dibujo Técnico II

Contenidos Curriculares

Líneas. Norma: IRAM 4502. Tipos de líneas: Agrupamiento. Proporciones, espesores y su aplicación. Métodos de proyección. Norma IRAM 4501. Proyección ortogonal en el triedro fundamental. Planteo práctico de los métodos de proyección: ISO (E) e ISO (A). Métodos de proyección 4.2.4. Vistas auxiliares. Superficies inclinadas. Determinación de la verdadera forma o magnitud. Planteo para ubicar el plano auxiliar. Proyección de cuerpo o pieza sobre el plano no paralelo al triedro fundamental. Representación de vistas en perspectiva. Norma IRAM 4540. Vistas en perspectivas: planteo, trazados y aplicaciones. Representación del cubo de referencia con circunferencias inscritas en sus caras, transformadas en óvalos. Posiciones. Representación de roscas y tornillos. Norma IRAM 4520. Representación convencional de roscas: tornillo, tuerca y contratuerca. Trazado de bulón y piezas. Designaciones. Representación de engranajes. Norma IRAM 4522. Representación convencional de engranajes y ruedas dentadas. Líneas convencionales. Vistas y corte. Escalas lineales. Norma IRAM 4505. Escalas lineales a emplearse en el dibujo técnico para construcciones mecánicas. Orientación construcción de edificios. Normas IRAM 4511/25/26. Normalización y planos referidos a la construcción de edificios. Escalas usuales. Unidad de medida: metro. Símbolos gráficos electrotécnicos. Norma IRAM 2010. Representación de circuitos eléctricos. Representación unifilar y multifilar. Simbología para esquemas eléctricos. Dibujos a mano alzada (croquis). Consideraciones sobre el croquizado, como paso intermedio hacia el dibujo definitivo.

Taller Preprofesional II	
Módulos Preprofesionales	
<u>Electricidad y Electrónica</u>	Introducción a los esquemas electrónicos, a los conductores, aplicación de la segunda ley de Ohm, a los aisladores. Concepto de carga eléctrica. Magnitudes y unidades eléctricas: Tensión, corriente, potencia eléctrica. Circuito eléctrico, Normas, Interpretación de planos eléctricos bajo normas: Simbología. Distribución de la energía eléctrica, monofásica y trifásica. Medición y evaluación del consumo de energía eléctrica. Introducción a la protección de las instalaciones eléctricas, tableros, llaves, disyuntores, puesta a tierra. Artefactos de iluminación: características, tipos, funcionamiento. Herramientas de propósito general para instalaciones eléctricas. Descripción. Operación y Error. Práctica: instalaciones típicas domiciliarias. Introducción a la electrónica. Concepto de componentes activos y pasivos. Tipos, nomenclatura, tolerancia, códigos. Leyes fundamentales de la electricidad y la electrónica: Conceptos básicos. Mediciones básicas de tensión, corriente, y potencia. Errores. Soldadura para electrónica: practica con alambre y cable. Practicas relacionadas con circuitos simples de una etapa.
<u>Herrería</u>	Transformaciones de los materiales en la herrería. Materiales ferrosos que se utilizan en herrería, tipos, formas, tamaños. Cálculo de la cantidad de material según el diseño de un producto. Máquinas y herramientas utilizadas para la transformación de forma en herrería: sensitivas, guillotina, dobladora de caños, matrices, amoladoras, taladros, perforadoras, yunque, soplete, pinza de presión, masas, arco de sierra, limas, reglas milimetradas, escuadras, entre otros. Elementos de protección. Soldadura por arco. Principio de funcionamiento, tipos, elementos que la componen. Mantenimiento preventivo del equipo de soldadura. Electrodo, tipos, características, usos. Equipos usados en las operaciones unitarias. Practicas: aplicación de técnicas para la elaboración de uno o mas productos de utilidad.
<u>Modulo Preprofesional Orientado (Opcional): Métodos y Técnicas de Laboratorio</u>	Infraestructura básica de un laboratorio. Normas básicas de higiene y orden personal. Seguridad. Descripción de los elementos de seguridad disponibles en el laboratorio. Accidentes comunes en el laboratorio y procedimiento a seguir. Manejo de material, reactivos y residuos. Pictogramas de Seguridad y Simbología específica moderna. La indumentaria de trabajo y los elementos personales de trabajo. Material de laboratorio: Reconocimiento y clasificación. Las funciones de los elementos e instrumentos de laboratorio. Composición química del material de vidrio. Confección de esquemas sencillos y dibujos de elementos e instrumental básico de laboratorio. Limpieza del material de vidrio. Encendido y ajuste de un mechero de gas. Uso adecuado del material e instrumental de laboratorio. Medición de volúmenes: Probetas, Buretas y pipetas. La pipeta automática Transfer. Medición de temperatura, medición de densidad. Uso adecuado del instrumental de laboratorio. Métodos de separación de fases. Métodos de fraccionamiento.
<u>Contenidos transversales a los Módulos Preprofesionales</u>	
Medición y error en los instrumentos de propósito general. Utilización y error en herramientas de propósito general Prevención de accidentes: Las normas de seguridad e higiene pertinentes al módulo. Normas y conceptos básicos de seguridad e higiene, orientado a la instalación, conexión, y operación de las máquinas e instalaciones eléctrico - electrónicas correspondientes a cada módulo. Elaboración de diagramas y representación gráfica. Estimular la creatividad para elaborar productos de aplicación práctica. Técnicas de resolución de problemas pertinentes a cada módulo.	

PRIMER AÑO DEL CICLO SUPERIOR
Espacio Curricular: Matemática III
Contenidos Curriculares
<u>Algebra</u>: Monomios y Polinomios: Factores factor común, factor común por grupos, trinomio cuadrado perfecto, cuatrinomio cubo perfecto, diferencia de cuadrados, suma o diferencia de potencias de igual base. Combinación de los casos de factorio. Binomio de Newton. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo de expresiones algebraicas enteras. Expresiones algebraicas fraccionarias. Simplificación. Operaciones. Sistemas de ecuaciones de segundo grado. Ecuaciones exponenciales y logarítmicas. Aplicaciones. Inecuaciones de segundo grado. Vectores. Concepto. Representación en el plano y en el espacio. Coordenadas cartesianas y polares. Operaciones. Producto de un vector por un número. Producto escalar y vectorial. Ecuación vectorial de la recta. Concepto. Operaciones. Matrices. Sistemas de ecuaciones como matrices. Operaciones. Matriz inversa, transpuesta y triangular. Calculo del determinante. Algebra de bloques. <u>Números reales</u>. Números irracionales. Representación en la recta numérica. Extracción e introducción de factores. Operaciones. Propiedades. Potencia con exponente racional. Propiedades. Operaciones. Racionalización. Números complejos. La unidad imaginaria, definición e interpretación. Expresión binómica. Complejos conjugados. Representación gráfica. Potencias de la unidad imaginaria. Operaciones: suma, resta, multiplicación y división. Propiedades. Expresión trigonométrica y polar de un número complejo. <u>Función</u>. Concepto. Función valor absoluto. Representación gráfica. Función cuadrática: estudio completo. Vértice. Eje de simetría. Crecimiento y decrecimiento. Máximo y mínimo. Propiedades de las raíces. Problemas geométricos y físicos. Funciones trigonométricas. Concepto. Signo y variación de las funciones en los cuatro cuadrantes. Representación gráfica de $\sin \alpha$, $\cos \alpha$ y $\tan \alpha$. Relaciones trigonométricas fundamentales. Identidades trigonométricas. Teorema del seno. Teorema del coseno. Resolución de triángulos oblicuángulos. Función exponencial. Concepto. Representación gráfica. Logaritmos. Definición. Propiedades. Logaritmos neperianos y logaritmos decimales. Cambio de base. Función logarítmica. Representación gráfica. Cramer. Método de Gauss – Jordan. Modelización de problemas, aplicación en circuitos eléctricos y electrónicos. Curvas Planas. Concepto, Representación gráfica. <u>Estadística</u>. Fenómenos aleatorios. Variables aleatorias. Frecuencia y probabilidad a un suceso. Combinatoria. Estrategias para el recuento de casos. Ejemplos de casos en que se usan permutaciones, variaciones y combinaciones (sin uso obligado de fórmulas).
Espacio Curricular: Química General
Contenidos Curriculares
<u>Gases ideales</u>: concepto. Leyes de Boyle-Mariotte y Charles – Gay Lussac. Ecuación de estado. Volumen molar. Ecuación general de los gases ideales. Presiones parciales. Ley de Dalton de las presiones parciales. La teoría cinética molecular. Gases reales: desviaciones de la idealidad. Ecuación de Van der Waals. <u>Estado líquido</u>: características. Viscosidad. Tensión superficial. Capilaridad. Puntos de ebullición. Calor de vaporización. Presión de vapor. Estudio comparativo de las propiedades de las sustancias en estado condensado en función de las fuerzas intermoleculares. <u>Soluciones</u>: Unidades de concentración físicas y químicas. Proceso de disolución. Electrolitos. Solubilidad. Efecto de la temperatura en la solubilidad. Efecto de la presión en la solubilidad de los gases. Ley de Henry. <u>Propiedades coligativas</u> de las soluciones no electrolíticas. Ley de Raoult. Descenso de la presión de vapor. Elevación del punto de ebullición. Descenso del punto de congelación. Propiedades coligativas en soluciones electrolíticas. Presión osmótica. <u>Cinética química</u>: Velocidad de reacción. Ley de velocidad de reacción. Orden de reacción. Mecanismo de reacción. Influencia de la temperatura sobre las velocidades de reacción. Ecuación de Arrhenius. Teoría de las colisiones. Teoría del complejo activado. Perfil de reacción. Catalizadores. <u>Equilibrio químico</u>: Reacciones reversibles. Condiciones de un sistema en equilibrio. Constantes de equilibrio. Cociente de reacción. Aplicaciones de la constante de equilibrio. Factores que afectan un sistema en equilibrio. Principio de Le Chatelier-Brown.
Espacio Curricular: Física II
Contenidos Curriculares
<u>Hidrostatica e hidrodinámica</u> . Parámetros: presión, altura, caudal, densidad, peso específico.

Principios de Pascal, Bernullí, Venturi y de Arquímedes. Presión atmosférica y presión en el interior de un líquido. Presión en fluidos. Experiencia de Torricelli. Barómetros. Manómetros. Humedad absoluta y relativa. El Higrómetro.

Introducción a la Neumática: Leyes y aplicaciones. Aprovechamiento del recurso hidráulico: energía hidroeléctrica.

Electricidad y Magnetismo. Circuitos de corriente continua. Resistencia, corriente, voltaje.

Leyes de Kirchhoff. Método de mallas para resolución de circuitos. Potencia. Ley de Joule. Magnetismo y electricidad. Generación de corriente mediante imanes. Nociones de corriente alterna. Electroimanes. Motores y generadores. Ley de Coulomb. Electricidad. Tipos de electricidad. Corriente eléctrica. Unidades Fuentes. Flujo de carga. Corriente eléctrica.. Ley de Ohm. Circuito eléctrico. Conexiones en serie y en paralelo. Efectos de la corriente eléctrica. Diferencia de potencial. Circuitos de corriente alterna. Inductancia, reactancia, capacitancia, impedancia. Circuito en serie y paralelo. Campo y potencial eléctrico. Campo y potencial eléctrico. Energía potencial electrostática. Energía potencial eléctrica. La energía eléctrica. Distribución de la corriente eléctrica: trayecto desde la generación al consumidor final. Ahorro de energía. Energía y medio ambiente.

Generación de energía. Generadores eólicos, generación geotérmica, mareomotriz. Conceptos, principios funcionales. Rendimiento de las transformaciones. Costos e impacto ambiental de la generación y el uso de la energía en sus diferentes formas. Uso racional de la energía.

La energía térmica. Temperatura y calor. Escalas de temperatura. Medición de la temperatura de los cuerpos, en particular los seres vivos, con termómetros de distintos tipos.. Equilibrio térmico. Energía interna. Reservorios de calor. Transferencia de calor. Calor específico. Capacidad calorífica. Calor de fusión y calor de vaporización. Calor de sublimación. El calorímetro. Determinaciones. Dilatación. Dilatación lineal de sólidos. Dilatación cúbica. La radiación como otra forma de intercambio de energía en un sistema, similar al trabajo y el calor. Energía y estados de la materia Evaporización. Condensación. Ebullición. Congelación. Ebullición y congelación simultáneas. Recongelación. Energía del sistema en los cambios de estado. Reconocimiento de las variables que intervienen en el clima terrestre para su interpretación a partir de modelos. Intercambios de energía: transporte de energía (conducción, radiación y convección).

La energía y los fenómenos ondulatorios. Movimiento armónico simple. Concepto. Formas de representación. Ondas. Magnitudes. Clasificación. Conceptualización cualitativa de fenómenos ondulatorios. La luz como fenómeno ondulatorio y corpuscular. Descripción matemática de la onda. Ondas longitudinales y transversales. Interferencia. Ondas estacionarias Difracción. Polarización. Ondas electromagnéticas. El sonido: producción y propagación. Ondas sonoras. Efecto Doppler. Impacto acústico sobre el medio ambiente.

Óptica: Óptica geométrica. Espejos esféricos. Dióptricos esféricos. Lentes. El principio de Huygens. Ley de Snell de la refracción. Principio de Fermat. Irradiación. Instrumentos ópticos.

Espacio Curricular: Biología Celular

Contenidos Curriculares

Clasificación de los organismos vivos. Reinos. Características de los Reinos. Ecosistemas. La teoría celular. Composición química de la materia viva. Generalidades de los compuestos orgánicos: carbohidratos, proteínas, enzimas, ácidos nucleicos (ADN, ARN), lípidos, esteroides, vitaminas y otros. Diversidad de tipos celulares. Adaptaciones morfo-fisiológicas. Células procariota y eucariota. Semejanzas y diferencias entre células procariotas y eucariotas. Célula procariota: tamaño, forma, estructura y funciones. Pared celular, membrana celular, citoplasma, región nuclear, apéndices, inclusiones, cromoplastos, endoesporas de las células procariotas. Respiración aerobia y anaerobia. Grupos bacterianos representativos de interés en biotecnología y alimentos. Virus. Naturaleza de la partícula viral. Características generales de la infección viral. Etapas. Bacteriófagos. Virus temperados. Virus animales. Lisogenia. Célula eucariota: tamaño, forma, estructura y funciones. Pared celular, membrana celular, vesículas, núcleo, retículo endoplasmático, movilidad, cloroplastos, aparato de Golgi, orgánulos de la célula eucariota. Semejanzas y diferencias entre células eucariotas. Géneros de interés en biotecnología y alimentos. Variabilidad: multiplicación vegetativa de células procariotas y eucariotas. Mitosis. Meiosis. Reproducción sexual de células procariotas y eucariotas. Reproducción de células vegetales y animales. Cromatina, cromosomas. Replicación del ADN. Código genético. Herencia. Cruzamientos. Mecanismos que producen variación. Microscopio. Métodos de observación: coloraciones. Biosíntesis de sustancias. Función del ATP. Procesos de

regulación. Control enzimático de la actividad celular. Mutación. Agentes mutágenos.
Espacio Curricular: Tecnología de los Materiales
Contenidos Curriculares
La tecnología de materiales. Estudio y puesta en práctica de técnicas de análisis, estudios físicos y desarrollo de materiales. Procedencia de los materiales. Definiciones de Materiales – Materia Prima – producto tecnológico. Materiales: composición, propiedades físicas, químicas, mecánicas, ópticas, eléctricas, térmicas, fisicoquímicas y tecnológicas, utilizados a lo largo de la cadena de producción en contacto con alimentos. Legislación vigente. Estructura química de distintos tipos de materiales, principalmente aquellos utilizados en la industria de alimentos. Materias primas naturales, orgánicas e inorgánicas. Técnicas de transformación de la forma de los materiales. Transformaciones físicas, químicas, fisicoquímicas y microbiológicas. Noción de los equipos utilizados para la transformación. Aplicaciones de materiales tradicionales y modernos utilizados en la industria de alimentos. Los plásticos: Definición de plásticos. Origen y evolución de los plásticos. Componentes principales de los plásticos. Formación de los plásticos. Tipos de plásticos. Familia de plásticos utilizados en la industria alimenticia. Estudio de cada uno de los diferentes plásticos. Plásticos mejorados. Envases: Aplicaciones y usos de los envases, en función del tipo de alimento y el método de conservación utilizado. Ensayos normalizados de laboratorio para el control de calidad de los materiales y de los envases de uso alimentario. Nociones básicas de los procesos de obtención de distintos tipos de envases utilizados en la industria alimenticia. Otros materiales de uso industrial. Introducción. Clasificación. Reconocimiento y elección de un material. Tintas usadas en la industria alimenticia. Control de tintas flexográficas y defectos de impresión de etiquetas. Concepto de ecobalance y reciclado. Impacto ambiental de la producción y utilización de los distintos envases alimentarios.
Espacio Curricular: Representación Gráfica e Interpretación de Planos en la Industria Alimentaria
Contenidos Curriculares
Introducción al CAD. Principios básicos. Configuración. Funcionamiento del sistema. Funciones Básicas. Normas de representación gráfica aplicadas a la industria de alimentos. Código de colores y simbología aplicados a instalaciones de procesos, aparatos eléctricos y equipos mecánicos. Esquemas de equipos e instalaciones químicas. Simbolización de elementos constitutivos de diagramas de flujo de procesos. Normas de representación gráfica aplicadas a la industria de los Alimentos. Confección de diagramas de flujo que representan síntesis de procesos productivos Interpretación de diagramas de flujo. Interpretación de representaciones gráficas y selección de datos relevantes de las mismas para operativizar problemáticas. Interpretación de planos y esquemas de equipos de una instalación industrial. Graficado de datos estadísticos de variables del proceso productivo y elementos constitutivos de diagramas de procesos, en forma manual y mediante el uso de programas de computación.

SEGUNDO AÑO DEL CICLO SUPERIOR
Espacio Curricular: Análisis Matemático
Contenidos Curriculares
Límite. Representación gráfica. Propiedades. Aplicaciones. Verdadero valor de expresiones indeterminadas. Infinitésimos. Límite lateral. Función continua; Concepto. Función discontinua. Discontinuidad evitable. Tipos. Derivada. Concepto. Derivada de una constante, de una potencia, de una raíz. Suma de funciones. Función lineal. Función de función. Logaritmos. Tipos. Derivada de un producto, de un cociente, de una función potencial, exponencial, combinadas, trigonométricas, de funciones inversas, implícitas, parciales, totales y sucesivas. Significado físico de la derivada: velocidad y aceleración. Ecuación de la tangente, de la normal. Ángulos entre dos curvas, Cálculos de límites indeterminados. Regla de L'Hôpital. Máximos y mínimos. Propiedad de la 2ª derivada. Imagen geométrica. Punto de inflexión. Teorema del valor medio o de Lagrange. Estudio de funciones. Características de una función. Diferencial de una función. La diferencial y el incremento. Reglas de la diferenciación. Integrales. Concepto. Propiedades. Integrales de funciones características. Integración por sustitución, por partes, de

expresiones fraccionarias. Integrales definidas. Regla de Barrow. Fórmulas de valor medio. Cálculo aproximado. Integral definida. Cálculo de áreas y de volúmenes de revolución, centros de gravedad y momentos de inercia.

Espacio Curricular: Física III

Contenidos Curriculares

Óptica geométrica. Naturaleza de la luz. Frente de ondas y modelización de rayos. Fenómenos de reflexión. Aplicaciones. Fenómenos de refracción y reflexión total. Leyes de la refracción de la luz. Índice de refracción. Aplicación en láminas de caras paralelas, prismas y lentes. Marcha de rayos. Instrumentos ópticos: ojo humano, lupa, entre otros. Microscopio óptico compuesto, partes fundamentales, aumento y resolución, tipos (de campo claro, contraste de fases, campo oscuro y fluorescencia). Mantenimiento y uso adecuado del microscopio. Microscopio de contraste de interferencia diferencial. Microscopio de fuerza atómica. Microscopio computarizado. Microscopios electrónicos: de transmisión y de barrido. Diferencias y aplicaciones de los diferentes microscopios.

Carga eléctrica y campo eléctrico: Carga eléctrica. Conductores, aislantes y cargas inducidas. Ley de Coulomb. Unidades de carga. Campo eléctrico y fuerzas eléctricas. Líneas del campo eléctrico. Flujo eléctrico. Ley de Gauss. Aplicaciones. Potencial eléctrico: Trabajo en el campo eléctrico. Energía potencial eléctrica. Diferencia de potencial y potencial eléctrico. Unidades. Corriente eléctrica. Intensidad de la corriente eléctrica. Teoría cinética de la corriente. Modelo clásico de la conducción eléctrica. Unidades. Densidad eléctrica. Ley de Ohm. Resistividad. Resistencia. Unidades. Capacitancia y condensadores: Condensadores. Capacitancia. Unidades. Combinaciones de condensadores. Efectos de un dieléctrico.

Circuitos eléctricos: Conexiones de generadores y resistencias (serie y paralelo). Circuitos series, resolución por Ley de Ohm. Reglas de Kirchhoff. Circuitos resonantes. Análisis de circuitos aplicados a instrumentos eléctricos: galvanómetro, amperímetro, voltímetro, puente de Wheastone, potenciómetro.

Óptica ondulatoria. Naturaleza de la luz. Descomposición de la luz. Velocidad de propagación de la luz y el color. Frecuencia y longitud de onda. Aplicaciones. Intensidad de la luz e iluminación. Reflexión y refracción. Leyes. Índice de refracción. Reflexión total. Polarización. Aplicaciones. Efecto Doppler. Dispersión de la luz. Espectro de luz blanca. Instrumentos de medición. Fenómenos de interferencia. Luz coherente y monocromática. Análisis del experimento de Young. Aplicaciones. Principio de Huygens. Fenómenos de difracción. Redes de difracción. Métodos ópticos. Refractometría: medición del índice de refracción, variables que afectan las mediciones del índice de refracción, instrumentos de medición. Polarimetría: concepto, transmisión y refracción de la radiación en medios ópticamente anisotrópicos, doble refracción, el prisma de Nicol, efectos de interferencia con la radiación polarizada, polarímetros, aplicaciones.

Radiación electromagnética. Espectros de absorción. Proceso de absorción. Leyes de Lambert y Beer. Instrumentos de medición de la absorción de radiación: componentes. Fuentes de radiación. Dispositivos que aíslan una región limitada del espectro. Detectores de radiación. Instrumentos de espectroscopia óptica: colorímetro, fotómetro, espectrofotómetros. Actividad experimental: determinaciones colorimétricas, turbidimétricas de distintas sustancias, entre otras. Espectros de emisión. Fotómetro de llama. Espectrofotómetro. Fuentes de error en medidas fotométricas de llama. Nociones generales sobre: espectroscopia de absorción infrarroja, espectroscopia RAMAN, espectroscopia de fluorescencia molecular, espectroscopia atómica, espectroscopia de resonancia magnética nuclear, espectroscopia de masas.

Mecánica de fluidos. Clasificación de los fluidos. Propiedades físicas de los fluidos: peso específico, masa específica o densidad: relación entre ambas. Volumen específico, densidad relativa. Densímetros, picnómetros. Tensión superficial, características. Ascenso capilar. Tensiómetros. Tensión superficial de mezclas. Difusión de los líquidos. Viscosidad y fluidez. Leyes de Poiseuille y de Stokes. Medida de la viscosidad. Viscosidad absoluta y relativa. Influencia de la temperatura. Dinámica de fluidos: Flujos de fluidos en conducciones. Resistencia y sustentación. Paradoja de D'Alembert: capa límite. Desarrollo de la capa límite: resistencia de superficie. Desprendimiento de la capa límite: resistencia de forma. Resistencia total. Distintos tipos de flujos: estacionario, unidimensional, laminar, turbulento, newtonianos y no newtonianos. Velocidad, gradiente de velocidad. Distribución de la velocidad en tuberías. Tipos de conducciones para el transporte de fluidos: Flujo de un fluido real: ajuste de la ecuación de Bernoulli. Tipos de pérdidas de carga. Conceptos básicos sobre equipos para el flujo de fluidos. Redes de distribución: introducción: Tipos de conducciones en una red de

distribución: en serie, en paralelo, a caudal constante, a caudal constante con consumo uniforme en ruta y alimentadas por ambos extremos con consumo uniforme en ruta. Sistemas de distribución ramificados y mallados: ventajas e inconvenientes. Leyes. Análisis y proyecto de un sistema de distribución: el método de Hardy-Cross.

Espacio Curricular: Tecnología de Control

Contenidos Curriculares

Historia y antecedentes del control manual y automático. Caracterización de los sistemas de control. Representaciones. Funcionamiento o comportamiento de los sistemas. Diagramas de tiempos simultaneo. Clasificación de los sistemas de control. Sistemas de control por lazo cerrado y abiertos. Control continuo y discontinuo. Programa de acción y programa de control. Diseño de lazos de control sencillos y aplicados a procesos productivos. Criterios y especificaciones de diseño. Gráficos, registros y control. Aplicaciones en los distintos equipos y dispositivos. Concepto de función de transferencia. Diagramas en bloques de sistemas de control. Respuesta estacionaria de sistemas de control. Funciones básicas de control: sistemas. Tipos de sistemas, coeficientes de error. Estabilidad de sistemas de control. Sensores y transductores de diversas magnitudes. Transductores y captadores. Detectores de error o comparadores. Elementos finales o Actuadores. Clasificación. Sensores digitales. Sensores analógicos. Principios físicos de funcionamiento. Sensores ópticos. Sensores fotoeléctricos. Sensores electromagnéticos. Sensores de temperatura. Actuadores. Diversos tipos y aplicaciones. Actuadores electromagnéticos. Electro válvulas. Motores eléctricos. Tipos. Actuadores con Hidráulica y neumática industrial. Controladores de uso general: PLC, CNC, PC con interfaces. Tipos. Controlador de acción proporcional. Controlador de acción integral PI. Controlador de acción derivativa PD. Controlador de acción PID. Controladores mecánicos. Con circuitos mecánicos. Con circuitos neumáticos. Con circuitos hidráulicos. Con circuitos eléctricos. Con circuitos lógicos. Alarmas. Tipos. Principios de funcionamiento. Circuitos lógicos con relés. Lógica de los relés. Controladores electrónicos. El PLC (control lógico programable). Las computadoras o PCs como controladores. Aplicación de la informática al control de los procesos productivos. Interpretación de simbología gráfica en diagramas computarizados e identificación de instrumentos. Nociones sobre sistema de control distribuido y estudio de control de procesos mediante simuladores a través de ordenador. Introducción a las técnicas de simulación. Aplicaciones informáticas a la producción y al control de calidad. Nanotecnología. La miniaturización. Posibilidades y aplicaciones. Tecnologías de control y organización. Distintas posibilidades y condicionantes de introducción de controladores. Factores críticos de éxito. La automatización su empleo y posibilidades.

TERCER AÑO DEL CICLO SUPERIOR

Espacio Curricular: Probabilidad y estadística

Contenidos Curriculares

Probabilidad y estadística. Elementos matemáticos de análisis. Modelos matemáticos de sistemas físicos. Datos estadísticos: recolección, clasificación, análisis e interpretación, frecuencia, medidas de posición y dispersión. Parámetros estadísticos y estimadores, correlación entre variables. Distribuciones de variable continua: La distribución normal en el estudio de distribuciones de poblaciones de datos. Probabilidades en espacios discretos: experimentos aleatorios, espacios muestrales, sucesos, probabilidad condicional e independencia. Variables aleatorias, distribuciones de probabilidad, esperanza matemática, varianza, ley de los grandes números.

CUARTO AÑO DEL CICLO SUPERIOR

Espacio Curricular: Procesos Productivos

Contenidos Curriculares

Noción de proceso, etapas, operaciones unitarias. Operaciones continuas y discontinuas. Procesos a corrientes paralelas y en contracorriente. Materias primas e insumos. Concepto de Proceso Productivo. Tipos de procesos productivos. Procesos primarios y secundarios. Sectores y actividades productivas. Los servicios. Operaciones de generación, explotación, transformación, transporte, almacenamiento, y consumo. Almacenamiento y transporte.

Formas de representación de un proceso productivo tomando en cuenta este tipo de operaciones. Diagramas de flujo. La estructura de las formas de producción (de lo artesanal a la producción continua). Los flujos de materiales, energía e información en las distintas formas de producción. Representación de estructuras y flujos en los sistemas de producción. Diagrama de Gantt. Tiempo estimado y tiempo real. Diagrama de P.E.R.T. Acciones que se realizan simultáneamente. Camino Crítico. Los procesos de regulación y control. Los procesos de innovación. El rol de la innovación en los procesos productivos. Innovaciones en productos, procesos y organizaciones. Innovaciones mayores y menores. Determinantes del cambio tecnológico. El rol del conocimiento científico en los procesos de innovación. Control de proceso y de calidad. La normalización. La necesidad de normalización. Productos y procesos que se rigen por normas. Calidad de producto y de proceso. La noción de calidad en productos y procesos. Procedimientos de tratamientos de aguas de uso industrial: instalaciones, equipamientos, procesos y parámetros de calidad. Generación de vapor. Tratamiento, transporte y distribución de vapor, aire y gases industriales. Composición y características del vapor, aire y gases industriales para servicios generales, instrumentación o requerimientos del proceso. Propiedades y aplicaciones en la industria de procesos. Instalaciones de tratamiento, transporte y distribución de vapor, aire y gases industriales. Procedimientos en la preparación, conducción y mantenimiento de equipos a escala de Laboratorio y planta piloto. Procedimientos en la preparación, conducción y mantenimiento de equipos a escala de Laboratorio y planta piloto. Código de colores y simbología aplicados a instalaciones de procesos, aparatos eléctricos y equipos mecánicos. Electricidad industrial. Instalaciones. Motores y transformadores. Protección de máquinas y de equipos. Circuitos. Factor de potencia.

Espacio Curricular: Organización y Gestión de la Producción

Contenidos Curriculares

Organización. Elementos. Tipos. Empresa. Clasificaciones. Departamentos y servicios de la empresa. Relaciones funcionales e interdependencia. Fuerzas condicionantes externas e internas. Análisis de FODA. Organigrama. Procedimientos de gestión de producción, aplicación; La producción y tipos de decisión: localización, proceso, inventario, trabajo, calidad. Ciclo de producción del nuevo producto. Métodos y técnicas de organización de la producción. Tipos de producción: continuo, intermitente. El justo a tiempo. Técnicas modernas de gestión. Compras. Organización del área de compras. Información sobre costos de plaza de materiales y equipos. Selección de fuentes de abastecimiento. Calificación de proveedores. Financiamiento de compras. Ventas. Análisis de mercado, estrategias de mercado. Marketing estratégico. Packaging. Determinación de la demanda. Precios. La organización por franquicia. La estructura organizacional, Niveles jerárquicos; Las funciones financieras. Análisis financiero. Fuentes de información. Los informes contables. Índices. El planeamiento financiero. Gestión de los RR.HH. Selección y reclutamiento del personal. Incentivos salariales y no salariales. Criterios y métodos de evaluación de desempeño. Políticas de recursos humanos. Relaciones laborales y acción sindical en la empresa. Formulación de proyectos. Etapas de un proyecto: metodología y planificación. Anteproyecto, decisión, desarrollo y representación. Selección de alternativas. Ingeniería del proyecto. Evaluación del proyecto. Análisis financiero del emprendimiento. Análisis del financiamiento. Organización de la empresa. Macroeconomía y Microeconomía. La empresa y los factores económicos. La economía de las empresas. La retribución de los factores productivos. Rentabilidad y tasa de retorno. Inversiones: Capital fijo. Inversiones de capital fijo. Capital de trabajo. Inversiones de capital de trabajo. Inventario. Disponibilidades. Créditos. Capital total de trabajo. Capital total a invertir. Cálculo de costos. Costos y financiamiento: Determinación de costos de fabricación. Costos directos de fabricación. Materias primas. Mano de obra directa. Costos indirectos de fabricación. Gastos de fabricación. Mano de obra indirecta. Cálculo de los costos de fabricación. Costos de comercialización. Costo de venta. Costo total de venta. Costos fijos y variables. Rentabilidad. Costo operativo. Valor actual neto Relación jurídica. Contratos comerciales. Empresa. Asociaciones de empresas. Sociedades comerciales. Leyes de protección ambiental vinculadas con los procesos productivos. Leyes relacionadas con la salud y la seguridad industrial. Leyes laborales. Contratos de trabajo. Propiedad intelectual, marcas y patentes.

3.2.3. Campo de la Formación Técnica Específica para el Ciclo Superior

Este campo es el que aborda los saberes propios de cada campo profesional, así como también la contextualización de los contenidos desarrollados en la formación científica-tecnológica, da cuenta de las áreas de la formación específica ligada a la actividad de un técnico, necesaria para el desarrollo de su profesionalidad y actualización permanente. Comprende contenidos en función de capacidades que se ponen en juego en la dinámica profesional y que están ligadas a problemáticas del ejercicio profesional en contextos socio-productivos específicos.

PRIMER AÑO DEL CICLO SUPERIOR
Taller: Laboratorio
Módulos
<u>Técnicas y Ensayos de Laboratorio</u> (6 hs cátedra) <u>Reglas generales del laboratorio químico:</u> Normas de Higiene y Seguridad en los laboratorios. Normas de bioseguridad en el laboratorio y uso de materiales de seguridad. Manuales. Manejo adecuado de reactivos. Impacto ambiental que generan los efluentes de laboratorio. Gestión adecuada de los mismos. <u>Análisis funcional del Instrumental y equipos de trabajo:</u> Manual de Equipos y Mantenimiento. Manejo de nombres, características y usos de materiales, instrumentos y equipos de laboratorio. Centrifuga. Densímetros. Material de vidrio en general. Conocimiento y uso de balanzas granatarias y de precisión. Horno Pasteur. <u>Técnicas de laboratorio:</u> Medición de volúmenes. Calibración del material volumétrico. Calcinación al mechero y en mufla de crisoles. Técnica para tarar tubos, crisoles. Técnicas de cristalización. Técnicas de cromatografía en papel. Técnicas de esterilización de materiales. Técnicas de sembrado microbiológico. Técnicas para la preparación de tubos de desprendimiento de gases. <u>Ensayos:</u> Determinación del punto de ebullición de distintas sustancias. Determinación del volumen molar del hidrógeno en condiciones normales de presión y temperatura a partir de condiciones ambientales. Preparación de soluciones a partir de soluto sólido y a partir de soluciones concentradas. Diluciones sucesivas. Determinación de la solubilidad de una sustancia. Curvas de solubilidad. Determinación de propiedades coligativas. Obtención de distintos tipos de coloides. Verificación de propiedades ópticas y eléctricas de los coloides. Purificación de coloides por diálisis. Reacciones química. Microscopía química. <u>Administración y organización del laboratorio:</u> reposición de reactivos según las necesidades del normal funcionamiento del laboratorio. Conocimiento sobre normas de calidad y grado de pureza de los reactivos a solicitar. Planilla de control de consumo de reactivos. Verificación del buen funcionamiento del instrumental de laboratorio. Arreglo y/o reposición del equipo instrumental. Conocimiento general de las propiedades de los reactivos uso normal en el laboratorio. Rotulación de los reactivos: nombre, concentración, fecha. Almacenamiento teniendo en cuenta propiedades, grado de toxicidad. Verificación de la ubicación de los pictogramas de seguridad. Transporte de reactivos dentro del laboratorio. <u>Física experimental:</u> Estática. Determinación de la constante K. Fuerza elástica. Regla de Stevin. Fuerzas paralelas. Fuerzas de igual y distintos sentidos. Diseño y construcción de maquinas simples. Cinemática. Determinación de velocidad, aceleración. Dinámica. Aplicación de la ley de Newton. Calculo de la aceleración en sistemas mecánicos. Determinación del coeficiente de roce estático y dinámico. Hidrostática e hidrodinámica. Parámetros: determinación de la presión. Aplicaciones de los principios de Venturi, Bernullí y Arquímedes. Presión atmosférica. Experiencia de Torricelli. Barómetros. Manómetros. Energía térmica: calorímetro. Dilatación. Cinemática.
<u>Buenas Prácticas de Manufactura en Alimentos</u> (4 hs. Cátedra) <u>Peligros alimentarios y medidas preventivas para su control:</u> Fuentes de contaminación. Contaminación biológica. Factores que favorecen el crecimiento microbiano. <u>Enfermedades de origen alimentario:</u> Tipos de ETAs más comunes. Intoxicación estafilocócica.

Botulismo. Infección y Toxiinfección por E. Coli. Cepas Patógenas. Brucelosis. Listeriosis.

Prácticas de Higiene y medidas de Saneamiento: POES. Métodos de higiene y desinfección de equipos e instalaciones. Control de plagas. Residuos y efluentes.

Las BPM: Buenas Prácticas de Manufacturas: definición. Principios generales de las materias primas. Condiciones higiénico-sanitarias de los establecimientos elaboradores/ industrializadores de alimentos. Higiene personal y requisitos sanitarios. Requisitos de las instalaciones, de los equipos, de los operarios y de los procedimientos de fabricación. Almacenamiento y transporte de las materias primas y productos finales. Controles de proceso en la producción. Documentación.

Control de la calidad Total (TQM): Interpretación, análisis y redacción de los Manuales de: BPM, POES y HACCP. Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control. Técnica del Árbol de Decisiones. Análisis Instrumental por Termómetros: pinchacarne, infrarrojos y de vidrio.

Análisis de acidez-alcalinidad de los alimentos: Uso de phmetro con electrodo de penetración.

Análisis Microbiológico: Nociones fundamentales de las técnicas analíticas de determinación más importantes.

SEGUNDO AÑO DEL CICLO SUPERIOR
Espacio Curricular: Química Orgánica
Contenidos Curriculares
Concepto e importancia de la química orgánica. Compuestos inorgánicos y orgánicos. Revisión sobre uniones químicas. Revisión de orbitales. Hibridación de orbitales. Teoría de enlace de valencia aplicado al átomo de carbono. Práctica experimental: características de los compuestos orgánicos. Análisis elemental. <u>Hidrocarburos alifáticos:</u> definición, clasificación, formulas moleculares y estructurales – isomería. Nomenclatura. Propiedades. Hidrocarburos cíclicos: nomenclatura y propiedades. Práctica experimental: características organolépticas, solubilidad y combustión de hidrocarburos saturados; obtención y propiedades del acetileno, entre otras. <u>Hidrocarburos aromáticos:</u> estructura y orbitales moleculares del benceno. Derivados del benceno. Hidrocarburos con núcleos aromáticos condensados. Propiedades. Práctica experimental: propiedades físicas y químicas del benceno; propiedades físicas del naftaleno; entre otras. <u>Compuestos orgánicos halogenados:</u> estructura, nomenclatura y propiedades. <u>Funciones oxigenadas:</u> Alcoholes, fenoles, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, anhídridos: estructura, clasificación y nomenclatura. Derivados de los ácidos carboxílicos. Propiedades físicas y químicas. Práctica experimental: propiedades físicas y químicas de las funciones oxigenadas. <u>Funciones nitrogenadas:</u> Aminas, amidas: estructura, clasificación y nomenclatura. Nitrocompuestos y nitrilos. Derivados azufrados. Práctica experimental: propiedades físicas y químicas de las aminas. <u>Biomoléculas:</u> Hidratos de carbono: naturaleza química, clasificación y nomenclatura. Monosacáridos: estructura, isomería óptica, fórmulas hemiacetálicas, mutarrotación y fórmulas de Haworth. Oligosacáridos-disacáridos. Polisacáridos. Lípidos: ácidos grasos. Constitución de una grasa. Propiedades físicas y químicas. Hidrólisis. Saponificación. Hidrogenación. Jabones y detergentes. Biolípidos: estructura y funciones. Proteínas: estructuras de los aminoácidos. Propiedades ácido – básicas de los aminoácidos. Propiedades químicas. Enlace peptídico. Estructura, clasificación y función de las proteínas. Propiedades de las proteínas. Enzimas. Práctica experimental: propiedades físicas y químicas de la glucosa, propiedades físicas y químicas de los lípidos, propiedades químicas de las proteínas, entre otras.
Espacio Curricular: Química Analítica I
Contenidos Curriculares
<u>Introducción a la Química Analítica:</u> objeto e importancia de la Química Analítica. Evaluación de datos analíticos: Media aritmética. Mediana. Precisión y exactitud. Desviación estándar. Tipos de error en los resultados analíticos. Expresión de Gauss. Variancia. Datos sospechosos. El ensayo Q. Cifras significativas. Concepto de métodos y técnicas analíticas. Escalas analíticas: macro, semimicro y microanálisis. Ensayos analíticos: sensibilidad, selectividad y especificidad. Práctica experimental sobre ensayos analíticos. <u>Reacciones químicas:</u> reacciones sin transferencia de electrones: formación de sales poco solubles. Reacciones de neutralización. Ecuaciones químicas. Reacciones con transferencia de

electrones: concepto de oxidación y reducción. Agentes oxidantes y reductores. Reacciones redox en medio ácido y básico. Igualación de ecuaciones redox. Práctica experimental: reacciones de identificación de cationes, reacciones de identificación aniones oxidantes y reductores.

Muestreo: Obtención, preparación y acondicionamiento de muestras líquidas (aguas, bebidas, efluentes, materias primas, muestras de procesos, insumos, producto final). Obtención y preparación de muestras sólidas (insumos, materias primas, alimentos, etc.): trituración, molienda, tamizado, homogenización y cuarteo. Práctica experimental: toma, preparación y acondicionamiento de distintos tipos de muestras y análisis organoléptico.

Análisis cualitativos: técnicas de identificación de aniones y cationes. Práctica experimental: detección de cationes y aniones en muestras de alimentos: hierro en harinas, calcio y magnesio en lácteos, nitrato en embutidos, yodo en sales comerciales, entre otras.

Equilibrio ácido-base: teorías ácidos-bases de Arrhenius, de Brønsted-Lowry y de Lewis. Disociación electrolítica, electrolitos débiles y fuertes. Autoionización del agua. Concepto de pH. Escala de pH. Cálculo de pH, pOH. Equilibrios ácidos-bases en soluciones acuosas. Constantes de ionización para ácidos y bases débiles. Cálculo de pH, pOH. Grado de ionización. Hidrólisis. Constante de hidrólisis. Cálculo de pH en soluciones de sales provenientes de ácidos y bases débiles. Soluciones reguladoras (soluciones Buffer). Cálculo de pH. Preparación de soluciones reguladoras. Indicadores ácido-base. Práctica experimental: medición de pH en distintos sistemas con papeles indicadores y pHmetro, preparación de soluciones reguladoras, entre otras.

Análisis volumétrico: valoración, normalización, factores volumétricos. Patrones primarios: concepto, condiciones. Soluciones patrones, preparación. Indicadores. Punto equivalente. Punto final. Curvas de valoración. Cálculos volumétricos.

Valoración ácido - base: sustancias patrón, indicadores ácido-base, curvas de valoración, cálculos volumétricos. Práctica experimental: Preparación y valoración de las soluciones de ácido clorhídrico, hidróxido de sodio, entre otras. Determinación de ácido bórico, ácido acético, mezclas de carbonatos y bicarbonatos, entre otras.

Equilibrio heterogéneo. Constante del producto de solubilidad. Determinación de la constante del producto de solubilidad. Usos de la constante del producto de solubilidad. Cociente de reacción. Formación de los precipitados. Efecto del ion común. Precipitados coloidales. Coprecipitación y postprecipitación. Envejecimiento de los precipitados. Precipitación fraccionada. El efecto del pH sobre la solubilidad.

Gravimetría: clasificación y métodos. Agentes precipitantes inorgánicos y orgánicos. Precipitación, purificación, lavado, secado y calcinación. Diferentes tipos de papel para filtración, placas filtrantes. Cálculos gravimétricos. Práctica experimental: Determinaciones gravimétricas más comunes: agua, carbono, entre otras.

Valoración por precipitación: método de Mohr y Volhard. Práctica experimental: preparación de soluciones de nitrato de plata, cromato de potasio, tiocianato de potasio, entre otras. Determinación de cloruros en distintos tipos de muestras, por los dos métodos.

Equilibrio de complejos. Compuestos de coordinación: definición, distintos tipos de ligandos y nomenclatura. Constante de equilibrio en complejos. Cálculo de la concentración de las distintas especies en equilibrio. Influencia del pH sobre el equilibrio de complejos.

Valoraciones complejométricas: conceptos generales, cálculos volumétricos, curvas de valoración, métodos para señalar el punto final. Aplicación de reactivos orgánicos quelantes al análisis volumétrico. Práctica experimental: preparación y valoración de la solución de EDTA. Determinación de calcio, magnesio, entre otras.

Espacio Curricular: Operaciones Unitarias I

Contenidos Curriculares

Operaciones Unitarias. Clasificación. Balances de masa y energía. Mecanismos de transferencia. Transporte de fluidos. Fluidos newtonianos y no newtonianos. Ecuación de Bernoulli. Condiciones de flujo laminar y flujo turbulento. Equipamiento para el transporte de fluidos: tuberías: accesorios, tipos de unión. Válvulas. Determinación de longitudes equivalentes. Cálculo de pérdidas de carga. Diámetro óptimo. Criterios de dimensionamiento. Medidores de Caudal Bombas: Clasificación. Características de operación. Curvas características. Instalación. Carga neta de aspiración positiva (N.P.S.H.). Funcionamiento. Cavitación. Variables de diseño para tuberías que conducen gases. Ventiladores y soplantes: distintos tipos. Compresores: aplicación. Características de los fluidos comprimidos. Transportadores de sólidos: distintos tipos. Transportadores neumáticos. Fluidización. Lechos

constituidos con sólidos. Porosidad de los lechos. Flujo de fluidos a través de lechos porosos. Métodos de separación de sólidos. Desplazamiento de sólidos en los fluidos. Sedimentación. Ley de Stokes. Equipos de sedimentación. Flotación. Características. Centrifugación, equipos. Filtración, conceptos, equipos utilizados, medios filtrantes. Microfiltración, ultrafiltración y ósmosis inversa. Cribado, equipos. Reducción de tamaño. Equipos de reducción de tamaño: trituradores y molinos. Tamizado, equipos, tamices normalizados. Análisis granulométrico. Separación de partículas sólidas suspendidas en corrientes gaseosas: ciclones. Agitación. Mezcla de fluidos. Mecanismos de transferencia de calor. Intercambiadores de calor. Fundamentos del flujo de calor en fluidos. Transferencia de calor sin cambio de fase. Transferencia de calor con cambio de fase. Difusión y transferencia de masa entre fases.

Espacio Curricular: Microbiología General

Contenidos Curriculares

Microbiología: objeto de estudio, generalidades. Bacterias, Levaduras y Mohos: morfología, clasificación, nutrición. Crecimiento Microbiano: factores extrínsecos e intrínsecos que afectan el desarrollo de microorganismos. Microorganismos aeróbicos, aneróbicos y facultativos. Influencia de la temperatura, pH, oxígeno, presión y nutrientes sobre el desarrollo microbiano. Práctica Experimental: influencia de los distintos factores sobre el crecimiento de bacterias, levaduras y mohos. Curvas de velocidad. Cinética: velocidad específica de crecimiento, tiempo de generación, número de generaciones. Velocidad de desarrollo en relación a los nutrientes. Cálculos. Interpretación de resultados. Sobrevivencia, inhibición y destrucción de microorganismos. Microscopio. Observación microscópica. Métodos de tinción: directos e indirectos. Práctica Experimental: observación microscópica y macroscópica de microorganismos, método de Gram, coloración de endosporas, entre otras. Técnicas de esterilización. Parámetros de la esterilización. Penetración de calor. Efecto de los agentes físicos y químicos frente a los microorganismos. Práctica experimental: esterilización por acción de agentes físicos y/o químicos de materiales de vidrio, medios de cultivos, agua, etc. Métodos de muestreo. Toma de muestras un para estudio microbiológico. Práctica Experimental. Medios de cultivos: definición, clasificación. Práctica experimental: preparación y plaqueado de medios de cultivos. Interpretación de resultados. Confección de informes Técnicas de siembra y aislamiento de microorganismos. Métodos de Recuento microbiano directos e indirectos. Número más probable. Interpretación de resultados. Práctica experimental: siembra por estriado, siembra en profundidad, siembra en placa de medios sólidos selectivos y diferenciales, aislamiento de microorganismos por repique, aislamiento e identificación de *Escherichi .coli* de manos y *Staphylococcus aureus* de mucosa nasal, entre otros. Interpretación de resultados. Confección de informes. Normas de bioseguridad en el laboratorio, uso de materiales de seguridad; manejo de nombres, características y usos de materiales, instrumentos y equipos de laboratorio, aplicados a la microbiología.

Espacio Curricular: Microbiología de los Alimentos I

Contenidos Curriculares

Microbiología: generalidades. Alimento: definición. Composición general del medio (alimento). Estructura del producto alimentario. Multiplicación de los microorganismos en los alimentos. Incidencia del pH, actividad de agua, temperatura, oxígeno y nutrientes. Práctica Experimental. Contaminación de alimentos. Contaminación Cruzada. Higiene de los alimentos en la prevención de intoxicaciones alimentarias. Reservorios y vehículos de infección. ETAs. Bacterias y Virus frecuentes productores de enfermedades transmitidas por los alimentos. Bacterias patógenas: Salmonella, Campylobacter, Escherichia, Yersinia, Shigela, Vibrio, Aeromonas, Plesiomonas, Clostridium, Bacilus, Listeria, Staphylococcus. Medios de cultivos específicos para bacterias patógenos. Hongos. Micotoxinas. Virus. Parásitos. Importancia en la Salud Pública. Métodos, normativas y protocolos vigentes para la toma de muestra de alimentos. Preparación de muestra por cuarteo. Muestras de unidades integrales. Muestras de fracciones de gran tamaño. Muestras líquidas, sólidas, sustancias pastosas. Preparación y homogeneización de muestras. Métodos, normativas y protocolos vigentes para un análisis microbiológico de alimentos (siembra, aislamiento, recuento, observación microscópica, etc). Pruebas Bioquímicas confirmativas. Protocolo de análisis microbiológico de lácteos y derivados. Protocolo de análisis microbiológico de productos cárnicos. Microbiología y parasitología de la carne. Métodos de destrucción de bacterias de la carne. Conservación e inhibición del crecimiento microbiano. Práctica experimental: recuento en carnes rojas de bacterias heterotróficas aerobias y mesófilas, determinación del NMP de coliformes totales (Método

Británico), determinación de coliformes fecales, aislamiento de *E. coli*, estudio de las características bioquímicas de las colonias sospechosas, recuento de Enterobacterias. Investigación de *Salmonellas* en pollo: enriquecimiento no selectivo, enriquecimiento selectivo, estudio de las características bioquímicas de las colonias sospechosas. Protocolo de análisis microbiológico de frutahortícolas. Práctica Experimental: recuento, aislamiento e identificación de mohos y levaduras en frutas secas, entre otros. Protocolo de análisis microbiológico de cereales. Práctica experimental: determinación de *Bacillus cereus* en granos, recuento de bacterias aeróbicas formadoras de esporas, identificación de *B.cereus*, coloración de endosporas. Recuento de bacterias termófilas. Protocolo de análisis microbiológico de agua y bebidas. Protocolo de análisis microbiológico de alimentos de interés regional y/o jurisdiccional.

TERCER AÑO DEL CICLO SUPERIOR
Espacio Curricular: Química Biológica
Contenidos Curriculares
Elementos y sustancias componentes del organismo. Importancia nutricional de las biomoléculas. Agua. Hidratos de carbono: generalidades, clasificación, estructura. Monosacáridos: clasificación. Disacáridos. Polisacáridos estructurales y de reserva. Almidón. Glucógeno. Celulosa. Aminoácidos: estructura, propiedades ácido- base. Unión peptídica. Proteínas: estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria. Enzimas: nomenclatura, clasificación. Cofactores. Catálisis enzimática. Factores que influyen en la actividad enzimática. Vitaminas y minerales. Lípidos: estructura, clasificación y función. Ácidos nucleicos: generalidades, nucleósidos y nucleótidos, propiedades, estructura. Secuenciación de ADN. Función y tipos de ARN. Enzimas. Bioenergética. Compuestos ricos en energía. El ATP y la transferencia de energía biológica. Digestión y absorción. Metabolismo de hidratos de carbono: glicólisis. Ciclo del ácido cítrico. Localización, reacciones, regulación. Oxidaciones biológicas. Cadena respiratoria. Fosforilación oxidativa. Metabolismo del glucógeno. Gluconeogénesis. Enzimas, localización. Vía de las pentosas. Fotosíntesis. Formación del ATP. Ciclo de Calvin. Metabolismo de lípidos: digestión. Oxidación de los ácidos grasos. Biosíntesis y degradación de fosfolípidos. Digestión y Biosíntesis de proteínas. Metabolismo de aminoácidos. Eliminación del amonio. Hemo, ácidos nucleicos. Integración y regulación metabólica. Hormonas: clasificación. Mecanismo de acción. Estrógenos y andrógenos, insulina y glucagón, cortisol, adrenalina, tetra y triiodotironina. Vitaminas. Balance Hídrico mineral. Integración y regulación metabólica. Replicación del ADN. Transcripción. Código genético.
Espacio Curricular: Química Analítica II
Contenidos Curriculares
<u>Equilibrio redox</u>. Reacciones redox. Agentes oxidantes y reductores. Serie electroquímica. Tabla de potenciales normales. Celdas electrolíticas. Ecuación de Nernst. Práctica experimental: construcción de celdas galvánicas sencillas, electrólisis de sales en solución acuosa, entre otras. Corrosión, tratamientos superficiales. Volumetría redox: Permanganimetría, dicromatometría, iodimetría, iodimetría: conceptos generales, sustancias patrón, curvas de valoración, indicadores de oxidación – reducción y cálculos volumétricos. Práctica experimental: preparación y valoración de las soluciones de permanganato de potasio, tiosulfato de sodio, entre otras. Determinaciones de hierro, agua oxigenada, cobre, entre otras. <u>Introducción a la electroquímica analítica</u>: celdas electroquímicas, potenciales de celda, potenciales de electrodo o potenciales de media celda. Cálculo de los potenciales de celda a partir de los potenciales de electrodo. El efecto de la corriente sobre los potenciales de celda. Electrodo de referencia. <u>Métodos potenciométricos</u>: pH metros: equipo, calibración, electrodos de pH y Eh, mediciones. Potenciometría directa y Titulaciones potenciométricas- medidas de voltaje. Cálculos. Aplicación: determinación de pH y Eh de diferentes muestras. Determinación de acidez o alcalinidad de muestras líquidas. Potenciometría iónica selectiva: electrodos específicos, calibración, interferencias, mediciones (directa y patrón interno). Límite de detección. Cálculos. Valoraciones potenciométricas: fundamentos teóricos. Valoración por precipitación y formación de complejos. Valoración de oxido-reducción. Práctica experimental: análisis potenciométrico de una mezcla cloruro – yoduro, determinaciones potenciométricas de ácidos en diferentes tipos de bebidas, valoraciones potenciométricas de neutralización, valoración de hierro ferroso

con sulfato cérico, entre otras. Curvas de valoración.

Métodos conductométricos: Movilidad iónica. Conductividad específica y equivalente, unidades. Conductímetro: celdas, calibración, operación, mediciones. Métodos y técnicas. Valoraciones conductométricas. Fundamentos teóricos. Calibración con soluciones patrones. Titulaciones conductométricas: ácido – base, de precipitación de formación de complejos. Curvas de valoración.

Introducción a los métodos ópticos de análisis. Métodos basados en la absorción de radiación: conceptos fundamentales, el proceso de absorción. Ley de Beer, limitaciones y desviaciones. Instrumentos para la medida de la absorción de radiación. Fuentes de radiación. Dispositivos que aíslan una región limitada del espectro. Detectores de radiación. Colorimetría y espectrofotometría uv-visible: Radiaciones electromagnéticas, longitud de onda, frecuencia, luz monocromática, espectros. Ley de Lambert y Beer, desviaciones. Colorimetría visual. Parte experimental: determinación de la intensidad de color en bebidas y efluentes industriales. Espectrofotómetros: fuentes, monocromadores, celdas, detectores; calibración. Reactivos cromogénicos, selectivos, enmascaradores. Trazado de curvas de calibración, medición de muestras. Cálculos. Parte experimental: determinación de fósforo y boro en muestras de suelos, empleando el espectrofotómetro UV-visible. Espectrometría de absorción y emisión atómica y molecular: Espectros de emisión y absorción atómicas. Equipo: cubeta atómica, lámpara de cátodo hueco, llamas. Formas de atomización: plasma, llama, horno de grafito, generadores de hidruros. Interferencias químicas, excitación y radiación. Límite de detección. Preparación de patrones. Calibración, medición de muestras. Cálculos. Fotometría de llama. Equipo: descripción y funcionamiento. Calibración con soluciones patrones. Práctica experimental: determinación de Sodio, Potasio y Litio en muestras de agua, efluentes industriales, minerales, alimentos, suelos, entre otros, empleando el fotómetro de llama.

Turbidimetría: Concepto. Principios físicos. Equipos: funcionamiento, calibración. Determinación de partículas en suspensión. Parte experimental: determinación de sólidos en suspensión en aguas y efluentes industriales, entre otros.

Métodos cromatográficos: descripción general. Cromatografía instrumental: Concepto. Principios físicos. Tipos de cromatografía (papel, columna, capa delgada, fase gaseosa). Equipos: descripción, gases, soportes, fases, columnas, detectores, cromatogramas. Límites de detección. Calibración, medición de muestras. Cálculos. Cromatógrafo gaseoso. Descripción del equipo. Funcionamiento. Selección de columnas. Secuencia de análisis correcta. Interpretación del cromatograma resultante. Cromatógrafo líquido de alta resolución. Descripción del equipo. Funcionamiento. Selección de columnas. Secuencia de análisis correcta. Interpretación del cromatograma resultante. Cromatografía en columna. Separaciones sobre columna. Cromatografía plana. Principios de la cromatografía gas-líquido. Cromatografía gas – sólido. Análisis cualitativo y cuantitativo por medios cromatográficos. Parte experimental: determinación de cationes en muestras de minerales por medio de cromatografía de papel. Electroforesis y electrocromatografía.

Análisis de gases: Concepto, reactivos fijadores, lavado de muestras, correcciones volumétricas a temperatura y presión.

Espacio Curricular: Termodinámica

Contenidos Curriculares

Introducción: Objeto de la termodinámica. Sistema, medio ambiente y universo. Caracterización de sistemas. Criterios macroscópico y microscópico. Estado de un sistema. Sistemas uniformes y continuos. Parámetros intensivos y extensivos. Postulados de la termodinámica. Primer principio (ley de conservación de la energía). Temperatura: Equilibrio térmico. Principio cero de la termodinámica. Isoterma. Equilibrio termodinámico. Ecuación de estado de un sistema. Termómetro. Propiedad termométrica. Temperatura y Escalas Termométricas. Variables y funciones de estado termodinámicas. Trabajo en un sistema simple. Calor y Trabajo termodinámico. Cálculo del trabajo. Su relación con variables internas y externas. Signos convencionales. Cantidad de calor. Capacidad térmica y calor específico. Calor latente.

Mecanismos de transferencia de calor: Conducción. Ley de Fourier. Conductividad térmica. Conductores y aislantes. Conducción estacionaria unidimensional en geometrías sencillas: pared plana, cilindro hueco, esfera hueca. Convección natural y forzada. Intercambiadores de calor. Diferencia de temperatura media logarítmica. Radiación. Absortividad, reflectividad y transmisividad. Ley de Planck. Ley de Stefan - Boltzmann. El cuerpo negro. Emisividad. Ley de Kirchhoff. El cuerpo gris. Transferencia neta de calor entre dos superficies.

Primer principio de la termodinámica: Formulación del primer principio de la termodinámica.

Energía interna. Variación de la energía interna con la temperatura. Energía interna de un sistema PVT. Variaciones de energía interna con cambios de fase. Energía interna de un gas ideal. Balance macroscópico de energía. Procesos termodinámicos fundamentales: isotérmicos, isóbaros, isócoros y adiabáticos. Entalpía. Ecuaciones térmicas de estado. Ecuación energética de estado. Balance de Energía en sistemas abiertos y cerrados. Aplicaciones a casos sencillos. <u>Termoquímica</u>. Leyes de la Termoquímica. Cambios de entalpía. Entalpía molares estándar de formación y de reacción. Cálculos. Balance de materia y energía en sistemas reaccionantes. Aplicaciones. Segundo principio (ley de transformación de la energía). El concepto de reversibilidad. Definición de la función entropía. El principio de la producción de entropía. Segundo principio: procesos reversibles y entropía, procesos irreversibles. Cálculo de la producción de entropía. Potenciales termodinámicos y Equilibrio. Tercer principio. Transformaciones cíclicas. Ciclos ideales y reales. Ciclo y Teorema de Carnot. Teorema de Clausius. Máquinas térmicas y frigoríficas. Rendimiento térmico. Máquinas de combustión interna y externa.
Espacio Curricular: Operaciones Unitarias II
Contenidos Curriculares
Evaporación: equipos. Condensadores. Absorción y Desorción. Solubilidad de gases en líquidos en el equilibrio. Factor de absorción. Relación líquido-gas. Equipos. Humidificación y secado: Humedad en gases y sólidos, Carta Psicrométrica, temperatura de bulbo húmedo, Secado de materiales: Introducción y métodos de secado. Equipo para secado. Presión de vapor del agua y humedad. Contenido de humedad de equilibrio de los materiales. Curvas de velocidad de secado. Cálculo del periodo de secado. Destilación. Equilibrio líquido-vapor. Equipos. Adsorción. Extracción sólido-líquido. Lixiviación: Equilibrio líquido-sólido. Equipos. Cristalización: Equilibrio, sobresaturación, rendimiento. Cubeteado. Equipos. Liofilización. Coccción. Escaldado. Esterilización. Pasteurización.
Espacio Curricular: Análisis de Alimentos I
Contenidos Curriculares
Alimento: definiciones. Alimento genuino o normal, alterado, contaminado, adulterado, falsificado. Grupos de alimentos. Composición química de los alimentos. Funciones y características de macro y micronutrientes. Aporte energético de los alimentos. Técnicas de muestreo para un análisis físico –químico. Métodos analíticos generales normalizados y estandarizados aplicados a los alimentos. Análisis sensorial. Análisis de detección de adulteraciones de los productos zoógenos, frutihortícolas, lácteos, cereales, bebidas alcohólicas, analcohólicas y aditivos. Determinaciones generales: examen macroscópico y organoléptico. Densidad. Acidez. pH. Humedad. Sustancia seca (sólidos totales). Sólidos solubles e insolubles. Determinación de cenizas totales e insolubles. Fibra bruta. Extractos (acuoso, alcohólico y etéreo). Aplicación en distintos alimentos y cumplimiento de la legislación alimentaria. Agua: análisis organolépticos, físico- químicos y químicos para la determinación de su calidad. Se deberán desarrollar determinaciones analíticas generales de acuerdo a la legislación vigente para distintos tipos de alimento, en especial para aquellos de interés regional y/o jurisdiccional.
Espacio Curricular: Microbiología de los Alimentos II
Contenidos Curriculares
Procesos fermentativos: bacterias y levaduras. Fermentación alcohólica, láctica, propiónica, fórmica, butírica. Microorganismos que producen alimentos fermentados. Microorganismos indicadores, alterantes y patógenos en materias primas, procesos y productos elaborados. Microorganismos indicadores de calidad microbiológica: coliformes, enterococos, bifidobacterias, colifagos, entre otros. Métodos, normativas y protocolos vigentes para la toma de muestra de alimentos fermentados. Protocolo y análisis microbiológico de alimentos fermentados: yogurt, leches fermentadas, leches medicamentosas, quesos, embutidos curados, embutidos fermentados, carnes escabechadas y enlatadas, panes, cerveza, vino, entre otros. Protocolo y análisis microbiológico de platos preparados, helados y otros alimentos de interés regional y/o jurisdiccional. Conceptos de desinfección, antisepsia, appertización, entre otros. Nociones de Inmunidad. Anticuerpos. Procedencia de los microorganismos. Enzimas y metabolismo microbiano. Inhibición competitiva y no competitiva. Parámetros reguladores de la cinética enzimática. Parasitología y virología alimentaria. Métodos rápidos de detección de microorganismos (inmunológicos: ELISA, radioinmunsayos, bioluminiscencia). Control de los

Microorganismos. Biotecnología.
Espacio Curricular: Tecnología de los Alimentos I
Contenidos Curriculares
<u>Tecnología de los alimentos.</u> Métodos de conservación de los alimentos: métodos físicos, químicos naturales y/o químicos artificiales y biológicos. Tecnología de los productos zoógenos, frutihortícolas, bebidas alcohólicas, analcohólicas. Diagrama de flujo, equipamiento, control de procesos. Especificaciones de calidad. <u>Operaciones previas al procesamiento de conservación:</u> escaldado y sulfitado. Conservación Refrigeración de alimentos, calor puesto en juego. Refrigerantes primarios y secundarios. Sistemas de refrigeración. Refrigeración de alimentos de origen animal y vegetal. Control de las condiciones de almacenamiento: temperatura, humedad relativa, composición de la atmósfera. Congelación de alimentos. Aspectos básicos. Diagrama de enfriamiento de soluciones y alimentos. Cristalización del agua y crecimiento de cristales de hielo. Velocidad de congelación: congelación lenta y congelación rápida. Métodos industriales de congelación. Cambios fisicoquímicos durante el almacenamiento congelado. Conservación de alimentos por calor. <u>Esterilización.</u> Cinética de destrucción de microorganismos. Parámetros de la esterilización. Penetración de calor. Influencia de la temperatura, pH y otros factores. Equipos de esterilización y envasado. <u>Pasteurización:</u> objetivo en la conservación de alimentos. Rangos de temperatura y pH. Métodos de pasteurización. UAT. Equipos. Tratamiento de alimentos por microondas y por radiaciones ionizantes. Conservación de alimentos por pérdida de humedad. <u>Secado y deshidratación.</u> Curvas de secado de alimentos. Consideraciones operativas. Secado natural. Tipos de secadores. <u>Liofilización.</u> Valor nutritivo de los alimentos desecados. Variedad de productos. Envasado de los alimentos desecados. Aceptación de los alimentos desecados. Principios de la conservación de alimentos por fermentación y encurtido. Fermentaciones alimenticias: factores de control. Ejemplos de productos fermentados y encurtidos: su elaboración. Producción de bebidas alcohólicas fermentadas y destiladas. Principios de la conservación de alimentos por enlatado. Principios de la Conservación por concentrado de azúcar. Conservación con aditivos químicos. Conservación con radiaciones ionizantes. <u>Agua:</u> proceso de potabilización. Tecnología y control de proceso. Controles químicos y microbiológicos de la calidad del agua. Agua mineral natural y aguas mineralizadas: tecnologías, controles. Generación de vapor en la industria. Instalaciones, tratamiento, transporte y distribución de vapor, aire y gases industriales. Composición y características del vapor, aire y gases industriales para servicios generales, instrumentación o requerimientos del proceso. Procedimientos de tratamientos de aguas de uso industrial: instalaciones, equipamientos, procesos y parámetros de calidad. Efluentes. Su relación con el consumo de agua.

CUARTO AÑO DEL CICLO SUPERIOR
Espacio Curricular: Análisis de los Alimentos II
Contenidos Curriculares
Métodos, normativas y protocolos vigentes para un análisis físico-químico de alimentos. Protocolos de análisis específicos para alimentos lácteos, cárnicos, cereales, frutihortícolas, bebidas, entre otros. Determinaciones analíticas específicas. Determinación y cuantificación de Hidratos de Carbono: Método de Fehling-Causse- Bonnans, entre otros. Métodos generales para la determinación de grasas y sustancias acompañantes: extracto etéreo por el método Soxhlet, Método Gerber, Método de Rose-Gottlieb, Método Werner-Schmid, entre otros. Características de grasas y aceites. Índices de calidad de grasa y aceites. Índice de saponificación. Índice de yodo. Índice de peróxidos. Índice de ácido butírico. Determinación y cuantificación de Proteínas, péptidos y aminoácidos: Método de Kjeldahl, proteína soluble, nitrógeno básico volátil, entre otros. Determinación y cuantificación de vitaminas y minerales. Análisis enzimático: actividad diastásica o índice de maltosa, ensayo de actividad diastásica,

ensayo de fosfatasas alcalinas, entre otras. Controles en la industria y biotecnología de alimentos. Determinaciones analíticas específicas: se deberán desarrollar las técnicas analíticas específicas, de acuerdo a la legislación vigente, para cada tipo de alimento y en especial para aquellos de interés regional y/o jurisdiccional.
Espacio Curricular: Bromatología
Contenidos Curriculares
Bromatología: definición, objeto de estudio, importancia, relación con otras ciencias. Alimentos transgénicos. Alimentos Funcionales: probióticos, prebióticos y otros. Alimentos fortificados, enriquecidos, suplementos dietarios, dietéticos y para regímenes especiales. Análisis Bromatológicos: análisis físicos, químicos, físicos-químicos, sensoriales, microbiológicos, análisis de inspección, análisis de orientación sumaria y análisis inmediato completo de contralor industrial. Guía general. Técnicas generales del análisis bromatológico. Aditivos: uso, exigencias de identidad y pureza. Análisis bromatológico de aditivos y contaminantes: regulador de acidez, acidulante, agente de masa, antiaglutinante/antihumectante, antiespumante, antioxidante, aromatizante/saborizante, colorante, conservador, edulcorante, emulsionante/emulsificante, espesante, estabilizante, estabilizante del color, resaltador de sabor, agente de firmeza o endurecedor o texturizante, mejorador de la harina, espumante, gaseante, gelificante, glaceante, humectante, leudante químico, secuestrante. Trazabilidad. Determinación de la fecha de vencimiento de un producto alimenticio: parámetros, influencia del método de conservación, normativa vigente. Estudio de las principales deficiencias nutricionales. Cálculo del valor nutritivo de los alimentos. Guía alimentaria para la población argentina de niños y adultos. Agua: fuentes de abastecimiento. Parámetro de Calidad. Cereales: estructura y composición. Harinas y sub-productos. Aceites. Parámetro de Calidad. Oleaginosas: estructura y composición de los productos, sub-productos y sus mezclas. Parámetro de Calidad. Frutas y hortalizas, productos y sub-productos: estructura y composición. Control de la respiración celular. Compuestos nocivos de las hortalizas. Parámetro de Calidad. Productos cárnicos: estructura y composición. Cambios post-mortem y su influencia en la calidad. Parámetro de Calidad. Leche y productos lácteos: estructura y composición. Alteraciones. Defectos y contaminación de la leche. Parámetro de Calidad. Miel: estructura y composición. Parámetro de Calidad. Huevos: estructura y composición. Derivados industriales. Parámetro de Calidad. Vitaminas, Minerales y Aditivos: características y aplicación según marco legal vigente. Usos. <u>Práctica experimental</u>: determinación de la aptitud para el consumo humano de muestras de alimentos tales como leche, carnes blancas y rojas, frutas y hortalizas, harinas, entre otros de interés regional y/o jurisdiccional en función de la elaboración de los protocolos de análisis y determinaciones física, organoléptica, química, físico-química y microbiológica.
Espacio Curricular: Tecnología de los Alimentos II
Contenidos Curriculares
<u>Productos cárnicos</u>. Procesos de elaboración. Métodos de destrucción de bacterias de la carne. Refrigeración y Congelación de la carne. Agentes de curado. Deshidratación. Fermentación. Combinación de factores. Carnes frescas. Salchichas frescas. Membranas. Carnes curadas. Sales curantes. Embutidos curados. Embutidos fermentados. Carnes escabechadas y enlatadas. Mataderos y frigoríficos de carnes rojas, blancas y pescados. <u>Leches y productos lácteos</u>: aspectos referidos a la elaboración de leche. Variaciones en la composición de la leche. Comportamiento de la leche ante el frío y el calor. Conservación de la leche en la granja. Aprovechamiento de las lecherías. Tecnología de las leches de consumo. Conservación por frío y calor. Leche pasteurizada. Leche UAT. Leche Esterilizada. Otras técnicas de conservación. Tecnología de las leches conservadas. Leche en polvo, concentradas, azucaradas, no azucaradas, leches fortificadas. Yogurt. Kéfir. Leches fermentadas. Leches maternizadas o humanizadas. Leches medicamentosas. Tecnología de la mantequilla y cremas. Helados. Principio fundamental de la tecnología quesera: preparación de la leche. Pasteurización de las leches para quesería. Quesos frescos. De pasta blanda. Quesos de vena azul. De pasta firme prensada. Quesos de pasta cocida. Mecanización. Tecnología de las caseínas. Y productos derivados. <u>Cereales</u>: trigo. Procesado. Transformación en harinas. Tipos de harinas. Composición de los productos de la molienda. Valor nutritivo de la harina de trigo. Enriquecimiento de la harina de trigo. Medidas de calidad. Panificación. Otros productos de harina de trigo. Tecnología de los aceites Maíz. Productos de molturación. El aceite de germen de maíz. El almidón. Propiedades.

Sus procesos industriales. Utilización del almidón para elaboración de alimentos. Almidones modificados. Obtención de glucosa y fructosa. Procesos industriales. Arroz: molienda. Enriquecimiento. Subproductos. Procesos Industriales. Otros cereales: el malteado de la cebada y la fabricación de la cerveza. Pan de centeno. Tecnología de los aceites vegetales, harinas proteicas y derivados: soja, maíz, girasol, uva, oliva. Obtención de mayonesas. <u>Frutas y hortalizas</u>: Transformación de los frutos: en zumos, pulpas, néctares, otros. Sus procesos. Conservación y envasado. Productos frescos, refrigerados, congelados, deshidratados, appertizados, concentrados de frutas y hortalizas, obtención de especias, entre otros. Procesos, controles. Manejo de cámaras, alteraciones y daño por frío, factores pre-cosecha y post-cosecha. <u>Bebidas alcohólicas</u>: vino. Fermentación del mosto. Productos secundarios de la fermentación. Cambios en los azúcares. Los ácidos y las pectinas. El envejecimiento del vino. La fermentación maloláctica y otros cambios. Otros componentes del vino y sus alteraciones. Aditivos y conservadores. Sidra, champagne, vinagres y otros: Procesos de obtención. Bebidas destiladas: procesos de obtención. <u>Bebidas estimulantes y fruitivos</u>: café, yerba mate, té, cacao, entre otros: procesos de obtención. <u>Miel</u>: proceso de extracción, envasado y conservación. <u>Sacarosa</u>: Azúcar de caña, azúcar de remolacha. Su obtención industrial. Métodos. Elaboración de productos destinados a consumo animal. Aprovechamiento de sub-productos de otras industrias.
Espacio Curricular: Toxicología de los Alimentos
Contenidos Curriculares
Contaminación de alimentos. Enfermedades transmitidas por alimentos. Contaminación cruzada. Clasificación de contaminación. Microorganismos Indicadores de contaminación. Importancia del control de contaminación de los alimentos en la relación calidad del producto y salud del consumidor. Principios generales de toxicología y toxicidad: definición y concepto. Concepto de tóxicos. Etiología de las intoxicaciones. Agentes tóxicos: clasificación. Exposición a agentes tóxicos y sus efectos. Factores que afectan la toxicidad. Intoxicación aguda, subaguda y crónica. Relaciones dosis-efecto y dosis-respuesta. Introducción de agentes tóxicos en el organismo: mecanismos de absorción, captación y disposición, distribución, acumulación, biotransformación y eliminación. Toxicocinética: propiedades físico-químicas de los tóxicos. Biodisponibilidad de sustancias tóxicas. Evaluación de la toxicidad y riesgos. Higiene de los alimentos en la prevención de intoxicaciones alimenticias: factores que contribuyen a los brotes de intoxicación alimentaria. Intoxicación e infección de origen alimentario: organismos que provocan intoxicaciones alimentarias e infecciones, brotes de intoxicación alimenticia y de otras enfermedades transmitidas por alimentos. Toxinas naturales de los alimentos de origen vegetal y animal. Toxinas fúngicas y otros microorganismos de los alimentos. Contaminantes tóxicos formados durante el procesado de los alimentos y procedentes de desechos industriales. Residuos de plaguicidas.
Espacio Curricular: Sistema de Gestión de Calidad
Contenidos Curriculares
Control de calidad de materias primas, insumos, procesos, productos semielaborados y terminados. Control estadístico de calidad. Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP). Normas (IRAM, ISO 9001, 14000, otras). Departamento de Control de Calidad, organización y operación en la industria alimentaria. Calidad total. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL), Buenas Prácticas Agrarias (BPA), Buenas Prácticas Pecuarias (BPP). Manejo integrado de plagas (MIP) en la Industria de la Alimentación. Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento POES. Trazabilidad. Normativas del MERCOSUR y normas vigentes.
Espacio Curricular: Seguridad e Higiene Industrial
Contenidos Curriculares
Seguridad y prevención en las industrias Alimentarias. Riesgos comunes en las industrias: mecánicos, eléctricos, químicos, biológicos, microbiológicos térmicos, etc. Normas de actuación ante situaciones de riesgo ambiental. Contaminantes del ambiente de trabajo: Físicos (ruidos,

vibraciones, temperatura, ventilación), químicos (fuga de gases, productos químicos: tóxicos, corrosivos, caústicos, materiales inflamables o explosivos), biológicos y microbiológicos. Nociones sobre procedimientos de medida y eliminación de contaminantes en los procesos de producción industrial. Elementos de protección personal. Equipos de protección personal y grupal. Primeros Auxilios. Seguridad de los procesos. Información y análisis de procesos. Procedimiento de operación. Señalización de seguridad: Áreas de riesgo, pictogramas, códigos de colores de máquinas y tuberías. Sistemas de alarma y sistemas de protección. Accidentes más comunes. Dispositivos de detección y protección. Clasificación y utilización. Sistemas de prevención y protección del ambiente de trabajo en la Industria de Alimentos. Acondicionamiento del lugar de trabajo: ventilación, iluminación, climatización, etc. Accidentes. Actuación según el Plan de emergencia. Enfermedades profesionales y su prevención en el o los procesos productivos seleccionados. Manejo y almacenamiento de materiales. Manipulación de productos químicos y biológicos: reactividad, almacenaje, transporte, incompatibilidades. Simbología. Precauciones. Sistemas de protección. Seguridad en el laboratorio de alimentos y en el sector industrial. Protecciones en máquinas. Elementos de seguridad de máquinas e instalaciones. Protección contra incendios. Fuego. Punto de inflamabilidad y punto de Ignición. Combustibles y comburentes. El triángulo del fuego y la reacción en cadena. Tipos de fuego. Prevención de incendios. Métodos de detección. Medios de extinción. Intoxicaciones agudas y graves. Legislación referida a Seguridad e Higiene Industrial y decretos reglamentarios. Condiciones de seguridad e higiene en los laboratorios y en plantas procesadoras de alimentos. Tratamientos de efluentes sólidos, líquidos y gaseosos. Parámetros de control. Legislación referida a residuos tóxicos. Legislación referida a residuos peligrosos.

Espacio Curricular: Legislación Alimentaria, Sanitaria y Ambiental

Contenidos Curriculares

Codex Alimentarius. Código Alimentario Argentino con sus ampliaciones. Grupo Merco Sur GMS. Ley 18284/69. Dec. Reglamentario 2126/71 CAA. Fabrica de alimentos. Normas generales y particulares. Sistemas nacionales y locales de control de alimentos. Funcionamiento de organismos a cargo del control de alimentos. Legislaciones referidas a bebidas alcohólicas, carnes y derivados, frutas y hortalizas. Productos dietéticas: normas especiales. Aditivos alimentarios: nombres comerciales, restricciones en su uso, máximos permitidos. Reglamento de Inspección de productos, subproductos, y derivados de origen animal. Dec. 4238/68. Entes de aplicación. Envases bromatológicamente aptos. Rótulos reglamentarios. Control de tintas flexográficas y defectos de impresión de etiquetas. Materiales: composición, propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas, utilizados a lo largo de la cadena de producción en contacto con alimentos. Legislación vigente. Aplicaciones y usos de los envases, en función del tipo de alimento y el método de conservación utilizado. Ensayos normalizados de laboratorio para el control de calidad de los materiales y de los envases de uso alimentario. Nociones básicas de los procesos de obtención de los envases. Concepto de ecobalance y reciclado. Impacto ambiental de la producción y utilización de los distintos envases alimentarios. Inscripción de productos de consumo: nivel provincial, nivel nacional. Productos para el mercado externo. Jurisdicciones nacionales, provinciales y municipales. Delegaciones regionales. Aduanas. Convenios inter jurisdiccionales para la aplicación de las normas nacionales. Pautas generales sobre funciones del Inspector en transporte ó en establecimiento donde se elaboran, fraccionan, transportan, almacenan y/o expenden productos alimenticios. Toma de muestra. Confección de Actas, Infracciones, entre otras. Habilitación de establecimiento y vehículo de transporte. Prácticas de Higiene de los alimentos. Normas de Calidad. Buenas Prácticas de Manufactura (BMP). Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL), Buenas Prácticas Agrarias (BPA), Buenas Prácticas Pecuarias (BPP). Limpieza y desinfección (SSOP). Condiciones de seguridad e higiene en los laboratorios y en plantas procesadoras de alimentos. Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP). Normas ISO. Certificación y Acreditación. Metodología del control de calidad y sanidad de las materias primas y productos alimenticios. Legislación ambiental. Manejo de residuos y efluentes. Normas de desinfección de pozos, cisternas, tanques y cañerías. Evaluación del impacto ambiental de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos provenientes de las industrias alimentarias. La contaminación con restos orgánicos como características de la industria alimentaria. Tratamientos de efluentes sólidos, líquidos y gaseosos. Parámetros de control. Legislación referida a residuos tóxicos. Legislación referida a residuos peligrosos. Práctica experimental: análisis organoléptico, físico, químico, fisicoquímico y microbiológico de residuos sólidos, líquidos y gaseosos provenientes de industrias alimentarias regionales, provinciales y/o

nacionales. Medidas de remediación en función de los resultados.

3.2.4- Prácticas Profesionalizantes

Este campo es el que posibilita la aplicación y el contraste de los saberes construidos en la formación de los campos antes descritos. Señala las actividades o los espacios que garantizan la articulación entre la teoría y la práctica en los procesos formativos y el acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo.

TERCER AÑO DEL CICLO SUPERIOR
Prácticas Profesionalizantes I
Propuestas
<u>Realización de proyectos didácticos productivos:</u> - Industrialización de productos alimenticios. <u>Realización de proyectos tecnológicos:</u> - Obtención de energía o abonos a partir de residuos orgánicos. <u>Actividades simuladas de gestión como:</u> - Organización técnico económica de un establecimiento industrial - Organización y control de la recepción, almacenamiento y expedición de materia prima, insumos y/o productos terminados de la industria alimentaria. - Organización y gestión de las actividades del laboratorio. - Empresas simuladas <u>Actividades de investigación:</u> - Ensayos comparativos de rendimiento de producción. - Investigación de productos alimenticios para diabéticos, celíacos, entre otros.

CUARTO AÑO DEL CICLO SUPERIOR
Prácticas Profesionalizantes II
Propuestas
- Realización de proyectos didácticos productivos. - Organización y gestión de los distintos procesos de producción y/o del desarrollo de nuevos productos, conformes a las normas de higiene, seguridad y ambiente en el procesamiento de los alimentos. - Realización y ejecución de microemprendimientos demandados por la comunidad. - Actividades de apoyo demandadas por la comunidad. - Pasantías en establecimientos industriales, centros de investigación, etc. - Diseño de proyectos para responder a necesidades o problemáticas puntuales de la localidad /la región.

3.3. Carga horaria de la trayectoria formativa

En el contexto de los marcos de referencia para la homologación de títulos correspondientes a la educación técnico profesional de nivel secundario, se estableció para el plan de estudio de la Especialidad la siguiente carga horaria.

Campos de Formación	Carga horaria (Hs. reloj)
Formación ética, ciudadana y humanística general	2.040 hs.
Formación científico-tecnológica	2.328 hs.
Formación técnica específica	2.544 hs.
Prácticas Profesionalizantes	288 hs.
TOTAL	7.200hs.

4. Acerca de los Talleres Preprofesionales y Profesional de la Especialidad

4.1. Caracterización Básica

Son espacios donde se integra y articula la teoría y la práctica. En estos espacios se adquieren las destrezas prácticas, considerando que no menos del 60% del total de horas de la jornada se debe dedicar al desarrollo de las mismas.

El taller tiene como objetivo el desarrollo de las capacidades que están ligadas a problemáticas del ejercicio profesional y posibilita el desarrollo de las competencias específicas.

Conforman el Taller Preprofesional del Ciclo Básico Básico Módulos comunes a las distintas Especialidades de la educación técnica y un Módulo específico propio de la Especialidad, adoptada por la unidad educativa.

Los módulos comunes a las distintas Especialidades son:

- ✓ Electricidad.
- ✓ Carpintería de Madera.
- ✓ Ajuste y Hojalatería.
- ✓ Electricidad y Electromecánica.
- ✓ Herrería.

El espacio propio de la Especialidad seleccionado por la unidad educativa conformará el denominado: Módulo Preprofesional Orientado.

A fin de que el mismo sea contextualizado en el marco de la realidad institucional, el Modulo Preprofesional Orientado será optativo en función de los siguientes lineamientos:

- Debe ser de carácter introductorio a la Especialidad.
- No debe implicar segunda instancia de módulos preprofesionales ofertados en el Taller del Ciclo Básico.
- Debe desarrollarse en función de la infraestructura y del equipamiento institucional.
- Debe asociarse al área productiva-industrial local y regional.

La aprobación de este Módulo, cualquiera fuera su denominación, deberá garantizar la movilidad de los alumnos entre las escuelas técnicas de diferentes Especialidades. Su implementación debe contar con el análisis, estudio y aval de la Dirección General de Educación Técnico Profesional.

Se señala como ejemplo del Módulo Preprofesional Orientado, pertinente a la Especialidad: Métodos y Técnicas de Laboratorio.

Conformarán el Taller del Ciclo Superior los siguientes módulos:

- ✓ Técnicas y Ensayos de Laboratorio
- ✓ Buenas Prácticas de Manufactura en Alimentos

4.2. Estructura curricular de los Talleres.

Taller Preprofesional del Ciclo Básico:

Desagregación de los Módulos del Taller Preprofesional - Distribución horaria trimestral

Primer Año	Distribución horaria		Segundo Año	Distribución horaria	
Módulo	Hs. cátedra semanal por trimestre	Hs. reloj anuales	Módulo	Hs. cátedra semanal por trimestre	Hs. reloj anuales
Electricidad	10 hs	80	Electricidad y Electrónica	10 hs	80
Carpintería de madera	10 hs	80	Herrería	10 hs	80
Ajuste y Hojalatería	10 hs	80	M. P. O.*	10 hs	80
Total de hs. cátedra trimestrales y reloj anuales	10 hs	240	Total de hs. cátedra trimestrales y reloj anuales	10 hs	240

* Ejemplo de M. P. O: Métodos y Técnicas de Laboratorio

Taller Profesional del Ciclo Superior

Desagregación de los Módulos del Taller Profesional- Distribución horaria anual

Primer Año Ciclo Superior	Distribución horaria	
Módulo Profesional:	Hs. Cátedra semanal	Hs. Reloj anuales
Técnicas y Ensayos de Laboratorio	6	144
Buenas Prácticas de Manufactura en Alimentos	4	96
Total	10	240

4.3- Docentes para los Módulos

Atento a las características propias del trabajo en los Talleres y a la cantidad de alumnos por curso, resulta pertinente el trabajo docente por Comisión; conformada éstas con un mínimo de 15 alumnos.

La cobertura de los módulos que conforman los Talleres Preprofesionales del Ciclo Básico y el Taller Profesional del Ciclo Superior podrán ser cubiertos por MEP (Maestros de Enseñanza Práctica) o por docentes designados por hora cátedra, según las características formativas de dichos Módulos y la organización institucional.

5.- Acerca de las Prácticas Profesionalizantes de la Especialidad.

Se entiende por Prácticas Profesionalizantes aquellas estrategias y actividades formativas que, como parte de la propuesta curricular, tienen el propósito que los estudiantes consoliden, integren y/o amplíen las capacidades y saberes que se corresponden con el perfil profesional en el que se está formando. Por ello se las consideran como el eje transversal en la formación de un técnico.

Se desarrollan en forma articulada con los distintos campos de formación de modo de atender al principio de la formación integral, eje central de la propuesta formativa de la escuela técnica.

En tanto propuesta formativa, las prácticas profesionalizantes se orientan a producir una vinculación sustantiva entre la formación académica y los requerimientos y emergentes de los sectores científico, tecnológico y socio-productivo. Esta vinculación intenta dar respuesta a la necesaria relación entre la teoría y la práctica, entre el conocimiento y las habilidades, propiciando una articulación entre los saberes escolares y los requerimientos de los diferentes ámbitos extraescolares.

Las prácticas profesionalizantes deben ser organizadas y coordinadas por la institución educativa. Podrán desarrollarse dentro y fuera de la misma y estar referenciadas en situaciones de trabajo. La especificidad y diversidad de los contextos de implementación dependerán de la propuesta educativa de la Especialidad.

En este contexto y dado que el objeto es familiarizar a los estudiantes con las prácticas y el ejercicio técnico-profesional vigentes, las prácticas profesionalizantes pueden asumir diferentes formatos (como proyectos productivos, micro-emprendimientos, actividades de apoyo demandadas por la comunidad, pasantías, alternancia, entre otros), llevarse a cabo en distintos entornos (laboratorios talleres, unidades productivas, entre otros) y organizarse a través de variados tipos de actividades (identificación y resolución de problemas técnicos, proyecto y diseño, actividades experimentales, práctica técnico-profesional supervisada, entre otros).

6. Entornos formativos en las escuelas técnicas.

Los laboratorios, talleres y espacios didácticos productivos, constituyen entornos formativos propios de las escuelas técnicas, ofrecen la oportunidad para generar el entrecruzamiento entre lo teórico y lo empírico, brindando el sostén válido a los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

6.1. Acerca de los Laboratorios de la Especialidad.

Los laboratorios son espacios en los que prevalece el desarrollo de actividades de ensayo y análisis en un entorno en el cual se controlan los factores que intervienen. Son frecuentes en ellos las tareas de desarrollo y prueba de procedimientos, y la realización de simulaciones.

Los trabajos prácticos se orientan a realizar tareas de análisis, comprobación y cotejo de distintos procedimientos.

Están destinados a proveer la formación científico-práctica de los campos específico, científico y tecnológico, mediante el aporte de conocimientos y ensayos analíticos. Sus actividades deben orientarse a proporcionar los conocimientos científico- analíticos desde una perspectiva de ejecución práctica, para razonar, comprender, significar y evaluar el funcionamiento y comportamiento de los distintos elementos, dispositivos, módulos componentes y productos electrónicos. Deben mantener una coordinada relación con la formación teórica, de tal manera que sus prácticas le proporcionen el apoyo del ensayo científico analítico de laboratorio.

6.2. Acerca de los Talleres.

El taller es un espacio de enseñanza que se distingue por la realización de un producto, y exige la articulación entre conocimientos y saberes teóricos y prácticos.

Su desarrollo presenta algunos elementos característicos como:

- la relación alumno-material-instrumento,
- el trabajo centrado en un saber hacer y orientado a la producción de un objeto,
- un docente experto en el oficio,
- la prevalencia del sentido atribuido al trabajo desarrollado por sobre la artificialidad que suele teñir muchas prácticas escolares.

6.3. Acerca de los Entornos Didáctico Productivos.

Los entornos didácticos productivos son espacios de enseñanza y aprendizaje característicos de las escuelas agrotécnicas.

7. Orientaciones didácticas generales

Para favorecer la construcción de aprendizajes significativos se propone una metodología de trabajo que interrelacione teoría y práctica manteniendo una estrecha relación dentro de la zona de desarrollo próximo, entre los conocimientos teóricos y las actividades prácticas realizadas. Las prácticas pueden asumir diferentes tipos y formatos para su organización (estudio de casos, trabajo de campo, modelización, resolución de situaciones, actividades experimentales, aplicación estructurada de técnicas, entre otros), llevarse a cabo en distintos

entornos (como laboratorios, talleres, unidades productivas, entre otros); según los objetivos que persigan con su realización en función de la naturaleza del campo formativo al que pertenecen.-

Bibliografía consultada

Ley de Educación Nacional N° 26. 206/06

Ley de Educación Provincial N° 7.546/08

Ley de Educación Técnico Profesional N° 26. 058/05

Resolución CFE N° 261/06. Documento: Proceso de Homologación y Marcos de referencia de títulos y certificaciones de la Educación Técnico profesional.

Resolución CFE N° 15/07. Documentos de los marcos de referencia de los sectores de la producción.

Resolución CFE N° 47/08. Documentos: Lineamientos y criterios para la organización institucional y curricular de la educación técnico profesional correspondiente a la educación secundaria y la educación superior.

Resolución CFE N° 84/09. Documentos: Lineamientos políticos y estratégicos de la educación secundaria obligatoria.

Resolución CFE N° 90/09 anexos I y II. Ante Proyecto Pasantías.

INET- Notas sobre la Modalidad Técnico Profesional.