

# PLAN DE ESTUDIOS DE QUÍMICA

## Formación General

Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la formación común exigida a todos los estudiantes del nivel secundario, de carácter propedéutica. A los fines del proceso de homologación, este campo, identificable en el plan de estudios a homologar, se considerará para la carga horaria de la formación integral del técnico.

## Formación científico-tecnológica

Del conjunto de contenidos de las áreas temáticas mencionadas son de particular interés los que se describen a continuación. Las áreas relacionadas con la formación científico-tecnológica son:

**Provenientes del campo de la matemática.** Números y Funciones. Números complejos. Forma binómica y trigonométrica, representación geométrica. Funciones. Funciones trigonométricas. Límite y continuidad. Derivada. Integral. Ecuaciones e inecuaciones. Funciones polinómicas en una variable. Vectores. Operaciones. Curvas planas. Ecuaciones de la recta y el plano. Ecuaciones de la circunferencia, la elipse, la parábola y la hipérbola. 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.

**Provenientes del campo de la física.** Metrología. Sistemas de unidades: SI – SIMELA. Mecánica: Estática, cinemática y dinámica: Momento de inercia. Óptica. Magnetismo y electromagnetismo. Calorimetría y termometría. Electricidad, electrotecnia. Estado de sollicitaciones simples y compuestas. Rendimiento de las transformaciones. Fuentes y Generación de Energías. Rozamiento. Número de Reynolds. Teorema de Bernoulli. Elementos de cálculo para transmisiones hidráulicas: flujo de los fluidos, viscosidad, coeficientes, régimen laminar y turbulento, experiencias.

**Provenientes del campo de la Química.** Elementos químicos más importantes de la Tabla Periódica. Propiedades de los distintos grupos de elementos. Funciones inorgánicas, nomenclatura y formuleo. Disociación iónica de los compuestos inorgánicos. Reacciones y ecuaciones químicas. Reacciones de neutralización y rédox. Estructura atómica, orbitales atómicos. Enlaces y Uniones Químicas Cambios de fases en sustancias puras y en sistemas multicomponentes; Equilibrios de fases: sistemas cristalinos, presión de vapor y temperaturas de cambios de fases, sistemas binarios, leyes de Raoult y Henry, fenómenos de superficie, adsorción en sólidos. Soluciones. Concentración de soluciones: expresiones físicas y químicas de la concentración. Solubilidad. Solvatación de iones. Equilibrio químico en sistemas homogéneos y heterogéneos. Ley de acción de masas. Principio de Le Chatelier. Distintas teorías de ácidos y bases. pH. La química del carbono. Hidrocarburos Alifáticos y Aromáticos. Funciones orgánicas oxigenadas y nitrogenadas Análisis inmediato: aislamiento y purificación de sustancias orgánicas. Análisis elemental cualitativo. Isomería. Entalpía del vapor de agua. Combustión.

Normas de bioseguridad en el laboratorio y uso de materiales de seguridad; manejo de nombres, características y usos de materiales, instrumentos y equipos de laboratorio.

**Provenientes del campo de la biología.** Bioelementos. Los principios inmediatos inorgánicos: El agua y las sales minerales. Los principios inmediatos orgánicos: Los Glúcidos, los lípidos, las proteínas y los ácidos nucleicos. La Célula. Metabolismo: Procesos anabólicos y catabólicos. El ADN. Alteraciones en la información genética. Microorganismos. Generalidades sobre ubicación taxonómica (virus, bacterias, eucariotas) características. Biotecnología. Fragmentación del ADN. Aplicación industrial de microorganismos. Inmunología. Anticuerpos. Sueros y vacunas.

**Provenientes de las operaciones unitarias.** Fundamentos de electrónica para tecnología de control. Transporte de fluidos, manejo de sólidos a granel y embalados. Mezclado de materiales. Reducción y aumento de tamaño, Sedimentación y filtración, Centrifugación, Difusión en líquidos, gases y sistemas intersticiales. Operaciones gas líquido, vapor-líquido, líquido-líquido, y sólido-líquido. Destilación. Rectificación. Calor, generación, transporte e intercambio. Vapor de agua y calderas. Evaporación. Instrumentos de medición, sensores y controladores. Fluidización, humidificación. Resistencia química de los materiales. Primer principio de la termodinámica: Ecuaciones térmicas de estado, Ecuación energética de estado. Procesos termodinámicos fundamentales. Segundo principio: procesos reversibles y entropía, procesos irreversibles. Potenciales termodinámicos y equilibrio. Tercer Principio. Transferencia de energía en forma de calor; Ciclo de Carnot, máquinas térmicas y frigoríficas, Máquinas de combustión interna y externa; ciclos térmicos y frigoríficos. Grafica, Registro y Control. Equipos usados en las operaciones unitarias. Integración de componentes, montaje.

**Provenientes de los fundamentos de los procesos químicos.** Cinética de las reacciones químicas, Orden de reacción, efecto de la temperatura, teorías, sobre velocidad de reacción. Catalizadores. Reactores químicos distintas clasificaciones: geometría, según operaciones, número de fases, Velocidad de reacción. Criterios para el diseño de reactores operados en forma continua, discontinua y Batch. Provenientes de la teoría del diseño y de la teoría de sistemas: Pensamiento sistémico. Su característica. Sistemas. Objetivo, elementos, interrelación y organización. Sistemas abiertos. Entrada, proceso, salida. Variables. Subsistemas. Caja negra. Rango. Homeóstasis. Aplicaciones. Representación. Objetivos de la actividad humana. Transformación de los materiales. Tecnificación. Útiles y artefactos artificiales. Funcionalidad. Similitudes y diferencias. Análisis y síntesis. Modelización y contrastación. Recursos, entorno, contexto externo. Contexto interno de lo artificial. Lo artificial como conector entre lo interno y lo externo. La ciencia como herramienta de análisis. La tecnología como herramienta de síntesis. Un caso para revisar: Producción de carbonato de sodio mediante el proceso Leblanc y proceso Solvay. Etapas del diseño: definición de objetivos, evaluación de recursos, planificación, análisis económico, anteproyecto, optimización, ejecución y verificación. Sistemas de representación. Representación de símbolos y diagramas de flujo en la industria química. Normas para procesos industriales, laboratorios químicos y biológicos. Maquinarias usadas en procesos químicos.

**Provenientes del Proceso productivo.** Noción de proceso, etapas. Flujo de materiales, energía e información. Almacenamiento y transporte. Control de proceso y de calidad. Tratamiento de efluentes y otros residuos. Calidad de producto y de proceso. Seguridad e higiene. Necesidad de la normalización. Validación. Control de gestión e importancia de la información. Estudio de las

tendencias a largo plazo. Procedimientos generales de control de gestión. Control de gestión de las actividades comercial, técnica, económica, de personal. Control de la situación financiera. Los criterios de administración: eficiencia, eficacia. Los procesos administrativos: toma de decisiones, planeamiento y ejecución. La administración de la producción. La administración de los recursos humanos. Control de "stock". La distribución y el transporte.

**Provenientes de la organización del laboratorio.** Construcción de aparatos de laboratorio, uso de accesorios; Ensayo y manipulación de materiales y reactivos: Propiedades, rótulos, almacenamiento y transporte dentro del laboratorio. Precauciones; armado de equipos para producir gases, realizar separaciones, etc. Conocimiento, uso limpieza y calibración de material volumétrico, conocimiento y uso de balanzas granatarias y de precisión.

**Provenientes de la higiene y seguridad en el trabajo.** Seguridad. Causas de accidentes. Definición de accidente. Acción insegura y condición insegura. Inmediata causa del accidente. Resultado de los accidentes. Costos de los accidentes. Principios básicos de prevención de accidentes, entrenamiento de los operarios y del personal de seguridad. Papel del supervisor en seguridad. Comité de seguridad. Normas de seguridad. Falta de cumplimiento de las normas de seguridad por parte de supervisores y empleados. Colores de máquinas y tuberías. Iluminación adecuada. Seguridad en el laboratorio de química. Almacenamiento y transporte. Rotulado. Precauciones. Simbología. Disposición de las sustancias peligrosas. Elementos de protección personal. Equipos de protección personal. Equipos de protección total del individuo. Empleo correcto. Educación para el uso de elementos de seguridad. Enfermedades profesionales. Higiene industrial. Local de trabajo. Ubicación, orientación, disposición general de los locales de trabajo. Iluminación natural y artificial. Análisis de riesgos del trabajo e higiene en el trabajo, riesgos industriales, accidentes y enfermedades del trabajo; Materiales explosivos, inflamable, combustible, tóxico, corrosivo, cáustico y radioactivo; Fuego, punto de inflamabilidad, punto de ignición, clases de fuego, intoxicaciones aguda y graves; Máquinas y equipos, instalaciones; Riesgos eléctricos, Carga térmica, Construcciones industriales, Recursos humanos de la empresa, Derecho y seguridad, Control de la legalidad, Leyes de riesgos del trabajo, Derechos y obligaciones de las A.R.T., Obligaciones y derechos de los trabajadores.

**Provenientes del campo de la Organización y Gestión de la producción.** 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, Técnicas modernas de gestión; Compras, análisis de mercado, Calificación de proveedores; Ventas, mercadeo, estrategias de mercado, marketing estratégico, determinación de la demanda, precios, la organización por franquicia; La estructura organizacional, Niveles jerárquicos,; Las funciones financieras, análisis financiero, Los informes contables, La gestión de recursos humanos: la selección y el reclutamiento de 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. Principios de comercialización, investigación de mercados, Análisis competitivo de la empresa, Canales de distribución, Formulación de proyectos, 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. Cálculo de costos. 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.

### **Formación técnica específica**

Las áreas de la formación técnica específica que están relacionadas con la formación del técnico químico son: La química analítica, la microbiología y bromatología, la química industrial, química orgánica, la química ambiental, tecnología de los materiales y ambientes de trabajo.

### **Aspectos formativos**

A los fines de la homologación y con referencia al perfil profesional se considerarán los siguientes aspectos de la trayectoria formativa del técnico:

#### ***Aspectos referidos a la Química Analítica:***

Soluciones buffer. Constante del producto de solubilidad. Equilibrio de complejos. Análisis químico cualitativo. Reacciones de aniones y cationes. Técnicas de identificación de iones. Error, Muestreo, preparación y disposición de muestras, muestras sólidas, líquidas y gaseosas. Disgregación ácida de muestras sólidas, Gravimetría, Operaciones unitarias del análisis gravimétrico, determinaciones gravimétricas en muestras de interés; Análisis Volumétrico, calibración de materiales, volumetrías: ácido base, redox, por complejometría, por precipitación Análisis electroquímicos: Potenciometría, Conductimetría, Análisis espectrofotométricos: radiación electromagnética, espectrometría de absorción y emisión, espectrofotómetros, Ley de Lambert y Beer, y espectrofotometría Ultravioleta y Visible. Espectrometría de emisión; determinaciones en muestras de interés; Análisis cromatográfico, Cromatografía en líquidos, HPLC, cromatografías de gases, cromatografía de intercambio catiónico. Gasometría. Aspectos referidos a la Microbiología y Bromatología: Microorganismos: Clasificación. Microscopia. Esterilización y cultivo. Manejo de equipos. Hongos y Bacterias: clasificación, citología, nutrición, reproducción, morfología. Procesos fermentativos. Géneros de interés industrial: usos. Toma de muestras. Medios de cultivo. Técnicas de siembra y aislamiento. Técnicas de coloración. Enzimas. Bromatología: Alimento, alimento adulterado, falsificado y alterado. Legislación del Código Alimentario Argentino y su ampliación con el MERCOSUR. Aditivos y conservantes. Métodos de conservación. Composición, toma de muestras y análisis físicos, químicos y biológicos de productos alimenticios.

#### ***Aspectos referidos a la Química Industrial: Aguas:***

Usos, provisión, purificación, potabilización. Plantas industriales: diagramas de bloques, etapas, diagramas de flujos, operaciones y procesos, materias primas, productos intermedios y productos finales. Control de calidad, normas de calidad; Gases industriales, ácidos inorgánicos y álcalis, Soda Solvay, Metalurgia Productos del Silicio y calcáreos, Vidrios, Azufre, Combustibles, Industrias del Petróleo y Petroquímica, Producción de Polímeros, Metalurgia, Siderurgia, Pinturas, Barnices, Industria Fotográfica, Domisanitarios, Explosivos, Adhesivos, Curtiembres, Industria textil, Industria de la Madera, Industria Papelera, Electroquímica Industrial, Grasas,

Aceites y Ceras, Aceites Esenciales, Productos Cosméticos, Jabones y Tensoactivos, Colorantes, Productos Farmacéuticos, etc. Industrias fermentativas: obtención de vino, cerveza, sidra, champagne y subproductos, vinagre, ácido tartárico, alcoholes; Industrias de productos frutihortícolas; Industrias de productos cárnicos; Industrias lácteas; Harinas y Farináceos, Envasado alimentario; Control de alimentos; Esterilización de alimentos. Impacto Ambiental.

### ***Aspectos referidos a la Química Orgánica:***

Introducción a las reacciones orgánicas. ( Mecanismo – Clasificación de las reacciones químicas) Reacciones de caracterización de los distintos grupos funcionales. Heterocíclicos. Características. Hidratos de Carbono. Mono, di y polisacáridos. Rotación específica. Mutorrotación. Reacción de caracterización. Uniones glucosídicas. Lípidos, grasas y aceites (saturados e insaturados) jabones y detergentes, ceras. Determinación de acidez libre – Reacción de degradación – Saponificación, Biodegradabilidad. Aminoácidos y proteínas. Aminoácidos esenciales, pKa, PI, reacción con pH, Reacción de caracterización. Péptidos y polipéptidos. Uniones peptídicas. Proteínas, estructuras, funciones: enzimas. Polímeros: naturales, semisintéticos, sintéticos. Estructuras. Reacción de Obtención. Características, propiedades. Colorantes. Teoría de colorantes. Indicadores. Tinción. Mordiente.

### ***Aspectos referidos a la Química Ambiental:***

Naturaleza y alcance de los problemas ambientales; Concepto de ciclos materiales y energéticos, Sistemas naturales. Perturbaciones ambientales; Agua: fuentes, abastecimiento de agua, Análisis, potabilización, contaminación del agua, efluentes líquidos industriales y urbanos, métodos de tratamiento: aeróbicos, anaeróbicos, físicos, y químicos como potabilización. Aire: composición, contaminación y tratamiento, concepto de emisión y de inmisión, métodos de depuración de gases.

Suelos: tipos, contaminación, análisis, tratamientos y usos. Generación, tratamiento y destino final de residuos sólidos: industriales, urbanos y peligrosos (nucleares, químicos y patológicos). Legislación actual nacional e internacional.

### ***Aspectos referidos al área de Tecnología de los Materiales:***

Materiales. Tipos. Clasificación según su estructura. Ensayos mecánicos usuales. Tracción. Compresión. Torsión. Flexión. Ensayos de penetración. Termorigidez. Otros tipos de ensayos físicos y tecnológicos. Ensayos químicos: Ensayos a la llama, corrosión, inhibición, termo estabilidad. Propiedades de uso de los materiales tales como: maderas, aceros, no-ferrosos, cementos, polímeros y aleaciones.

### ***Aspectos referidos a la formación en ambientes de trabajo:***

Este espacio consta de ejes formativos diferenciados: El espacio de las prácticas profesionalizantes, desarrollado en establecimientos que realizan una actividad correspondiente al campo ocupacional del área profesional y el espacio de reflexión que se desarrolla en el establecimiento educativo junto con los docentes y los demás alumnos. Los conceptos centrales son: Ámbito de aplicación de las prácticas profesionalizantes, información sobre y caracterización de la Institución, información técnica, información sobre estudio de mercado,

información técnica de productos y servicios, plan de calidad; Relaciones en el entorno de trabajo, dependencia, equipo del que forma parte, metas, objetivos, funciones, actividades y tareas. Repercusión de la actividad personal en el entorno de trabajo. Comunicación intra y extragrupal; Control de calidad, leyes y reglamentaciones que corresponde aplicar en el proceso productivo y/o de servicios, gestión de documentación específica del ámbito laboral, aplicaciones de instrucciones de calidad en el proceso de elaboración de un producto o diseño de un servicio, Detección de desviaciones de calidad.

### **Prácticas profesionalizantes**

La práctica profesionalizante constituye una actividad formativa a ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente, y la escuela debe garantizarla durante la trayectoria formativa. Dado que el objeto es familiarizar a los estudiantes con las prácticas y el ejercicio técnico-profesional vigentes, puede asumir diferentes formatos (como proyectos productivos, micro-emprendimientos, actividades de apoyo demandadas por la comunidad, pasantías, alternancias, entre otros), llevarse a cabo en distintos entornos (como laboratorios, talleres, unidades productivas, entre otros) y organizarse a través de variado tipo de actividades (identificación y resolución de problemas técnicos, proyecto y diseño, actividades experimentales, práctica técnico-profesional supervisada, entre otros).

### **Carga horaria mínima**

La carga horaria mínima total es de 6480 horas reloj. Al menos la tercera parte de dicha carga horaria es de práctica de distinta índole. La distribución de carga horaria mínima total de la trayectoria por campo formativo, según lo establecido en inc. h), párrafo 14.4 de la Res. CFCyE Nro. 261/06, es:

- Formación científico – tecnológica: 1700 horas reloj,
- Formación técnica específica: 2000 horas reloj,
- Prácticas profesionalizantes: equivalente al 10% del total de horas previstas para la formación técnica específica, no inferior a 200 horas reloj.

A los efectos de la homologación, la carga horaria indicada de formación técnica específica incluye la carga horaria de la formación técnica del primer ciclo. Asimismo las cargas horarias explicitadas remiten a la totalidad de contenidos de los campos formativos aunque en este marco sólo se indican los contenidos de los campos de formación científico – tecnológico y técnico específico que no pueden estar ausentes en la formación del técnico en cuestión.