



*Consejo Federal de Educación*

"2010 - Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo"

## **Resolución CFE N° 107/10**

Buenos Aires, 25 de agosto de 2010

VISTO el artículo 38 de la Ley de Educación Nacional N° 26.206, los artículos 33, 38, 39, 42 inciso d), 43 incisos b) y c), 45 inciso e), 46, 47 y 49 de la Ley de Educación Técnico Profesional N° 26.058, la Resolución CFCyE N° 261/06 y las Resoluciones CFE N° 15/07, N° 77/09 y N° 91/0, y

### **CONSIDERANDO:**

Que la Ley de Educación Nacional N° 26.206 establece que la Educación Técnico Profesional se rige por las disposiciones de la Ley N° 26.058.

Que la Ley de Educación Técnico Profesional establece que el MINISTERIO DE EDUCACIÓN a través del INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN TECNOLÓGICA y con participación jurisdiccional, garantizará el desarrollo de los marcos de referencia y el proceso de homologación para los diferentes títulos y/o certificaciones profesionales para ser aprobados por el CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN.

Que el MINISTERIO DE EDUCACIÓN en acuerdo con el CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN, debe establecer las políticas, los criterios y parámetros para la homologación de los títulos de educación técnico profesional.

Que el INET ha llevado a cabo las acciones organizativas y técnicas necesarias en forma conjunta con la Comisión Federal de Educación Técnico Profesional, para la consulta y elaboración de los marcos de referencia para el proceso de homologación de títulos técnicos de nivel secundario y de nivel superior, donde se recuperan acuerdos federales previos y actualizaciones pertinentes, y que el Consejo Nacional de Educación, Trabajo y Producción ha tomado la intervención que le compete como órgano consultivo.

Que los documentos que se presentan como anexos I y II de la presente medida, corresponden a los marcos de referencia que se han acordado en las instancias señaladas en el considerando anterior y amplían el número de los ya aprobados por el CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN, mediante Resoluciones CFE N° 15/07 y N° 77/09.

Que estos marcos operan en el proceso de homologación con los propósitos de dar unidad nacional y organicidad a la educación técnico profesional, respetando la diversidad federal de las propuestas formativas, garantizar el derecho de los alumnos y egresados a que sus estudios sean reconocidos en cualquier jurisdicción, promover la calidad, pertinencia y actualización permanente de las ofertas formativas de educación técnico



*Consejo Federal de Educación*

profesional, facilitar el reconocimiento de los estudios de los egresados por los respectivos Colegios, Consejos Profesionales y organismos de control del ejercicio profesional; y como instrumentos para llevar a cabo las acciones de análisis y de evaluación comparativa de los títulos y sus correspondientes ofertas formativas que se presenten a homologar.

Que es necesario aclarar entonces, que los marcos de referencia, en tanto instrumentos para la homologación de títulos y certificados de la educación técnico profesional, no constituyen planes de estudio y deben operar en el ámbito de las carteras educativas jurisdiccionales.

Que la presente medida se adopta con el voto afirmativo de todos los miembros de esta Asamblea Federal, a excepción de las provincias de San Juan, San Luis, Mendoza y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, por ausencia de sus representantes.

Por ello,

LA XXX ASAMBLEA DEL CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar los documentos de los marcos de referencia correspondientes a las especialidades de "Óptica" de nivel secundario y de "Soporte de infraestructura de tecnología de la información" de nivel superior, que se agregan como anexos I y II respectivamente y que forman parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Establecer que las jurisdicciones tendrán, en virtud del artículo 4º de la Resolución CFE N° 91/09, un plazo de dos años para iniciar el proceso de homologación de los títulos y sus planes de estudio correspondientes, a los marcos de referencia que se aprueban por la presente medida.

ARTÍCULO 3º.- Regístrese, comuníquese, notifíquese a los integrantes del CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN y cumplido, archívese.

Fdo:

Prof. Alberto Sileoni – Ministro de Educación de la Nación

Prof. Domingo de Cara – Secretario General del Consejo Federal de Educación



***Res. CFE Nro. 107/10***  
***Anexo I***

***Marco de referencia***  
***para procesos de homologación***  
***de títulos de nivel secundario***

---

***Sector Óptico***

**agosto de 2010**

## **Índice**

### Marco de referencia - Sector Óptico

1. Identificación del título o certificación
  - 1.1. *Sector/es de actividad socio productiva*
  - 1.2. *Denominación del perfil profesional*
  - 1.3. *Familia profesional*
  - 1.4. *Denominación del título o certificado de referencia*
  - 1.5. *Nivel y ámbito de la trayectoria formativa*
2. Referencial al Perfil Profesional
  - 2.1. *Alcance del Perfil Profesional*
  - 2.2. *Funciones que ejerce el profesional*
  - 2.3. *Área ocupacional*
  - 2.4. *Habilitaciones profesionales*
3. En relación con la Trayectoria formativa
  - 3.1. *Formación general*
  - 3.2. *Formación de fundamento científico-tecnológica*
  - 3.3. *Formación técnica específica*
  - 3.4. *Prácticas profesionalizantes*
  - 3.5. *Carga horaria mínima*

## Marco de referencia - Sector Óptico

### 1. Identificación del título profesional y trayectoria formativa

1.1. Sector/es de actividad socio productiva: Industria óptica y servicios para la salud

1.2. Denominación del perfil profesional: Óptico

1.3. Familia profesional: Óptica

1.4. Denominación del título de referencia: Técnico en Óptica, Oftálmica<sup>1</sup> e Instrumental

1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel secundario y ámbito de la educación técnica de la modalidad de la Educación Técnico Profesional.

### 2. Referencial al Perfil Profesional

#### 2.1. Alcance del Perfil Profesional.

El Técnico en Óptica, Oftálmica e Instrumental 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 responsabilidad social, al:

*" Actuar como nexo entre el usuario y el profesional médico, construyendo con este último la solución a los problemas de visión en la sociedad".*

*"Ejercer la profesión técnica considerando al hombre como unidad bio-psico-social"*

*"Fabricar elementos que proporcionan la agudeza visual necesaria para que las personas puedan desempeñarse con normalidad dentro de la sociedad".*

*"Operar, mantener y asesorar sobre máquinas, herramientas e instrumentos de uso del profesional técnico"*

*"Evaluar las demandas, interpretar adecuadamente el tipo de requerimiento y planificar las acciones correspondientes que permitan su resolución"*

*"Elaborar las líneas de acción para abordar la ejecución de las tareas planificadas".*

*"Gestionar, dirigir y administrar el funcionamiento del ámbito de trabajo (casas de ópticas, gabinetes, talleres y laboratorios dedicados a la óptica aplicada), las relaciones interpersonales y la provisión de los recursos e insumos necesarios para tales fines".*

*"Evaluar los procesos productivos realizando ensayos e interpretando sus resultados".*

*"Supervisar la elaboración de productos ópticos verificando la adecuación de los procedimientos a normas de calidad, seguridad, higiene y manejo adecuado de residuos y elementos contaminantes".*

*"Generar y/o participar de emprendimientos vinculados con áreas de su profesionalidad".*

Cada uno de estos alcances particulares sobre la producción de bienes y servicios en el Campo de la Óptica en los ámbitos de producción, ópticas, talleres , laboratorios y comercios (relacionados directamente a la óptica aplicada) tendrán en cuenta criterios de seguridad, cuidado del ambiente, ergonomía, calidad, relaciones humanas, productividad y costos, según las definiciones estratégicas surgidas de los estamentos técnicos y jerárquicos correspondientes con autonomía y responsabilidad sobre su propio trabajo y sobre el trabajo de otros a su cargo aplicando la legislación regulatoria vigente.

#### 2.2. Funciones que ejerce el profesional

A continuación se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales:

<sup>1</sup> Entendiéndose por oftálmica al área del conocimiento que involucra todo lo referido al desarrollo y trabajo con prótesis oculares y elementos que interpuestos en el campo visual mejoran: la visión, estética y seguridad.

**Actuar como nexo entre el usuario y el profesional médico, construyendo con este último la solución a los problemas de visión en la sociedad.**

Aplicará los conocimientos, normas, métodos, técnicas y elementos necesarios para elaborar el diseño de lentes oftálmicas destinadas a la corrección de anomalías refractivas, a la protección de los órganos visuales, como así también para seleccionar la tecnología a emplear en la elaboración y control de las mismas, en desarrollo de su rol de Técnico en Óptica.

Actúa como profesional que no solo cuenta con la expérite de manejar equipos, aparatos y elementos inherentes al proceso de elaboración y adaptación de lentes de contacto, prótesis ocular y anteojos de baja visión, sino además capacitarlo en disciplinas de management, de tal modo que interprete los procesos de elaboración, adaptación y comercialización, brindando asesoramiento técnico en la venta y post venta de productos y servicios, y a la vez ser capaz de liderar, integrar y coordinar equipos eficientes dentro de su rol de Técnico en Óptica.

**Ejercer la profesión técnica considerando al hombre como unidad bio-psico-social.**

El técnico asesora en forma responsable y objetiva al usuario interactuando con él, a fin de dar respuestas a sus necesidades visuales.

**Fabricar elementos que proporcionan la agudeza visual necesaria para que las personas puedan desempeñarse con normalidad dentro de la sociedad.**

Los productos terminados, realizados y evaluados por el Técnico en Óptica deben satisfacer los requerimientos visuales recetados por el médico oftalmólogo en cuanto a graduación, tipo y calidad del material óptico consignado en la receta respectiva. En todo momento será conciente de los procesos de calidad involucrados en la elaboración de los elementos, con el objetivo de que el usuario disponga de la agudeza visual necesaria para llevar adelante sus tareas habituales.

**Operar, mantener y asesorar sobre máquinas, herramientas e instrumentos ópticos.**

Opera máquinas, equipos, aparatos, herramientas e instrumentos ópticos.

Ejecuta tareas de mantenimiento predictivo, preventivo, correctivo y funcional operativo de máquinas, equipos, aparatos y elementos utilizados en los procesos de producción y control de elementos ópticos. Identifica fallas y deterioros.

Asesora sobre las características de los instrumentos ópticos que cumplen diferentes funciones, respetando las secuencias lógicas para su control; aplicando y haciendo aplicar las normas de seguridad e higiene vigentes.

**Evaluar las demandas, interpretar adecuadamente el tipo de requerimiento y planificar las acciones correspondientes que permitan su resolución.**

Analiza los lineamientos que se le plantean y planifica una resolución acorde a los problemas presentados. Para ello dispone de las herramientas que le permiten interpretar y planificar la forma de su realización evaluando (si es preciso) el asesoramiento y/o asistencia técnica de profesionales de otras disciplinas.

Identifica, evalúa y aplica las especificaciones técnicas de los equipos, máquinas, instrumentos, herramientas e insumos, elaborando la documentación técnica correspondiente a su propuesta e informando en tiempo y forma a los sectores interesados.

**Elaborar las líneas de acción para abordar la ejecución de las tareas planificadas.**

Garantiza las óptimas condiciones de funcionamiento de equipos, instrumentos e instalaciones, de modo de lograr la continuidad y eficiencia de los procesos productivos. Corrige los factores que afectan o acortan su vida útil. Para lo cual plantea los objetivos, verifica la lógica de fabricación de elementos ópticos, cumpliendo con las normas de calidad.

**Gestionar y administrar el funcionamiento del ámbito de trabajo, las relaciones interpersonales y la provisión de los recursos.**

Gestiona y administra los recursos con la finalidad de optimizar los procesos productivos. Para ello dispone de las herramientas que le permiten interpretar y planificar sus actividades respetando procedimientos y normas vigentes.

Planifica, ejecuta, coordina y controla las actividades de selección y comercialización de lentes oftálmicas, armazones, prótesis oculares, anteojos de baja visión e instrumental óptico, en relación a la correcta administración de su ámbito de trabajo.

Organiza y/o controla el transporte de materias primas y/o productos ópticos en proceso y/o terminados, cumpliendo y haciendo cumplir con las condiciones, las buenas prácticas, normas de higiene y seguridad y ambientales requeridas, verificando en forma permanente las capacidades de provisión, en cantidad, oportunidad y calidad de los materiales y productos.

En las actividades profesionales, el Técnico en Óptica debe mantenerse informado sobre las normativas internacionales, nacionales, provinciales y municipales vigentes a fin de asesorar y garantizar el cumplimiento de las mismas en las instalaciones en las cuales él se desempeñe.

Controla el funcionamiento de los equipos e instalaciones garantizando las condiciones de seguridad de los mismos, en caso de creerlo conveniente debe solicitar información y/o asesoramiento de especialistas de las distintas áreas.

#### **Evaluar los procesos productivos realizando ensayos e interpretando sus resultados.**

El técnico en Óptica está capacitado para desempeñarse como analista de materias primas, insumos, materiales en proceso, productos, efluentes y emisiones al medio ambiente en talleres de óptica, laboratorios contactológicos y de producción. Para ello conoce los métodos y técnicas de ensayo, equipos e instrumental de talleres y laboratorios de óptica, e interpreta, realiza, desarrolla y optimiza técnicas específicas, selecciona equipos, instrumental y lentes para tales fines.

Identifica los materiales ópticos a ser utilizadas en cada ensayo y/o análisis conociendo sus características y forma de utilización.

Realiza el mantenimiento funcional básico de los equipos e instrumentos de los laboratorios y talleres ópticos utilizados en ensayos.

Conoce, aplica y controla las normas de seguridad e higiene vigentes, informando a todo el personal sobre posibles riesgos, para asegurar la salud del personal técnico involucrado.

#### **Supervisar la elaboración de productos ópticos verificando la adecuación de los procedimientos a normas de calidad, seguridad, higiene y manejo adecuado de residuos y elementos contaminantes.**

Maneja, controla y supervisa grupos de trabajo, para ello dispone de los procedimientos, hojas de datos, registros, etc. necesarios a fin de lograr el seguimiento y trazabilidad en las actividades que se encuentren bajo su supervisión.

Debe cumplir y hacer cumplir las normativas pertinentes en el manejo de los residuos que se generen en los distintos procesos de fabricación de lentes oftálmicas y armazones, pudiendo para ello requerir asesoramiento y/o asistencia técnica de los especialistas en las distintas áreas.

#### **Generar y/o participar de emprendimientos vinculados con áreas de su profesionalidad.**

El Técnico en Óptica puede actuar individualmente o en equipo, en la generación, concreción y gestión de emprendimientos. Para ello dispone de las herramientas básicas para identificar el proyecto, evaluar su factibilidad técnico-económica, implementar, gestionar el emprendimiento y requerir el asesoramiento y/o asistencia técnica de profesionales de otras disciplinas.

Sus conocimientos lo capacitan para prestar servicios de asistencia técnica en áreas ligadas a la producción de lentes oftálmicas, prótesis ocular, armazones, anteojos de baja visión e instrumental óptico.

Recaba e interpreta la documentación técnica pertinente y procura los recursos necesarios para el montaje y ensamble de dispositivos, instrumentos y/o equipos.

Proyecta y gestiona instalaciones de talleres y laboratorios de óptica, plantas de pequeña y mediana escala, para ello dispone de las herramientas necesarias para determinar dispositivos de proyectos en plantas, adaptaciones, ampliaciones, optimizaciones y mejoras, evaluando las variables técnico-económicas del proyecto de inversión, definiendo resultados a obtener y metas a cumplir.

### *2.3. Área Ocupacional*

El Técnico tiene un amplio campo laboral. Puede desempeñarse en empresas, pymes, laboratorios, casas de óptica y talleres dedicados al diseño, cálculo, elaboración y comercialización de lentes oftálmicas de stock y especiales en diferentes materiales, como así también, al proyecto de

elementos ópticos y mecánicos de precisión, al montaje y asiento de las piezas ópticas en las mismas con asistencia tecnológica adecuada.

Se encuentran como áreas ocupacionales, dentro de las cuales éste puede ubicarse, las que se detallan en el siguiente agrupamiento:

- Director Técnico de casas de óptica y/o gabinetes de adaptación de lentes de contacto prótesis ocular y anteojos de baja visión, cumpliendo las normativas regulatorias vigentes (ley de ejercicio profesional N° 17.132 y sus modificatorias normalizadas por el Ministerio de Salud de la Nación).
- Laboratorio de optotécnica donde se realizan servicios especiales a lentes oftálmicas y su posterior montaje en los armazones.
- Empresas, pymes y talleres dedicados al proyecto, diseño, cálculo y elaboración de lentes oftálmicas y/o elementos ópticos y mecánicos de precisión y al montaje ó asiento de las piezas ópticas.
- Comercios de artículos e instrumentos ópticos mayoristas y minoristas.
- Pymes, comercios y microemprendimientos dedicados a la venta de cámaras de foto, video digital, accesorios y edición de la toma realizada y al grabado de las mismas en DVD ó CD.
- Laboratorio de reparación y mantenimiento de instrumentos ópticos.
- Procesos productivos relacionados con óptica, dentro de otros campos de la industria y/o micro emprendimientos.
- Laboratorios de control de calidad de productos terminados, semielaborados y materias primas de todas aquellas industrias que procesen, produzcan o utilicen materiales ópticos cuyas propiedades deban cumplir las especificaciones previstas en las respectivas normativas.
- Empresas de consultoría técnica referidas a la asistencia técnica y comercialización de productos, reactivos, equipos e instrumentos relacionados con las actividades ópticas.

En tal sentido el técnico podrá desempeñarse en:

- Atención al usuario en ópticas y gabinetes de comercialización minorista y mayorista de lentes oftálmicas y demás insumos del rubro.
- Talleres de elaboración de lentes oftálmicas y/o de elementos ópticos Y mecánicos de precisión.
- Laboratorios de servicios y calibrado de lentes oftálmicas.
- Departamentos de comercialización y asistencia técnica de empresas dedicadas a la venta de productos, servicios, equipos e instrumentos relacionados a las actividades ópticas en general (lupas, binoculares, cámaras fotográficas objetivos fotográficos y de video, microscopios, telescopios, entre otros).

En los mencionados ámbitos de desempeño, el Técnico en Óptica utiliza los siguientes recursos para realizar sus actividades:

- Mobiliario general de talleres y laboratorios ópticos.
- Estaciones de trabajo con PCs para el empleo de software específico y programas de uso rutinario
- Normas de procedimientos de análisis y supervisión.
- Normativa de higiene y seguridad personal y medioambiental a cumplir en los ámbitos de trabajo
- Materiales de uso común en los laboratorios y talleres de óptica.
- Equipos e instrumental para la realización de análisis ópticos: esferómetro, microscopio, frontofocómetro, queratómetro u oftalmómetro, balanzas electrónicas, espectrofotómetro, luxómetro, etc.

- Instalaciones de los talleres y laboratorios para el trabajo en condiciones seguras: campanas, extractores, lavaojos, etc.
- Equipos y dispositivos de seguridad para el laboratorio y los talleres: matafuegos, mangueras de incendio, baldes de arena, etc.
- Catálogos y folletería de insumos, materiales, equipos y accesorios.
- Manuales con información específica sobre propiedades químicas y físicas de las sustancias.
- Normas IRAM, ISO, DIN en lo referente a cuestiones de requisitos de la documentación técnica, seguridad personal y medioambiental, calidad, identificación y características de los materiales, convención sobre sistemas de unidades de medida.
- Planos y esquemas de los instrumentos a utilizar, conjuntamente con los esquemas de conexión y los planos de las instalaciones del lugar de instalación.
- Normas y legislación referente a los procedimientos de instalación y condiciones de seguridad personal y del entorno.
- Manuales de montaje e instalación de los equipos y dispositivos auxiliares.
- Manuales de calidad internos, desarrollados ad hoc para los procesos involucrados en el funcionamiento de los talleres y laboratorios.
- Manuales de operación de los equipos e instalaciones.
- Herramientas de uso específico para el desarme, ajuste y montaje de dispositivos, equipos e instalaciones.
- Planes y programas de mantenimiento predictivo y preventivo.
- Bibliografía, manuales y especificaciones técnicas de los equipos, instalaciones y/o componentes a seleccionar, abastecer o comercializar.
- Material informático de carácter específico (software).
- Material informático e infraestructura para la comunicación con los diferentes sectores de la empresa.
- Capital. Financiamiento. Recursos humanos.
- Sistemas de control e instrumentación. Dispositivos de protección. Equipos de emergencia.
- Sistemas de comercialización. Registros contables.
- Equipos y/o aparatos para operaciones habituales en talleres y laboratorios (biseladoras y accesorios, bombas, válvulas, etc.).

#### 2.4. Habilitaciones profesionales

Las actividades profesionales, las limitaciones cualitativas, alcances y condiciones del ejercicio profesional del Técnico en Óptica, Oftálmica e Instrumental son las desarrolladas en el Perfil Profesional.

Los medios de producción con los que trabaja como los dispositivos, componentes, equipos y/o productos ópticos cuentan con una o más tecnologías de base sobre las cuales el técnico desarrolla sus actividades.

Según norma vigente resolución 4726/72, modificada por resolución 1000 de 1974, el Técnico en Óptica, Oftálmica e Instrumental estará capacitado para:

- Interpretar y ejecutar las recetas de los médicos oftalmólogos.
- Confeccionar medios ópticos de protección de los órganos visuales contra impacto, gases, líquidos, radiaciones luminosas, etc. Cumpliendo con la normativa vigente.
- Conocer y utilizar la teoría y prácticas necesarias para resolver las recetas médicas, efectuar inversiones y realizar los cálculos necesarios. Tallar, controlar, centrar, marcar, biselar lentes. Diseñar, fabricar y reparar armazones de uso oftálmico. Armar anteojos.

- Conocer y utilizar las técnicas para trabajar en máquinas, equipos, instrumentos y herramientas usados en el campo de la óptica oftálmica e instrumental.
- Controlar con aparatos adecuados todo como el frontofocómetro, caja de prueba, esferómetro, calibres.
- Realizar el mantenimiento de maquinarias y elementos de trabajo.
- Trabajar en el taller; ya sea de tallado (superficies) o de calibrado (banco) formando parte de un equipo o bien individualmente, con capacidad para desenvolverse en las tareas antes mencionadas.
- Saber interpretar problemas técnicos inherentes y poder resolverlos en forma correcta.
- Conocer y aplicar en todo momento las normas de seguridad.
- Seleccionar el material a utilizar en función de su empleo y características.
- Aplicar conocimientos generales sobre organización de talleres, fabricación seriada o por recetas y elaborar presupuestos.
- Conocer y cumplir las normas vigentes sobre instalación de casas de óptica.
- Calcular, diseñar, construir y mantener instrumental óptico de precisión conociendo los principios básicos de la óptica de los instrumentos y los elementos que la componen.
- Prestar asesoramiento y peritaje técnico en distintas ramas de la especialidad.
- Gestionar y evaluar las compras, reparación y mantenimiento de equipos, otros bienes de uso y contrataciones de locaciones, seleccionar proveedores y recursos humanos para el ámbito de la óptica oftálmica e instrumental.

### 3. En relación con la Trayectoria Formativa

Los planes de estudio a ser presentados por las jurisdicciones para su homologación deberán evidenciar el trayecto formativo completo que conduce a la emisión del título técnico de nivel secundario, independientemente de la organización institucional y curricular adoptada, de manera tal que permitan identificar los distintos tipos de contenidos a los que hace referencia.

Deberán identificarse los campos de formación general, de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes.

De la totalidad de la trayectoria formativa y a los fines de homologar títulos de un mismo sector profesional y sus correspondientes ofertas formativas, que operan sobre una misma dimensión de ejercicio profesional, se prestará especial atención a los campos de formación científico-tecnológica, de formación técnica específica y de prácticas profesionalizantes. Cabe destacar que estos contenidos son necesarios e indispensables pero no suficientes para la formación integral, adoptando estrategias de enseñanza y aprendizaje en espacios físicos propios donde se desarrolle la teoría y la práctica de la especialidad.

#### 3.1. Formación general

El campo de la formación general 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. Da cuenta de las áreas disciplinares que conforman la educación 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.

#### 3.2. Formación Científico Tecnológica<sup>2</sup>

*Provenientes del campo de la matemática* Números y Funciones. Números complejos. Forma binómica y trigonométrica, operaciones, representación geométrica. Funciones. Funciones trigonométricas. Límite y continuidad. Derivada. Integral. Ecuaciones e inecuaciones. Funciones polinómicas en una variable. Vectores. Operaciones. Curvas

---

<sup>2</sup> Aclaración: aquellos contenidos del campo de formación científico tecnológica que en su expresión indiquen un abordaje que supera en complejidad el nivel secundario, se refieren a contenidos de tipo introductorio, cualitativo, con representaciones y matemática acorde al nivel.

planas. Ecuaciones de la recta y el plano. Cónicas. Ecuaciones de la circunferencia, la elipse, la parábola y la hipérbola. Introducción a la temática de Probabilidades. Estadística. Elementos matemáticos de análisis (Ecuaciones diferenciales). Álgebra de Boole. Lógica proposicional. Funciones periódicas. Funciones de interpolación Spline. Función de mérito o calidad. Sistemas de coordenadas 3D. Teorema de Minkwitz. Indicatoria de Dupin. Polinomios de Zernike (10 primeros polinomios).

*Provenientes del campo de la física* Introducción a la Metrología. Concepto de magnitud. Magnitudes escalares y vectoriales. Revisión del Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA). Unidades Fundamentales y Unidades Derivadas. Múltiplos y Submúltiplos de unidades. Aproximación y Error en las mediciones. Clasificación de los errores. Error absoluto y error relativo. Propagación de errores Fuerzas y movimientos. Leyes de Newton. Energía. Fuentes de energía convencionales. Conservación de la energía. Potencia y Trabajo. Generación de energía eléctrica, térmica, hidráulica, energías alternativas. Usos de la energía. Energía y potencia. Rendimiento de las transformaciones. Uso racional de la energía. Costos e impacto ambiental de la generación y el uso de la energía en sus diferentes formas. Cargas eléctricas. Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Capacitancia. Dieléctricos. Inductancia. Campo magnético. Concepto de circuitos. Leyes principales del electromagnetismo. Circuitos magnéticos, acoplados y transformadores. Óptica: Óptica geométrica. Espejos esféricos. Dióptricos esféricos. Lentes. Instrumentos ópticos. Teoría ondulatoria. Difracción. Polarización. Transmisión de calor.

*Provenientes de la Química.* Estructura de la materia. Modelo atómico de Bohr. Niveles de energía de los electrones, configuraciones electrónicas estables. Variación periódica de las propiedades. Transformaciones y reacciones químicas. Modelo de reacción química. Calor de reacción. Escala de pH, regulación del pH. Estructura química y propiedades generales de los materiales. Materiales inorgánicos, orgánicos y polímeros. Comportamiento de los materiales sólidos, líquidos y gaseosos: mecánicas, electromagnéticas, térmicas y químicas. Estudio y ensayo de materiales. Materias primas. Soluciones: soluto y solvente. Concentración de las soluciones. Variación de la concentración: Soluciones saturadas, insaturadas y diluidas. Peróxidos: características, propiedades y usos. Reacciones de óxido-reducción. Reacciones de precipitación: predicción y separación de iones por precipitación. Indicadores utilizados en óptica. Biomoléculas: características generales y propiedades. Equilibrio ácido-base: generalidades, constantes de ionización. El pH en función de la variación de las constantes de ionización. Soluciones: sales que producen soluciones neutras y ácidas. Disoluciones amortiguadoras: preparación para un pH específico. Polímeros: clasificación, propiedades, reacciones de polimerización. Polímeros utilizados en la industria óptica: características y propiedades. Agentes tensioactivos: características y propiedades. Vidrios: características, obtención, tipos, propiedades, usos.

*Provenientes de la Introducción a la Tecnología de la Producción* Descripción y nomenclatura de las máquinas más comunes de laboratorios y de talleres. Características principales y usos de: bancos, morsas, pinzas, martillos, sierras, destornilladores, etc. Mediciones: revisión general. Metodologías. Unidades utilizadas en los laboratorios y talleres de óptica. Normas DIM e IRAM. Aplicaciones. Unidades técnicas de medición utilizadas en calibres, compases, escuadras, vernier, goniómetros,

*Provenientes de la tecnología, 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. La gestión de recursos humanos: la selección e incorporación 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. Trabajo decente. Organización de la empresa.

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. 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. Normas para procesos industriales y laboratorios.

*Provenientes de la informática aplicada.* Informática y Tecnología. Revisión de los conceptos fundamentales de la Informática. Tecnología Informática. Máquinas de Control Numérico. Programación lineal. Análisis numérico de datos. Tecnología informática de producción aplicada a la óptica. Hardware y software. Software: clasificación. Software de Base y Software de Aplicación. Programas simuladores en óptica. Bases de Datos: Necesidades de la rápida accesibilidad a la información. Datos: concepto. Medios de almacenamiento de datos. Medios preventivos para el resguardo de la información. Backup o copias de respaldos. Organización de datos en formularios, tablas, gráficos, tortas, etc. Diversos programas de administración de datos en óptica Crear y trabajar con bases de datos. Manejo de datos. Tablas. Hojas de datos. Tablas dinámicas. Gráficos dinámicos. Consultas de datos. Formularios. Informes. Expresiones. Administración y protección de archivos. Aplicaciones. Réplicas de bases de datos. Programación. Datos en la Web. Planilla de cálculo: concepto. Necesidad de su uso. Organización de la información. Diferencia entre planillas de cálculo y bases de datos. Operatoria dinámica de las planillas de cálculo. Diversos programas de planillas de cálculo. Hojas y Libros. Carga de datos. Análisis y administración de datos. Datos dinámicos. Formularios: edición y uso de los mismos. Fórmulas. Información gráfica: dibujos, imágenes, diagramas y gráficos. Información compartida. Vinculación de planillas. Etiquetas inteligentes. Automatización de tareas. Protección de datos. Normas éticas y legales en el uso de software.

*Provenientes de Economía y Producción:* 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. 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. Macroeconomía y Microeconomía. La empresa y los factores económicos. La economía de las empresas. La retribución de los factores productivos. 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, Rentabilidad y tasa de retorno. Cargas impositivas. 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. Cálculo de costos. Control de la situación financiera. Los criterios de administración: eficiencia y eficacia.

*Provenientes del Marco Jurídico de las Actividades Empresarias* Relación jurídica. Contratos. Contratos comerciales. Nuevas formas de contratación. Derechos y obligaciones que se derivan de las distintas modalidades de contratación vigentes. 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. Legislación referente a propiedad intelectual, marcas y patentes. Técnico en óptica oftálmica e instrumental. Concepto. Funciones. Registros para actuar. Derecho y Obligaciones. Establecimientos de óptica. Obligaciones emergentes de la Ley y su decreto reglamentario. El Trabajo Decente.

### 3.3. Formación Técnica Específica

A los fines de la homologación y con referencia al perfil profesional se considerarán los siguientes aspectos de la trayectoria formativa del técnico en óptica, Oftálmica e Instrumental:

#### **Aspecto formativo referido a la representación gráfica e interpretación de planos.**

Revisión de contenidos básicos de dibujo técnico: croquizar piezas, cuerpos, equipos e instalaciones en dos y tres dimensiones; dibujar sobre láminas, piezas y cuerpos sencillos, tomando datos de croquis; interpretar representaciones gráficas de cuerpos, piezas, equipos, instalaciones y dispositivos, componentes y herramientas usadas en óptica (vistas y cortes); seleccionar los datos relevantes de una representación gráfica para operativizar problemáticas; graficar elementos constitutivos de dispositivos, componentes, herramientas y equipos, en forma manual y mediante el uso de programas de computación de diseño asistido; utilizar el dibujo como herramienta de comunicación dentro del ámbito productivo.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la representación gráfica e interpretación de planos.*

Normas: DIN o IRAM. Aplicaciones. Instrumentos de medida utilizados en los sistemas de representación: calibres, compases, escuadras, vernier, goniómetros, etc. Vistas y cortes de dispositivos, instrumentos y herramientas usados en óptica tales como: colimador, sagómetro, oftalmómetro, esferómetros, frontofocómetros, etc. Uso de escalas. Características y exigencias geométricas en la confección de anteojos de aro. Procedimiento para confeccionar un armazón de antejo oftálmico. Medidas y marcado. Determinación gráfica del centro geométrico. Notación del índice de refracción. Representación gráficas de: Lentes: formas, nomenclatura; Instrumentos ópticos: objetivos y oculares; Prismas; etc. Representación grafica de elementos para el tallado de superficies ópticas. Lay-out de instalación de máquinas de taller de óptica. CAD: Generalidades, modalidad de trabajo y programas a utilizar. Editor de dibujo.

#### **Aspecto formativo referido a la dinámica de la luz y su naturaleza física.**

Las funciones del técnico implican analizar los modelos ópticos de los dispositivos, componentes e instrumentos ópticos aplicando los principios, leyes y teoremas clásicos de la óptica geométrica y física en distintos casos; seleccionar y modelizar las distintas configuraciones ópticas.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la óptica geométrica.*

Luz: definición. Velocidad de la luz. Propagación rectilínea. Teorías de propagación. Medios ópticos: homogéneos, heterogéneos, isótropos y anisótropos. Cuerpos luminosos e iluminados. Principio de Fermat. Reflexión y Refracción. Lentes: Clasificación, tipos. Lentes Oftálmicas. Lentes Correctoras. Elementos geométricos principales. Dióptricos: definición. Elementos Geométricos. Convergentes y divergentes. Distancias Focales. Radios de Curvatura. Cálculo para el tallado de diversos tipos de dióptricos. Índice de refracción de los distintos materiales ópticos. Relación entre los poderes e índice de refracción. Magnificación. Marcha de rayos en elementos ópticos. Foco real y virtual. Método de Reusch. Calculo de la distancia focal. Espejos: distintos tipos. Poder dispersivo del vidrio: números de Abbe. Determinación empírica de los números de Abbe de

materiales de uso común en óptica. Láminas de caras paralela. Prismas ángulos de desviación. Lentes gruesas. Sistemas ópticos centrados. Espejos de superficie de revolución.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la óptica física.*

Aberraciones Ópticas. Apartamientos a la óptica paraxial. Aberraciones de primer y tercer orden, correcciones. Análisis de software para la construcción, evaluación y trazado de rayos en superficies y sistemas ópticos. Fenómeno Ondulatorio. Óptica Física: definición. Teorías sobre la naturaleza de luz. Luz y visión. Ondas luminosas. Longitud de onda. Frecuencia. Propagación. Fase y diferencia de fase. Revisión del concepto de oscilación. Pulsos y Ondas: características y diferencias. Ondas: clasificación y propiedades. Caracterización del fenómeno ondulatorio: experiencias y principios. Unidades empleadas en óptica. Símbolos y reducciones. Descripción matemática del fenómeno ondulatorio. Suma de ondas: método gráfico y analítico. Modulación de amplitud y de frecuencia. Análisis del fenómeno ondulatorio mediante el uso de una cuba de ondas. Uso de software para la simulación de fenómenos ondulatorios. Ondas Electromagnéticas. Descripción general del fenómeno electromagnético. Generación de ondas electromagnéticas. Espectro electromagnético: intervalos, características y aplicaciones de cada uno de ellos. Luz visible: longitud de onda y frecuencias características. Análisis de artefactos de uso cotidiano que emiten radiación electromagnética. Ondas Luminosas. Revisión de los diversos efectos que experimentan el fenómeno ondulatorio: reflexión, refracción, difracción e interferencia. Comparación con las leyes de la óptica geométrica. Coeficiente de reflexión y transmisión de las ondas luminosas. Principio de Huygens. Redes de difracción: clasificación y aplicación de cada una de ellas. Poder separador de los instrumentos ópticos. Doble refracción. Red de difracción. Contraste de fase. Interferencia de ondas luminosas: experiencia de Young. Interferómetro de Michelson, prácticas con redes de difracción. Cálculo de coeficientes de reflexión y transmisión de materiales ópticos diversos. Elementos de Fotometría. Revisión del concepto de energía. Fotometría. Potencia luminosa. Intensidad luminosa. Iluminación. Flujo luminoso. Célula fotoeléctrica. Polariscopios. Células fotoemisoras. Diferencia entre el ojo humano y la célula fotoeléctrica. Teoría del color. Filtros de color, su construcción. Fotómetros. Unidades ópticas. Polarización de la Luz: instrumentos y métodos, materiales. Ondas electromagnéticas como ondas tridimensionales. Diferentes planos de vibración de las ondas luminosas. Ley de Malus. Óptica moderna: conceptos básicos, LASER y holografía: aplicaciones y usos. Radiaciones. Energía radiante. Emisión y absorción de energía radiante. Cromatismo. Sistema acromático. Sistemas o lentes acromáticos: su resolución. Detectores de estado sólido: CCD y la digitalización de imágenes.

#### **Aspecto formativo referido a las buenas prácticas en el campo de la óptica.**

Las buenas prácticas en el campo de la óptica implican analizar las propiedades físicas, térmicas, acústicas, ópticas, químicas y mecánicas de los materiales constitutivos de insumos de producción y equipos ópticos; seleccionar los materiales e insumos adecuados que se destinan a la construcción de productos ópticos en la industria y el comercio; modificar las características de los materiales e insumos de acuerdo a las normas nacionales e internacionales establecidas en la producción industrial; estimar el impacto ambiental de las posibles emisiones de los materiales en la producción de bienes y servicios, teniendo en cuenta, la seguridad preservando el medio ambiente y gestionar la logística de materiales e insumos de su ámbito de trabajo.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la utilización de los materiales, insumos y herramientas para el trabajo en tecnología óptica.*

Instrumentos de medición. Escalas. Precisión de lecturas aplicadas al instrumental de uso en óptica. Reducción de medidas realizadas en diferentes escalas con: esferómetros, dioptrómetros, frontofocómetros, radiómetros, etc. Armazones: Procedimiento para confeccionar un armazón de antejo oftálmico. Medidas y marcado. Determinación del centro geométrico. Canaleta, su formación. Terminación de aristas en el armazón. Perforado para pernos y bisagras. Sistema de pulido. Sacar y colocar bisagras. Construcción de plaqueta. Construcción y colocación de patilla. Combado de puentes, su formación. Armazones metálicos. Tipos de materiales usados para realizar una montura de anteojos oftálmicos. Montura de anteojos: monturas especiales, monturas de aros, monturas sin aros o al aire, monturas combinadas. Características y exigencias geométricas en la confección de anteojos de aro: frente, calibre horizontal y vertical, puente. Bisagras metálicas. Soldadura: soldaduras de armazones metálicos. Tipos de Soldadura. Operaciones manuales y mecánicas: Corte de metales, vidrios y plásticos. Lubricantes. Operaciones mecánicas elementales. Tecnología óptica: máquinas, aparatos y herramientas de

uso habitual en mecánica óptica. Operación de máquinas y herramientas tales como: biseladoras, cortadoras, perforadoras, tornos de mano, etc. Tornillos y características. Construcción de aros y bases para lupas articuladas, en metal y plástico. Confección de anillos con roscas para diferentes diámetros y pasos. Construcción de un visor para diapositivas. Ensamblado de piezas ópticas con roscas y encajes telescópicos. Reparaciones de piezas. Herramientas informáticas de aplicación en óptica.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la fabricación y mantenimiento óptico.*

Reconocimiento de Lentes: esféricas, cilíndricas, tóricas y especiales. Revisión general de las propiedades físicas, geométricas y ópticas de cada una de ellas. Diferencias y similitudes. Reparación de armazones: Reparaciones varias del armazón de plástico: manejo de herramientas, máquinas, equipos e instrumental. Colocación de tornillos, cambio de bisagras, cambio de patillas y adaptación de un armazón de pasta. Desbastado: definición y objetivo. Instrumental de desbastado. Nociones generales de funcionamiento. Técnicas de desbastado. Normas de seguridad en el desbastado. Desbaste de lentes. Prácticas intensivas en el desbastado de lentes. Calibrado y biselado de lentes: Calibración de lentes oftálmicas: definición y objetivo. Técnicas de calibración. Biselado: definición y objetivos. Instrumental para el biselado. Técnicas de biselado. Normas de seguridad en el biselado. Prácticas intensivas de biselado. Armado de anteojos: Técnicas de armado de anteojos. Medidas de tolerancias. Normas de calidad. Prácticas intensivas en el armado de anteojos. Lentes Bifocales y multifocales: distintos tipos, composición, elementos geométricos, cálculos, centrado y calibrado, inclinación del armazón y altura de película. Perforado. Adaptación de Minigrip. Servicios a lentes oftálmicas: Equipos de deposición al vacío y Equipos de limpieza de lentes: finalidades, funciones y operación, tiempo y regulación para efectuar la limpieza. Equipo de teñido de lentes oftálmicas: finalidad, función y técnicas para su utilización. Proceso opalux: técnicas y métodos de aplicación. Equipos para el laqueado. Cálculo, diagramación y tallado de superficies ópticas. Reconocimiento de Máquinas herramientas utilizadas para el trabajo de superficie. Normas de seguridad e higiene. Operaciones básicas. Cálculo, pegado, centrado y tallado. Control. Abrasivos: tipos y características. Aplicaciones en óptica oftálmica e instrumental. Cálculo de espesor de centro y borde. Indicaciones especiales. Tallado de superficies oftálmicas esféricas, cilíndricas, prismas, lenticulares y bifocales. Trabajo con diferentes tipos de materiales: mineral, orgánico, policarbonato, alto índice, trivex, etc. Fabricación de lentes oftálmicas. Vidrio. Vidrio óptico: tipos y propiedades. Requerimientos del vidrio ideal. Presentación del vidrio óptico: nomenclatura, catálogos y mapas. Proceso de fabricación de lentes minerales. Materiales orgánicos. Tipos de materiales orgánicos y propiedades. Proceso de fabricación de lentes orgánicas. Cementos: preparación en brea para moldes, composición, temperatura. Elementos adhesivos para plásticos. Resinas varias. Aplicaciones y limitaciones. Cementos impermeables. Bálsamo de Canadá: aplicación en óptica. Abrasivos: distintos tipos, presentaciones, aplicaciones y tipificación. Mecánica del esmerilado y pulido de vidrios, metales y plásticos.

### **Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la óptica de precisión e instrumental**

Óptica de precisión y tecnología mecánica. Tecnología y técnicas de medición y comprobación a emplear en el desarrollo de elementos ópticos de precisión. Conocer y operar máquinas o herramientas convencionales o asistidas por computadoras utilizadas para la construcción, reparación y mantenimiento de elementos ópticos. Conocer los procesos de fabricación y análisis de lentes, prismas, etc. Aplicar las operaciones para la elaboración de elementos ópticos: pegado, fresado, rectificado, pulido, etc. Precisión en las operaciones. Cálculo, control y rectificación. Organización, planificación y control de los procesos vinculados al trabajo y desarrollo de elementos ópticos. Fabricación de elementos: placas, prismas, lentes, espejos etc. Cálculo y diseño. Tratamientos especiales sobre superficies ópticas. Laboratorio de óptica instrumental y de precisión: características, distribución y organización de sectores. Medios ópticos. Elementos ópticos. Clasificación. Características. Sistemas opto mecánicos: características, monturas y soportes. Objetivos y oculares: tipos y características. Sistemas inversores simples y combinados. Aberraciones en elementos ópticos. Cálculo y diseño de dobletes corregidos. Análisis y determinación de las características de los diferentes sistemas opto mecánicos, medición y comprobación. Características de los aparatos utilizados en óptica: determinación y análisis. Instrumentos ópticos: examen y detección de problemas más frecuentes. Anteojo binocular prismático, frontofocómetro, microscopio, instrumentos de proyección, telescopios, etc.: comprobación de sus características ópticas y mecánicas, técnicas de conservación y

mantenimiento. Fibra óptica y LASER: propiedades y aplicaciones, determinaciones experimentales de transmitancia. Optoelectrónica: finalidad y principios intensificadores de imágenes

#### **Aspecto formativo referido a las buenas prácticas de la óptica oftálmica.**

Las buenas prácticas implican identificar el tipo de lentes oftálmicas de acuerdo a: selección, análisis y evaluación de las formas, superficies, espesores, peso y potencia.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la óptica oftálmica general.*

Óptica Oftálmica: definición general. Lentes oftálmicas: clasificación. Lentes oftálmicas monofocales. Formas y características de las lentes correctoras. Poder convergente. Potencia. Lentes Esféricas: definición. Formas. Superficies ópticas esféricas, curvatura, espesor y peso. Concepto y tipo de potencia Relación peso-potencia. Comparación entre lentes esféricas y esféricas. Producción de lentes esféricas. Lentes Astigmáticas: características generales. Lentes de baja visión: Correcciones del alcance de la visión. Superficies ópticas astigmáticas, espesores en lentes astigmáticas, reglas de transposición, cálculo exacto de lentes astigmáticas, medida de lentes astigmáticas, orientación y marcado de lentes astigmáticas. Reconocimiento. Lentes Cilíndricas: características generales. Expresión de la potencia. Imágenes. Relación entre las secciones principales y los bordes. Estructura. Reconocimiento. Marcado de ejes. Neutralización. Lentes Esferocilíndricas: características generales. Expresión de la potencia. Estructura. Inversiones. Neutralización. Lentes para ametropías elevadas. Tipos de lentes de alta potencia. Lentes facetados. Lentes multidrops.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la técnicas e instrumentos para óptica oftálmica.*

Frontofocómetro: Descripción y teoría. Esferómetro. Caja de prueba. Lentes oftálmicas gruesas: características. Potencia. Poder esferométrico. Lentes gruesa neutra: cálculo de espesor. Neutralización. Lenticulares: clasificación y descripción. Bifocales: clasificación y características. Posición de los centros ópticos. Multifocales: características generales. Usos. Prismas: características generales. Prismas oftálmicos: reconocimiento, obtención, marcado de ejes. Potencia. Lentes protectores: clasificación. Radiaciones nocivas. Lentes y cristales reflectores. Polarizantes. Interpretación de recetas. Nociones básicas. Prótesis ocular y dispositivos de baja visión.

#### **Aspecto formativo referido a contactología.**

Las buenas prácticas implican: relación con el usuario, completa anamnesis, elección del tipo y material del lente de contacto para resolución del caso, siguiendo la prescripción médica correspondiente. Identificación de anomalías que puedan complicar la adaptación. Recomendación de uso y mantenimiento adecuados. Identificación de los distintos materiales y parámetros de L.C. Intervenciones sobre los mismos a fin de modificar o mejorar su prestación.

Los desempeños del técnico demandan un profundo conocimiento de la anatomía, fisiología y patología del ojo.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la fabricación de lentes de contacto y su adaptación.*

Adaptación de lentes de contacto: generalidades. Conceptos fundamentales sobre lentes de contacto modernas. Historia y evolución. Principales tipos. Usos y aplicaciones. La córnea del punto de vista de la adaptación de las lentes de contacto. Sus medidas. El Radiómetro. El oftalmómetro, descripción. El queratómetro, descripción. La topografía corneal. Perimetría. Descripción y uso de aparatos especiales: lámpara de hendidura y biomicroscopio. Identificación de zonas a explorar, interpretación de imágenes, técnicas de iluminación. Lentes corneales de metil metacrilato: características fundamentales, diferentes zonas y medidas. Fabricación de lentes de metil metacrilato. Prensado y torneado. Tabla de valores de los radios y equivalencias en diópticas. Cálculo de lentes con superficies tóricas. Técnica de fabricación de bordes. Aparatos y moldes. Medidas. Óptica de las lentes de contacto. El sistema lente cámara líquido. El ajuste y sus interpretaciones. El valor K. La distancia al vértice: cálculo. Tablas. La interpretación de la receta médica y sus modificaciones para adaptarla a las lentes de contacto. El control de las lentes terminadas. Base. Potencia. Bordes. Aparatos utilizados. Importancia de los controles y su incidencia en la adaptación. Adaptación: técnica de colocación y extracción. Las imágenes

fluoroscópicas y su interpretación. La agudeza visual pre y post adaptación. Alteraciones y complicaciones oculares post adaptación. Seguimiento. Astigmatismo residual, orígenes. Corrección del astigmatismo regular e irregular, a favor y en contra de la regla. Queratoconos, queratoglobos. Adaptación post cirugía refractiva, post queratoplastia y trauma. Lentes de contacto en niños. Variación de parámetros y poderes durante el crecimiento. Resolución de efectos no deseados: anisometropía, aniseiconía y ambliopía. Ojo afáquico, problemas ópticos del afáquico. Compensación óptica. Refracción y sobrefracción. Compensación óptica del astigmatismo. Acomodación, convergencia, campo visual. Lentes tóricas. Sobrefracción objetiva y subjetiva. La sintomatología durante la adaptación. Retoques: importancia y técnica. Lentes blandas. Diferentes tipos de materiales usados. Principios básicos de la adaptación de lentes blandas. Lentes gas permeables: técnicas de fabricación, parámetros y poderes. Formación de cajas de pruebas. DK y DK/L, conceptos de permeabilidad. Transmitancia e índice de refracción. Termoresistencia. Estabilidad dimensional. Ángulo de humectación. Lentes híbridas. Lentes multifocales. Efectos de las medicaciones tópicas y sistémicas sobre el lente de contacto. Tinciones. Soluciones de mantenimiento: humectantes, de limpieza, hidratantes, desinfectantes, lubricantes, multiusos. Agentes conservantes, quelantes, humectantes, pamponantes (buffers), tonicidad, tensioactividad. Medida de los radios corneales. Uso del oftalmómetro y queratómetro. Medidas de la potencia y de los biseles. Uso del frontofocómetro, lupa milimetrada y regla graduada. Inserción y extracción de lentes. Imágenes fluoroscópicas. Uso de la lámpara de Burton. Práctica de realización de bordes. Aparatos y moldes. Práctica de retoques. Interpretación de sintomatología. Método de la adaptación. Interpretación y ejecución según recetas diversas. Práctica con médicos oftalmólogos. Aspectos éticos y legales de la adaptación de lentes de contacto. Reglamentaciones y petitorios.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la anatomofisiología ocular*

Conceptos generales. Sistema visual humano: descripción general. Función y estructura del ojo. Pupila. Córnea y cristalino. Retina. Conos y bastones. Otras partes del ojo. Musculatura extrínseca. Anatomía del sistema ocular. Órbita ósea. Periostio periorbitario o periórbita. Globo ocular. Sistema muscular intraorbitario. Sistema facial orbitario. Sistema de protección ocular: los párpados, la ceja, la conjuntiva y el aparato lagrimal. Elementos constitutivos del ojo. Globo ocular. Túnicas del ojo. Córnea. Úvea. Iris. Retina. Mácula. Coroides. Cuerpo Ciliar. Contenidos del ojo. Cristalino. Conjuntiva. Párpados. Glándulas de los párpados. Aparato lagrimal. Músculos extra oculares. Sistema arterial. Nervio óptico. Sistema vascular ocular. Sistema vascular de la órbita y de su contenido: arterial, venoso y linfático. Inervación sensitiva del aparato ocular. Vías simpáticas y parasimpáticas. Inervación motriz del ojo. Nervio óptico y vías ópticas. Vías oculomotrices. Síntesis de los mecanismos fisiológicos que determinan la visión. Influencias del sistema ocular en la fisiología general y en el tono postural. Semiología de las vías ópticas. Introducción a la fisiología ocular. Fisiología ocular. Sentidos. Presión intraocular. Acomodación. Visión de los colores.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con patologías oftálmicas.*

Definiciones: emetropía, ametropía, semiología, síntomas, signos, etiología, patología, idiopático. Ubicación de los diferentes elementos que componen el aparato de la visión. Agudeza visual en el niño y en el adulto. Visión de los colores. Patologías y disfunciones visuales: definición, causas, consecuencias y correcciones. Baja visión. Miopía. Miopía primaria, patológica, nocturna e inducida. Hipermetropía primaria y secundaria. Astigmatismo. Presbicia. Medición de la agudeza visual con cartel de Snellen. Medición de la visión de cerca con cartillas de Jaeger. Fundamentos y práctica de la esquiascopía. Patologías de la conjuntiva. Síntomas y signos de alteración conjuntival. Hemorragia subconjuntival. Pterigion. Pinguécula. Conjuntivitis bacteriana, viral, y alérgica. Patología de los párpados. Entropión, ptosis, triquiasis, blefaritis, orzuelo, chalacio. Introducción al uso de la lámpara de hendidura. Observación de la superficie ocular y anexos. Patología del cristalino: cataratas, traumatismos, luxaciones. Patología de la córnea. Queratocono. Queratitis. Edema, anoxia e hipoxia. Oxigenación, metabolismo y transparencia corneal. Complicaciones del uso de las lentes de contacto. Film precorneal. Composición de la lágrima, funciones. Inflammaciones del aparato lagrimal (dacriadenitis, dacriocistitis y ojo seco): grados, complicaciones, medicaciones tópicas para su resolución. Test de Schirmer. Test del but. Uso de la fluoresceína. Patología de la retina. Maculopatías. Retinopatía diabética. Desprendimiento de retina. Glaucoma. Estrabismos más frecuentes. Uveítis. Oftalmoscopia. Medición de la presión ocular. Ambliopía y amaurosis. Ceguera nocturna. Estrabismo. Heteroforia.

**Aspecto formativo referido a fotografía y video analógico, digital.**

Dentro de las posibilidades ocupacionales del técnico está la fotografía a partir de sus conocimientos científico-tecnológicos y técnicos sobre óptica.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la fotografía y el video analógico, digital.*

Óptica fotográfica: finalidad e importancia. Historia de la fotografía. Aplicación de la fotografía en los campos técnicos, comercial, científica, expresiva y deportivo. Posibilidades de la luz. Luz existente. Luz adicional. Luz artificial. Cámara oscura. La cámara fotográfica: su evolución. Formatos y tipos. Telémetros. Obturadores: velocidad de obturación y controles. Diafragmas: escala de apertura relativa. Distancia focal, profundidad focal. Elección de la apertura del diafragma. Sistemas de enfoque. Objetivos fotográficos: Cualidades ópticas y uso más adecuado. Filtros fotográficos: de corrección y de efectos especiales. Fotómetro. Flash electrónico, números guías. Material sensible. Tricromía. Uso manual y automático de la cámara fotográfica: introducción de datos como sensibilidad de la película (gramos DIN-ASA). Equivalencias. Elección de la velocidad de obturación y diafragma más adecuados.. Plano focal. Enfoque. Distancia. Profundidad del campo. Uso automático de la cámara fotográfica: ventajas y desventajas, funciones programadas. Fotografía aplicada. Concepto de pixel y resolución digital. Software para retoque y corrección de imágenes. Escaneo. Tratamiento del color. Herramientas. Métodos y técnicas de limpieza y mantenimiento preventivo de cámaras fotográficas. Revelado de negativos y ampliaciones blanco y negro. La imagen en movimiento. El video en el campo científico, expresivo y comercial. Evolución de la imagen. Formación del color. Normas del color. Transcodificación. Video analógico, formatos. Video digital, soportes y formatos. Edición lineal. Isla de edición lineal. Edición no lineal (digital). Aspectos de la imagen. Tipos de archivo de video. Tipos de archivo de audio. Compresión. Códecs. Hardware. Software. Métodos, técnicas de limpieza y mantenimiento preventivo de equipos y aparatos de cámaras de video.

#### **Aspecto formativo referido a Seguridad e Higiene en el trabajo.**

Los desempeños en cuanto a laboratorio de óptica, oftálmica y oftalmología implican capacidades de análisis, síntesis, modelización, selección y gestión de dispositivos, componentes, materiales, insumos, y/o instrumentos ópticos que requieren de la seguridad e higiene pertinentes.

*Contenidos de la formación técnica específica relacionados con la seguridad e higiene en el trabajo.*

Seguridad. Causas de accidentes. Definición de accidente. Diferencia entre urgencia y emergencia. 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 óptica. 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, Triángulo de fuego y tetraedro de fuego, extintores, clases y uso y control. Evacuación. Plano de evacuación. 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.

#### **3.4. Práctica profesionalizante**

El campo de formación de la práctica profesionalizante es el que posibilita la aplicación y el contraste de los saberes construidos en la formación de los campos antes descriptos. Señala las actividades o los espacios que garantizan, conjuntamente con los talleres de enseñanza práctica y laboratorios de la institución, la articulación entre la teoría y la práctica en los procesos formativos y el acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo. 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, promoviendo aprendizajes específicos que favorezcan su próxima inserción tanto laboral o con función propedéutica al ciclo de nivel superior

Dado que el objeto de dicha práctica, es familiarizar a los estudiantes con el ejercicio técnico-profesional vigente, puede asumir diferentes formatos tales como: proyectos productivos, micro-emprendimientos, actividades de apoyo demandadas por la comunidad, pasantías, alternancias, entre otros.

Los entornos formativos para llevar a cabo las mismas, deben considerar el uso de distintos espacios tales como: laboratorios de especialidades ópticas, gabinetes de adaptación de lentes de contacto, de prótesis oculares y de lentes de baja visión, fábricas de lentes de contacto, de lentes minerales y orgánicas y de armazones, talleres: de reparación y mantenimiento de instrumenta y /o equipos ópticos, de tallado de superficie, etc ; emprendimientos relacionados a proyectos del campo de la óptica por ejemplo convenios de vinculación con entidades e instituciones, con ONG que permita dar respuesta además a una necesidad social entre otras, distribuidoras de insumos, productos y equipamiento relacionados con el rubro, etc. Para ello deben organizarse variado tipo de actividades (identificación y resolución de problemas técnicos, proyecto y diseño, actividades experimentales, práctica técnico-profesional supervisada, entre otros), que relacionen la institución educativa con el lugar donde se desarrollará la práctica.

### 3.5. Carga horaria mínima

La carga horaria mínima total es de 6480 horas reloj<sup>3</sup>. 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.

-----o-----

---

<sup>3</sup> Esta carga horaria se desprende de considerar la duración establecida en los art. 1° de la Ley Nro. 25.864 y art. 24° y 25° de la Ley Nro. 26058.



***Res. CFE Nro. 107/10***  
***Anexo II***

***Marco de referencia***  
***para procesos de homologación***  
***de títulos de nivel superior***

---

***Sector Informático***  
***Soporte de infraestructura de tecnología de la información***

**agosto de 2010**

## **Índice**

### Marco de referencia - Sector Informático

#### 1. Identificación del título o certificación

- 1.1. Sector/es de actividad socio productiva*
- 1.2. Denominación del perfil profesional*
- 1.3. Familia profesional*
- 1.4. Denominación del título o certificado de referencia*
- 1.5. Nivel y ámbito de la trayectoria formativa*

#### 2. Referencial al Perfil Profesional

- 2.1. Alcance del Perfil Profesional*
- 2.2. Funciones que ejerce el profesional*
- 2.3. Área ocupacional*
- 2.4. Habilitaciones profesionales*

#### 3. En relación con la Trayectoria formativa

- 3.1. Formación general*
- 3.2. Formación de fundamento*
- 3.3. Formación específica*
- 3.4. Prácticas profesionalizantes*
- 3.5. Carga horaria mínima*

## 1. Identificación del título profesional y trayectoria formativa

1.1 Sector/es de actividad socio productiva: Informática <sup>1</sup> (Infraestructura de Tecnología de la Información)

1.2 Denominación del perfil profesional: soporte de infraestructura de tecnología de la información

1.3 Familia profesional: Informática

1.4 Denominación del título: Técnico Superior en Soporte de Infraestructura de Tecnología de la Información

1.5 Nivel y ámbito de la trayectoria formativa: nivel superior en la modalidad Técnica.

## 2. Referencial al Perfil Profesional<sup>2</sup>

### 2.1. Alcance del Perfil Profesional.

El Técnico Superior en Soporte de Infraestructura de Tecnología de la Información estará capacitado para implementar, mantener, actualizar, analizar inconvenientes y resolver problemas derivados de la operación de productos de tecnología de la información que cumplan funciones de sistema operativo, administración de almacenamiento, comunicaciones y redes, seguridad, bases de datos, y otros subsistemas, para garantizar la máxima disponibilidad del ambiente operativo de las aplicaciones informáticas de las organizaciones desarrollando las funciones descritas en el perfil profesional y cumpliendo con los criterios de realización establecidos para las mismas, para lo cual coordinará o complementará su trabajo con especialistas de la misma organización o externos.

El Técnico Superior en Soporte de Infraestructura de Tecnología de la Información presta servicios de administración y soporte de sistemas de base y elementos de infraestructura para el procesamiento de aplicaciones informáticas, tales como servidores y clusters, ya estén ubicados localmente o en forma remota; dispositivos de almacenamiento masivo; otros dispositivos de hardware; sistemas operativos, máquinas virtuales y administradores de redes; servicios de comunicaciones a través de redes públicas y privadas; dispositivos de switching, firewalls; motores de bases de datos; subsistemas como servidores de e-mail, de impresión y, como parte de ello, puede administrar, reemplazar y configurar componentes discretos e intercambiables de hardware o versiones de software, incluyendo el diagnóstico y resolución de incidentes, así como programar procesos para automatizar procedimientos repetitivos, participar en procesos de instalación o migración o intervenir en asuntos de seguridad.

Brinda servicios de administración de la infraestructura tecnológica en la cual opera el software de estas aplicaciones interviniendo en forma puntual para resolver los problemas que experimente esa infraestructura o su eficiencia operativa y pongan en riesgo la continuidad del servicio a la organización usuaria de los mismos o en forma programada para actualizar versiones, instalar componentes o migrar sistemas.

Para solucionar los problemas observados o capacitarse para determinados proyectos intercambia información consultando con distintas fuentes, por lo general a través de Internet, colabora con sus pares u otros especialistas propios o externos, siempre con acento en lo tecnológico pero con un objetivo de minimizar eventuales inconvenientes o interrupciones en el servicio de procesamiento.

Con referencia a esto último, resulta de capital importancia que el técnico sea capaz de realizar un diagnóstico de incidentes que se presenten en la operatoria habitual del sistema y que puedan significar riesgos para la continuidad del servicio con rapidez, determinando las causas últimas de los mismos y administrar la solución, de acuerdo a normas y en tiempos muchas veces prefijados, que será realizada y verificada por sí mismo o en colaboración con otros integrantes del equipo o terceros especializados que brinden servicios, ya que su objetivo de base es lograr la mayor continuidad de

---

<sup>1</sup> Este técnico desempeña sus actividades sobre ámbitos de infraestructura de Tecnología de la Información (servidores reales o virtuales, dispositivos de almacenamiento, redes amplias o locales de comunicación de datos, software de base tal como sistemas operativos, software de administración de redes, de bases de datos, subsistemas) La instrumentación del Catálogo Nacional de Títulos (Ley 26.058) determinará la denominación final del sector en el cual esta formación deba incluirse.

<sup>2</sup> Refiere al perfil profesional desarrollado por el PETMyS del INET a partir de una tarea de análisis ocupacional realizado en colaboración con cámaras, polos y asociaciones del sector y validado por sus representantes.

los servicios que presta la infraestructura de Tecnología de la Información a fin de no afectar las actividades propias de la organización usuaria de dichos servicios.

Para lograr esa capacidad de diagnóstico y otras específicas que emplea para lograr un desempeño competente de sus actividades profesionales, el técnico tiene que poseer ciertas capacidades que resultan transversales a todas sus funciones y tienen que ser desarrolladas durante el transcurso de su formación. Estas son:

**Abstracción** - Implica descartar o reducir detalles poco significativos de la información sobre un objeto o situación tanto para simplificarlos y concentrarse en pocos elementos por vez, lo que reduce su complejidad y facilita su comprensión, como para generalizarlos y conceptualizarlos a fin de poder relacionarlos con otros modelos, problemas o soluciones conocidas, facilitando el diagnóstico de situaciones y el análisis de posibles soluciones.

**Razonamiento inferencial** - Implica actuar metódicamente para asociar características de incidentes con posibles causas del mal comportamiento, así como propiedades de productos y rendimientos observados o acciones previas y resultados obtenidos para elaborar diagnósticos de situaciones y descartar acciones ineficaces para su solución.

**Anticipación** - Implica anticiparse a los hechos, prever el probable curso de los mismos y adoptar una actitud proactiva analizando indicadores y previendo su evolución o posibles problemas. Se requiere para planificar las acciones a realizar, evaluando posibles alternativas con sus ventajas o desventajas, previendo y contrastando resultados, y capitalizando experiencias.

**Control sobre la calidad integral de sus acciones** - Implica controlar la integralidad y corrección de sus acciones utilizando procedimientos sistemáticos de verificación de los resultados obtenidos que permitan corregir eventuales acciones con efectos no deseados.

**Trabajo en equipo** - Implica adoptar una actitud abierta, estar dispuesto a compartir información y conocimientos, o acordar objetivos, límites y pautas comunes con otros técnicos o especialistas de la misma organización o de otras colaborando para resolver los problemas presentados. También implica preocuparse por hacer comprensibles y documentar adecuadamente las decisiones tomadas.

**Comunicación apropiada** - Supone reconocer su rol y el de cada integrante de la organización, interpretar y transmitir la información necesaria en forma precisa y en un lenguaje apropiado para el entendimiento mutuo en interacciones individuales o grupales, o en forma escrita, utilizando, si es necesario para ello, el idioma inglés, que debe interpretar con propiedad a nivel técnico y para comunicarse en textos escritos de mediana complejidad.

**Actitud de actualización permanente** - Implica aprender a capitalizar experiencias a partir de su propio trabajo, a tomar iniciativas para actualizar o profundizar sus conocimientos y habilidades, a investigar fuentes de información o herramientas que le pueden resultar útiles, a aplicar metodologías de investigación y dedicar tiempo a este fin.

## 2.2. Funciones que ejerce el profesional

A continuación se presentan funciones y subfunciones del perfil profesional del técnico de las cuales se pueden identificar las actividades profesionales:

**Administrar servidores, software de base, comunicaciones y demás subsistemas, maximizando el aprovechamiento de los recursos y anticipando posibles problemas.**

Esto comprende:

*Monitorear la distribución de carga del sistema y el uso de los recursos que componen la infraestructura.*

*Administrar medios magnéticos de almacenamiento, asignando, reorganizado o liberando espacios.*

*Administrar clases de usuarios de sistemas y subsistemas otorgando, modificando o cancelando permisos.*

*Actualizar, implementar cambios o aplicar parches en software de base, configurando lo que corresponda.*

*Requerir a proveedores externos cambios en sus instalaciones o servicios.*

*Administrar backups y automatizar operaciones rutinarias o previsibles para ganar seguridad y eficiencia en la operación.*

*Planificar la evolución de la capacidad disponible, para anticipar problemas y proponer soluciones que mantengan la eficiencia y efectividad del sistema.*

Para realizar esto el técnico utiliza herramientas de administración de sistemas y otras que le permitan medir la demanda (instantánea y promedio) que representan los procesos requeridos por las distintas aplicaciones y la disponibilidad de los recursos (memoria y colas de procesadores, espacio de almacenamiento, facilidades de comunicación, parque de impresión), así como analiza logs para encontrar posibles comportamientos anómalos (frecuencia, origen y condiciones) y medir la eficiencia sistema (tiempos de proceso, tasa de errores). También consulta manuales de referencia de software y de hardware, hace uso de servicios de consulta telefónica o por mail, así como participa de foros y listas temáticas y aplica su capacidad de diagnosticar el origen de los problemas encontrados, respetando criterios de seguridad informática, confidencialidad y las políticas vigentes en la organización en la cual se desempeña.

**Administrar redes de comunicación de datos, cableadas o nó, asegurando la accesibilidad de los servicios y optimizando los recursos.**

Esto comprende:

*Configurar switches, routers y access points de acuerdo a estándares definidos.*

*Monitorear el tráfico reasignando recursos y reconfigurando ruteos para balancear la carga.*

*Mantener el parque electrónico de la red.*

*Mantener el cableado estructurado de acuerdo a las normativas existentes.*

*Anticipar situaciones problemáticas realizando análisis preventivos y proponiendo soluciones que mantengan la eficiencia y efectividad del sistema.*

Para realizar esto el técnico monitorea el comportamiento de la red, evaluando tiempos de respuesta, sobrecargas de tráfico, errores de transmisión, ataques dirigidos. De acuerdo a la situación observada y el diagnóstico de la causa que los origina, reasigna recursos o ruteos, reconfigura firewalls, reemplaza componentes comprometidos. También planifica y coordina acciones de instalación, modificación o reparación de racks, componentes activos, cableado, acondicionamiento ambiental.

**Atender incidentes que afecten a la Infraestructura de TI, diagnosticar las causas que los originan y resolverlos o coordinar su solución.**

Esto comprende:

*Identificar el problema que dio lugar al incidente y diagnosticar su origen o causa última para generar una solución duradera.*

*Establecer prioridades para su solución, tomando en cuenta las posibles consecuencias del problema para la operatoria de la organización, administrando el problema.*

*Planificar las acciones necesarias para resolver el problema o derivar a otros integrantes o a terceros las acciones necesarias para la solución.*

*Realizar las acciones necesarias, ya sean de emergencia o definitivas y coordinarlas con las que tienen que realizar otros integrantes del equipo o terceros.*

*Verificar mediante pruebas que la solución implementada haya resuelto el problema.*

Para realizar esto el técnico analiza bitácoras de incidentes, eventualmente se contacta con quien denunció el incidente para mejorar la especificación del mismo y utiliza su capacidad analítica y de diagnóstico para determinar el componente y condiciones en que se produjo y las causas que le dieran origen. Evalúa el impacto del problema sobre otros componentes de hardware o software y el de su persistencia sobre la operación de los sistemas para fijar prioridades de atención en función de las normas del servicio y su capacidad de negociación. Actúa conjuntamente con otros integrantes de la organización o prestadores servicios especializados, trabajando como un equipo, para completar el diagnóstico o darle solución tomando en cuenta la estructura lógica y física de la instalación y las posibles consecuencias de sus acciones sobre otros componentes. En todo momento administra el problema y documenta las decisiones adoptadas, las acciones realizadas y el nuevo estado de la infraestructura a su cargo.

**Instalar o reemplazar componentes de la Infraestructura de TI o adaptarla a nuevas condiciones de servicios externos minimizando riesgos para la seguridad y continuidad del servicio.**

Esto comprende:

*Planificar las actividades necesarias para la instalación, incluyendo el resguardo de datos o versiones anteriores de software, su eventual recuperación y la verificación del buen funcionamiento conjunto del componente instalado.*

*Instalar versiones de prueba de software de base en un entorno de prueba/laboratorio, configurando lo que corresponda y testeando su operabilidad y comportamiento.*

*Reemplazar componentes intercambiables de hardware o redes configurando lo que corresponda y testeando el comportamiento conjunto del sistema.*

*Preparar backups de los componentes modificados para poderlos reponer rápidamente en caso de necesidad.*

*Preparar y mantener actualizada documentación sobre el layout físico y lógico de las distintas plataformas y la Infraestructura de TI.*

Para analizar cada situación el técnico tiene que informarse sobre las características técnicas del nuevo software o hardware a instalar o las nuevas condiciones técnicas del servicio y analizar el efecto de su incorporación sobre otros componentes de la plataforma y la eficiencia del sistema. También gestionará los componentes e insumos necesarios o coordinará con proveedores especializados los elementos o trabajos que hagan falta. Una vez planificado qué y cuándo hacer coordinará con la gerencia y comunicará a los usuarios involucrados sobre los momentos en que se afectará el servicio y eventuales consecuencias previsibles para que tomen las precauciones que correspondan. La actualización de layouts requiere conocimiento como para interpretar esquemas gráficos, así como normas y simbologías propias de tecnología de la información, comunicaciones y diversos servicios (electricidad, acondicionamiento de aire, agua). También dispondrá de los componentes reemplazados de acuerdo con las normas de seguridad y ambientales que correspondan.

#### **Migrar o convertir sistemas, aplicaciones o datos tratando de minimizar riesgos para la seguridad y continuidad del servicio.**

*Analizar las características propias de la nueva tecnología y capacitarse para operar en forma segura sobre la misma y aprovecharla debidamente.*

*Analizar todo lo que requiere instalarse, resguardarse, modificarse, trasladarse y recuperarse o poner en marcha y testear; para planificar o intervenir en la planificación de las tareas a realizar.*

*Prever contingencias y realizar ensayos o pruebas piloto para asegurarse que lo planificado es adecuado.*

*Acordar con la gerencia y usuarios fechas y condiciones de corte y reanudación para que organicen sus propias actividades.*

*Coordinar con otros involucrados las tareas del plan de migración.*

*Realizar las acciones necesarias.*

*Verificar el adecuado funcionamiento del sistema migrado antes de liberarlo a sus usuarios.*

Al realizar esto, el técnico actuará de acuerdo a lo planificado por los responsables de los sistemas a migrar y el responsable de seguridad, coordinando eventualmente con proveedores de servicios especializados para determinar necesidades de componentes a su cargo y acciones a realizar. Coordinará con la gerencia y comunicará a los usuarios afectados sobre los momentos en que se afectará el servicio y eventuales consecuencias previsibles para que tomen las precauciones que correspondan. También coordinará con la gerencia y el responsable de seguridad la disposición de los archivos de datos reemplazados.

#### **Entender en temas de contingencias y riesgos que puedan afectar a la Infraestructura de TI.**

*Evaluar riesgos que puedan afectar a la continuidad del funcionamiento del sistema.*

*Intervenir en la confección de planes de contingencia.*

*Verificar mediante pruebas que los planes de contingencia y acciones de recuperación se mantengan válidos.*

*Implementar medidas de seguridad lógicas y físicas respecto a riesgos externos.*

*Implementar medidas de seguridad contra riesgos internos o que simulan serlo.*

*Intervenir en temas de seguridad perimetral.*

En esto el técnico pone en juego su capacidad anticipatoria analizando posibles escenarios que puedan afectar a la continuidad del normal funcionamiento de los servicios y evaluando eventuales consecuencias de los mismos. El técnico tiene que actuar en equipo con los responsables de la seguridad física, electrónica y de los sistemas, realizando las actividades a su cargo y advirtiendo sobre situaciones e incidentes que puedan tener consecuencias para el servicio.

### 2.3. Área Ocupacional

Este técnico se desempeña en centros de procesamiento de datos, ya sean de empresas u organizaciones de cualquier tipo usuarias de tecnología de la información, o empresas que brindan servicios a éstas, sin que obligatoriamente deba estar físicamente ubicado en los mismos.

Su posición ocupacional suele denominarse Administrador de red o Administrador de sistemas<sup>3</sup> y trabaja solo o en pequeños grupos para administrar los recursos de infraestructura de Tecnología de la Información y atender y resolver incidentes, a fin de minimizar la posibilidad de interrupciones al servicio que brindan las aplicaciones informáticas a las organizaciones.

Por lo general, depende directa o indirectamente de un Gerente de Tecnología responsable por toda la operación y, en función de la dimensión de la organización en la cual se desempeñe, puede trabajar solo, en pequeños grupos o en grupos más grandes que permitan su especialización en determinadas tecnologías y, en la mayoría de los casos, no tiene personal a cargo, aunque puede coordinar las actividades de pequeños grupos operativos. En algunos casos en que la infraestructura es muy pequeña puede brindarle sus servicios profesionales externamente atendiendo a los centros de procesamiento en forma presencial o a distancia.

### 2.4. Habilitaciones profesionales

Las actividades profesionales del sector informático no están reguladas a nivel nacional, aunque algunas provincias tienen leyes que regulan diversos aspectos del ejercicio profesional de graduados universitarios delegando el poder de policía a consejos profesionales. En consecuencia, no existen habilitaciones profesionales para técnicos medios o superiores. Ello no impide que, en el futuro, puedan llegar a plantearse habilitaciones específicas para este técnico superior. En ese caso, deberá tenerse en cuenta el perfil homologado y su trayectoria formativa.

## 3. En relación con la Trayectoria Formativa

Los planes de estudio a ser presentados para su homologación deberán evidenciar el trayecto formativo completo que conduce a la emisión del título técnico superior, independientemente de la organización institucional y curricular adoptada, de manera tal que permitan identificar los distintos tipos de contenidos a los que hace referencia.

Deberán identificarse los campos de formación general, de formación de fundamento, de formación específica y de prácticas profesionalizantes.

De la totalidad de la trayectoria formativa y a los fines de homologar títulos de un mismo sector profesional y sus correspondientes ofertas formativas, que operan sobre una misma dimensión de ejercicio profesional, se prestará especial atención a los campos de formación de fundamento, de formación específica y de prácticas profesionalizantes. Cabe destacar que estos contenidos son necesarios e indispensables pero no suficientes para la formación integral.

### 3.1. Formación general

El campo de formación general está destinado a abordar los saberes que posibiliten la participación activa, reflexiva y crítica en los diversos ámbitos de la vida laboral y sociocultural y el desarrollo de una actitud ética respecto del continuo cambio tecnológico y social.

Este campo de la formación del técnico sirve de nexo entre la tecnología, el trabajo y el ciudadano. A los fines del proceso de homologación, aunque no se analizarán específicamente sus contenidos, este campo debe ser identificable en el plan de estudios a homologar y se considerará que la carga horaria total de este campo sea la acordada para los títulos de educación técnica superior.

Ejemplo de contenidos que pueden formar parte de este campo son los relativos a la ética y la responsabilidad social del técnico; la problemática sociocultural del trabajo; la comunicación, incluyendo la comprensión y producción de textos; las técnicas de indagación destinadas tanto a la

---

<sup>3</sup> Se ocupa de la administración y soporte del software de base y servicios asociados, incluyendo las redes de datos.

búsqueda de información y conocimientos como a interpretar requerimientos de terceros; el conocimiento básico de lenguas extranjeras, en particular el idioma inglés que es el lenguaje en que se documenta la tecnología de la información y permite acceder a la información necesaria. Estos ejemplos no pretenden ser completos ni excluyentes.

### 3.2. Formación de Fundamento

Está destinado a abordar los saberes científico-tecnológicos y socioculturales que otorgan sostén a los conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes propios del campo profesional.

#### *Provenientes del campo de la Matemática y la Lógica.*

Números. Sistemas numéricos. Axiomas de Peano. Principio de inducción. Definiciones recursivas. División entera y divisibilidad. Números primos. Congruencias y aritmética modular.

Sistema numérico en base binaria. Codificación binaria de conjuntos de caracteres. Estándares de codificación. Redundancia de información en los datos y en la codificación. Errores de transmisión/recuperación de datos. Distancia entre códigos. Códigos correctores de errores. Compresión y expansión "al vuelo". Aplicación al tratamiento de imágenes.

Números reales. Propiedades, operaciones. Cálculo aproximado de operaciones aritméticas elementales. Error absoluto y relativo. Errores por redondeo y truncamiento, propagación de errores en secuencias de operaciones. Representación de magnitudes muy grandes o muy pequeñas. Concepto de overflow, división por cero.

Conjuntos. Elementos y subconjuntos. Operaciones de formación de conjuntos. Uniones, intersecciones, diferencias. Leyes algebraicas de Boole. Relaciones. Funciones. Relaciones de equivalencia. Conjuntos y cardinales finitos.

Lógica proposicional. Semántica, validez de argumentaciones y consecuencia lógica. Lenguaje y conectivos lógicos. Tablas de verdad. Corrección y completitud. Cuantificadores. Introducción a la lógica de primer orden. Operación de funciones lógicas en circuitos digitales. Compuertas lógicas. Operaciones en serie y paralelo. Sincronización de señales. Codificación y decodificación por matrices lógicas.

Combinatoria. Principios elementales de conteo. Permutaciones, variaciones y combinaciones. Números combinatorios, propiedades más comunes.

Grafos. Conceptos básicos, recorridos, coloreado de vértices. Árboles y bosques. Grafos dirigidos y redes. Aplicaciones de árboles y grafos (algoritmos de recorrida, organización de índices, topología de redes, cálculo del camino crítico). Matrices y vectores como representación de cambios de estado.

Estadística descriptiva. Medidas de posición y de dispersión. Efectos del descarte de datos extremos en las diferentes medidas de posición y dispersión. Distribuciones discretas y continuas. Acumulación por rangos. Recolección de datos para análisis estadísticos, clasificación e interpretación. Series temporales.

Distribuciones más utilizadas: binomial, normal o gaussiana, Poisson. Espacio de los eventos, independencia de los eventos. Momento de orden tres, distribuciones no simétricas, distribuciones que aparecen por mezcla de problemas. Espacio muestral, los parámetros muestrales como estimación de los parámetros de la distribución bajo observación. Errores más comunes.

#### *Provenientes del campo de la Tecnología de la Información*

Conceptos de tecnología de la información, evolución histórica, tecnologías que la integran, disciplinas que forman parte (ciencia de la computación, ingeniería de software, sistemas de información, ingeniería en computación) o aportan a la misma. El problema de la complejidad. Importancia social y económica de los servicios de tecnología de la información, significado de Internet, valor de la información almacenada para las organizaciones, seguridad.

Evolución del computador, su organización y unidades funcionales que lo componen. Arquitectura interna de computadores, unidad central de procesamiento, instrucciones y flujo de la información. Tipos y niveles de organización de la memoria interna y externa (sistemas de memoria, tecnologías y jerarquías, memoria caché, memoria virtual, dispositivos de almacenamiento secundario). Periféricos, clasificación y utilización. Funcionamiento del programa a nivel de la máquina (principalmente como medio de comprender características de su funcionamiento).

El computador y los periféricos como productos tecnológicos.

Nociones introductorias y su aplicación en la tecnología de la información de: electricidad, relación entre tensión, resistencia, intensidad de corriente, potencia; corriente continua y alterna; magnetismo, campo magnético, imanes permanentes y electroimanes; magnetismo residual; cabezas de lectoescritura de medios magnéticos, distancias típicas; aislación de perturbaciones producidas por campos magnéticos y/o eléctricos; variación en tiempo y espacio del campo electromagnético.

Almacenamiento y recuperación de señales de información en medios magnéticos y ópticos. Características del formato disco. Velocidad de rotación, tiempo de latencia. Tiempo de desplazamiento del cabezal entre pistas. Deformación por temperatura, métodos de corrección de errores. Almacenamiento y recuperación de información en procesadores y memorias sólidas. Capacidad por volumen del artefacto de lectoescritura y del medio removible. Unidades de medida más usuales. Capacidad teórica y capacidad obtenible. Bloques físicos y lógicos. Formación de clusters. Influencia del tamaño del cluster en la operación y capacidad. Distintos tipos de tablas de contenido e índices auxiliares. Perdurabilidad de la información almacenada en distintos medios. Fenómenos que pueden afectar el almacenamiento de información en distintos medios.

Algoritmos y estrategias de resolución de problemas. Estudio y práctica de un lenguaje de programación sencillo como forma de interpretar el funcionamiento de sistemas y desarrollar capacidades de resolución de problemas. Concepto de recursión.

Concepto de programa almacenado, su funcionamiento, concepto de código fuente y ejecutable (traducción y vinculación entre los mismos). Elementos de programación (sintaxis y semántica básica de un lenguaje de alto nivel, concepto de variable y tipo de dato, estructuras de control secuenciales, iterativas y condicionales, entrada y salida simples). Estructuras lineales de datos en memoria estática y dinámica.

Archivo de datos. Estructuras usuales. Sistemas de administración de archivos. Problemas derivados de la incorporación, eliminación o modificación de registros en las diversas estructuras. Necesidad de acceder a los mismos datos en diversos ordenamientos. Concepto de base de datos y software de motor de base de datos que permite su organización y explotación eficiente. Configuración física de archivos. Concepto de RAID, niveles.

*Provenientes del campo de la Administración.*

Elementos de estructura y comportamiento de las organizaciones. Concepto y ejemplos de proceso y procedimiento. Elementos de teoría general de los sistemas, enfoque sistémico de la organización, principales sistemas de información de las organizaciones, papel e importancia de los mismos, criticidad de determinadas operatorias. El servicio que brinda el área de informática o una organización externa y su valor para el resto de la organización.

Nociones de cálculo financiero. El presupuesto como herramienta de gestión, técnicas de planificación y control presupuestario.

*Provenientes del campo de la Ética y del Derecho.*

Valor de la información para los individuos y las organizaciones. Bases de datos públicas y privadas. Propiedad de datos empresarios. Secretos comerciales e industriales.

Contexto normativo: responsabilidades empresarias, contratos, responsabilidades del trabajador, leyes de protección de datos personales, propiedad intelectual del software y de contenidos, conceptos jurídicos aplicables a delitos informáticos.

Privacidad de datos personales. Normas que rigen el correo electrónico. Protección legal de la propiedad intelectual (incluyendo software), derechos de reproducción y derechos sobre marcas y patentes. Licencias de fabricación, de uso, GNU y creative commons.

Derechos y obligaciones derivados de relaciones laborales o profesionales. Derecho contractual y normas de ética profesional.

*Provenientes del campo del Idioma Inglés.*

Inglés técnico. Lectura e interpretación de textos e información técnica en inglés. Comprensión y producción de textos de complejidad creciente en inglés para comunicarse solicitando o aportando información técnica por e-mail o en foros y listas de discusión.

### 3.3. Formación Específica

La formación específica del Técnico Superior en Soporte de Infraestructura de Tecnología de la Información es la directamente relacionada con las actividades propias de su Perfil Profesional, por ello los contenidos correspondientes a este campo están agrupados en forma tal que puedan relacionarse fácilmente con las actividades propias del técnico. Para poner en perspectiva y señalar el nivel de los contenidos, se los acompaña con ejemplos de ejercicios prácticos que contribuyan a la formación a través de desempeños que preparen al estudiante para su trabajo futuro.

#### *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:

**Aspecto formativo referido a administrar servidores, software de base y otros componentes de la infraestructura de tecnología de la información, maximizando el aprovechamiento de los recursos y anticipando posibles problemas.**

*Relativos a mantener una eficiencia del sistema que garantice una adecuada respuesta de los procesos.*

Las aplicaciones informáticas de la organización funcionan sobre plataformas compuestas por hardware y software de base, las que deben ser administradas para lograr una operación de las aplicaciones que resulte eficiente, dentro de los tiempos de respuesta esperados y, en lo posible, sin problemas que degraden el servicio o provoquen interrupciones.

Lograr esto requiere monitorear los procesos que se ejecutan en las distintas plataformas de tecnología de la información que utilicen las aplicaciones, evaluar la distribución de la carga de procesamiento entre los recursos disponibles, asignando o reasignando recursos en función de las circunstancias y prioridades establecidas. También significa estudiar logs del sistema para observar situaciones que puedan sugerir comportamientos que se aparten de lo previsto y, en base al análisis de las mismas, anticipar posibles riesgos para la continuidad de la operación tomando las decisiones que correspondan para conjugarlos.

*Contenidos relacionados a la eficiencia de las plataformas sobre las cuales operan las aplicaciones:*

Sistema Operativo, configuración y mantenimiento, administración de recursos (memoria, buffers), asignación de espacios para almacenamiento. Medidas más comunes que evalúan la eficiencia del procesamiento (throughput, transacciones por período, tiempos de respuesta). Espacios de almacenamiento ociosos, reorganización de archivos, regeneración de índices, análisis de los factores que inciden en los tiempos de respuesta. Herramientas utilizadas para medir la eficiencia del sistema de procesamiento y análisis de los datos que proveen. Temperatura de funcionamiento de los procesadores, cambios en los pulsos de reloj y su influencia en la eficiencia.

Como parte de la forma de adquirir estos aprendizajes y demostración práctica de los resultados alcanzados, en el curso de su formación los estudiantes tienen que:

Crear y utilizar archivos de configuración. Analizar la ocupación y fragmentación de espacios de almacenamiento utilizados por el sistema y las aplicaciones que son procesadas. Recuperar memoria y espacios de almacenamiento, incluyendo la reorganización de bases de datos. Realizar cambios en la configuración de sistemas operativos diversos y en las condiciones ambientales, evaluando su impacto sobre el comportamiento de las aplicaciones y proponiendo los cambios que correspondan para optimizar diversos parámetros del sistema operativo, documentando la situación resultante.

*Relativos a mantener la seguridad del sistema.*

Las aplicaciones informáticas, las que operan sobre diversas plataformas tecnológicas, contienen información valiosa para el funcionamiento de una organización que no puede arriesgarse a que desaparezca y, muchas veces, también datos confidenciales, cuyo acceso tiene que estar restringido. Tanto la posibilidad de acceso como la de realizar procesos que puedan modificar datos tiene que ser

administrado para impedir que la operatoria se salga de control y conspire contra las políticas de seguridad organizacionales.

Lograr esto requiere establecer áreas de la infraestructura (servidores, sistemas operativos, software de base, aplicaciones, archivos de datos, utilitarios que puedan poner en riesgo datos) que requieran la identificación verificable del solicitante del servicio para acceder a las mismas o realizar cierto tipo de operaciones. También significa supervisar logs del sistema u otros elementos de seguridad para observar situaciones que puedan indicar posibles riesgos a fin de tomar las decisiones que correspondan para conjugarlos.

*Contenidos relacionados a la seguridad de las plataformas sobre las cuales operan las aplicaciones:*

Estados de la información: transmisión, almacenamiento y procesamiento. Modelos de seguridad, dominios de seguridad, responsabilidades. Usuarios, sus derechos y limitaciones. Servicios de seguridad: disponibilidad, integridad, confidencialidad, autenticación y no repudio. Mecanismos de implementación de diversos servicios de seguridad. Logs de eventos relacionados con la autoría y auditoría de procesos. Necesidad de proteger datos y programas, creación, identificación y administración o mantenimiento de archivos de respaldo (backups), así como su recuperación. Parches para actualización de la seguridad de sistemas operativos y demás software de base. Software antivirus, antispam, antispymware y contra otro malware, su instalación, actualización y aplicación a nivel corporativo.

Como parte de la forma de adquirir estos aprendizajes y demostración práctica de los resultados alcanzados, en el curso de su formación los estudiantes tienen que realizar:

Crear y administrar usuarios y grupos de usuarios aplicando políticas de seguridad. Automatizar rutinas de back up y recuperación. Verificar la ejecución de rutinas automáticas de aplicación de software para conjugar riesgos. Realizar recuperaciones de archivos. Aplicación de parches en sistemas operativos. Buscar en logs evidencias de intrusiones y analizarlas para describirlas. Analizar casos de estudio.

#### ***Relativos a administrar la infraestructura tecnológica.***

La acumulación histórica de datos de operaciones y transacciones, el crecimiento vegetativo de los sistemas y su empleo, así como la aparición de nuevas versiones de software de base, la incorporación de nuevas aplicaciones y el deterioro gradual del hardware requieren actualizar periódicamente la infraestructura de tecnología de la información y monitorear continuamente el comportamiento de las plataformas para prever situaciones indeseadas.

Cumplir con este objetivo requiere vigilar continuamente diversos parámetros referidos al comportamiento y ocupación de los recursos disponibles, estando atento a su evolución para señalar con anticipación cuando éstos se acercan a límites no deseados.

*Contenidos relacionados a problemas propios de la administración de la infraestructura:*

El contexto organizativo. Dominios administrativos (Web, Red, Base de Datos, Sistema Operativo, apoyo a los usuarios), responsabilidades específicas a cada uno, comunes a todos y de unos que apoyan a actividades que se realizan en otros dominios. Políticas organizativas respecto a la administración de servicios de IT. Conceptos básicos de administración, uptime y costo del downtime, cálculo de capacidades de distintos recursos del sistema, tiempo medio entre fallos (MTBF). Acuerdos de nivel de servicio. Carga de actividad instantánea y en promedio, concepto y duración de períodos pico, comportamiento a través del tiempo (diario, semanal y estacional), línea de tendencia. Concepto de evento, disparo automático, herramientas de monitoreo, etapas en su tratamiento, métricas útiles. Norma ISO 20000 y bibliografía ITIL de operación de servicios relativas a eventos. Análisis estadísticos de series temporales de datos. Gráficos de control. Servicios provistos por servidores (impresión, DHCP, DNS, FTP, correo electrónico, SNMP, Telnet) y sus necesidades de administración. Automatización de trabajos a realizar.

Como parte de la forma de adquirir estos aprendizajes y demostración práctica de los resultados alcanzados, en el curso de su formación los estudiantes tienen que realizar:

Realizar comparaciones entre especificaciones de fabricantes y observaciones registradas en la instalación (velocidad, disipación de calor, MTBF). Empleo de herramientas para análisis estadístico. Analizar logs del sistema, identificando parámetros importantes y situaciones fuera de

lo previsto, analizar sus causas y eventuales problemas que puedan indicar dichos datos y proponer acciones de mejora. Automatización de tareas de respaldo de archivos, de monitoreo de niveles de carga de recursos, de disponibilidad de recursos y servicios.

**Aspecto formativo referido a administrar redes, asegurando la accesibilidad de los servicios y optimizando los recursos.**

*Relativos a mantener una eficiencia de las redes que garantice una adecuada respuesta de los procesos.*

Las aplicaciones informáticas de la organización funcionan sobre redes internas y externas que permiten comunicar a equipos-cliente operados por personal propio o personas desde el exterior, que necesitan información o utilizar aplicaciones de la organización, o que intercomunican a diversas aplicaciones entre sí, ya sean de la misma o de diversas organizaciones.

Un funcionamiento eficiente de este complejo requiere que las redes que vinculan a todo esto funcionen dentro de los parámetros previstos de eficiencia y capacidad, lo cual no resulta sencillo ya que la carga de diversos usuarios, y con ella el tráfico correspondiente, puede variar significativamente por diversos motivos: en función de la hora de la jornada, del día de la semana, de requerimientos súbitos originados en promociones comerciales, anuncios oficiales o circunstancias extraordinarias, además de la posibilidad de ataques internos o externos, o problemas técnicos que puedan afectar a la red.

Para lograr una operación adecuada resulta necesario monitorear permanentemente su funcionamiento, revisar parámetros de carga, anticipar situaciones y poner en práctica decisiones que conjuguen riesgos para la normal operación de las aplicaciones.

*Contenidos relacionados a eficiencia de redes.*

Conceptos de eficiencia del tráfico en redes, tiempos de retardo en los dispositivos de ruteo intermedio. Algoritmos de ruteo y de control de congestión. Topologías alternativas y optimización de ruteos. Herramientas para medir el tráfico y los tiempos de respuesta y retardo. Programación local y remota de dispositivos de ruteo (nodos, routers, switchers).

Concepto e implementación de proxies. Descomposición de redes en subredes o grupos de trabajo. Redes virtuales (VLAN). Internetworking.

Como parte de la forma de adquirir estos aprendizajes y demostración práctica de los resultados alcanzados, en el curso de su formación los estudiantes tienen que realizar:

Utilizar herramientas específicas para detectar errores comunes y plantear estrategias de solución. Aislar subnets que presentan comportamientos inadecuados. Generar ruteos alternativos, documentando la situación resultante y prever las acciones necesarias para retrotraer la situación. Utilizar software diverso para la administración del tráfico de redes, monitorear el tráfico, controlar accesos indeseados, diagnosticar problemas de tráfico y ruteo. Medir condiciones de servicio efectivas de proveedores externos, generar partes de incidentes para efectuar reclamos. Conmutación de tráfico entre distintos servicios.

*Relativos a mantener una seguridad en las redes que proteja la accesibilidad e integridad de los servicios.*

La transmisión de datos dentro de las redes se ve afectada por distintas causas de error, para lo cual es necesario crear algoritmos de codificación que permitan la detección y corrección de errores, los cuales también pueden ser utilizados para comprimir el volumen de tráfico eliminando la redundancia de la información implícita en los mensajes. También resulta necesario restringir el acceso a datos o funciones del sistema a través de la limitación del acceso a las redes de sólo aquellos autorizados para hacer uso de las mismas.

Los procesos emisores o receptores de datos realizan la codificación o decodificación y reparación de mensajes en forma transparente para los servicios prestados. A la vez, es función del administrador de la red mantener las tablas de habilitación de los usuarios de acuerdo a los privilegios acordados.

*Contenidos relacionados a seguridad de redes.*

Métodos de identificación positiva de usuarios. Algoritmos específicos para asegurar la integridad de los datos transmitidos. Mecanismos de control de recepción de los datos enviados.

Fundamentos de criptografía, su aplicación a redes. Algoritmos de clave pública y privada. Protocolos de autenticación, firmas digitales, aplicaciones de Virtual Private Networks. Algoritmos de compresión de datos, algoritmos específicos para compresión de archivos digitales de imagen y sonido.

Capas de seguridad, protocolos y algoritmos más usuados (http, https, SSLs). Detección de agujeros negros.

Como parte de la forma de adquirir estos aprendizajes y demostración práctica de los resultados alcanzados, en el curso de su formación los estudiantes tienen que realizar:

- Reconfiguración de reglas de firewalls.
- Reconfiguración de grants de acceso a servidores.
- Cambio dinámico de protocolos criptográficos.
- Cambios en ruteos para evitar agujeros negros.

**Atender incidentes que afecten a la infraestructura de tecnología de la información, diagnosticando las causas que los originaron y resolverlos o coordinar su solución.**

La infraestructura de tecnología de la información de una organización puede sufrir una infinidad de problemas que afecten parcial y momentáneamente a su capacidad de prestación de servicios. Ejemplo de ellos pueden ser saturación de recursos disponibles, malfuncionamiento de software de base o de redes, interrupción o degradación de servicios en proveedores externos (ISPs, redes telefónicas, satelitales, servicios de procesamiento provistos por otras instalaciones) o salidas de servicio no programadas de distintos componentes del equipamiento (fallas en servidores, bancos de memoria, discos, dispositivos de red, en la continuidad del cableado originadas en causas diversas).

Cada uno de estos problemas afecta en distinto grado la continuidad de los servicios provistos por la plataforma (uptime) y debe ser identificado, analizado para diagnosticar su origen y causas y resuelto lo antes posible para poder continuar brindando los servicios afectados. Para ello, el técnico tiene que reconocer los alcances del problema, tomar en cuenta el costo del down time y poner en juego no sólo sus conocimientos, sino una capacidad de diagnóstico que le permita reconocer rápidamente el origen del problema y determinar si requiere colaboración externa para su solución. En caso de asumir la responsabilidad, pone en juego su capacidad de resolución de problemas a fin de determinar y poner en práctica el procedimiento adecuado para resolverlo.

Sobre la base de los conocimientos necesarios para la instalación de hardware, software de base, redes y subsistemas, resulta necesario incorporar el conocimiento de herramientas de diagnóstico correspondientes a cada nivel de complejidad del sistema, así como los procedimientos a respetar en la atención de incidentes.

*Contenidos relacionados al diagnóstico y solución de incidentes.*

Concepto de incidente, diferencia entre incidente y problema. Procedimientos para aislar o realizar cierres controlados de recursos de la infraestructura y su reactivación. Procedimientos de registro de incidentes y de las actividades necesarias para resolverlos. Información sobre la disponibilidad y costos de recursos necesarios para el diagnóstico y solución de problemas (expertos en determinadas tecnologías, proveedores alternativos de servicios de red o de servicios de reparación, repositorios de software y de archivos para recuperación, fuentes de repuestos). Trabajo en grupos "ad-hoc". Concepto de "Service Level Agreement", tiempos admisibles para la solución de problemas. Normas ISO 20000 y bibliografía ITIL relacionadas con manejo de incidentes y problemas. Métricas de servicios de soporte.

Como parte de la forma de adquirir estos aprendizajes y demostración práctica de los resultados alcanzados, en el curso de su formación los estudiantes tienen que realizar:

- Práctica de diagnóstico y solución, tanto en forma individual como grupal, en algunos casos asistida por docentes, de diversos tipos de incidentes y problemas de complejidad creciente preparados por docentes, tratando de respetar los tiempos admisibles.

**Aspecto formativo referido a instalar o reemplazar servidores, redes, software de base y otros componentes de la infraestructura de tecnología de la información, o adaptarla a nuevas condiciones de servicios externos, minimizando riesgos para la seguridad y continuidad de la operación.**

*Relativos a instalar o resolver problemas de servidores, discos y sistemas de almacenamiento*

Los servidores o clusters de servidores se basan en tecnologías que evolucionan rápidamente. El hardware puede consistir en equipos independientes interconectados en diversas formas o unidades montadas en racks. También existen los “blades” que minimizan no sólo espacio sino también consumo de energía. Estos servidores poseen discos o, por lo general, acceden a conjuntos de discos múltiples que almacenan en forma redundante el software y los datos que se procesan.

No siempre el técnico trabaja en contacto con el equipamiento, que puede estar ubicado lejos del lugar en donde se desempeña el técnico. Sin embargo, muchas veces trabaja cerca de los equipos y administrando un parque ya instalado, pero, ante un incidente, puede tener que reconfigurar algún componente del equipamiento o reemplazar (aún en caliente) un disco de un conjunto o cualquier otro componente discreto intercambiable. Las instalaciones evolucionan, creciendo o actualizándose, por lo que también puede tener que instalar un servidor nuevo o agregar o reemplazar una plaqueta monoprocesador o un blade en un rack.

Es importante tener capacidad como para relacionar situaciones y problemas que se plantean al instalar, reconfigurar o administrar equipos con funcionalidades y posibilidades de adaptación. En particular, la compatibilidad de los diversos componentes entre sí o entre la versión de software existente y el nuevo hardware que se incorpora, plantean desafíos a la capacidad de diagnóstico y resolución de problemas del técnico.

Para resolver esto hace falta poder buscar e interpretar información técnica, comprender problemas de configuración y compatibilidad, sabiendo eventualmente a qué fuentes o foros de discusión recurrir para encontrar orientación ante un problema y también ser capaz de documentar sintética y efectivamente la estructura actualizada de la infraestructura a fin de que otros puedan trabajar sin inconvenientes en la misma instalación.

*Contenidos relacionados a instalar o resolver problemas de hardware, como servidores, conjuntos de discos, sistemas de almacenamiento:*

Arquitecturas actuales de hardware utilizadas para servidores (motherboards, blades, mainframes) y dispositivos de almacenamiento (conjuntos de discos múltiples y espejados) y tendencias futuras. Tecnologías con las que están implementadas estas arquitecturas. Ventajas y desventajas de diversas tecnologías en relación a usos típicos.

Conceptos y ejemplos de redundancia, tolerancia a fallos, que hacen al diseño del equipamiento y su efecto sobre el comportamiento de los sistemas. Redundancia de la información, configuraciones espejo y RAID.

Como parte de la forma de adquirir estos aprendizajes y demostración práctica de los resultados alcanzados, en el curso de su formación los estudiantes tienen que realizar:

Identificar los principales componentes de diversas plataformas de hardware. Instalar, configurar y utilizar múltiples plataformas de hardware construidas sobre diversas arquitecturas de procesadores. Desarmar y rearmar computadores. Configurar sistemas y periféricos. Configurar el BIOS o equivalentes. Realizar actualizaciones o recambios de componentes. Realizar actualizaciones del BIOS o equivalentes. Instalar un nuevo servidor en una instalación con varios servidores. Reemplazar motherboards o blades en racks.

Reemplazar discos en computadores configurándolo para que el software funcione sin inconvenientes. Utilizar distintos sistemas de memoria y recuperar archivos de un sistema para que puedan utilizarse en otro. Simular conjuntos de discos por software. Reemplazar discos en caliente.

Diagnosticar situaciones de malfuncionamiento de un servidor y tomar las medidas correctivas, documentando lo actuado, las decisiones adoptadas y el estado resultante del sistema. Evaluar problemas de rendimiento del procesamiento, diagnosticar la causa (velocidad, memoria, acceso a discos, red) y proponer soluciones, justificando su elección en base a costos y posibilidad de implementación.

***Relativos a instalar o resolver problemas de sistemas operativos, máquinas virtuales y otro software de base que hace a los diversos subsistemas que componen la infraestructura de tecnología de la información***

Los sistemas operativos, operando sobre un equipo de computación ya sea real o virtual, brindan la plataforma básica sobre la cual operan las aplicaciones informáticas. Esta plataforma se puede completar con motores de bases de datos u otras herramientas de la infraestructura de tecnología de la información que administren los datos que actualizan esas aplicaciones y otros subsistemas que presten servicios de impresión. Las aplicaciones suelen necesitar comunicarse con los usuarios, los que usualmente operan a través de clientes o con otras aplicaciones, para lo cual utilizan también facilidades de comunicaciones.

Para que las aplicaciones puedan procesar las demandas que reciben en cualquier momento de los usuarios (computadores clientes), las plataformas que las soportan tienen que estar continuamente en condiciones de manejar todo lo que requiere el funcionamiento efectivo de las aplicaciones instaladas. Demoras fuera de la tolerancia admitida, saturación de almacenamiento con posible pérdida de datos, dificultades para entenderse con otras aplicaciones, son problemas que resienten el servicio que debe prestar la infraestructura. Es función del técnico asignar o reasignar los recursos de la infraestructura para lograr un procesamiento con la menor cantidad posible de inconvenientes que restrinjan los tiempos operativos (usualmente 24 x 365).

Es importante tener capacidad como para medir y evaluar el comportamiento de los recursos del sistema que operan en diversas plataformas, anticipando posibles inconvenientes y resolviendo los problemas que se presenten. El técnico tiene que ser capaz de instalar y configurar máquinas virtuales y sistemas operativos. También tiene que asignar y administrar los recursos del sistema, como memoria, colas o asignar los recursos a los que puede acceder cada categoría de usuario.

La práctica profesional requiere buscar, interpretar y relacionar información referida al software que haya que instalar o que muestre inconvenientes, tratando de solucionarlos sin afectar a la operatoria de las aplicaciones que procesa el sistema. También debe ser capaz de preparar backups de lo instalado para poder restaurarlo y documentarlo para que otros puedan continuar o colaborar con su trabajo.

*Contenidos relacionados a problemas de instalación, configuración y administración de máquinas virtuales y sistemas operativos*

Sistemas operativos, sus funciones y componentes principales. Administración de memoria. Segmentación y paginación. Hilos, procesos, servicios y programas. Servicios RPC, NFS, NIS, SMB y servicios para Unix (SFU). Administración de datos y archivos, problemas de fragmentación de espacios de almacenamiento. Características de distintos sistemas operativos, mantenimiento por versiones, service packs y parches. Sistemas operativos multiusuario, políticas de asignación de recursos. Acceso remoto de usuarios. Administración de colas. Utilitarios para realizar rutinas de mantenimiento.

Estructura y organización de sistemas operativos actuales. Diagrama de estado de procesos. Rol de las interrupciones. Planificador de procesos. Llamadas al sistema y pasaje de mensajes. Lenguajes de control (scripts). Comunicación entre procesos (IPC). Concurrencia. Conceptos de exclusión mutua y abrazo mortal. Administración de periféricos. Bufferización. Drivers. Administración de la memoria. Memoria virtual. Administración de la memoria (política de desalojo) Sistema de archivos; file servers. Estructura de directorios, diferencias entre diversos sistemas operativos. Seguridad y mecanismos de protección. Manejo de usuarios. Medición del uso de recursos y comportamiento del sistema, herramientas.

Sistemas operativos para redes. Software del lado del servidor y software cliente. Conceptos de sincronización, concurrencia e interbloqueo entre unidades independientes.

Comunicación entre Sistemas (arquitecturas para integrar sistemas, DCOM-CORBA-RMI, servicios Web y middleware, programación en ambiente de redes, servicios de mensajería y colas, comunicaciones a bajo nivel)

Software para supervisar configuraciones de multiprocesamiento (clusters, granjas). Máquinas virtuales.

Como parte de la forma de adquirir estos aprendizajes y demostración práctica de los resultados alcanzados, en el curso de su formación los estudiantes tienen que realizar:

Utilizar sistemas operativos corrientes. Instalar y configurar un sistema operativo para un microcomputador. Instalar y configurar aplicaciones de uso general. Instalar y configurar upgrades de software y de sistemas operativos, manteniendo registros de los cambios. Crear usuarios o clases de usuarios y asignarles recursos. Intercambiar archivos de datos entre diversas plataformas de hardware.

Clonar equipos y sistemas. Instalar varias máquinas virtuales en un procesador o cluster real.

#### ***Relativos a instalar o resolver problemas de motores de base de datos***

El activo más importante de los sistemas de información está constituido por sus datos. A su vez, los archivos que contienen estos datos y sus estructuras pueden estar unificados u ocupar varias unidades físicas o lógicas, dependiendo de su tamaño y la necesidad de realizar muchos accesos en cortos lapsos de tiempo. Los motores de bases de datos proveen mecanismos para que las distintas aplicaciones almacenen y accedan eficientemente a los datos que necesitan procesar.

Si bien las bases de datos son organizadas por los desarrolladores de software que construyen las aplicaciones que las explotan, se requiere instalar o actualizar el motor de la base de datos, eventualmente realizar migraciones de datos entre diferentes versiones de un mismo tipo de motor de base de datos o entre diferentes motores y monitorear la ocupación de espacios de almacenamiento y las colas de proceso para anticipar situaciones conflictivas o posibles incidentes.

##### *Contenidos relacionados a instalar y configurar motores de base de datos*

Valor de los datos almacenados, conceptos de seguridad de datos y control de acceso para los usuarios. Entornos de prueba y entornos operativos. Motores usuales de base de datos, características y dispositivos de cada uno. Conceptos vinculados: índices múltiples y en niveles, redundancia, manejo de transacciones, posibilidad de rollback, copias incrementales para respaldo, respaldo integral para resguardo externo. Identificación de incidentes posibles.

Como parte de la forma de adquirir estos aprendizajes y demostración práctica de los resultados alcanzados, en el curso de su formación los estudiantes tienen que realizar:

Instalar y configurar un motor de bases de datos para un microcomputador. Instalar y configurar distintas aplicaciones basadas en un mismo motor de base de datos. Instalar y configurar motores de bases de datos o upgrades. Crear usuarios o clases de usuarios y asignarles recursos. Verificar la integridad de bases de datos utilizando funciones o utilitarios apropiados.

Instalar distintos motores en un mismo servidor. Realizar ejercicios de respaldo y recuperación de bases de datos y archivos de cualquier tipo, sin considerar su contenido, manteniendo actualizados los registros correspondientes. Preparar rutinas automáticas para respaldo de archivos. Realizar ejercicios de monitoreo de transacciones para medir caudal y ocupación de recursos bajo distintas condiciones de carga. Evaluar el impacto sobre los usuarios de estas situaciones y reconfigurar los recursos para mejorar la eficiencia, documentando lo actuado y la situación resultante. Realizar migraciones de datos entre motores de base de datos en un mismo o entre diversos sistemas operativos, adoptando las precauciones correspondientes para resguardar los datos y actualizando los registros de lo actuado.

#### ***Relativos a instalar o resolver problemas de subsistemas, tales como servicios de transporte de correos, de impresión***

La plataforma sobre la cual funcionan las aplicaciones o sistemas de información está compuesta por hardware, sistema operativo, sistema de administración de redes, eventualmente motores de base de datos y sistema de seguridad. Pero esa plataforma básica es complementada por diversos servicios, tales como el spooler de impresión, de correo electrónico, de sitios web y otros.

Cada uno de estos servicios utiliza un software específico que debe instalarse, configurarse, administrarse, monitorearse en su desempeño y utilización de recursos, actualizarse, así como deben resolverse los problemas que puedan presentarse.

##### *Contenidos relacionados a problemas de instalación, configuración y administración de subsistemas y otros servicios auxiliares*

Internet y servicios de internet. Correo electrónico, servidores y servicios (smtp, pop, imap). Características y uso de recursos de cada uno. Diversos tipos de impresoras de red, colas de impresión, su configuración y administración; print servers. Servidores de páginas web. Características y uso de recursos de cada uno. Servidores ftp, DHCP, DNS. Telnet.

Como parte de la forma de adquirir estos aprendizajes y demostración práctica de los resultados alcanzados, en el curso de su formación los estudiantes tienen que realizar:

Configurar y administrar colas de impresión. Instalar y configurar un servidor de correo electrónico con diversos servicios, documentando lo que corresponda. Monitorear su funcionamiento y uso de recursos. Instalar y configurar un servidor de páginas web y ftp. Monitorear su funcionamiento y uso de recursos. Generar informes de contingencia ante situaciones anómalas.

### *Relativos a configurar o resolver problemas de redes de datos*

La integración de equipos y sistemas de información se realiza sobre la base de intercambios de datos sobre redes de comunicación. Estas redes consisten en nodos de transferencia o recepción de tráfico vinculados por medio de cables, fibra óptica o transmisión inalámbrica en distintas bandas del espectro electromagnético. Ejemplos de nodos son los equipos servidores, routers, switches y plaqueta de comunicaciones en la estación de trabajo del usuario. Los vínculos alámbricos pueden responder a distintas topologías, cada una de las cuales tiene sus particularidades.

La capacidad de tráfico de la red está limitada por el ancho de banda y la topología de los vínculos. Existen distintas estrategias de transmisión para optimizar el empleo del ancho de banda, considerando que la aparición de tráfico responde a diversas distribuciones temporales de acuerdo al momento del día.

#### *Contenidos relacionados a problemas de instalación o configuración de redes*

Antecedentes de comunicación entre computadores y desarrollo de Internet. Arquitectura de una red de datos: modelos ISO-OSI y TCP/IP (IPv4 e IPv6).

La capa física: medios de transmisión, el sistema telefónico. Multiplexores, decodificadores, comparadores. Señales y sistemas lineales. Transmisión en banda base analógica y sistemas de modulación, problemas de ruido. Conversión analógica-digital: muestreo, cuantificación y codificación. PCM. Sistema de transmisión normalizada. Transmisión digital en banda de base. Relación entre ancho de banda, tasa de transmisión y factor de roll-off. Desempeño comparativo de los métodos de modulación digital frente al ruido. Codificación de canal. Tipos de errores y códigos correctores de errores.

La capa de vinculación de datos: características de diseño, corrección y detección de errores. Protocolos elementales. La subcapa de acceso al medio: el problema de obtención del canal. Protocolos de múltiple acceso. Normas IEEE 802 para LAN y WAN. Puentes. LAN de alta velocidad. Redes satelitales.

La capa de red: características de diseño. Panorama de arquitecturas y topologías de redes. La capa de red en Internet y en ATM.

La capa de transporte: el servicio de transporte. Elementos de protocolos de transporte: un protocolo simple. Los protocolos de transporte de Internet: UDP y TCP.

La capa de aplicación: seguridad en redes de datos. VLAN, VPN, DNS, SNMP, correo electrónico, Usenet News, el World Wide Web, multimedia.

Elementos y dispositivos utilizados para implementar redes de datos. Cables metálicos (par trenzado, coaxial), fibra óptica, transmisión inalámbrica en radio, onda corta e infrarrojo. Plaquetas de comunicación. Switches, routers y access points. Características de cada uno, su configuración. Firewalls.

Como parte de la forma de adquirir estos aprendizajes y demostración práctica de los resultados alcanzados, en el curso de su formación los estudiantes tienen que realizar:

Relevar y representar gráficamente cableados e interconexiones. Planificar el cableado necesario para una red. Instalar, programar y configurar routers y otros equipos de comunicaciones. Documentar la estructura y topología de la red. Instalar y configurar programas que controlen los niveles ISO de comunicación inferiores a la capa de aplicación. Instalar y configurar programas de

monitoreo en tiempo real del estado de carga y tiempos de respuesta de los enlaces físicos entre la instalación y los proveedores externos de servicios de redes.

Manejar y usar instrumentos para diagnóstico de componentes y cableados físicos o wi-fi, detectar errores o fallas de componentes, diseñar o aplicar protocolos de atención de contingencias.

Mantener archivos centrales de control (DNS, DHCP) y sus copias distribuidas.

**Aspecto formativo referido a migrar o convertir sistemas, aplicaciones o datos tratando de minimizar riesgos para la seguridad y continuidad del servicio**

*Relativos a la planificación y organización de actividades de migración o conversión*

Cambios en la organización, en la tecnología o en los sistemas de aplicación hacen necesario transferir operaciones de una aplicación a otra, sistemas de una plataforma a otra, plataformas de un equipo o cluster a otro, lo cual puede implicar también la necesidad de convertir archivos de datos. Estas actividades requieren coordinar esfuerzos con los equipos de desarrollo y seguridad informática involucrados, así como coordinar oportunidades de corte y restauración con los usuarios.

La migración puede involucrar cambios o adaptaciones en las plataformas o aplicaciones. Esto puede tener repercusión en otros sistemas o servicios y los posibles problemas que surjan a raíz de la migración puedan afectar operaciones de la organización. En consecuencia, es necesario que el técnico de soporte de infraestructura participe en la planificación del proyecto poniendo su conocimiento y experiencia a disposición del equipo de trabajo, tomando responsabilidad por los procedimientos que le correspondan.

*Contenidos relacionados a la planificación y organización de migraciones o conversiones.*

Conceptos de planificación. Descomposición de pequeños proyectos en planes de trabajo con actividades específicas. Secuenciación de actividades y estimación de tiempos, métodos de planificación: Gantt, camino crítico. Coordinación de actividades a realizar por otros. Resolución de conflictos surgidos por la necesidad de compartir recursos. Necesidad de registrar y documentar.

Como parte de la forma de adquirir estos aprendizajes y demostración práctica de los resultados alcanzados, en el curso de su formación los estudiantes tienen que realizar:

Resolver casos de estudio. Prever y analizar riesgos, planificar actividades requeridas, prever los elementos que deban estar disponibles incluyendo los que permitan recuperar situaciones de inicio, diseñar instrumentos para control, preparar y testear plataformas, realizar scripts que automaticen actividades, preparar backups de las aplicaciones migradas, realizar un seguimiento inicial del rendimiento de los sistemas migrados.

**Aspecto formativo referido a entender en planes de contingencia y riesgos que puedan afectar a la infraestructura de tecnología de la información.**

*Relativos a riesgos, seguridad y planes de contingencia.*

La importancia que han adquirido los sistemas de información implica que la continuidad de los servicios basados en la infraestructura informática resulta crítica para el funcionamiento y hasta para la supervivencia de la organización. En este contexto se consideran de singular importancia los riesgos derivados de posibles ataques informáticos y catástrofes.

La criticidad mencionada hace que resulte necesario protegerse contra posibles vulnerabilidades, monitorear la aparición de eventos de este tipo y prever situaciones que pueden afectar el procesamiento mediante planes que permitan continuar o reanudar con prontitud los servicios críticos. Si bien los planes de contingencia constituyen una responsabilidad a nivel superior, el técnico superior en soporte de infraestructura de tecnología de la información puede aportar conocimiento y experiencias útiles para su formulación y será responsable inicial de su aplicación.

*Contenidos relacionados a riesgos y seguridad.*

Riesgos que pueden afectar la continuidad del procesamiento. Conceptos fundamentales de seguridad: historia y terminología, conciencia de seguridad (paranoia razonada), principios de diseño (defensa profunda), ciclo de vida del sistema de seguridad, mecanismos de implementación de seguridad (puentes, patrullaje, criptografía), modelo de análisis de la seguridad

de la información (MSR, amenazas, vulnerabilidades, ataques, contramedidas), recuperación de desastres (naturales y realizados por el hombre), análisis forense de acontecimientos.

Elementos y mecanismos de seguridad: criptosistemas, claves (simétricas, asimétricas), rendimiento (software, hardware), implementación. Proxies y firewalls.

Aspectos operativos: tendencias, auditoría, análisis de costo/beneficio, administración de activos, estándares, "enforcement", aspectos legales, recuperación de desastres. Servicios de Seguridad: disponibilidad, integridad, confidencialidad, autenticación, no repudio.

Políticas, estándares y buenas prácticas: creación, mantenimiento, prevención, "avoidance", respuesta a incidentes, integración de dominios (físico, red, Internet), normas ITIL.

Vulnerabilidades: ataques internos, externos, lista blanca, lista negra, ignorancia, falta de cuidado, red, hardware, software, acceso físico.

Ataques: ingeniería social, negación de servicio, ataques a protocolos, ataques activos, ataques pasivos, ataques por overflow de buffers, malware (virus, troyanos, gusanos, bots, rootkits).

Análisis forense: sistemas legales, forense digital y su relación con otras disciplinas forensicas, reglas de la evidencia, búsqueda y captura, evidencia digital, análisis de medios.

Como parte de la forma de adquirir estos aprendizajes y demostración práctica de los resultados alcanzados, en el curso de su formación los estudiantes tienen que realizar:

Montar mecanismos de defensa contra posibles ataques internos o externos. Testear vulnerabilidades de un sistema dado. Responder a simulaciones de ataque, identificando tipo y origen del ataque.

*Contenidos relacionados a planes de contingencia.*

Riesgos: calamidades naturales, accidentes catastróficos, sabotaje o ataques terroristas.

Impacto de la interrupción de servicios sobre la organización, categorización de aplicaciones para establecer prioridades de restablecimiento.

Plan de contingencia: prioridades, sitios y proveedores alternativos (características, disponibilidad, costos, contratación), personal y suministros, desplazamientos, información a usuarios. Acciones y responsabilidades: recupero de archivos, restablecimiento del servicios, procedimientos adicionales de seguridad, registro de eventos.

Evaluación de riesgos. Riesgos que afectan a la infraestructura física (incendios, suministro de energía, medios externos de comunicación, intrusos, catástrofes). Riesgos que afectan a la infraestructura lógica.

Como parte de la forma de adquirir estos aprendizajes y demostración práctica de los resultados alcanzados, en el curso de su formación los estudiantes tienen que realizar:

Realizar visitas a data centers para tomar conocimiento de sus condiciones y planes de contingencia. Discutir en clase la pertinencia del plan observado y proponer mejoras.

En base a un caso de estudio, evaluar riesgos y proponer un plan de contingencia y secuenciar las acciones a realizar, simulando algunas de ellas en laboratorios.

Implementar servicios de backup o espejados, respecto a procesos, equipos y datos, que se activen ante la contingencia ocurrida.

Redactar instrucciones de procedimiento para planes de contingencia.

### 3.4 Práctica profesionalizante

El mundo del trabajo, las relaciones que se generan dentro de él, sus formas de organización y funcionamiento y la interacción de las actividades productivas en contextos socio económicos locales y regionales, conjugar un conjunto de relaciones tanto socio culturales como económico productivas que sólo puede ser aprehendido a través de una participación activa de los estudiantes en distintas actividades de un proceso de producción de bienes o servicios.

La adquisición de capacidades para desempeñarse en situaciones sociolaborales concretas sólo es posible si se generan en los procesos educativos actividades formativas de acción y reflexión sobre situaciones reales de trabajo.

En este sentido, el campo de formación de la práctica profesionalizante está destinado a posibilitar la integración y contrastación de los saberes construidos en la formación de los otros campos, y garantizar la articulación teoría-práctica en los procesos formativos a través del acercamiento de los estudiantes a situaciones reales de trabajo, propiciando una aproximación progresiva al campo ocupacional hacia el cual se orienta la formación y poniendo a los estudiantes en contacto con diferentes situaciones y problemáticas que permitan tanto la identificación del objeto de la práctica profesional como la del conjunto de procesos técnicos, tecnológicos, científicos, culturales, sociales y jurídicos que se involucran en la diversidad de situaciones socioculturales y productivas que se relacionan con un posible desempeño profesional.

Dado que el objeto es introducir a los estudiantes en la práctica del ejercicio técnico-profesional vigente, estas prácticas pueden estar asociadas a estrategias didácticas basadas en la resolución de pequeños proyectos en ambientes del tipo aula-taller en donde se integre teoría y práctica en un ambiente contextualizado; o también adquirir la forma de proyectos productivos, microemprendimientos, actividades de apoyo demandadas por la comunidad, pasantías, alternancias y llevarse a cabo en distintos entornos.

Esta actividad formativa debe ser cumplida por todos los estudiantes, con supervisión docente, y la institución educativa debe garantizarla durante y a lo largo de la trayectoria formativa.

### 3.5. Carga horaria mínima

La carga horaria mínima total es de 1600 horas reloj<sup>4</sup>. 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. CFC y E Nro. 261/06, es:

- Formación general: mínimo el 10% del total,
- Formación de fundamento: mínimo el 20% del total,
- Formación técnica específica: mínimo el 30% del total,,
- Prácticas profesionalizantes: mínimo el 20% del total,.

-----o-----

---

<sup>4</sup> Esta carga horaria se desprende de considerar la duración establecida en los art. 1° de la Ley Nro. 25.864 y art. 24° y 25° de la Ley Nro. 26058.