



***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.