

Introducción

El perfil que se presenta tiene como propósito principal establecer una delimitación funcional de las áreas de acción así como de las diferentes actividades que el ingeniero en Electrónica y Comunicaciones se encuentra capacitado para desarrollar como profesional expresamente formado y con experiencia en estos campos, y en consecuencia incluye tanto aspectos básicos de formación académica como otros directamente relacionados con el campo productivo en sus diferentes áreas específicas.

La información utilizada para elaboración de este perfil se obtuvo por medio de aportes y entrevistas provenientes de ingenieros en electrónica y comunicaciones que se encuentran desempeñando actualmente labores de orden profesional en diferentes campos de la sociedad costarricense, la cual se vio reforzada por un foro abierto al interior de la Comisión convoca al efecto, lo que permitió una mayor especificación y enriquecimiento de los materiales propuestos.

En forma adicional se localizó y analizó una amplia cantidad de información relacionada tanto con perfiles profesionales como con carreras y programas de estudio, y de esa alguna enriqueció oportunamente este documento con aportes tales como los que aparecen referentes a funciones típicas y competencias provenientes del Proyecto 6X4 UEALC.

Tanto por la complejidad del mundo actual, así como particularmente por las dificultades inherentes a una definición de un perfil, y especialmente por los procesos que hacen que cada vez resulte más difícil especificar los campos de acción específicos de los diferentes profesionales, se espera que este perfil pueda ser revisado anualmente, con el propósito de lograr un mejoramiento continuo del mismo.

PERFIL DEL INGENIERO EN ELECTRONICA Y COMUNICACIONES

**Aprobado en la
Sesión No. 20-2007/2008
Acuerdo No. 08**

Núcleo del perfil

El ingeniero en electrónica y comunicaciones es el profesional capacitado para desempeñarse en el uso efectivo y eficiente de los principios, métodos, desarrollos y aplicaciones de la ingeniería a la resolución de las situaciones que plantea su empleo en los campos de la electrónica y las comunicaciones haciendo uso de sus conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes en forma ética, social y medioambientalmente responsable. Es el profesional capaz de investigar, analizar, planear, diseñar, adaptar, instalar, operar y mantener sistemas electrónicos y de comunicaciones, para lo que además de conocimientos en ciencias básicas y en ingeniería, posee conocimientos y habilidades en los campos administrativo, social, y cultural, que le permiten desempeñarse adecuadamente en el medio socio-económico del país, enmarcando sus acciones dentro de principios éticos y de justicia social. En su accionar como respuesta a las necesidades técnicas, sociales y de su entorno, el ingeniero en electrónica y comunicaciones es el profesional capaz de definir, identificar, proponer alternativas y escoger soluciones adecuadas para resolver problemas en sus diferentes campos.

Campos de acción

Los campos de acción general más importantes que requieren la intervención de este profesional, de acuerdo con las necesidades actuales del país son los siguientes:

- 1. Sistemas de comunicación y telecomunicación.**
- 2. Computación y sistemas informatizados.**
- 3. Sistemas de control y automatización.**
- 4. Electrónica de potencia**

5. **Electrónica analógica y digital**
6. **Semiconductores y componentes.**

Actividades típicas

Consecuentemente las actividades principales en cada uno de los campos de acción, se centran en:

- **Instalación.**
- **Mantenimiento.**
- **Administración.**
- **Planeación.**
- **Diseño.**
- **Investigación.**
- **Desarrollo.**
- **Consultoría.**
- **Docencia.**
- **Comercialización, ventas o mercadotecnia**

Campos específicos de acción

Una definición más amplia y pormenorizada de los campos específicos de acción en los cuales el ingeniero en electrónica y comunicaciones se encuentra capacitado para desempeñarse profesionalmente, son los siguientes:

1- Sistemas de comunicación y telecomunicación

- Ingeniería de radio-comunicación.
- Sistemas de transporte de información, mediante cables de cobre, inalámbrico, fibra óptica, sistema de RF (radio frecuencia) y microondas, sistemas de comunicación celular y fija.

- Redes de telefonía: convencional, VoIP (Voz sobre Protocolo de Internet -Voice over Internet Protocol) y celular.
- Redes de datos LAN (local-area network), WAN (wide-area networks), SAN (storage area network), MAN (metropolitan area network) y WLAN (wireless local area network)
- Protocolos de comunicación

2- Computación y sistemas informatizados

- Monitoreo de mainframes.
- Soporte a estaciones de trabajo, computadoras avanzadas y servidores.
- Periféricos para computadoras (Pantallas, almacenamiento, etc.).
- Diseño de herramientas de diseño asistido por computadora CADs (Computer-aided design).
- Desarrollo de software y algoritmos de interfase software/hardware.
- Sistema de administración de edificios, BMS (Building management system)

3- Sistemas de control y automatización

- Controladores lógico-programables, PLC (Programmable logic controller)
- Sistemas de control de propósito general.
- Sistemas de supervisión y adquisición de datos, SCADA (Supervisory control and data acquisition)
- Sistemas de control difuso y adaptivo y robusto.
- Automatización y robótica industrial.

4- Electrónica de potencia.

- Servomotores
- Variadores de Velocidad
- Convertidores de frecuencia
- Sistemas de rectificación e inversión
- Conversión eléctrica
- Análisis y control de máquinas eléctricas y generadores de energía

5- Electrónica analógica y digital.

- Procesamiento digital de señales
- Sistemas digitales: computadoras, microprocesadores, microcontroladores, filtros digitales, tarjetas de propósito específico
- Sistemas analógicos: amplificadores de señal, regeneradores de señal, filtros electrónicos, tarjetas electrónicas de propósito específico
- Sistemas de audio y video
- Procesamiento de imágenes y visión por computador
- Equipos de Instrumentación y medición
- Electrónica de consumo: reproductor multimedia -portátil o (por ejemplo, dispositivos portátiles para reproducción de audio, video e imágenes); sistemas de entretenimiento electrónico.
- Equipo médico.

6- Semiconductores y componentes

- Circuitos integrados y semiconductores.
- Componentes pasivos, conmutadores, conectores, indicadores y relevadores
- Integradores a muy gran escala VLSI (Very-large-scale integration)

Actitudes y habilidades en el ingeniero

Además de los conocimientos, es necesario que el ingeniero en electrónica y comunicaciones disponga de otras capacidades, aptitudes, habilidades o destrezas que le faculten para el logro de un desempeño eficiente en su campo de trabajo; entre estas se pueden citar las siguientes:

Actitudes:

- Actitud y habilidad para gestionar la información
- Actitud y capacidad de comunicarse con expertos en otras áreas
- Actitud y capacidad para el trabajo en equipo, multi e interdisciplinario
- Actitud y habilidad para trabajar en un contexto internacional
- Iniciativa y espíritu emprendedor
- Actitud y capacidad para generar nuevas ideas e innovar
- Capacidad para el manejo de la incertidumbre
- Capacidad para la toma de decisiones
- Capacidad para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto social, global, económico y medio ambiental
- Capacidad para proponer soluciones a los problemas que se le presenten
- Reconocimiento de la necesidad y de la disposición para insertarse en los procesos de aprendizaje a lo largo de la vida

Habilidades

- Habilidad para el manejo de información y para comunicarse efectivamente
- Habilidad para aprender por sí mismo nuevos conocimientos
- Habilidad para interrelacionarse y trabajar en equipos multi e interdisciplinarios
- Habilidad de comunicación para expresarse eficientemente de manera oral, escrita, gráfica y simbólica
- Habilidad para adaptarse a las nuevas áreas de oportunidad
- Habilidad para interactuar y asumir el liderazgo en un grupo
- Habilidad para administrar su tiempo
- Habilidad para trabajar bajo presión
- Capacidad de adaptación a sesiones prolongadas de trabajo, bajo condiciones y ambientes adversos.
- Habilidad en la planeación y evaluación de proyectos, y para conocer su rentabilidad
- Habilidad para aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería

- Habilidad para el diseño y conducción de experimentos, así como para analizar e interpretar datos
- Habilidad para diseñar sistemas, componentes, o procesos que llenen determinadas necesidades dentro de restricciones tales como pueden ser las económicas, medio ambientales, sociales, políticas, éticas, sanitarias y de seguridad
- Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería
- Habilidad para la utilización de las técnicas, destrezas y herramientas de la ingeniería moderna necesarias para el desarrollo de una práctica adecuada y oportuna de la ingeniería

Valores

Es necesario también que el ingeniero en electrónica y responda a una orientación adecuada para su conducta, a través del reforzamiento, adquisición y manifestación de valores y actitudes dirigidos al beneficio de la sociedad, de su entorno y de él mismo, tanto como persona, como profesional; por lo tanto, el ingeniero deberá desarrollar particularmente las siguientes valores y actitudes hacia el trabajo y la sociedad:

- Sensibilidad hacia los problemas sociales y a la necesidad de aumentar el bienestar de la población en un ambiente de justicia
- Honestidad y ética profesional
- Conciencia de la necesidad de un desarrollo sustentable
- Interés por los problemas de la comunidad
- Conciencia de la necesidad de hacer uso eficiente de los recursos naturales y de preservarlos
- Mentalidad innovadora para propiciar el desarrollo tecnológico
- Flexibilidad de criterio y capacidad de adaptación al cambio
- Mentalidad orientada a la resolución eficaz de los problemas
- Capacidad de análisis y síntesis
- Preocupación por la calidad.

Otros valores

El ingeniero en electrónica y comunicaciones debe poseer y manifestarse de acuerdo con otros conocimientos y valores referentes a su formación integral que abarcan temas relacionados con las humanidades, los valores y la cultura, entre estos, cabe destacar los siguientes:

- Ética profesional y responsabilidad social como orientadoras de su quehacer humano y profesional
- Análisis y conocimiento de la historia y situación social y económica del país y del mundo
- Desarrollo de técnicas para la solución de problemas
- Cuidado y preocupación por las relaciones humanas

Funciones típicas de la profesión¹

Como complemento al perfil básico y a la definición de los campos de acción y a las actividades fundamentales, es posible realizar una descripción no exhaustiva de algunas de las que pueden ser funciones típicas de esta profesión, como pueden ser las siguientes:

- Planeación, diseño, construcción y administración de sistemas electrónicos y eléctricos de potencia y de telecomunicación
- Ejercicio de la docencia y la investigación
- Automatización de sistemas productivos y desarrollo de instrumentación
- Desarrollo de sistemas de redes de administración industrial
- Administración y evaluación de proyectos
- Gestión de proyectos de modernización de equipos, procesos e instalaciones que requieran soluciones integrales
- Diseño, planeación y control de sistemas flexibles de manufactura

¹ Estas corresponden en alguna medida a las desarrolladas por el proyecto 6X4 UEALC. Accesible en: http://www.6x4uealc.org/site2008/6x4_p01.htm

- Ventas o comercialización de productos.
- Desarrollo de software
- Analista de sistemas
- Administración y dirección de sistemas

Competencias

Aunque este perfil no se encuentra descrito en el formato de competencias, si es posible establecer algunas competencias, generales y de la profesión, que pueden contribuir a una mejor y más amplia descripción y comprensión del núcleo del perfil, por lo que se añaden a continuación.

Competencias genéricas

1. Comunicación efectiva y eficaz en forma escrita, gráfica y simbólica.
2. Actitud y capacidad para el aprendizaje continuo a lo largo de la vida
3. Actitud y capacidad para trabajar en equipo
4. Espíritu empresarial
5. Ética profesional y responsabilidad social como orientadoras de su quehacer.

Competencias de ingeniería

1. Modelado de fenómenos y procesos
2. Resolución de problemas, mediante la aplicación de las ciencias naturales (Física, química y biología) y las matemáticas, utilizando un lenguaje lógico y simbólico
3. Diseño de sistemas, componentes o procesos que cumplan con especificaciones deseadas
4. Planeación, diseño, evaluación del impacto (social, económico, tecnológico y ambiental) y gestión de proyectos de ingeniería

Competencias específicas de ingeniería en electrónica y comunicaciones

1. Diseño, desarrollo e integración de sistemas electrónicos y de comunicaciones

2. Capacidad para desarrollar o integrar productos o sistemas electrónicos, construir prototipos y nuevos equipos mediante el diseño y/o modificación de componentes electrónicos
3. Capacidad para identificar necesidades que tienen sujetos o grupos sociales y proponer alternativas de solución a las necesidades detectadas
4. Capacidad para aplicar el método científico para la solución de problemas
5. Capacidad para elaborar, desarrollar, administrar, evaluar y negociar proyectos y productos con ventaja competitiva e impacto en términos económicos
6. Capacidad para identificar las necesidades de transformación tecnológica de la industria nacional y reconocer las posibilidades de aplicación de nuevas tecnologías al mejoramiento de los sistemas de producción existentes
7. Capacidad para interactuar con profesionales de otras disciplinas y de la propia para un abordaje más amplio e integral de las problemáticas bajo estudio
8. Capacidad para solucionar problemas relacionados con su trabajo innovando para dar una solución inmediata al problema en cuestión