



INTERNATIONAL
ENGINEERING
ALLIANCE

Acuerdos Constituyentes

Acuerdo de Washington
Acuerdo de Sídney
Acuerdo de Dublín

Acuerdo Internacional de Ingenieros Profesionales
Acuerdo Internacional de Tecnólogos de Ingeniería
Acuerdo del Ingeniero APEC

Atributos del Graduado y Competencias Profesionales

Versión 3: 21 de junio 2013
(Versión traducida al español por ICACIT)

La versión original de este documento está disponible en el sitio web del IEA:
<http://www.ieagrements.org>

Resumen

Varias agencias de acreditación de programas de ingeniería han desarrollado criterios basados en resultados para la evaluación de programas. Similarmente, varias entidades reguladoras de la ingeniería han desarrollado o están en proceso de desarrollo de estándares basados en competencias para el registro profesional. Los acuerdos educacionales y profesionales han elaborado los atributos del graduado y los perfiles de competencias profesionales para el reconocimiento mutuo de las cualificaciones¹ y el registro. Este documento presenta el contexto de estos desarrollos, su propósito, la metodología y las limitaciones del mismo. Después de definir conceptos generales que permitan distinguir las características de las diferentes categorías, el documento presenta los atributos del graduado y los perfiles de competencias profesionales para los tres niveles profesionales: ingeniero, tecnólogo en ingeniería y técnico en ingeniería.

1 Introducción

La ingeniería² es una actividad que es esencial para satisfacer las necesidades de las personas, el desarrollo económico y la prestación de servicios a la sociedad. La ingeniería consiste en la aplicación deliberada de las matemáticas y las ciencias naturales, y de un cuerpo de conocimientos de la ingeniería, tecnologías y técnicas. La ingeniería busca producir soluciones cuyos efectos se prevén en el mayor grado posible en contextos a menudo inciertos. Si bien trae beneficios, la actividad de ingeniería tiene potenciales efectos adversos. En consecuencia, la ingeniería debe llevarse a cabo de manera responsable y ética, utilizando los recursos disponibles de manera eficiente, ser económica, salvaguardar la salud y la seguridad, ser ecológica y sostenible y, generalmente gestionar los riesgos a través de todo el ciclo de un sistema.

¹ *Cualificación* es un término genérico que generalmente se refiere a un reconocimiento otorgado por la finalización exitosa de un programa de estudios, de acuerdo con la normativa establecida por una institución educativa en un determinado campo de estudios. Una cualificación es importante en términos de lo que significa: las competencias y un conjunto de conocimientos y habilidades. En algunos países es equivalente a una licencia para la práctica profesional.

² En este documento se utiliza el término de *ingeniería* como una actividad en un sentido amplio e *ingeniero* como una forma abreviada para referirse a los distintos tipos de ingenieros profesionales y colegiados. Se reconoce que los *ingenieros*, *tecnólogos en ingeniería* y *técnicos en ingeniería* pueden tener títulos o designaciones específicas y diferentes habilitaciones o restricciones legales dentro de las jurisdicciones.

La actividad de ingeniería requiere, regularmente, varios roles. Entre ellos: el ingeniero, el tecnólogo en ingeniería y el técnico en ingeniería, categorías reconocidas para el registro profesional en muchas jurisdicciones. Estos roles se definen por sus características distintivas y su nivel de responsabilidad con el público. Hay cierto grado de traslapamiento entre estos roles. Las características distintivas, junto con sus fundamentos educativos, se definen en las secciones 4, 5 y 6 del presente documento.

El desarrollo de un profesional de la ingeniería en cualquiera de las categorías es un proceso continuo con importantes etapas claramente identificadas. El primer hito es la obtención de una *calificación académica acreditada*, la etapa del grado. El propósito fundamental de la *enseñanza de la ingeniería* es la construcción de una base de conocimientos y atributos que permitan al graduado seguir aprendiendo y continuar un proceso formativo que desarrollará en él las competencias necesarias para la práctica independiente de la profesión. La segunda etapa, después de un período de proceso formativo, es el *registro profesional*. El propósito fundamental del proceso formativo es construir, sobre los cimientos de la educación, las competencias necesarias para la práctica independiente. Durante este proceso el graduado trabaja con profesionales de ingeniería y progresa desde roles de asistente hacia mayores responsabilidades individuales y grupales hasta que pueda demostrar el nivel de competencia exigido para el registro. Una vez registrado, el profesional debe mantener y ampliar su competencia.

Para los ingenieros y tecnólogos en ingeniería, un tercer hito es calificar para el *registro internacional* realizado por varias jurisdicciones. Además, se espera que los ingenieros, tecnólogos y técnicos mantengan y mejoren sus competencias a lo largo de su vida laboral.

Varios acuerdos internacionales prevén el reconocimiento de los graduados de programas acreditados por un signatario en las jurisdicciones de los demás signatarios del acuerdo. El Acuerdo de Washington (WA) proporciona el reconocimiento mutuo de los programas acreditados de ingeniería. El Acuerdo de Sídney (SA) establece el reconocimiento mutuo de calificaciones acreditadas para tecnólogos en ingeniería. El Acuerdo de Dublín (DA) proporciona el reconocimiento mutuo de calificaciones acreditadas para técnicos en ingeniería. Estos acuerdos se basan en el principio de equivalencia sustancial; en lugar de una exacta correspondencia de contenidos y resultados. Este documento registra el consenso de los signatarios sobre los atributos del graduado para cada uno de los acuerdos.

Del mismo modo, el Acuerdo Internacional de Ingenieros Profesionales³ (IPEA) y el Acuerdo Internacional de Tecnólogos de Ingeniería⁴ (IETA) proporcionan mecanismos para apoyar el reconocimiento de un profesional registrado en una jurisdicción signataria para obtener el reconocimiento en otra jurisdicción miembro del acuerdo. Los signatarios, en consenso, han formulado los perfiles de competencias para el registro y éstos están declarados en este documento. Si bien actualmente no existe un foro de competencias para técnicos, las declaraciones de competencias han sido formuladas para tener un panorama global y facilitar cualquier desarrollo futuro.

La sección 2 da el contexto para los atributos del graduado presentados en la sección 5. La sección 3 proporciona el contexto para los perfiles de competencias profesionales que se presentan en la sección 6. Los conceptos genéricos son presentados en la sección 4. Los atributos de graduado se presentan en la sección 5, mientras que los perfiles de competencias profesionales se definen en la sección 6. En el apéndice A se definen los términos utilizados en este documento. En el apéndice B se esboza la historia de los atributos de graduado y los perfiles de competencias profesionales.

³ Anteriormente, Foro de Movilidad de Ingenieros (EMF).

⁴ Anteriormente, Foro de Movilidad de Tecnólogos de Ingeniería (ETMF)

2 Atributos del Graduado

2.1 Propósito de los Atributos del Graduado

Los *Atributos del Graduado* conforman un conjunto de resultados individualmente evaluables que son indicadores del potencial de que tienen los graduados para adquirir las competencias necesarias para la práctica en el nivel adecuado. Los atributos del graduado son un modelo de atributos que se esperan los graduados de un programa acreditado. Los atributos del graduado son declaraciones claras y concisas de la capacidad esperada, descritos según una gama de descriptores apropiados para el tipo de programa.

Los atributos del graduado tienen como objetivo ayudar a los signatarios y a los miembros provisionales a desarrollar criterios de acreditación basados en resultados para su uso en sus respectivas jurisdicciones. Además, los atributos del graduado orientan a las agencias en el desarrollo de sus sistemas de acreditación con el objetivo de alcanzar el estado de signatario.

Los atributos del graduado están definidos para las cualificaciones educativas de ingenieros, tecnólogos en ingeniería y técnicos en ingeniería. Los atributos del graduado sirven para identificar las características distintivas, así como las áreas de coincidencia entre los resultados esperados de los diferentes tipos de programas.

2.2 Limitaciones de los Atributos del Graduado

Cada signatario define los estándares para cada nivel (ingeniero, tecnólogo en ingeniería o técnico en ingeniería) con los que los programas de ingeniería son acreditados. Cada acuerdo educacional se basa en el principio de *equivalencia sustancial*, es decir, no se espera que los programas tengan resultados y contenidos idénticos, sino que formen graduados que estén en condiciones de encontrar empleo y pasen por un proceso formativo y un aprendizaje experiencial que los conduzca al logro de las competencias y del registro profesional. Los atributos del graduado ofrecen un punto de referencia a las agencias para describir los resultados de una cualificación sustancialmente equivalente. Los atributos del graduado no constituyen, en sí mismos, un "estándar internacional" para las cualificaciones acreditadas, pero sí proporcionan una referencia ampliamente aceptada por las agencias para describir los resultados de las cualificaciones sustancialmente equivalentes.

El término graduado no implica un tipo particular de cualificación sino el estado de haber culminado una cualificación, que bien puede ser un grado o un título.

2.3 Atributos del Graduado y la Calidad de los Programas

Los Acuerdos de Washington, Sídney y Dublín “reconocen la equivalencia sustancial de programas de... que satisfacen los requerimientos académicos para la práctica...” de ingenieros, tecnólogos de ingeniería y técnicos de ingeniería respectivamente. Los Atributos del Graduado son resultados medibles, apoyados por declaraciones de referencia, desarrollados por los signatarios para dar fe de que los objetivos educativos de los programas se están alcanzando. La calidad de un programa depende no sólo de los objetivos declarados y los atributos evaluados, sino también del diseño del programa, los recursos comprometidos con el programa, los procesos de enseñanza y aprendizaje, y la evaluación de los estudiantes, incluyendo la confirmación de que los atributos del graduado son satisfechos. En consecuencia, los Acuerdos basan la determinación de la equivalencia sustancial de los programas acreditados por los signatarios en los Atributos del Graduado y los indicadores de mejores prácticas para la evaluación de la calidad de programas que se listan en las Reglas y Procedimientos del Acuerdo⁵.

⁵ Reglas y Procedimientos del Acuerdo. Junio 2016, sección C.4.5. Disponible en www.ieagreements.org.

2.4 Alcance y Organización de los Atributos del Graduado

Los atributos del graduado se organizan utilizando doce encabezados que se muestran en la sección 5.2. Cada encabezado identifica las características distintivas que hacen posible que los diferentes roles de ingeniero, tecnólogo y técnico se distingan según un conjunto de descriptores.

En los atributos, las declaraciones son formuladas para ingenieros, tecnólogos en ingeniería y técnicos en ingeniería usando una raíz común, y una variante apropiada a cada nivel formativo definida en las secciones 4.1 y 5.1. Por ejemplo, para el atributo “**Conocimientos de Ciencias de la Ingeniería**”:

Raíz Común: Aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia, los fundamentos de ingeniería y una especialización de la ingeniería...

Variante para Ingenieros: ...como se describe en el perfil de conocimientos del ingeniero para la solución de problemas complejos de ingeniería.

Variante para Tecnólogos en Ingeniería: ...como se describe en el perfil de conocimientos del tecnólogo en ingeniería para definir y aplicar procedimientos, procesos, sistemas o metodologías de ingeniería.

Variante para Técnicos en Ingeniería: ... como se describe en el perfil de conocimientos del técnico en ingeniería para una amplia variedad de procedimientos prácticos y prácticas.

Las declaraciones resultantes se muestran a continuación para este ejemplo:

... para Graduados del Acuerdo de Washington	... para Graduados del Acuerdo de Sídney	... para Graduados del Acuerdo de Dublín
Aplican el conocimiento de las matemáticas, la ciencia, los fundamentos de ingeniería y una especialización de la ingeniería como se describe en WK1-WK4 respectivamente para la solución de problemas complejos de ingeniería.	Aplican el conocimiento de las matemáticas, la ciencia, los fundamentos de ingeniería y una especialización de la ingeniería como se describe en SK1-SK4 respectivamente para definir y aplicar procedimientos, procesos, sistemas o metodologías de ingeniería.	Aplican el conocimiento de las matemáticas, la ciencia, los fundamentos de ingeniería y una especialización de la ingeniería como se describe en DK1-DK4 respectivamente para amplios procedimientos prácticos y prácticas.

Las variantes descriptivas en las declaraciones de varios de los atributos utilizan los conceptos de *problemas complejos de ingeniería*, *problemas ampliamente definidos de ingeniería* y *problemas bien definidos de ingeniería*. Estos descriptores taquigráficos se definen en la sección 4.1.

Los atributos son elegidos para ser universalmente aplicables y reflejar estándares mínimamente aceptables; además de ser medibles objetivamente. Si bien todos los atributos son importantes, no todos los atributos necesariamente tienen igual peso. Se espera que los atributos sean válidos durante largos períodos y cambien rara vez, sólo después de un considerable debate. Los atributos pueden depender de información externa a este documento, por ejemplo, los principios de conducta ética ampliamente aceptados.

El conjunto completo de definiciones de los atributos del graduado se da en la sección 5.

2.5 Interpretación contextual

Los atributos del graduado se declaran de forma genérica y son aplicables a todas las disciplinas de la ingeniería. En la interpretación de las declaraciones dentro de un contexto disciplinario, cada declaración puede ser ampliada y dársele un énfasis particular, pero no debe ser alterada sustancialmente ni omitir elementos individuales.

2.6 Mejores Prácticas en la Aplicación de los Atributos del Graduado

Los atributos dentro del Acuerdo están definidos como un *perfil de conocimientos*, un indicador del volumen de aprendizaje y de los atributos que deben ser alcanzados por los graduados. Los requisitos no hacen ninguna referencia al diseño del programa. En consecuencia, los proveedores educativos tienen la libertad de diseñar programas con estructuras curriculares, metodologías de enseñanza-aprendizaje y modalidades distintas. La evaluación individual de los programas es responsabilidad de los sistemas nacionales de acreditación.

3 Perfiles de Competencias Profesionales

3.1 Propósito de los Perfiles de Competencias Profesionales

Una *persona competente* profesional o laboralmente tiene los atributos necesarios para realizar las actividades propias de la profesión u ocupación según los estándares esperados en un empleo o practica independiente. Los *perfiles de competencias profesionales* para cada categoría profesional registran los elementos necesarios para el desempeño competente que se espera que el profesional demuestre de manera holística para lograr el registro.

Las competencias profesionales se pueden describir mediante un conjunto de atributos que corresponden en gran parte a los atributos del graduado, pero con un énfasis diferente. Por ejemplo, a nivel profesional, la capacidad de asumir la responsabilidad en una situación de la vida real es esencial. A diferencia de los atributos del graduado, las competencias profesionales son más que un conjunto de atributos que se pueden demostrar de forma individual. Sino en su lugar, las competencias deben evaluarse de manera holística.

3.2 Alcance y Organización de los Perfiles de Competencias Profesionales

Los perfiles de competencias profesionales están escritos para cada una de las tres categorías: ingeniero, tecnólogo en ingeniería y técnico en ingeniería en el momento del registro⁶. Cada perfil consta de trece elementos. Cada elemento se formula en torno a una característica distintiva usando una raíz común y una variante descriptiva, de manera similar al método utilizado para los atributos del graduado descrito en la sección 2.3.

La raíz común aplica para las tres categorías y las variantes descriptivas permiten identificar las diferencias y similitudes entre las categorías. Al igual que sus contrapartes en los atributos del graduado, las declaraciones de las variantes utilizan los conceptos de problemas complejos de ingeniería, problemas ampliamente definidos de ingeniería y problemas bien definidos de ingeniería que se definen en la sección 4.1. A nivel profesional, se utiliza una clasificación de las actividades de ingeniería para definir las variantes y para distinguir entre las categorías. Las actividades de ingeniería se clasifican como *complejas*, *ampliamente definidas* o *bien definidas*. Estos descriptores taquigráficos se definen en la sección 4.2.

3.3 Limitaciones de los Perfiles de Competencias Profesionales

Como en el caso de los atributos del graduado, los perfiles de competencias profesionales no son prescriptivos al detalle sino en cambio reflejan los elementos esenciales que deberían estar presentes en los estándares de competencias.

Los perfiles de competencias profesionales no especifican los indicadores de desempeño ni cómo estos deben interpretarse en la evaluación de las evidencias para las diferentes áreas de la práctica o para los diferentes tipos de ocupación. La sección 3.4 aborda la interpretación contextual.

⁶ Los requisitos para los Registros Internacionales IEPA y IETA requieren el desarrollo de competencias y de la responsabilidad.

Cada jurisdicción puede definir los *indicadores de desempeño*, es decir, las acciones con las que el candidato deberá demostrar su competencia. Por ejemplo, la competencia de diseño puede ser evidenciada por los siguientes indicadores de desempeño:

- 1: *Identificar y analizar los requerimientos de diseño/planificación y elaborar especificaciones detalladas de los requisitos.*
- 2: *Sintetizar una variedad de posibles soluciones para un problema o propuestas para la ejecución del proyecto*
- 3: *Evaluar posibles planteamientos según los requerimientos e impactos fuera de los requerimientos*
- 4: *Desarrollar en su totalidad el diseño de la opción seleccionada*
- 5: *Producir documentos de diseño para la implementación*

3.4 Interpretación Contextual

La demostración de las competencias puede tener lugar en diferentes áreas de la práctica y en diferentes tipos de trabajos. Las declaraciones de competencias son, por tanto, independientes de la disciplina. Las declaraciones de las competencias se acomodan a diferentes tipos de trabajo, por ejemplo, el diseño, la investigación y desarrollo, y la gestión de ingeniería utilizan varias etapas de la actividad de ingeniería: análisis del problema, síntesis, implementación, operación y evaluación, junto con los atributos necesarios de gestión. Las declaraciones de las competencias incluyen los atributos personales necesarios para el desempeño competente, independientemente de las necesidades locales: comunicación, práctica de la ética, juicio profesional⁷, asunción de la responsabilidad y la protección de la sociedad.

Los perfiles de competencias profesionales están declarados de forma genérica y son aplicables a todas las disciplinas de la ingeniería. La aplicación de un perfil de competencias puede requerir ampliación en diferentes contextos regulatorios, disciplinarios, ocupacionales o ambientales. En la interpretación de las declaraciones dentro de un contexto particular, cada declaración puede ser ampliada y dársele un énfasis particular, pero no debe ser alterada sustancialmente ni omitirse elementos individuales.

3.5 Movilidad entre Categorías Profesionales

Los atributos del graduado y las competencias profesionales de cada una de las tres categorías de ingeniería definen la ruta de referencia o de progresión ascendente en cada categoría. Este documento no aborda la movilidad de individuos entre dichas categorías, un proceso que normalmente requiere más educación, formación y experiencia. Los atributos del graduado y las competencias profesionales, a través de sus definiciones del nivel de demanda, perfil de conocimientos y resultados a alcanzar, permiten a una persona que planea tal cambio evaluar la experiencia y el aprendizaje adicional requerido. Los requisitos académicos y para el registro en determinada jurisdicción deben ser examinados específicamente.

⁷ En este documento se utiliza el término de *juicio profesional* como la aplicación de la formación práctica, el conocimiento y la experiencia relevante para la toma de decisiones informadas o para alcanzar conclusiones razonables.

4 Conceptos Genéricos y Definiciones Contextuales

4.1 Solución de Problemas

Las referencias al Perfil de Conocimientos se muestran así: (WK3, WK4...)

En el contexto tanto de los Atributos del Graduado y Competencias Profesionales:			
Atributo	Los Problemas Complejos de Ingeniería tienen el atributo WP1 y alguno o todos los atributos WP2 - WP7 parcial o totalmente.	Los Problemas Ampliamente Definidos de Ingeniería tienen el atributo SP1 y alguno o todos los atributos SP2 - SP7	Los Problemas Bien Definidos de Ingeniería tienen el atributo DP1 y alguno o todos los atributos DP2 - DP7
Profundidad del Conocimiento Requerido	WP1: No pueden ser resueltos sin un conocimiento profundo de ingeniería a nivel de uno o más de los atributos WK3, WK4, WK5, WK6 o WK8 que brindan una base fundamental, una aproximación analítica basada en principios fundamentales	SP1: No pueden ser resueltos sin un conocimiento de ingeniería a nivel de uno o más de los atributos SK4, SK5 y SK6 soportados por SK3 con un fuerte énfasis en la aplicación de la tecnología desarrollada	DP1: No pueden ser resueltos sin un amplio conocimiento práctico como se refleja en los atributos DK5 y DK6 soportados por conocimiento teórico definido en DK3 y DK4
Requerimientos en conflicto	WP2: Involucra asuntos técnicos, de ingeniería y otros de gran alcance o en conflicto	SP2: Involucra una variedad de factores que pueden implicar restricciones en conflicto	DP2: Involucra varios asuntos, pero solo pocos representan restricciones en conflicto
Profundidad del Análisis Requerido	WP3: No tienen una solución obvia y requieren de pensamiento abstracto, originalidad en el análisis para formular modelos adecuados	SP3: Pueden ser resueltos mediante la aplicación de técnicas de análisis previamente demostradas	DP3: Pueden ser resueltos de manera estandarizada
Familiaridad	WP4: Involucran problemas encontrados con poca frecuencia	SP4: Pertenecen a familias de problemas similares que se resuelven de manera aceptable	DP4: Son encontrados frecuentemente y, por ende, son familiares para la mayoría de los profesionales en el área de la práctica
Alcance de los códigos aplicables	WP5: No están comprendidos en normas o códigos de prácticas para profesionales ingeniería	SP5: Pueden no estar comprendidos de forma parcial en normas o códigos documentados de buenas prácticas	DP5: Están comprendidos en normas o códigos documentados de buenas prácticas
Grado de involucramiento de los grupos de interés	WP6: Involucra varios grupos de interés con necesidades muy diversas	SP6: Involucra varios grupos de interés con diferentes y en ocasiones necesidades en conflicto	DP6: Involucra un número limitado de partes interesadas con diferentes necesidades
Interdependencia	WP 7: Son problemas de alto nivel que incluyen muchos componentes o sub-problemas	SP7: Son sistemas o parte de sistemas dentro de problemas complejos de ingeniería	DP7: Son componentes discretos de sistemas de ingeniería
<i>Además, en el contexto de las Competencias Profesionales</i>			
Consecuencias	EP1: Tiene consecuencias significativas en una variedad de contextos	TP1: Tiene consecuencias importantes a nivel local, que pueden extenderse más ampliamente	NP1: Tiene consecuencias importantes a nivel local, sin mayor alcance
Juicio Profesional	EP2: Requiere de juicio profesional en la toma de decisiones	TP2: Requiere de juicio profesional en la toma de decisiones	

4.2 Actividades de Ingeniería

Atributo	Actividades Complejas	Actividades Ampliamente Definidas	Actividades Bien Definidas
Preámbulo	Actividades complejas significan actividades o proyectos (<i>de ingeniería</i>) que tienen algunas o todas de las siguientes características:	Actividades ampliamente definidas significan actividades o proyectos (<i>de ingeniería</i>) que tienen algunas o todas de las siguientes características:	Actividades bien definidas significan actividades o proyectos (<i>de ingeniería</i>) que tienen algunas o todas de las siguientes características:
Recursos	EA1: Involucra la utilización de diversos recursos (y para tal efecto, los recursos incluyen: personal, dinero, equipos, materiales, información y tecnologías)	TA1: Involucran una amplia variedad de recursos (y para tal efecto, los recursos incluyen: personal, dinero, equipos, materiales, información y tecnologías)	NA1: Involucran una variedad limitada de recursos (y para tal efecto, los recursos incluyen: personal, dinero, equipos, materiales, información y tecnologías)
Nivel de interacción	EA2: Requieren la resolución de problemas significativos derivados de la interacción entre asuntos técnicos, de ingeniería y otros en conflicto o muy amplios	TA2: Requieren la resolución de interacciones ocasionales entre asuntos técnicos, de ingeniería y otros, algunos de los cuales están en conflicto	NA2: Requieren la resolución de las interacciones entre las limitaciones técnicas y problemas de ingeniería con poco o ningún mayor impacto
Innovación	EA3: Implican el uso creativo de principios de ingeniería y conocimientos basados en investigaciones de formas novedosas	TA3: Implican el uso de nuevos materiales, técnicas o procesos de forma no convencionales	NA3: Implican el uso de materiales, técnicas o procesos existentes de formas modificadas o nuevas
Consecuencias para la Sociedad y el Medio Ambiente	EA4: Tienen consecuencias significativas en una variedad de contextos, que se caracterizan por la dificultad de predecirlas y mitigarlas	TA4: Tienen consecuencias razonablemente previsibles que son más importantes a nivel local, pero que pueden extenderse más ampliamente	NA4: Tienen consecuencias que son localmente importantes sin mayor alcance
Familiaridad	EA5: Puede extenderse más allá de experiencias previas mediante la aplicación de enfoques basados en principios	TA5: Requieren un conocimiento del normal funcionamiento de los procedimientos y procesos	NA5: Requiere un conocimiento de prácticas y procedimientos prácticos para operaciones y procesos aplicados ampliamente

5 Perfiles de Programas del Acuerdo

Las siguientes tablas proporcionan los perfiles del graduado de las tres categorías de programas de ingeniería de educación terciaria. En la sección 4 se definen los términos: problemas complejos de ingeniería, problemas ampliamente definidos de ingeniería y problemas bien definidos de ingeniería.

5.1 Perfil de Conocimientos

Un programa del Acuerdo de Washington proporciona:	Un programa del Acuerdo de Sídney proporciona:	Un programa del Acuerdo de Dublín proporciona:
WK1: Una comprensión sistemática, basada en la teoría de las ciencias naturales aplicables a la disciplina	SK1: Una comprensión sistemática, basada en la teoría de las ciencias naturales aplicables a la sub-disciplina.	DK1: Una comprensión descriptiva, basada en las fórmulas de las ciencias naturales aplicables en una sub-disciplina
WK2: Matemáticas conceptuales, análisis numérico, estadística y aspectos formales de computación y ciencias de la información que soporten el análisis y el modelamiento aplicable a la disciplina	SK2: Matemáticas conceptuales, análisis numérico, estadística y aspectos de computación y ciencias de la información que soporten el análisis y uso de modelos aplicables a la sub-disciplina	DK2: Matemáticas procedimentales, análisis numérico, estadísticas aplicables en una sub-disciplina
WK3: Una formulación sistemática, basada en la teoría de los fundamentos de la ingeniería necesarios en la disciplina de ingeniería	SK3: Una formulación sistemática, basada en la teoría de los fundamentos de la ingeniería necesarios en una sub-disciplina	DK3: Una formulación de procedimientos coherentes de los fundamentos de la ingeniería requeridos en una sub-disciplina
WK4: Conocimientos especializados de ingeniería que proporcionan los marcos teóricos y los conocimientos de las áreas de la práctica de la disciplina de ingeniería; muchos de los cuales están en la vanguardia de la disciplina	SK4: Conocimientos especializados de ingeniería que proporcionan los marcos teóricos y los conocimientos para una sub-disciplina	DK4: Conocimientos especializados de ingeniería que proporcionan el conjunto de conocimientos para una sub-disciplina
WK5: Conocimiento que soporte el diseño de ingeniería en una área de la práctica	SK5: Conocimiento que soporte el diseño de ingeniería utilizando las tecnologías de una área de la práctica	DK5: Conocimiento que soporte el diseño de ingeniería basado en las técnicas y procedimientos de un área de la práctica
WK6: Conocimiento de prácticas de ingeniería (tecnología) en las áreas de la práctica de la disciplina de ingeniería	SK6: Conocimiento de las tecnologías de ingeniería aplicables en la sub-disciplina	DK6: Conocimientos prácticos de ingeniería de códigos del área de la práctica
WK7: Comprensión del papel de la ingeniería en la sociedad y los problemas identificados en la práctica de la disciplina de ingeniería: la responsabilidad ética y profesional de un ingeniero para la seguridad pública; los impactos de la actividad de ingeniería: económicos, sociales, culturales, ambientales y de sostenibilidad	SK7: Comprensión del rol de la tecnología en la sociedad y los problemas identificados en la aplicación como tecnólogo en ingeniería : impacto ético, financiero, cultural, medioambiental y de sostenibilidad	DK7: Conocimiento de problemas y enfoques en la práctica como técnico en ingeniería : impacto ético, financiero, cultural, medioambiental y de sostenibilidad
WK8: Compromiso con conocimientos selectos de la literatura de investigación sobre la disciplina	SK8: Compromiso con la literatura tecnológica de la disciplina	
Un programa que provee este tipo de conocimientos y desarrolla los atributos enumerados, lo logra normalmente en 4 a 5 años de estudio, en función del nivel de los estudiantes al ingresar	Un programa que provee este tipo de conocimientos y desarrolla los atributos enumerados, lo logra normalmente en 3 a 4 años de estudio, en función del nivel de los estudiantes al ingresar	Un programa que provee este tipo de conocimientos y desarrolla los atributos enumerados, lo logra normalmente en 2 a 3 años de estudio, en función del nivel de los estudiantes al ingresar

5.2 Perfiles de los Atributos del Graduado

Las referencias al Perfil de Conocimiento se muestran así: (WK1 - WK4)

Característica Distintiva	... para Graduados del Acuerdo de Washington	... para Graduados del Acuerdo de Sídney	... para Graduados del Acuerdo de Dublín
Conocimiento de Ingeniería:	WA1: Aplica conocimientos de matemáticas, ciencias naturales, fundamentos de ingeniería y de una especialidad de ingeniería como se especifica en WK1 - WK4 respectivamente para la resolución de problemas complejos de ingeniería	SA1: Aplica conocimientos de matemáticas, ciencias naturales, fundamentos de ingeniería y de una especialidad de ingeniería como se especifica en SK1 - SK4 respectivamente para definir y aplicar procedimientos, procesos, sistemas y métodos de ingeniería	DA1: Aplica conocimientos de matemáticas, ciencias naturales, fundamentos de ingeniería y de una especialidad de ingeniería como se especifica en DK1 - DK4 respectivamente para procedimientos prácticos y prácticas
Análisis de Problemas Complejidad del análisis	WA2: Identifica, formula, investiga literatura y analiza problemas <i>complejos</i> de ingeniería alcanzando conclusiones fundamentadas en el uso de principios de matemáticas, ciencias naturales y ciencias de la ingeniería (WK1 - WK4)	SA2: Identifica, formula, investiga literatura y analiza problemas <i>ampliamente definidos</i> de ingeniería alcanzando conclusiones fundamentadas en el uso de herramientas analíticas apropiadas para la disciplina o área de especialización (SK1 - SK4)	DA2: Identifica y analiza problemas <i>bien definidos</i> de ingeniería alcanzando conclusiones fundamentadas en el uso de códigos o métodos de análisis específicos para el campo de la actividad (DK1 - DK4)
Diseño/ desarrollo de soluciones: Amplitud y singularidad de los problemas de ingeniería, es decir, el grado de originalidad de los problemas y en el que las soluciones han sido previamente identificadas o incluidas en códigos	WA3: Diseña soluciones para los problemas <i>complejos</i> de ingeniería y diseña sistemas, componentes o procesos que satisfacen necesidades específicas considerando debidamente la salud pública y las consideraciones de seguridad, cultura, sociedad, y ambientales (WK5)	SA3: Diseña soluciones para problemas <i>ampliamente definidos</i> de ingeniería y <i>contribuye</i> al diseño de sistemas, componentes o procesos para satisfacer necesidades específicas con la consideración debida de la salud pública y las consideraciones de seguridad, cultura, sociedad, y ambientales (SK5)	DA3: Diseña soluciones para problemas <i>bien definidos</i> de ingeniería y <i>asiste</i> en el diseño de sistemas, componentes o procesos para satisfacer las necesidades específicas con la consideración debida de la salud pública y las consideraciones de seguridad, cultura, sociedad, y ambientales (DK5)
Investigación: Amplitud y profundidad de la investigación y la experimentación	WA4: Conduce estudios de problemas <i>complejos</i> usando conocimientos basados en investigaciones (WK8) y métodos de investigación, incluyendo diseño de experimentos, análisis e interpretación de datos y síntesis de la información para producir conclusiones válidas	SA4: Conduce estudios de problemas <i>ampliamente definidos</i> ; localiza, busca y selecciona información relevante de códigos, bases de datos y literatura (SK8), diseña y conduce experimentos para producir conclusiones válidas	DA4: Conduce estudios de problemas <i>bien definidos</i> ; localiza y busca códigos y catálogos relevantes, conduce pruebas estandarizadas y mediciones
Uso de Herramientas Modernas: Nivel de comprensión de la herramienta apropiada	WA5: Crea, selecciona y utiliza técnicas, recursos y herramientas modernas de ingeniería y de TI apropiadas, incluyendo la predicción y el modelamiento de problemas <i>complejos</i> de ingeniería, comprendiendo las limitaciones (WK6)	SA5: Selecciona y utiliza técnicas, recursos y herramientas modernas de ingeniería y de TI apropiadas, incluyendo la predicción y el modelamiento de problemas <i>ampliamente definidos</i> de ingeniería, comprendiendo las limitaciones (SK6)	DA5: Utiliza técnicas, recursos y herramientas modernas de ingeniería y de TI apropiadas para problemas <i>bien definidos</i> de ingeniería, siendo consciente de las limitaciones (DK6)

Ingeniería y Sociedad: Nivel de conocimientos y responsabilidad	WA6: Aplica razonamientos informados con base en un conocimiento del contexto para evaluar los asuntos sociales, de salud, de seguridad, legales y culturales y las responsabilidades que conllevan la práctica como ingeniero profesional y la solución de problemas complejos de ingeniería (WK7)	SA6: Demuestra comprender los asuntos sociales, de salud, de seguridad, legales y culturales y las responsabilidades que conllevan la práctica como tecnólogo en ingeniería y las soluciones de problemas ampliamente definidos de ingeniería (SK7)	DA6: Demuestra conocimiento de los asuntos sociales, de salud, de seguridad, legales y culturales y las responsabilidades que conllevan la práctica como técnico en ingeniería y las soluciones de problemas bien definidos de ingeniería (DK7)
Medio Ambiente y Sostenibilidad: Tipo de soluciones	WA7: Comprende y evalúa la sostenibilidad y el impacto del trabajo profesional en ingeniería en la solución de problemas complejos de ingeniería en un contexto social y ambiental (WK7)	SA7: Comprende y evalúa la sostenibilidad y el impacto del trabajo tecnológico en ingeniería en la solución de problemas ampliamente definidos de ingeniería en un contexto social y ambiental (SK7)	DA7: Comprende y evalúa la sostenibilidad y el impacto del trabajo técnico en ingeniería en la solución de problemas bien definidos de ingeniería en un contexto social y ambiental (DK7)
Ética: Comprensión y nivel de practica	WA8: Aplicar principios éticos y se compromete con la ética y las responsabilidades profesionales y las normas de la práctica de la ingeniería (WK7)	SA8: Comprende y se compromete con la ética y las responsabilidades profesionales y las normas de la práctica como tecnólogo en ingeniería (SK7)	DA8: Comprende y se compromete con la ética y las responsabilidades profesionales y las normas de la práctica como técnico (DK7)
Trabajo Individual y en Equipo: Rol y diversidad del equipo	WA9: Se desenvuelve eficazmente como individuo y como miembro o líder en equipos diversos, y en entornos multidisciplinarios	SA9: Se desenvuelve eficazmente como individuo y como miembro o líder en equipos diversos	DA9: Se desenvuelve eficazmente como individuo y como miembro en equipos diversos
Comunicación: Nivel de comunicación según el tipo de actividades realizadas	WA10: Se comunica eficazmente en actividades <i>complejas</i> de ingeniería con la comunidad de ingeniería y con la sociedad en general; es capaz de comprender y redactar informes eficaces y documentación de diseño, hacer presentaciones eficaces, y dar y recibir instrucciones claras	SA10: Se comunica eficazmente en actividades <i>ampliamente definidas</i> de ingeniería con la comunidad de ingeniería y con la sociedad en general; es capaz de comprender y redactar informes eficaces y documentación de diseño, hacer presentaciones eficaces, y dar y recibir instrucciones claras	DA10: Se comunica eficazmente en actividades <i>bien definidas</i> de ingeniería con la comunidad de ingeniería y con la sociedad en general; es capaz de comprender el trabajo de otros, documentación referente a su propio trabajo, y dar y recibir instrucciones claras
Gestión de Proyectos y Finanzas: Nivel de gestión requerido para diferentes tipos de actividad	WA11: Demuestra conocimiento y comprensión de los principios de gestión de ingeniería y la toma de decisiones económicas, y aplica estos a su propio trabajo, como miembro y líder de un equipo, para gestionar proyectos en entornos multidisciplinarios	SA11: Demuestra conocimiento y comprensión de los principios de gestión de ingeniería, y aplica estos a su propio trabajo, como miembro o líder de un equipo, para gestionar proyectos en entornos multidisciplinarios	DA11: Demuestra conocimiento y comprensión de los principios de gestión de ingeniería, y aplica estos a su propio trabajo, como miembro o líder de un equipo técnico y para gestionar proyectos en entornos multidisciplinarios
Aprendizaje Permanente: Preparación y profundidad del aprendizaje	WA12: Reconoce la necesidad y tiene la preparación y capacidad para dedicarse a un aprendizaje autónomo y permanente en el amplio marco de los cambios tecnológicos	SA12: Reconoce la necesidad y tiene la capacidad para dedicarse a un aprendizaje autónomo y permanente en tecnologías especializadas	DA12: Reconoce la necesidad y tiene la capacidad para dedicarse a actualizarse autónomamente en el marco de los conocimientos técnicos especializados

6 Perfiles de Competencia Profesional

Para cumplir con los estándares mínimos de competencias, una persona debe demostrar que es capaz ejercer la práctica de la profesión de forma competente en su área de la práctica según los estándares esperados de un Ingeniero Profesional / Tecnólogo en Ingeniería / Técnico en Ingeniería.

El grado en que la persona es capaz de realizar cada uno de los siguientes elementos en su área de la práctica debe tenerse en cuenta al evaluar si cumple o no con los estándares.

Característica Distintiva	Ingeniero Profesional	Tecnólogo en Ingeniería	Técnico en Ingeniería
Comprender y aplicar conocimientos universales: Amplitud y Profundidad de la educación y tipo de conocimiento	EC1: Comprende y aplica conocimientos avanzados de principios ampliamente aplicados que sustentan las buenas prácticas	TC1: Comprende y aplica conocimientos incorporados en procedimientos, procesos, sistemas o metodologías ampliamente aceptadas y aplicadas	NC1: Comprende y aplica conocimientos incorporados en prácticas estandarizadas
Comprender y aplicar conocimientos locales: Tipo de conocimiento local	EC2: Comprende y aplica conocimientos avanzados de principios ampliamente aplicados que sustentan las buenas prácticas propias de la jurisdicción en la que ejerce la práctica	TC2: Comprende y aplica conocimientos incorporados en procedimientos, procesos, sistemas o metodologías propias de la jurisdicción en la que ejerce la práctica	NC2: Comprende y aplica conocimientos incorporados en prácticas estandarizadas propias de la jurisdicción en la que ejerce la práctica
Análisis de Problemas: Complejidad del análisis	EC3: Define, investiga y analiza problemas complejos	TC3: Identifica, clarifica, and analiza problemas ampliamente definidos	NC3: Identifica, declara y analiza problemas bien definidos
Diseño y desarrollo de soluciones: Naturaleza del problema y singularidad de la solución	EC4: Diseña o desarrolla soluciones a problemas complejos	TC4: Diseña o desarrolla soluciones a problemas ampliamente definidos	NC4: Diseña o desarrolla soluciones a problemas bien definidos
Evaluación: Tipo de actividad	EC5: Evalúa los resultados y el impacto de las actividades complejas	TC4: Evalúa los resultados y el impacto de las actividades ampliamente definidas	NC5: Evalúa los resultados y el impacto de las actividades bien definidas
Protección de la sociedad: Tipos de actividad y responsabilidad pública	EC6: Reconoce los efectos sociales, culturales y ambientales razonablemente previsibles de las actividades complejas en general, y es consciente de la necesidad de la sostenibilidad; reconoce que la protección de la sociedad es la más alta prioridad	TC6: Reconoce los efectos sociales, culturales y ambientales razonablemente previsibles de las actividades ampliamente definidas en general, y es consciente de la necesidad de la sostenibilidad; asume la responsabilidad en todas estas actividades para evitar poner en riesgo al público	NC6: Reconoce los efectos sociales, culturales y ambientales razonablemente previsibles de las actividades bien definidas en general y es consciente de la necesidad de la sostenibilidad; utiliza los conocimientos técnicos de ingeniería para evitar peligros para el público

Regulación y Leyes: Ninguna diferenciación en esta característica	EC7: Cumple todas las regulaciones y requisitos legales, y protege la salud y la seguridad pública en el transcurso de sus actividades	TC7: Cumple todas las regulaciones y requisitos legales, y protege la salud y la seguridad pública en el transcurso de sus actividades	NC7: Cumple todas las regulaciones y requisitos legales, y protege la salud y la seguridad pública en el transcurso de sus actividades
Ética: Ninguna diferenciación en esta característica.	EC8: Conduce sus actividades éticamente	TC8: Conduce sus actividades éticamente	NC8: Conduce sus actividades éticamente
Actividades de gestión de ingeniería: Tipos de actividad	EC9: Gestiona parte o la totalidad de una o más actividades complejas	TC9: Gestiona parte o la totalidad de una o más actividades ampliamente definidas	NC9: Gestiona parte o la totalidad de una o más actividades bien definidas
Comunicación: Ninguna diferenciación en esta característica.	EC10: Se comunica claramente con los demás en el transcurso de sus actividades	TC10: Se comunica claramente con los demás en el transcurso de sus actividades	NC10: Se comunica claramente con los demás en el transcurso de sus actividades
Aprendizaje Permanente: Preparación y profundidad del aprendizaje permanente.	EC11: Emrende las suficientes actividades de desarrollo profesional continuo para mantener o expandir sus competencias	TC11: Emrende las suficientes actividades de desarrollo profesional continuo para mantener o expandir sus competencias	NC11: Emrende las suficientes actividades de desarrollo profesional continuo para mantener o expandir sus competencias
Juicio Profesional: Nivel de desarrollo del conocimiento, y capacidad y juicio en relación al tipo de actividad	EC11: Reconoce la complejidad y valora alternativas en función de requerimientos en conflicto e información incompleta. Ejerce un buen juicio en el transcurso de sus actividades complejas	TC12: Elige las tecnologías apropiadas para hacer frente a los problemas ampliamente definidos. Ejerce un buen juicio en el transcurso de sus actividades ampliamente definidas	NC12: Elige y aplica los conocimientos técnicos necesarios. Ejerce un buen juicio en el transcurso de sus actividades bien definidas
Responsabilidad en las decisiones: Tipo de actividad para la cual se toma la responsabilidad	EC12: Es responsable de la toma de decisiones sobre la totalidad o parte de las actividades complejas	TC13: Es responsable de la toma de decisiones sobre la totalidad o parte de las actividades ampliamente definidas	NC13: Es responsable de la toma de decisiones sobre la totalidad o parte de las actividades bien definidas

Apéndice A: Definición de Términos

NOTA: Estas definiciones aplican para los términos usados en este documento, además indican su equivalencia con términos utilizados en otros estándares de educación en ingeniería.

Actividades ampliamente definidas de ingeniería: una clase de actividad con las características definidas en la sección 4.2.

Actividades bien definidas de ingeniería: una clase de actividad con las características definidas en la sección 4.2.

Actividades complejas de ingeniería: una clase de actividad con las características definidas en la sección 4.2.

Administrar: significa planificación, organización, dirección y control en materia de riesgo, proyectos, cambios, finanzas, adecuaciones, calidad, supervisión continua y evaluación.

Área de la práctica de la ingeniería: un área generalmente aceptada o legalmente definida de ocupación de la ingeniería o tecnología de ingeniería.

Área práctica: *en el contexto educativo:* sinónimo de especialidad de ingeniería generalmente reconocida; *a nivel profesional:* área distintiva de conocimiento y pericia desarrollado por un profesional de ingeniería, en virtud de la senda seguida a través de su educación, formación y experiencia.

Ciencias de la Ingeniería: incluyen los fundamentos de ingeniería que tienen sus raíces en las ciencias matemáticas y físicas, y en algunos casos, en otras ciencias naturales, que amplían los conocimientos y desarrollan modelos y métodos que conducen a la aplicación y resolución de problemas, proporcionando la base de conocimientos para las especialidades de ingeniería.

Ciencias Matemáticas: matemáticas, análisis numérico, estadística y aspectos de ciencias de la computación dentro de un apropiado formalismo matemático.

Ciencias Naturales: Proporcionan a cada disciplina o área práctica de la ingeniería, una comprensión del mundo físico, incluyendo física, mecánica, química, ciencias de la tierra y ciencias biológicas.

Conocimiento Complementario (contextual): Disciplinas distintas de la ingeniería, las ciencias básicas y las matemáticas, que soportan la práctica de la ingeniería, permiten a su impacto sea comprendido y amplíen las perspectivas de los graduados de ingeniería.

Conocimiento de diseño de ingeniería: Conocimiento que soporta el diseño de ingeniería en un área de práctica; incluyendo códigos, procedimientos, normas, información empírica y conocimiento reutilizado a partir de diseños anteriores.

Desarrollo Profesional Continuo: mantenimiento, mejora y ampliación sistemática de conocimientos y habilidades, y desarrollo de cualidades personales necesarias para la ejecución de tareas profesionales y técnicas durante a lo largo de toda la carrera de un profesional de ingeniería.

Disciplina de ingeniería: sinónimo de *rama de la ingeniería*

Equivalencia Sustancial: aplicado a programas educativos significa que dos o más programas, si bien no cumplen el mismo conjunto de criterios, preparan de manera aceptable a sus respectivos graduados para entrar al proceso formativo orientado al registro profesional.

Especialización o especialidad de ingeniería: un área de práctica o subdivisión reconocida dentro de una disciplina de ingeniería, por ejemplo, Ingeniería Geotécnica y Estructural que está dentro de la Ingeniería Civil. Extensión de los fundamentos de la ingeniería para crear marcos teóricos y cuerpos de conocimientos para áreas de la práctica de la ingeniería.

Fundamentos de ingeniería: una formulación sistemática de conceptos y principios de ingeniería basados en matemáticas y ciencias naturales que dan sustento a sus aplicaciones.

Gestión de Ingeniería: las funciones genéricas de la administración de planeamiento, organización, dirección y control aplicados en conjunto con los conocimientos de ingeniería en contextos que incluyen la gerencia de proyectos, construcción, operaciones, mantenimiento, calidad, riesgo, cambios y negocios.

Problema de ingeniería: es un problema que existe en cualquier dominio que puede ser resultado a través de

la aplicación de conocimientos y destrezas propias de la ingeniería y de competencias genéricas.

Problemas ampliamente definidos de ingeniería: una clase de problema con las características definidas en la sección 4.1.

Problemas bien definidos de ingeniería: una clase de problema con las características definidas en la sección 4.1.

Problemas complejos de ingeniería: una clase de problema con las características definidas en la sección 4.1.

Proceso formativo: proceso que sigue a la obtención del grado de un programa educativo acreditado que consiste de entrenamiento, experiencia y ampliación de conocimientos.

Rama de la Ingeniería: una subdivisión de la ingeniería, generalmente reconocida, como las *disciplinas* tradicionales de Ingeniería Química, Civil o Eléctrica, o un campo interdisciplinario de amplitud similar que incluye combinaciones de campos de la ingeniería, como por ejemplo Ingeniería Mecatrónica, y la aplicación de la ingeniería en otros campos, por ejemplo, Ingeniería Bio-Médica.

Solución: significa una propuesta eficaz para resolver un problema, teniendo en cuenta todos los aspectos técnicos, legales, sociales, culturales, económicos y ambientales pertinentes, y considerando la necesidad de la sostenibilidad.

Sub-disciplina: Sinónimo de *especialidad de ingeniería*.

Tecnología de ingeniería: cuerpo de conocimientos establecidos, con herramientas, técnicas, materiales, componentes, sistemas o procesos asociados que permiten un conjunto de aplicaciones prácticas y que se sustentan conocimientos y competencias de ingeniería para su desarrollo y aplicación efectiva.

Vanguardia de la disciplina/rama profesional ⁸: definido por la práctica de vanguardia de las especializaciones dentro de la disciplina.

⁸ Este debe distinguirse de **Conocimiento de vanguardia en una disciplina/especialidad de ingeniería:** definido por las investigaciones recientes publicadas en la disciplina o la especialidad.

Apéndice B: Historia de los Atributos del Graduado y Perfiles de Competencias Profesional

Los signatarios del Acuerdo de Washington reconocieron la necesidad de describir los atributos del graduado de un programa acreditado dentro del Acuerdo de Washington. El trabajo fue iniciado en la reunión de junio de 2001 realizada en Thornybush, Sudáfrica. En la Reunión de Ingeniería Internacional (IEM), celebrada en junio de 2003 en Rotorua, Nueva Zelanda, los signatarios del Acuerdo de Sídney y del Acuerdo de Dublín reconocieron una necesidad similar. Esta necesidad fue reconocida para distinguir los atributos de los graduados de cada tipo de programa y garantizar que estos estén acordes con sus respectivos fines.

El Foro de Movilidad de Ingenieros (EMF) y el Foro de Movilidad de Tecnólogos de Ingeniería (ETMF)⁹ han creado registros internacionales en cada jurisdicción con requisitos de admisión basados en el registro, la experiencia y la responsabilidad desempeñada. Los acuerdos de movilidad reconocen la posibilidad futura de evaluación basada en competencias para la admisión a un registro internacional. En la reunión en Rotorua de 2003, los foros de movilidad reconocieron que muchas jurisdicciones están en el proceso de desarrollo y adopción de estándares de competencias para su registro profesional. El EMF y el ETMF, en consecuencia, decidieron definir un conjunto de competencias evaluables para ingenieros y tecnólogos.

Si bien no existe un acuerdo de movilidad comparable para técnicos, se consideró importante el desarrollo de un conjunto de estándares correspondiente para los técnicos de ingeniería para así tener una descripción completa de las competencias de los roles de ingeniería.

Versión 1

En consecuencia, en un solo proceso se acordó desarrollar los tres conjuntos de atributos del graduado y los tres perfiles de competencias profesionales. El Taller Internacional de Ingeniería (IEWS) organizado por los tres acuerdos educacionales y los dos foros de movilidad en Londres en junio de 2004 para el desarrollo de las declaraciones de los Atributos del Graduado y las Competencias Profesionales para el Registro Internacional para las categorías de Ingeniero, Tecnólogo en ingeniería y Técnico en Ingeniería. Las declaraciones resultantes se abrieron a comentarios de los signatarios. En los comentarios recibidos se solicitaron sólo cambios menores.

Los atributos del Graduado y las Competencias Profesionales fueron adoptados por los signatarios de los cinco acuerdos en junio de 2005 en Hong Kong como la versión 1.1.

Versión 2

Una serie de mejoras en los Atributos del Graduado y las Competencias Profesionales, y sus potenciales aplicaciones fueron discutidas en la reunión de los signatarios realizada en Washington DC en junio de 2007. Un grupo de trabajo se creó para atender el asunto. El taller del IEA celebrado en junio de 2008 en Singapur examinó las propuestas del grupo de trabajo y se le encargó al Grupo de Trabajo hacer los cambios necesarios con el fin de presentar la versión 2 del documento para su aprobación en la próxima reunión general de los signatarios. La versión 2 fue aprobado en la reunión del IEA realizada en Kyoto del 15 al 19 de junio de 2009.

Versión 3

Entre el año 2009 y 2012 se registraron una serie de posibles mejoras de los atributos del graduado.

Durante el 2012, los signatarios realizaron un análisis de las brechas entre sus respectivos estándares y los Atributos del Graduado y para junio de 2013 la mayoría de los signatarios reportaron la equivalencia sustancial entre sus estándares y los Atributos del Graduado. Esto se examinará más adelante durante las revisiones periódicas de monitoreo del 2014 al 2019.

⁹ Ahora IEPA y IETA, respectivamente

En este proceso una serie de mejoras de la redacción de los Atributos del Graduado y definiciones de apoyo fueron identificadas. Los signatarios de los Acuerdos de Washington, Sídney y Dublín aprobaron los cambios resultando en esta versión 3 durante la reunión en Seúl del 17 al 21 de junio de 2013. Los signatarios señalaron que los objetivos de los cambios eran aclarar aspectos de los Atributos del Graduado. No hubo ninguna intención de elevar el nivel de los estándares. Los principales cambios fueron los siguientes:

- Se insertó la sección 2.3
- Se vinculó el espectro de solución de problemas de la sección 4.1 con el Perfil de Conocimientos de la sección 5.1 y las duplicaciones fueron removidas
- En los Atributos del Graduado en la sección 5.2, al cruzar referencias con el Perfil de Conocimientos se mejora la redacción de los atributos 6, 7 y 11
- En el Apéndice A se añadieron las definiciones de *gestión de ingeniería* y *vanguardia de la disciplina*.