



<p style="text-align: center;"><b>CONDENSED CDIO SYLLABUS v2.0 JUNE 2011</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>SYLLABUS CDIO CONDENSADO v2.0 JUNIO 2011</b></p>
<p><b>1 DISCIPLINARY KNOWLEDGE AND REASONING</b></p> <p><b>1.1 KNOWLEDGE OF UNDERLYING MATHEMATICS AND SCIENCES</b></p> <p><b>1.2 CORE ENGINEERING FUNDAMENTAL KNOWLEDGE</b></p> <p><b>1.3 ADVANCED ENGINEERING FUNDAMENTAL KNOWLEDGE, METHODS AND TOOLS</b></p> <p><b>2 PERSONAL AND PROFESSIONAL SKILLS AND ATTRIBUTES</b></p> <p><b>2.1 ANALYTICAL REASONING AND PROBLEM SOLVING</b></p> <p>2.1.1 Problem Identification and Formulation</p> <p>2.1.2 Modeling</p> <p>2.1.3 Estimation and Qualitative Analysis</p> <p>2.1.4 Analysis With Uncertainty</p> <p>2.1.5 Solution and Recommendation</p> <p><b>2.2 EXPERIMENTATION, INVESTIGATION AND KNOWLEDGE DISCOVERY</b></p> <p>2.2.1 Hypothesis Formulation</p> <p>2.2.2 Survey of Print and Electronic Literature</p> <p>2.2.3 Experimental Inquiry</p> <p>2.2.4 Hypothesis Test and Defense</p> <p><b>2.3 SYSTEM THINKING</b></p> <p>2.3.1 Thinking Holistically</p> <p>2.3.2 Emergence and Interactions in Systems</p> <p>2.3.3 Prioritization and Focus</p> <p>2.3.4 Trade-offs, Judgment and Balance in Resolution</p> <p><b>2.4 ATTITUDES, THOUGHT AND LEARNING</b></p> <p>2.4.1 Initiative and the Willingness to Make Decisions in the Face of Uncertainty</p> <p>2.4.2 Perseverance, Urgency and Will to Deliver, Resourcefulness and Flexibility</p> <p>2.4.3 Creative Thinking</p> <p>2.4.4 Critical Thinking</p> <p>2.4.5 Self-awareness, Metacognition and Knowledge Integration</p> <p>2.4.6 Lifelong Learning and Educating</p> <p>2.4.7 Time and Resource Management</p> <p><b>2.5 ETHICS, EQUITY AND OTHER RESPONSIBILITIES</b></p> <p>2.5.1 Ethics, Integrity and Social Responsibility</p> <p>2.5.2 Professional Behavior</p> <p>2.5.3 Proactive Vision and Intention in Life</p> <p>2.5.4 Staying Current on the World of Engineering</p> <p>2.5.5 Equity and Diversity</p> <p>2.5.6 Trust and Loyalty</p>	<p><b>1. CONOCIMIENTO Y RAZONAMIENTO DISCIPLINARIO</b></p> <p><b>1.1. CONOCIMIENTO DE MATEMÁTICAS Y DE CIENCIAS BÁSICAS</b></p> <p><b>1.2. CONOCIMIENTO BÁSICOS DE LOS FUNDAMENTOS DE LA INGENIERÍA</b></p> <p><b>1.3. CONOCIMIENTOS AVANZADOS DE LOS FUNDAMENTOS, MÉTODOS Y HERRAMIENTAS DE LA INGENIERÍA</b></p> <p><b>2. HABILIDADES Y ATRIBUTOS PERSONALES Y PROFESIONALES</b></p> <p><b>2.1. RAZONAMIENTO ANALÍTICO Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b></p> <p>2.1.1. Identificación y formulación de problemas</p> <p>2.1.2. Modelamiento</p> <p>2.1.3. Estimación y análisis cuantitativo</p> <p>2.1.4. Análisis con incertidumbre</p> <p>2.1.5. Solución y recomendaciones</p> <p><b>2.2. EXPERIMENTACIÓN, INVESTIGACIÓN Y DESCUBRIMIENTO DEL CONOCIMIENTO</b></p> <p>2.2.1. Formulación de hipótesis</p> <p>2.2.2. Búsqueda en la literatura impresa y electrónica</p> <p>2.2.3. Investigación experimental</p> <p>2.2.4. Prueba y defensa de hipótesis</p> <p><b>2.3. PENSAMIENTO SISTÉMICO</b></p> <p>2.3.1. Pensamiento holístico</p> <p>2.3.2. Comportamiento emergente e interacciones en sistemas</p> <p>2.3.3. Priorización y foco</p> <p>2.3.4. "Trade-offs", juicio y equilibrio en las resoluciones</p> <p><b>2.4. ACTITUDES, PENSAMIENTO Y APRENDIZAJE</b></p> <p>2.4.1. Iniciativa y voluntad de tomar decisiones frente a la incertidumbre</p> <p>2.4.2. Perseverancia, urgencia y voluntad de logro, inventiva y flexibilidad</p> <p>2.4.3. Pensamiento creativo</p> <p>2.4.4. Pensamiento crítico</p> <p>2.4.5. Autoconciencia, metacognición e integración del conocimiento</p> <p>2.4.6. Aprendizaje y educación a lo largo de toda la vida</p> <p>2.4.7. Administración del tiempo y de los recursos</p> <p><b>2.5. ÉTICA, EQUITAD Y OTRAS RESPONSABILIDADES</b></p> <p>2.5.1. Ética, integridad y responsabilidad social</p> <p>2.5.2. Conducta profesional</p> <p>2.5.3. Visión proactiva e intención en la vida</p> <p>2.5.4. Mantenerse al día en el mundo de la ingeniería</p> <p>2.5.5. Equidad y diversidad</p> <p>2.5.6. Confianza y lealtad</p>

### **3 INTERPERSONAL SKILLS: TEAMWORK AND COMMUNICATION**

#### **3.1 TEAMWORK**

- 3.1.1 Forming Effective Teams
- 3.1.2 Team Operation
- 3.1.3 Team Growth and Evolution
- 3.1.4 Team Leadership
- 3.1.5 Technical and Multidisciplinary Teaming

#### **3.2 COMMUNICATIONS**

- 3.2.1 Communications Strategy
- 3.2.2 Communications Structure
- 3.2.3 Written Communication
- 3.2.4 Electronic/Multimedia Communication
- 3.2.5 Graphical Communication
- 3.2.6 Oral Presentation
- 3.2.7 Inquiry, Listening and Dialog
- 3.2.8 Negotiation, Compromise and Conflict Resolution
- 3.2.9 Advocacy
- 3.2.10 Establishing Diverse Connections and Networking

#### **3.3 COMMUNICATIONS IN FOREIGN LANGUAGES**

- 3.3.1 Communications in English
- 3.3.2 Communications in Languages of Regional Nations
- 3.3.3 Communications in Other Languages

### **4 CONCEIVING, DESIGNING, IMPLEMENTING, AND OPERATING SYSTEMS IN THE ENTERPRISE, SOCIETAL AND ENVIRONMENTAL CONTEXT – THE INNOVATION PROCESS**

#### **4.1 EXTERNAL, SOCIETAL, AND ENVIRONMENTAL CONTEXT**

- 4.1.1 Roles and Responsibility of Engineers
- 4.1.2 The Impact of Engineering on Society and the Environment
- 4.1.3 Society's Regulation of Engineering
- 4.1.4 The Historical and Cultural Context
- 4.1.5 Contemporary Issues and Values
- 4.1.6 Developing a Global Perspective
- 4.1.7 Sustainability and the Need for Sustainable Development

#### **4.2 ENTERPRISE AND BUSINESS CONTEXT**

- 4.2.1 Appreciating Different Enterprise Cultures
- 4.2.2 Enterprise Stakeholders, Strategy and Goals
- 4.2.3 Technical Entrepreneurship
- 4.2.4 Working in Organizations
- 4.2.5 Working in International Organizations
- 4.2.6 New Technology Development and Assessment
- 4.2.7 Engineering Project Finance and Economics

#### **4.3 CONCEIVING, SYSTEMS ENGINEERING AND MANAGEMENT**

- 4.3.1 Understanding Needs and Setting Goals
- 4.3.2 Defining Function, Concept and Architecture
- 4.3.3 System Engineering, Modeling and Interfaces
- 4.3.4 Development Project Management

#### **4.4 DESIGNING**

- 4.4.1 The Design Process
- 4.4.2 The Design Process Phasing and Approaches
- 4.4.3 Utilization of Knowledge in Design
- 4.4.4 Disciplinary Design
- 4.4.5 Multidisciplinary Design
- 4.4.6 Design for Sustainability, Safety, Aesthetics, Operability and other Objectives

#### **4.5 IMPLEMENTING**

- 4.5.1 Designing a Sustainable Implementation Process
- 4.5.2 Hardware Manufacturing Process
- 4.5.3 Software Implementing Process

### **3. HABILIDADES INTERPERSONALES: TRABAJO EN EQUIPO Y COMUNICACIÓN**

#### **3.1. TRABAJO EN EQUIPO**

- 3.1.1. Formando equipos efectivos
- 3.1.2. Operación de equipos
- 3.1.3. Crecimiento y evolución de equipos
- 3.1.4. Liderazgo de equipos
- 3.1.5. Equipos técnicos y multidisciplinarios

#### **3.2. COMUNICACIONES**

- 3.2.1. Estrategia de comunicaciones
- 3.2.2. Estructura de comunicaciones
- 3.2.3. Comunicación escrita
- 3.2.4. Comunicación electrónica/multimedia
- 3.2.5. Comunicación gráfica
- 3.2.6. Presentaciones orales
- 3.2.7. Indagar, escuchar y dialogar
- 3.2.8. Negociación, compromiso y resolución de conflictos
- 3.2.9. Promoción de causas ("Advocacy")
- 3.2.10. Establecer diversas conexiones y generación de redes ("networking")

#### **3.3. COMUNICACIONES EN IDIOMAS EXTRANJEROS**

- 3.3.1. Comunicación en inglés
- 3.3.2. Comunicación en idiomas de naciones regionales
- 3.3.3. Comunicación en otros idiomas

### **4. CONCEBIR, DISEÑAR, IMPLEMENTAR Y OPERAR SISTEMAS EN EL CONTEXTO DE LA EMPRESA, DE LA SOCIEDAD Y DEL MEDIO AMBIENTE – EL PROCESO DE INNOVACIÓN**

#### **4.1. CONTEXTO EXTERNO, SOCIAL Y AMBIENTAL**

- 4.1.1. Roles y responsabilidades de los ingenieros
- 4.1.2. El impacto de la ingeniería en la sociedad y en el medio ambiente
- 4.1.3. La regulación de la ingeniería por la Sociedad
- 4.1.4. El contexto histórico y cultural
- 4.1.5. Temas y valores contemporáneos
- 4.1.6. Desarrollar una perspectiva global
- 4.1.7. La sustentabilidad y la necesidad de un desarrollo sustentable

#### **4.2. CONTEXTO DE LA EMPRESA Y DE NEGOCIOS**

- 4.2.1. Apreciar diferentes culturas en la empresa
- 4.2.2. Participantes, estrategia y metas de la empresa
- 4.2.3. Emprendimiento técnico
- 4.2.4. Trabajando en organizaciones
- 4.2.5. Trabajando en organizaciones internacionales
- 4.2.6. Desarrollo y evaluación de nueva tecnología
- 4.2.7. Finanzas y economías de proyectos de ingeniería

#### **4.3. CONCEBIR, INGENIERÍA Y GESTIÓN DE SISTEMAS**

- 4.3.1. Entender necesidades y definir metas
- 4.3.2. Definir función, concepto y arquitectura
- 4.3.3. Ingeniería de sistemas, modelamiento e interfaces
- 4.3.4. Gestión de desarrollo de proyectos

#### **4.4. DISEÑAR**

- 4.4.1. El proceso de diseño
- 4.4.2. El proceso de diseño: fases y enfoques
- 4.4.3. Utilización del conocimiento en el diseño
- 4.4.4. Diseño disciplinario

- 4.5.4 Hardware Software Integration
- 4.5.5 Test, Verification, Validation, and Certification
- 4.5.6 Implementation Management

**4.6 OPERATING**

- 4.6.1 Designing and Optimizing Sustainable and Safe Operations
- 4.6.2 Training and Operations
- 4.6.3 Supporting the System Life Cycle
- 4.6.4 System Improvement and Evolution
- 4.6.5 Disposal and Life-End Issues
- 4.6.6 Operations Management

**CONDENSED EXTENDED CDIO SYLLABUS:  
LEADERSHIP AND ENTREPRENEURSHIP**

**4.7 LEADING ENGINEERING ENDEAVORS**

Creating a Purposeful Vision

- 4.7.1 Identifying the Issue, Problem or Paradox
- 4.7.2 Thinking Creatively and Communicating Possibilities
- 4.7.3 Defining the Solution
- 4.7.4 Creating New Solution Concepts

Delivering on the Vision

- 4.7.5 Building and Leading an Organization and Extended Organization
- 4.7.6 Planning and Managing a Project to Completion
- 4.7.7 Exercising Project/Solution Judgment and Critical Reasoning
- 4.7.8 Innovation – the Conception, Design and Introduction of New Goods and Services
- 4.7.9 Invention – the Development of New Devices, Materials or Processes that Enable New Goods and Services
- 4.7.10 Implementation and Operation – the Creation and Operation of the Goods and Services that will Deliver Value

**4.8 ENTREPRENEURSHIP**

- 4.8.1 Company Founding, Formulation, Leadership and Organization
- 4.8.2 Business Plan Development
- 4.8.3 Company Capitalization and Finances
- 4.8.4 Innovative Product Marketing
- 4.8.5 Conceiving Products and Services around New Technologies
- 4.8.6 The Innovation System, Networks, Infrastructure and Services
- 4.8.7 Building the Team and Initiating Engineering Processes
- 4.8.8 Managing Intellectual Property

- 4.4.5. Diseño multidisciplinario
- 4.4.6. Diseñar para al sustentabilidad, seguridad, estética, operatividad y otros objetivos

**4.5. IMPLEMENTAR**

- 4.5.1. Diseñar un proceso de implementación sustentable
- 4.5.2. Proceso de manufactura de hardware
- 4.5.3. Proceso de implementación de software
- 4.5.4. Integración de hardware y software
- 4.5.5. Test, verificación, validación y certificación
- 4.5.6. Gestión de la implementación

**4.6. OPERAR**

- 4.6.1. Diseñar y optimizar operaciones sustentables y seguras
- 4.6.2. Capacitación (“training”) y operaciones
- 4.6.3. Sostener el ciclo de vida de un sistema
- 4.6.4. Mejora y evolución de un sistema
- 4.6.5. Temas de eliminación (“disposal”) y fin de vida
- 4.6.6. Gestión de operaciones

**SYLLABUS CDIO CONDENSADO EXPANDIDO:  
LIDERAZGO Y EMPRENDIMIENTO**

**4.7. LIDERAR INICIATIVAS DE INGENIERÍA**

Creación de una Visión con finalidad (“purposeful”)

- 4.7.1. Identificar el tema, problema o paradoja
- 4.7.2. Pensar creativamente y comunicar las posibilidades
- 4.7.3. Definir la solución
- 4.7.4. Crear nuevos conceptos de solución

Entregar según la Visión

- 4.7.5. Construir y liderar una organización y una organización extendida
- 4.7.6. Planificar y gestionar un proyecto hasta su término
- 4.7.7. Ejercitar juicio en el proyecto/solución y razonamiento crítico
- 4.7.8. Innovación – la concepción, diseño e introducción de nuevos bienes y servicios
- 4.7.9. Invención – el desarrollo de nuevos dispositivos, materiales o procesos que permiten nuevos bienes y servicios
- 4.7.10. Implementación y operación – la creación y operación de los bienes y servicios que entregan valor

**4.8. EMPRENDIMIENTO**

- 4.8.1. Fundación, formulación, liderazgo y organización la compañía
- 4.8.2. Desarrollo de un plan de negocios
- 4.8.3. Capitalización y finanzas de la compañía
- 4.8.4. Comercialización (“marketing”) de productos innovadores
- 4.8.5. Concebir productos y servicios en torno a nuevas tecnologías
- 4.8.6. El sistema, redes, infraestructura y servicios de innovación
- 4.8.7. Construir el equipo e iniciar los procesos de ingeniería
- 4.8.8. Gestión de la propiedad intelectual