



**COLEGIO
DE INGENIEROS
DE CHILE A.G.**

FORO INTERNACIONALIZACIÓN DE LA INGENIERÍA CHILENA



**UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE CHILE**

FORMACIÓN Y DURACIÓN DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA



Mario Letelier S.
Sociedad Chilena de Educación en Ingeniería

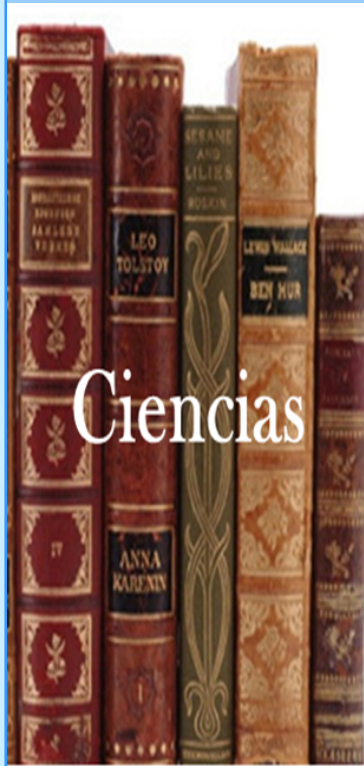
OBJETIVO

Aportar un diagnóstico fundamentado sobre la estructura y pertinencia de las carreras de Ingeniería Civil en Chile.

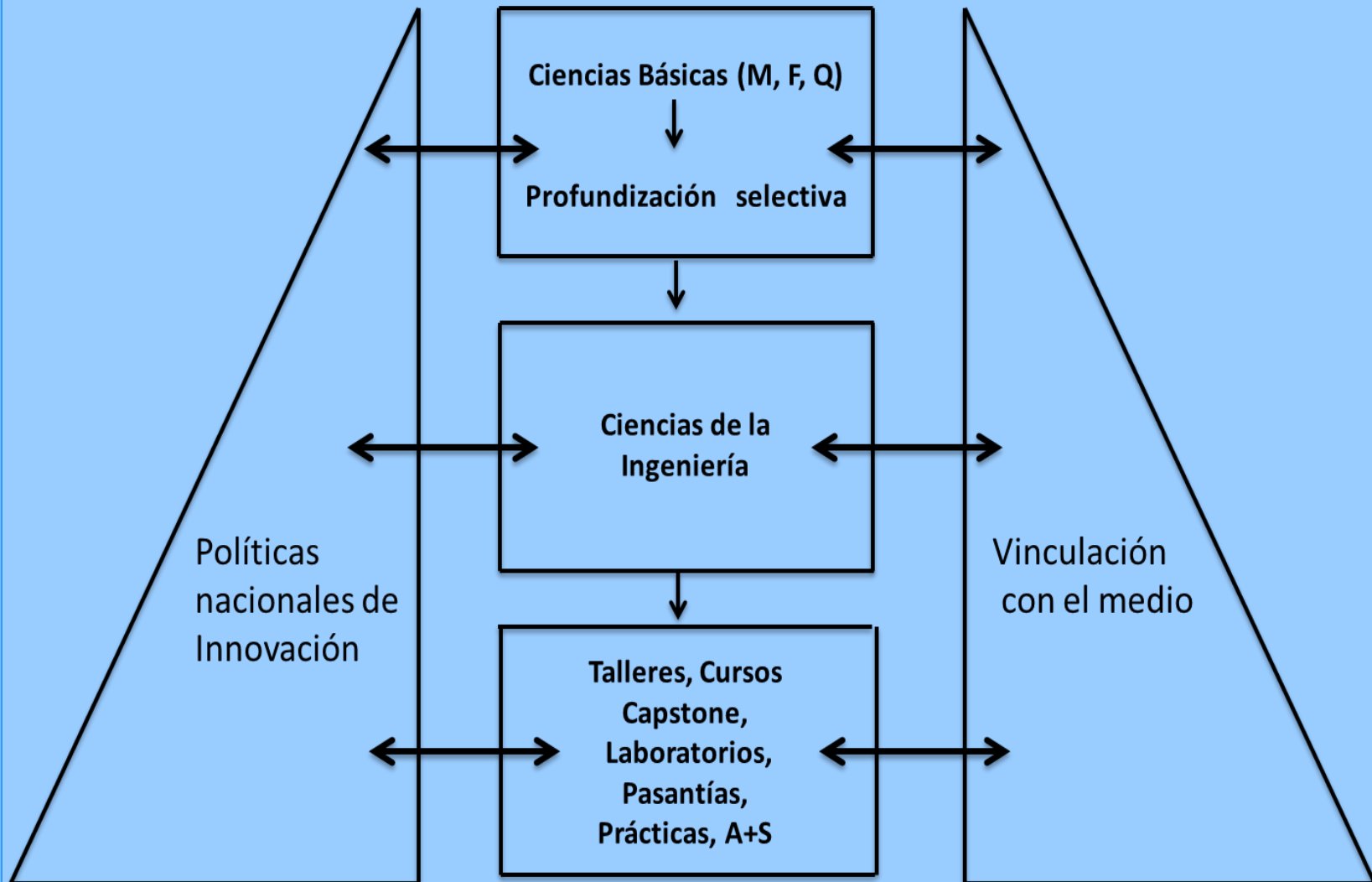
CONTENIDO

- Visión actual de la formación
- Carreras en Norteamérica
- Carreras en Europa y Latinoamérica
- Estructura general de las carreras en el Washington Accord
- Carreras en Chile
- Diagnóstico
- Conclusiones

VISIÓN ACTUAL DE LA FORMACIÓN

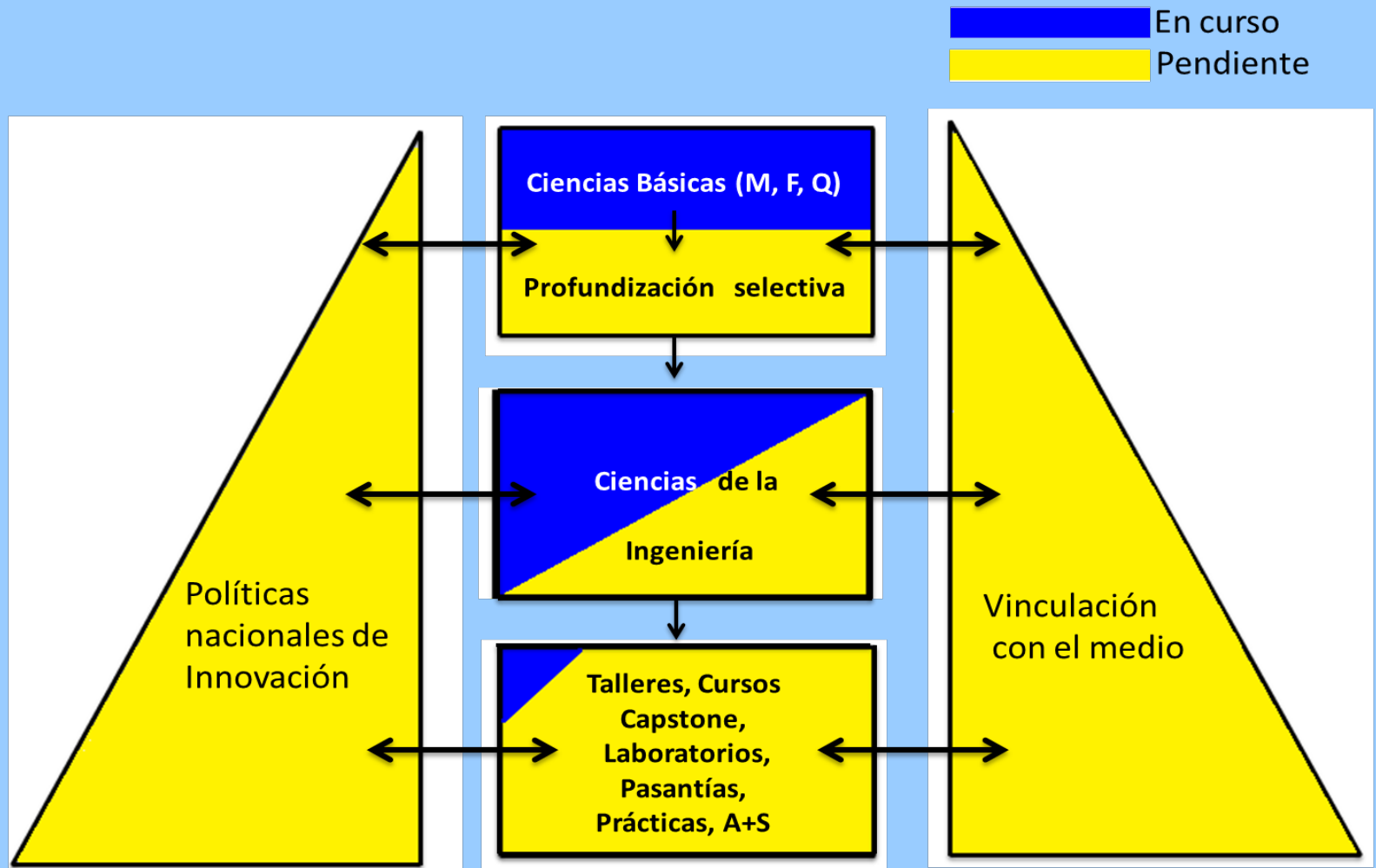


VISIÓN ACTUAL DE LA FORMACIÓN



VISIÓN ACTUAL DE LA FORMACIÓN

Lo logrado a la fecha



CARRERAS EN NORTEAMÉRICA

- Su estructura está regulada por ABET
- Son de 4 años (hay excepciones de 5 años)

Elementos esenciales

1 Año de Ciencias Básicas

1.5 Años de Ciencias de la Ingeniería

*1 Año de materias complementarias
incluyendo cursos capstone.*

CARRERAS EN EUROPA Y LATINOAMÉRICA

Europa: El acuerdo de Bolonia condujo a carreras de 4-5 años habilitantes si se incluye el grado de magister.

Latinoamérica: Predominan carreras de 5 años.

ESTRUCTURA GENERAL DE LAS CARRERAS EN EL WASHINGTON ACCORD

Su estructura está fuertemente condicionada por ABET, en calidad de referente principal.

Son de 4-5 años

Elementos esenciales

1 Año de Ciencias Básicas

1.5 Años de Ciencias de la Ingeniería

*1 Año de materias complementarias
incluyendo cursos capstone.*

CARRERAS EN CHILE

12 semestres

11 semestres

10 semestres

Ingeniería Civil Universidades Del CRUCH	UTA	UNAP	UCN	UANT	UDA	ULS	UFSM	PUCV	UV	UPLA	UTEM	UCH	PUC	USAN	UOH	UTAL	UCM	UBB	UCSC	UDEC	UFRO	UCT	UACH	ULAG	UAYS	UMAG
Industrial													12								3					
Informática																										
Civil													8													
Eléctrica																										
Mecánica																										
Minas																										
Electrónica																										
Química																										
Metalúrgica																										
Ambiental																										
Telecomunicac.																										
Matemáticas																										
Biotechnología																										
Biomédica																										
Geológica																										
Proc. Minerales																										
Geomática																										
Bioquímica																										
Oceánica																										
Geografía																										
Materiales																										
Aeroespacial																										
Agrícola																										
Indust. Madera																										
Automatización																										
Acústica																										
Física																										
Bioinformática																										
Mecatrónica																										
Prev Ries Med																										

Tabla N° 1: Duración en semestres de las carreras de ingeniería civil que ofrecen las universidades del Consejo de Rectores el año 2017.

CARRERAS EN CHILE

Ingeniería Civil Universidades Privadas	U A I	U N A B	U S S	U A N D	U D D	U C E N	U D P	U M A Y	U I B E R	U S T	U D L A	U V M	U L R E P	U A D V E	U G M	U C I N F	U S E K	U P V	U F T	U A U T O	U B O
Industrial																					
Informática																					
Civil																					
Minas																					
Electrónica																					
Metalúrgica																					
Eléctrica																					
Bioingeniería																					
Energía y Medioamb																					
Agroindustrial																					
Mecánica																					
Ambiental																					

Tabla N° 2: Duración en semestres de las carreras de ingeniería civil que ofrecen las universidades privadas el año 2017.

CARRERAS EN CHILE

RESUMEN	12 SEMESTRES	11 SEMESTRES	10 SEMESTRES	TOTAL
Universidades del CRUCH	99 53,2%	61 32,8%	26 14,0%	186
Universidades Privadas	4 7,1%	22 39,3%	30 53,6%	56
TOTAL	103 42,6%	83 34,3%	56 23,1%	242

Tabla N° 3: Estadística de la duración de las carreras de ingeniería civil en el año 2017.

Aporte de
Raúl
Benavente

CARRERAS EN CHILE

Número de Horas lectivas Ciencias Básicas	10 semestres	11 semestres	12 semestres
Universidades Del CRUCH	1009	921	1036
Universidades Privadas	835	893	

Tabla N° 6: Número promedio de horas lectivas en ciencias básicas en las carreras de diez, once y doce semestres, en las universidades del CRUCH y en las universidades privadas

Aporte de
Raúl
Benavente

DIAGNÓSTICO

1. Sobredimensionamiento de la longitud de las carreras de 6 y 5,5 años.

Las carreras suelen incluir 10 asignaturas de Ciencias Básicas:

3 Cálculos

2 Algebras Lineales

1 Probabilidad y Estadística

1 Ecuaciones Diferenciales

3 Físicas

que equivalen a 1 año de Ciencias Básicas al igual que en las carreras de W. Accord que son más cortas.

DIAGNÓSTICO

Georgia Tech

ME Undergraduate Curriculum (Catalog: 2017 - 2018)

Freshman	Fall	CHEM 1310 General Chemistry (See Note 2) 3-3-4	MATH 1551 Differential Calculus (Minimum Grade C) 2-0-2	MATH 1553 Linear Algebra (Minimum Grade C) 2-0-2	Legislative HIST 2111, HIST 2112, POL 1101, INTA 1200, or PUBP 3000 [Social Science] 3-0-3	ENGL 1101 English Composition 1 3-0-3	Wellness APPH 1040 or APPH 1050 2-0-2	
	Spring	PHYS 2211 Physics 1 (Minimum Grade C) 3-3-4 MATH 1551, MATH 1552*	MATH 1552 Integral Calculus (Minimum Grade C) 4-0-4 MATH 1551	CS 1371 Computing for Engineers 3-0-3	ME 1770 Intro to Engineering Graphics (See Note 3, No W's) 2-3-3	ENGL 1102 English Composition 2 3-0-3 ENGL 1101	= 16 hours = 17 hours	
Sophomore	Fall	PHYS 2212 Physics 2 3-3-4 PHYS 2211	MATH 2551 Multivariable Calculus (Minimum Grade C) 4-0-4 MATH 1552, MATH 1553	ME 2110 Creative Decisions and Design (See Note 3, No W's) 2-3-3 ME 1770, COE 2001*	MSE 2001 Engineering Materials 3-0-3 CHEM 1310	COE 2001 Statics (Minimum Grade C) 2-0-2 MATH 1552, PHYS 2211	= 16 hours	
	Spring	ECE 3710 Circuits & Electronics 2-0-2 PHYS 2212	MATH 2552 Differential Equations (Minimum Grade C) 4-0-4 MATH 1552, MATH 1553	ME 2016 Computing Techniques 3-0-3 MATH 1552, MATH 1553, MATH 2552*, CS 1371	ME 2202 Dynamics of Rigid Bodies 3-0-3 COE 2001, MATH 1553*	Social Science Elective (See Note 6) 3-0-3	= 15 hours = 16 hours	

DIAGNÓSTICO

Junior	Fall	ECE 3741 Instrument & Electronics Lab 0-3-1 ECE 3710	COE 3001 Mechanics of Deformable Bodies 3-0-3 COE 2001, MATH 2552*	ME 3322 Thermodynamics 3-0-3 PHYS 2211, MATH 2552	ME 3340 Fluid Mechanics 3-0-3 ME 2202, MATH 2551 MATH 2552, ME 3322*	Economics ECON 2100, 2101, 2105, or 2106 (See Note 5) 3-0-3	Humanities Elective (See Note 6) 3-0-3
		ME 3017 System Dynamics 3-0-3 ME 2202, ME 2016, MATH 2552, ECE 3710	ME 3345 Heat Transfer 3-0-3 ME 3322, ME 3340, MATH 2552	ME 3057 Experimental Methods Lab (See Note 3, No W's) 2-3-3 COE 3001, ME 3340, ME 3017*, ME 3345*, MATH 3670*	ISYE 3025 Engineering Economics 1-0-1 ECON 2100, 2101, 2105 or 2106	MATH 3670 Statistics & Applications 3-0-3 MATH 2551	Social Science Elective (See Note 6) 3-0-3
	Spring	Design Elective ME 3180 or ME 4315 3180: Machine Design 4315: Energy Sys Design 3-0-3 ME 2110, ME 3345 (for ME 4315 only), COE 3001 (for ME 3180 only)	ME 3210 Design, Materials & Manufacture 3-0-3 MSE 2001, ME 2110	ME 4056 ME Systems Lab (See Note 3, No W's) 2-3-3 ME 3057, ME 3345, ME 3017, MATH 3670	Free Elective 1000 Level or Above (See Note 1) 3-0-3	Free Elective 1000 Level or Above (See Note 1) 3-0-3	= 16 hours
		ME 4182 Capstone Design (See Note 3, No W's) 1-6-3 COE 3001, ME 3345, ME 2110, ME 3210, ME 3017, MATH 3670, Design Elective	ME Elective 3000 Level or Above ME Class (See Note 4) 3-0-3	Humanities Elective (See Note 6) 3-0-3	Free Elective 2000 Level or Above (See Note 1) 3-0-3	Free Elective 2000 Level or Above (See Note 1) 3-0-3	= 15 hours = 18 hours

NOTES: * Class co-requisites have an asterisk (*) after it. These classes can be taken prior to or at the same time.

- Free Electives: See page 2 for free elective requirements.
- CHEM 1310: CHEM 1211K can substitute for CHEM 1310. CHEM 1211K & 1212K are recommended for pre-health students.
- ME 1770, 2110, 3057, 4056 & 4182 cannot be dropped after phase 2 registration closes without documented medical reasons.
- ME Elective: Any ME class that is 3000 level or above, excluding ME 3141, 3700, 3720, 3743, 3744, 4699, 4741, 4742, 4753 and 4903. See backside for ME Elective requirements and a link to class options.
- Economics: Students can receive credit for only one of ECON 2100, ECON 2101, ECON 2105 & ECON 2106. The only exception is that students can receive 6 hours credit for both ECON 2105 and ECON 2106.
- Humanities Electives and Social Science Electives: See backside for a link to the list of classes.
- Ethics Overlay is taken as part of the curriculum as a free elective, humanities or social science elective. See backside for details.

129 Total Hours

Overlay Area

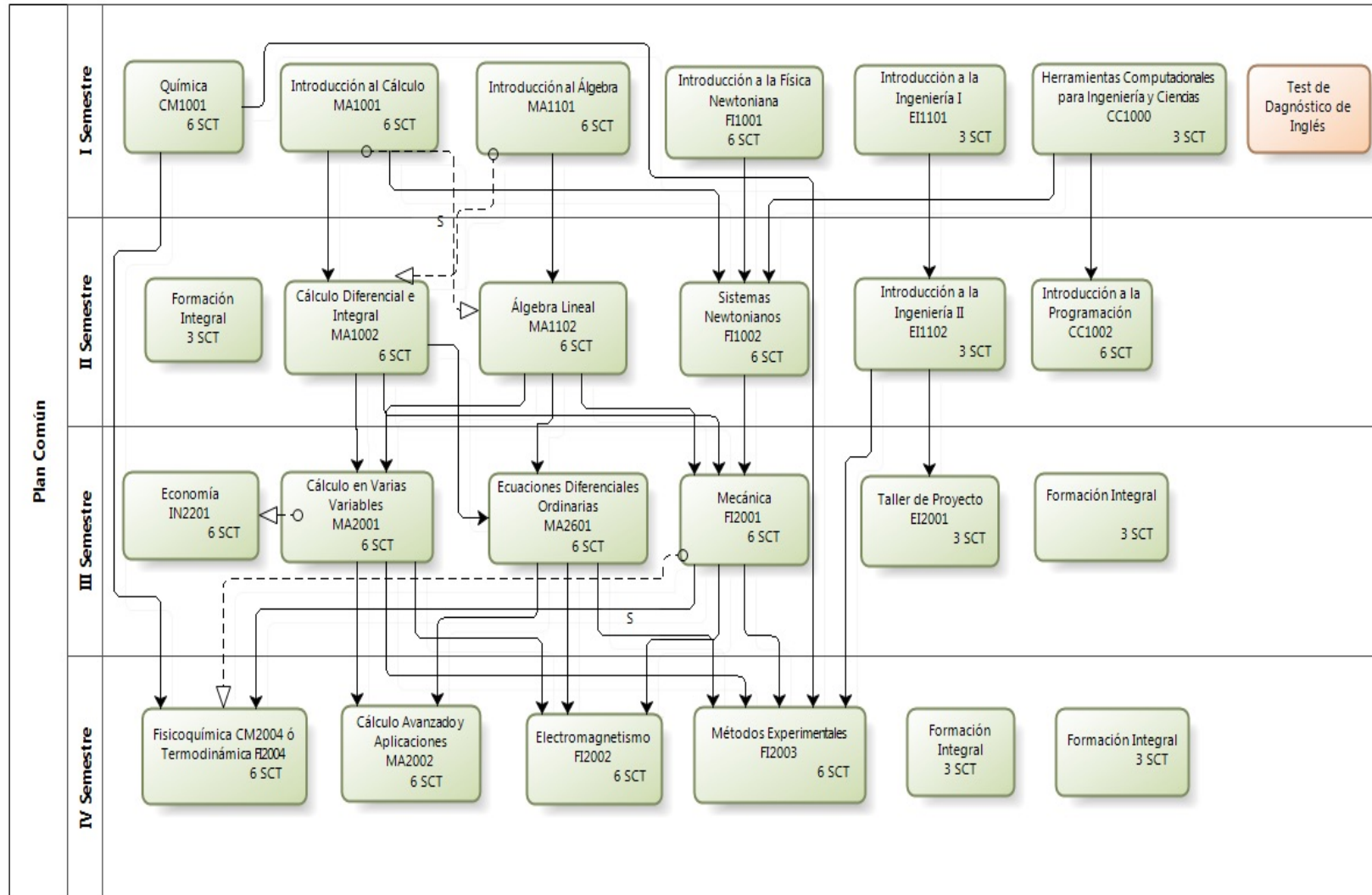
Ethics

(See Note 7)

3-0-3

DIAGNÓSTICO

Plan Común Ingeniería Civil U. de Chile



DIAGNÓSTICO

Estudio SOCHEDI sobre Ciencias de la Ingeniería como requisitos mínimos para carreras tradicionales:

Mecánica

Termodinámica

Electromagnetismo

Mecánica de Fluidos

DIAGNÓSTICO

2. Déficit en Vinculación con el Medio.

La implementación de cursos Capstone o experiencias educativas equivalentes es incipiente.

3. Duración efectiva mayor que la nominal.

A lo menos, en promedio, los alumnos se titulan un año más tarde que la longitud nominal.

DIAGNÓSTICO

Algunas razones:

- Algunas mallas se alargan con asignaturas técnicas no fundamentales, electivos y otros.
- No se ha logrado una efectiva aplicación del SCT.
- Algunas mallas están recargadas (6 o más asignaturas).
- No se gradúa bien el proceso evaluativo.
- Trabajos de titulación largos orientados a la investigación.
- Tradiciones académicas a revisar.
- Reglamentos que inducen a excesos.
- Factores socioeconómicos

CONCLUSIONES

- No se advierten razones sólidas para que las carreras de Ingeniería Civil chilenas deban tener una longitud mayor que cinco años.
- El argumento de la débil formación escolar es discutible.
- El argumento de la habilitación profesional implícita en las carreras chilenas se replica, de distintas maneras, en el resto del mundo y no justifica su mayor longitud.
- Nuestro país debe revisar esta situación para homologarse al resto del mundo.
- Se debería prestar mayor atención a los programas de magíster profesionales como continuidad de estudios.

CONCLUSIONES

- Es necesario avanzar decididamente en:
 - Aplicar al SCT con efectividad
 - Mejorar el aprendizaje en ciencias
 - Ajustar el proceso docente para que los estudiantes estudien en forma más pareja

CONCLUSIONES

- Convendría asimilar mejor el principio básico que indica que lo principal es:

Lograr aprendizajes profundos en ciencias

Vincular lo aprendido al mundo profesional

Más relevante es la capacidad de aprender materias complejas que aprender muchos contenidos