

# INDICE

	Pág.
<b>INTRODUCCION</b>	<b>3</b>
<b>PRESENTACION</b>	<b>4</b>
<b>FUNDAMENTACION</b>	<b>5</b>
<b>I. MARCO REFERENCIAL</b>	<b>8</b>
<b>1.1. EXTERNO</b>	<b>8</b>
1.1.1. <b>Ámbito Internacional</b>	<b>8</b>
La globalización y sus consecuencias para la Educación.	8
La Ingeniería Civil	10
1.1.2. <b>Ámbito Nacional</b>	<b>12</b>
1.1.3. <b>Ámbito Regional y Local</b>	<b>14</b>
Problemas más resaltantes a resolver	15
Requerimientos para la formación del futuro ingeniero civil	17
<b>1.2. INTERNO</b>	<b>18</b>
1.2.1. <b>Ámbito de la Universidad Nacional de Cajamarca</b>	<b>18</b>
1.2.2. <b>Ámbito de la Facultad de Ingeniería</b>	<b>19</b>
1.2.3. <b>Ámbito de la Escuela de Ingeniería Civil</b>	<b>19</b>
Modelo de E/A a utilizar	20
E/A y Modelo Profesional requerido	20
<b>II. MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>21</b>
<b>2.1. PRINCIPIOS, CONSTRUCTIVISMO Y PARADIGMAS DE APRENDIZAJE</b>	<b>21</b>
2.1.1. Principios	21
2.1.2. Constructivismo	22
a. Vertiente de Piaget	22
b. Vertiente de Vigotsky	23
c. Vertiente de Ausebel	24
2.1.3. Paradigmas de Aprendizaje	25
<b>2.2. EDUCACION Y FORMACION PROFESIONAL</b>	<b>26</b>
2.2.1. Educación	26
2.2.2. Formación	27
2.2.3. Formación Profesional	29
<b>2.3. MODELO INTEGRAL DEL CURRICULO</b>	<b>29</b>
2.3.1. Currículo	29
2.3.2. Modelo Integral de Currículo	30
<b>M1.</b> Modelo Pedagógico	30
<b>M2.</b> Modelo Didáctico	31
<b>M3.</b> Modelo Curricular	32
<b>2.4. CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>	<b>33</b>
2.4.1. Ingeniería	33
2.4.2. Ingeniería Civil	34
2.4.3. Carrera Profesional	35
2.4.4. Carrera Profesional de Ingeniería Civil	36
<b>2.5. FACULTAD DE INGENIERIA</b>	<b>36</b>
<b>2.6. GESTION Y ADMINISTRACION EDUCATIVA</b>	<b>37</b>

<b>III.</b>	<b>CAMPO DE ACCION ACADEMICO PROFESIONAL</b>	<b>39</b>
3.1.	<b>CAMPO LABORAL Y AREAS OCUPACIONALES</b>	<b>39</b>
3.2.	<b>PERFIL DE LOS SUJETOS DEL CURRICULO</b>	<b>41</b>
3.2.1.	Perfil del Postulante	41
3.2.2.	Perfil del Egresado	42
3.2.3.	Perfil del Docente	43
<b>IV.</b>	<b>MARCO ESTRUCTURAL</b>	<b>44</b>
4.1.	<b>SISTEMATIZACION CURRICULAR</b>	<b>44</b>
4.1.1.	Criterios de Sistematización	44
4.1.2.	Elementos de la Sistematización	44
a.	Flexibilidad Curricular	44
b.	Sistema de Créditos	45
c.	Sistema de Prerrequisitos	45
d.	Régimen y Duración de Estudios	45
e.	Objetivos, Competencias y Capacidades	45
f.	Grados Académicos y Título Profesional	46
g.	Áreas y Líneas Curriculares	46
g1.	Área 1: Matemáticas y Estadística	46
g2.	Área 2: Física, Química y Biológicas	46
g3.	Área 4: Planificación y Proyectos	47
g4.	Área 5: Transportes	47
g5.	Área 6: Estructuras	48
g6.	Área 7: Construcciones	48
g7.	Área 8: Hidráulica e Hidrología	49
g8.	Área 9: Aprovechamientos Hidráulicos	49
g9.	Área 10: Desarrollo Humano y Social	50
h.	Resumen de Áreas Curriculares	50
4.2.	<b>ORGANIZACIÓN CURRICULAR</b>	<b>51</b>
4.2.1.	Objetivo Curricular	51
4.2.2.	Plan de Estudios	52
4.2.3.	Sumillas	56
4.3.	<b>FORMATOS DE INSTRUMENTOS CURRICULARES</b>	<b>87</b>
4.3.1.	Cartas Descriptivas	87
4.3.2.	El Sílabo	87
4.3.3.	Orientación y Tutoría	88
4.4.	<b>PRACTICA DE PROYECCION SOCIAL</b>	<b>89</b>
4.5.	<b>PRACTICA PRE-PROFESIONAL</b>	<b>89</b>
4.6.	<b>TESIS Y PROYECTO PROFESIONAL</b>	<b>89</b>
<b>V.</b>	<b>MARCO ESTRATEGICO</b>	<b>90</b>
5.1.	<b>RECURSOS</b>	<b>90</b>
5.2.	<b>LINEAMIENTOS OPERATIVOS</b>	<b>95</b>
5.3.	<b>EVALUACION CURRICULAR</b>	<b>96</b>
5.4.	<b>SUPERVISION</b>	<b>96</b>
<b>VI.</b>	<b>MARCO NORMATIVO</b>	<b>97</b>
	<b>REGLAMENTO INTERNO</b>	<b>97</b>
	<b>CUADRO DE TRANSFERENCIA CURRICULAR</b>	<b>108</b>

## **INTRODUCCION**

Las necesidades y condiciones actuales de la sociedad en general, han cambiado de estado, debido a la globalización en esta era del conocimiento y el avance de la ciencia, tecnología y técnica. Esta situación se ha transferido a todas las esferas del mundo, en la cual está inmersa el Perú; por tanto, también la región de Cajamarca.

Ubicándonos en los procesos de formación profesional en general y particularmente de la formación del ingeniero civil en la Universidad Nacional de Cajamarca, éstos han evolucionado, en el espacio y tiempo, de una manera relativamente inadecuada. Situación que se ha manifestado en los procesos pedagógicos, didácticos y curriculares del currículo de la profesión del ingeniero civil.

Como respuesta a esta situación, la Comisión de Modernización Académica de la Universidad Nacional de Cajamarca, propuso algunos lineamientos generales para reelaborar los currículos de las profesiones de las diferentes carreras profesionales que se imparte. Por consiguiente, tomando en cuenta las nuevas necesidades sociales, en cuanto a la disciplina de la Ingeniería Civil, es que la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería se propuso a reelaborar su currículo.

Desde esta perspectiva y teniendo en cuenta los procesos científicos de elaboración de currículo se elabora el presente sobre la base de una nueva concepción de currículo y el modelo integral del mismo con sus sub-modelos: pedagógico, didáctico y curricular.

El currículo está estructurado y organizados en seis capítulos: I. Marco Referencial; II. Marco Conceptual; III. Campo de Acción Académico Profesional; IV. Marco Estructural; V. Marco Estratégico; y VI Marco Normativo.

## **PRESENTACION**

En la Universidad Nacional de Cajamarca, una comisión técnica nombrada por Resolución Rectoral de Consejo Universitario N° 157-97-UNC propuso la Guía de Orientación General para el **Diseño y Elaboración del Currículo, en el año de 1997**, el cual fue aprobado por la Resolución Rectoral N° 134-97-UNC de fecha 05/MAY/1997. El esquema para el diseño y elaboración del currículo, propuesto por esta comisión, es la misma para todas las carreras profesionales de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Luego, en el año **2001** se actualizó el documento denominado "currículo" con el mismo esquema del año 1997; dicha actualización solo se dio en el Plan de Estudios.

En el año **2004** se trató de modificar cada uno de los componentes del esquema del currículo de 1997, generando una confusión con la introducción de currículos por competencias, por objetivos, o por capacidades; orientando el Vicerrectorado Académico de la Universidad Nacional de Cajamarca a la tendencia aparente del currículo por competencia, pero manteniendo el esquema anterior. Así que en el 2004 no se lograron modificaciones.

En este orden de ideas, los procesos del diseño curricular de la Carrera de Ingeniería Civil, desde el año de su creación y funcionamiento, han estado centrados en un "Plan de Estudios" hasta el año 1997; posteriormente se aprueba el primer currículo de estudios con el esquema anterior hasta que el año 2001, debido a las necesidades y cambios del entorno, el plan de estudios es actualizado, permaneciendo vigente a la fecha.

El mes de septiembre del **año 2005** se publica el documento denominado "Propuesta de Mejoramiento y Modernización Académica de la UNC". Este documento, parte de un anteproyecto, solo presenta lineamientos generales y no muy coherentes con lo orgánico, holístico, integral, etc., y mantiene el mismo esquema con una pequeña separación del campo de acción académico profesional del marco conceptual. Es decir, que el supuesto mejoramiento y modernización académica de la Universidad Nacional de Cajamarca ha establecido el siguiente esquema de currículo: I.-Marco Referencial; II.-Marco Conceptual; III.-Campo de Acción Académico Profesional; IV.-Marco Estructural; V.-Marco Estratégico; y, VI.-Marco Normativo.

Sin embargo, el **currículo 2007** de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil que presenta la Comisión de Elaboración, en el mismo esquema anterior tiende a equilibrar las necesidades o requerimientos de la sociedad, los procesos educativos (pedagógico, didáctico, curricular), y el desarrollo de la propia disciplina (ingeniería civil). Equilibrio que se logra con una nueva concepción de currículo (modelo holístico) que incluye a los procesos pedagógicos, didácticos y curriculares, respectivamente.

## **FUNDAMENTACION**

El currículo para la formación del Ingeniero Civil en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca, plasmada en el documento denominado "Currículo-2007" se fundamenta en sus seis marcos principales: Referencial, Conceptual, Campo de Acción Académico-Profesional, Estructural, Estratégico y Normativo.

### **DEL MARCO REFERENCIAL.**

El marco referencial del documento "Currículo-2007" se fundamenta en el estado actual de las tendencias de la educación universitaria y el desarrollo (evolutivo) de la ingeniería civil en la globalización, sus consecuencias y requerimientos; así como los problemas más resaltantes a resolver y los requerimientos para la formación del futuro ingeniero; el modelo de Enseñanza-Aprendizaje (E/A) a utilizar y el modelo profesional requerido de acuerdo a aquellas tendencias de la globalización, a nivel internacional, nacional, regional y local.

### **DEL MARCO CONCEPTUAL.**

Este marco conceptual en coherencia con el marco referencial se fundamenta en los principios del constructivismo y los paradigmas de aprendizaje exigidos o requeridos actualmente y para el futuro, sustentados en las vertientes de Piaget, Vigotsky y Ausebel. Se fundamenta sobre las concepciones innovadoras como el de educación, aprendizaje, formación profesional, currículo integral, y como el de la carrera profesional de ingeniería civil. Además se fundamenta sobre las concepciones innovadoras de los conceptos de Escuela, Facultad, gestión y administración educativa.

### **DEL CAMPO DE ACCION ACADEMICO PROFESIONAL.**

Esta parte fundamenta los perfiles del postulante, estudiante, egresado y docente en función del marco referencial y marco conceptual, ambos a la vez. Se establece teniendo en cuenta el marco referencial que contiene las necesidades sociales o requerimiento en cuanto a las características de los profesionales en ingeniería civil, el marco conceptual que contienen las reglas o regularidades sistematizada científicamente, y teniendo en cuenta el campo laboral o las actividades de desempeño del ingeniero civil.

### **DEL MARCO ESTRUCTURAL.**

Este marco fundamenta la sistematización y organización de los procesos curriculares sobre tres ejes o esferas curriculares: Cognitivo (asignaturas, laboratorios), de acción y desarrollo (laboratorios, prácticas), laboral y profesional (prácticas pre-profesionales). De la interacción de estos tres ejes se emergen nueve áreas con sus respectivas líneas curriculares. Sobre esta sistematización curricular se fundamenta la estructuración del objetivo curricular, plan de estudios, sumillas, instrumentos curriculares, prácticas pre-profesionales, y, tesis o proyecto profesional.

### **DEL MARCO ESTRATEGICO.**

La fundamentación del marco estratégico sustenta la sistematización y organización de las acciones para que los procesos pedagógicos, didácticos y curriculares se desarrollen de acuerdo a las condiciones de los requerimientos y necesidades de la sociedad local, regional y nacional. Se sustenta principalmente en un planeamiento sistémico que incluye el estratégico.

### **DEL MARCO NORMATIVO.**

En este marco normativo se fundamenta la reglamentación (regularización) de los procesos de la formación del ingeniero (civil, de sistemas, geólogo) en función de los procesos pedagógicos, didácticos y curriculares. Esta reglamentación es la sistematización y organización de la regularidad de los procesos de formación que tienen que darse para la formación del ingeniero.

### **METODOLOGICO.**

Bajo la perspectiva de los fundamentos anteriores, el fundamento metodológico se soporta en **tres aspectos principales**: Uno, los procesos educativos de nivel superior; dos, los procesos de desarrollo de la ingeniería civil; tres, las necesidades y/o requerimientos de la sociedad, local, regional, nacional con tendencia internacional.

Los tres aspectos descritos nos conducen a establecer tres conjuntos de variables independientes y un conjunto de variables dependientes. Las variables independientes se representan en tres categorías: procesos pedagógicos, procesos didácticos y procesos curriculares. El conjunto de variables dependientes se representan en los procesos de la formación del ingeniero civil. Es decir, que el aspecto metodológico se fundamente en la relación siguiente: "El currículo de la ingeniería civil constituye en su estructuración, sistematización y organización a los procesos de formación profesional universitaria del ingeniero civil, que depende de la integración de los procesos pedagógicos, didácticos y curriculares".

Por consiguiente, esta fundamentación metodológica nos conduce al diseño y elaboración de cinco instrumentos para el acopio de la información de los tres aspectos principales antes descrito manifestados en los procesos educativos: pedagógicos, didácticos y curriculares.

El **instrumento uno** se diseña para acopiar la información referente a los reglamentos, normatividades, directivas, gestión y administración de los procesos educativos: pedagógico, didáctico y curricular.

El **instrumento dos** se diseña para el acopio de la información referente a la fundamentación de los procesos educativos de la formación del ingeniero; para ello se categoriza su estructura en tres categorías: filosófica, científica y tecnológica. La categoría filosófica refiere a la esencia del hombre que se puede concebir en un profesional de ingeniería con sus valores básicos y los fines de su educación. La categoría científica refiere a cuatro factores: psicológico, sociológico, pedagógico y didáctico. Y la categoría tecnológica refiere a tres factores: curricular, de la tecnología de información y de la ingeniería civil.

El **instrumento tres** se diseña para el acopio de la información referente a los procesos de la formación profesional y las necesidades y requerimientos de la sociedad local y

regional; para ello se categoriza su estructura en tres categorías: cognitiva de la ingeniería, social y de los requerimientos para la formación del futuro ingeniero. Es decir, que se tiene en cuenta lo que es la ingeniería civil, sus áreas, problemas más resaltantes, contribución de la investigación científica, desarrollo cognitivo en el aula, influencia político, social y económico del país y región; participación del estudiante en la sociedad y requerimientos para su futura formación desde lo personal, profesional y social.

El **instrumento cuatro** se diseña para el acopio de la información referente a los procesos de la enseñanza-aprendizaje en la formación del ingeniero civil, para determinar su valoración y nivel de interrelación entre sus elementos que la componen. A través de este instrumento se recoge información de los siguientes elementos: planificación, relación docente-alumno, relación cognitivo-pragmático, relación investigación-habilidades, relación planificación-acciones, logro de objetivos, relación organización-medios-resultado, modelo de Enseñanza/Aprendizaje a utilizar, Modelo del profesional requerido.

El **instrumento cinco** se diseña para el acopio de la información referente al estado actual del currículo de 1997 y los planes de estudios sucesivos del 2001, desde su estructura, implementación hasta su evaluación. El currículo de 1997 fue estructurado de acuerdo a la "Guía de Orientación General" aprobado por la Resolución Rectoral N° 134-97-UNC de fecha 05 de mayo de 1997.

Con la información sistematizada y organizada se elabora el currículo de ingeniería (civil, de sistemas, y geológica), bajo la estructura alcanzada por la Comisión Central de Modernización Académica de la UNC, con ciertos arreglos adicionales, propios y originales de la comisión de currículo de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil.

## CURRICULO

## INGENIERIA CIVIL

### I. MARCO REFERENCIAL

#### 1.1. EXTERNO

##### 1.1.1 **Ámbito Internacional.**

En el ámbito internacional, la sociedad en general precisa que la importancia de la educación superior se centra en la transformación de los entornos; en este sentido, lograr una mejor integración entre los programas de educación superior y los de la ciencia y la tecnología, tanto en la investigación como en la transferencia de conocimientos. Por lo tanto, esta sociedad nos manifiesta su necesidad de transformar la educación superior para que se convierta en promotora eficaz de una cultura de paz, sobre la base de un desarrollo humano fundado en la justicia, la equidad, la democracia y la libertad, mejorando al mismo tiempo la pertinencia y la calidad de sus funciones de docencia, investigación y extensión, ofreciendo igualdad de oportunidades a todas las personas a través de una educación permanente y sin frontera.

En este contexto, los aspectos que las empresas modernas (parte de esa sociedad) valoran en su personal son: Capacidad para trabajar en equipo, adaptarse a condiciones y exigencias cambiantes; alta calificación profesional para cualquier puesto en las empresas; importancia de la capacitación y formación permanente; valoración de la calificación profesional en razón de la información que es capaz de disponer y usar; capacidad para trabajar con información; capacidades creativas y de pensamiento crítico para aportar nuevas ideas y crear nueva información. En consecuencia estas empresas modernas precisan de trabajadores de realizar tres tipos de tareas: 1.-Identificación de problemas. 2.-Solución de problemas. 3.-Definición de estrategias. Tareas que exigen cuatro capacidades básicas: a) capacidad de abstracción; b) capacidad de pensamiento sistémico; c) aprender a experimentar; d) aprender a trabajar en equipo. Estas exigencias son manifestadas a la educación por un conjunto de empresas transnacionales

#### **La Globalización y sus consecuencias para la Educación.**

Las actividades económicas, políticas y sociales que desbordan las fronteras nacionales han sido designadas hasta ahora de preferencia con conceptos como internacionalización y transnacionalización. “**Internacionalización**” describe las relaciones que aumentan la permeabilidad de las fronteras nacionales, el Estado nacional mismo. “**Trasnacionalización**” refiere a los procesos que se originan a través de instituciones internacionales (Naciones Unidas o Unión Europea) que van más allá de los ordenamientos nacionales.

La globalización económica es atribuida a la revolución tecnológica, aligeramiento de la transferencia tecnológica y a la propagación de nuevas tecnologías. Estas tecnologías son específicamente las de información, transporte, construcción y comunicación. Con esta era de la globalización empieza un proceso de democratización en la mayor parte de los países en desarrollo, proceso que ha

cambiado profundamente las condiciones básica políticas en este grupo de países. Entre los **efectos** de estos cambios se mencionan que: **a.**-La interdependencia de los hombres y naciones aumenta. **b.**-Aumentan los problemas globales y su interdependencia. **c.**-La globalización se realiza con un gran número de actores nuevos y de grupos de presión.

La globalización también está acompañada de un movimiento contrario, por la **fragmentación**, significando una tendencia a nacionalismos y regionalismos, a la parcelación espacial, al separatismo y a la heterogeneidad. Los ganadores son los países más fuertes y más dinámicos del norte y del sur, los perdedores un gran grupo en el sur. Como consecuencia de la revolución tecnológica, las oportunidades y riesgos económicos en países en desarrollo, en el campo de la microelectrónica y de la biotecnología, se ha reducido. Se forman **cuatro mundos**: primero que desarrolla nuevas tecnologías, segundo que adapta estas tecnologías, tercero que aplica las tecnologías ya adaptadas y el cuarto, tecnológicamente marginado.

La **calidad de competencia** de los países es no sólo el resultado de la eficiencia de las empresas, sino también la totalidad de relaciones entre empresas y el sistema educativo, de la infraestructura, del sector público y privado, del sistema jurídico y de la imagen del país, esto es de la calidad de su democracia.

La globalización es sentida por la mayoría de la gente que participa de la sociedad mundial como problema, seguridad y amenaza. En la medida en que en el planeta tierra se forma una sociedad mundial, se destruyen sus bases ecológicas, sociales y culturales. Sostenerse en un mundo globalizado (como empresa o como Estado) es encontrarse bajo las presiones de la: **innovación, adaptación, competencia, comunicación y mayor perfeccionamiento.**

Para dar **respuesta a los retos y amenazas de la globalización** se deben desarrollarse medidas reguladoras, globalmente válidas, que mantengan, análogamente a la formación del estado social y del desarrollo de la economía social, a los poderes del mercado mundial en límites sociales y ecológicos; para lo cual se necesita de instituciones internacionales fuertes que regulen los desarrollos internacionales, organizaciones no gubernamentales (ONG) que se dedican a la protección de los recursos naturales del mundo o de los derechos humanos. Otra respuesta es la propuesta de la localización, cuya meta es restablecer y fortalecer la economía local, comunal y nacional para crear (puestos de trabajo), mejorar servicios comunales y empezar en estos niveles con desarrollos para la protección del medio ambiente. Finalmente, cada uno de nosotros colaborar, dentro de sus posibilidades, para que la justicia y el bienestar para todos sea posible.

Las **necesidades básicas** de todos los hombres de este mundo globalizado son: alimentos, agua potable, formación educacional y salud. Se encuentran también las grandes **tareas de sistema educativo** que está múltiplemente vinculado con los sistemas de economía, la política, la cultura y la sociedad que influyen sobre la globalización. El sistema económico actúa mediante su medio de control: "el dinero" sobre el sistema educativo; éste contesta con los resultados correspondientes. El sistema cultural pone tradiciones culturales a la disposición del sistema educativo, quién las utiliza interpretándolas. El sistema de la sociedad (con su centro de la estratificación social) influye a través de la ventaja del status

social sobre el sistema educativo, quién contesta con una asignación correspondiente en posiciones sociales.

Al relacionar los **pensamientos fundamentales de la globalización de las instituciones educativas**, se pueden distinguir los siguientes tres significados: **1.-** La Institución Educativa misma ha llegado a ser universal. **2.-**El modelo de institución educativa se encuentra en el mundo, es internacional. **3.-**El desarrollo de la institución educativa es internacionalizado. **4.-**Se ha establecido un monitoreo internacional a través de las comparaciones internacionales de instituciones educativas y las conferencias mundiales regulares.

Las tres **tendencias globales establecidas para las instituciones educativas** son: **1.-**La educación básica se ha hecho en todo el mundo un desarrollo ciudadano universal y una realidad social; organizada en sistemas educativos obligatorios, reglamentados por el estado. **2.-**Todos los educandos tengan el derecho de aprender a leer y escribir en su lengua materna y el de aprender por lo menos una segunda lengua que le permita una comunicación internacional, garantizando la formación de la lengua materna. **3.-**El campo curricular está sometido a ciertas estandarizaciones a nivel mundial, creando condiciones previas para la comunicación y la cooperación internacional, y dejando posiblemente muy poco espacio para la específica “herencia cultural” correspondiente.

Frente a esta situación y las exigencias del desarrollo global, pueden reconocerse a nivel mundial cuatro **tareas mundiales actuales de formación educativa**: **1.-** Formación laboral y profesional posibilitando una competencia (intelectual y práctica) de acción social, actividad laboral, formación académica y desarrollo de los recursos humanos. **2.-**Educación en derechos humanos, proyectan y realizando programas especiales de este tipo. **3.-**Educación para la paz que contribuya a la convivencia pacífica de los hombres, con metas de aprendizaje y contenidos centrados en los: derechos civiles de la ciudadanía, conciencia democrática, constitucionalidad, participación en la sociedad civil y convivencia multicultural. **4.-**Formación intercultural que contribuya a la convivencia de grupos completamente distintos en un solo Estado con respeto mutuo, tolerancia y aprender a conocer al otro.

Finalmente, es necesario el “**APRENDIZAJE GLOBAL**” que implique un permanente esclarecimiento de los mecanismos de la globalización a través de un tratamiento didácticamente adecuado de la complejidad del proceso de globalización, que se puede hacer de dos formas: **1.-**No debe reglarse de manera general los procesos de aprendizaje, cada educando requiere de una forma adecuada para el trato de la complejidad. **2.-**Favorecer formas abiertas de aprendizaje de enseñanza donde el maestro pase de ser mediador del saber a ser acompañante de los educandos en el aprender.

### **La Ingeniería Civil.**

La ingeniería civil tiene sus **raíces en el pasado** y ha evolucionado lentamente a partir de las investigaciones de muchos científicos e ingenieros. En la medida en que han transcurrido los años, nuevas características de la sociedad han generado nuevos problemas que han hecho surgir otras especialidades en la ingeniería civil. De igual manera, ramas más tradicionales como las ingenierías mecánica y eléctrica se fueron consolidando poco a poco como nuevas disciplinas

de la ingeniería que adquirieron su mayoría de edad durante el siglo XX. A su vez, de estas disciplinas se han desprendido otras especialidades.

En definitiva, la ingeniería civil **se inició con base en lo puramente observable** y se concentró en la llamada ingeniería militar, luego se enriqueció con el conocimiento generado por la investigación científica en sus componentes analíticos y experimentales. Nuevas necesidades abrieron otros campos que se consolidaron como nuevas ingenierías. Este árbol posiblemente seguirá un proceso similar de apertura de ramas en el futuro, aunque no es previsible que sea indefinido.

Desde que la especie humana concluyó que le era más conveniente agruparse y tratar de reducir al mínimo el nomadismo predominante, tuvo que enfrentar problemas que necesariamente deben ser considerados como el **inicio de la ingeniería civil**. El manejo de las aguas, de los residuos humanos, el suministro de agua para los cultivos y la vida fueron temas de la mayor importancia en el desarrollo inicial de la vida urbana.

En la región que actualmente es denominada el **Medio Oriente** florecieron civilizaciones con avanzados tratamientos de los problemas que le atañen a la ingeniería civil. La construcción de vías el suministro de aguas, el transporte de grandes pesos y grandes obras, y la disposición de las aguas residuales son destacables en la región en el periodo comprendido entre el año 4000 A. de C. y los primeros siglos de nuestra era.

La ciencia que floreció en **Grecia** fue nutrida por el conocimiento de los egipcios. Los griegos fueron filósofos y científicos que ingenieros. Los **romanos fueron insignes ingenieros**. Aprovecharon el conocimiento de todos los pueblos que fueron dominando: desarrollaron acueductos y alcantarillados, grandes obras dedicadas a las celebraciones civiles y religiosas, y crearon el arco y el domo como componentes insustituibles de la construcción.

En **América precolombina** se destacaron en la ingeniería civil los olmecas y sus descendientes los mayas y aztecas. En América del sur los Incas desarrollaron de manera extraordinaria los caminos y el suministro de agua, además de construir impresionantes obras que hoy perduran como grandes tesoros de la humanidad.

La ingeniería civil fue en sus inicios una **actividad empírica**. Principalmente en el siglo XIX se decantaron y perfeccionaron algunos conocimientos que permitieron a los ingenieros hacer uso de conceptos científicos aplicados a la construcción. La ciencia y la tecnología del siglo II han conferido la mayoría de edad a la ingeniería civil.

La **ingeniería civil moderna** dispone de conceptos tecnológicos y científicos que se deben combinar con técnicas gerenciales y principios económicos que le permitan una evaluación mucho más confiable de los componentes sociales, técnicos y económicos que imponen la solución de los grandes problemas civiles de la comunidad.

En cuanto a la estructura general de la ingeniería civil, está conformada por la interacción e integración de una serie de actividades que están sustentadas sobre sólidos físicos y matemáticos. La actividad profesional de los ingenieros civiles se desarrolla fundamentalmente en las áreas de consultoría y construcción. La

**consultoría** es la actividad de la ingeniería civil que tiene a su cargo la realización de los estudios, diseños y proyectos necesarios para resolver problemas que aquejan a la comunidad o a particulares. La **construcción** tiene por objeto materializar mediante edificaciones seguras, funcionales, confortables y económicas, los estudios y diseños ejecutados por los ingenieros consultores. Una actividad conexas con la construcción es la supervisión, la cual desarrollan en ocasiones los consultores y, en otras, consultores diferentes de los encargados de la obra en consideración.

Tradicionalmente, la **ingeniería sea de consulta o de construcción**, se ha desarrollado alrededor de actividades que se relacionan con estructuras, suelos y geotécnica, recursos hidráulicos, ingeniería sanitaria, problemática ambiental, efectos de los sismos, infraestructura del transporte y pavimentos. De estas actividades, la problemática ambiental y la ingeniería sísmica son las más recientemente incorporadas a la Ingeniería Civil.

### **1.1.2. Ámbito Nacional.**

En el ámbito nacional se considera que la ingeniería y la universidad, son términos que siempre han estado estrechamente vinculados a la historia del Perú. Desde la aparición de notables culturas milenarias en la antigüedad hasta la creación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Decana de América), nuestro país ha sido testigo de todo un largo proceso de transformaciones que nos ha llevado hasta los tiempos presentes.

En cambio hoy todo es distinto. El Imperio de los Incas (el otrora poderoso Tahuantinsuyo) no existe más. Sin embargo, nos ha legado su rico pasado, a través de obras de ingeniería- que nos causan todavía una profunda admiración, a pesar del tiempo transcurrido. Por otro lado, nuestro país es artífice de un impecable historial universitario, como ya se menciona anteriormente desde la creación de la Universidad Mayor de San Marcos, el 12 de mayo de 1551, hasta nuestros días. De esta manera, el Perú ha sido cuna de importantes centros de formación cuya bien ganada fama ha transpuesto las fronteras, tales como la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), la Pontificia Universidad Católica del Perú, la Universidad de Lima, la Universidad Ricardo Palma, la Universidad San Martín de Porras, la Universidad Nacional Agraria, La Molina, la Universidad Federico Villarreal, la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, la Universidad Nacional de Cajamarca, entre otras, han forjado en sus claustros los más importantes líderes de la historia del Perú.

En estas universidades se han desarrollado la formación de ingenieros civiles, mecánicos, eléctricos y electrónicos. Con la denominación de Escuela Especial de Construcciones Civiles y de Minas del Perú, conocida tradicionalmente como Escuela de Ingenieros y convertida en universidad en 1955, la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) es el primer y principal centro de formación de ingenieros, arquitectos y científicos de nuestro país. Fundada en 1876 por el Ing. Polaco Eduardo de Habich.

El surgimiento de la Escuela con las especialidades de ingeniería de minas e ingeniería civil obedece, como se indica en el acta de su creación, a las necesidades del país. Entonces, en 1876 se trataba de explorar y explotar racional y técnicamente los recursos mineros para convertirlos en base del desarrollo nacional ante el sensible decrecimiento de la negociación del guano. La vuelta a la

minería permitiría al Perú del último tercio del siglo XIX reconstruir su estructura productiva que había desbaratado la guerra con Chile y “reinsertar a nuestro país en la economía mundial. De otra parte, los procesos de urbanización y de integración territorial, que estaban iniciándose, necesitaban de la ingeniería civil como instrumento racional y técnico de acondicionamiento del territorio y de organización del espacio urbano. Como consecuencia de la explotación técnica de los recursos mineros y de la organización racional del espacio, desde entonces se pone en marcha en el Perú un proceso de modernización que no se detiene y que va exigiendo la “racionalización” del resto de las actividades individuales y sociales. Los ingenieros y arquitectos salidos de la vieja Escuela de Ingenieros y luego de la UNI fueron, fueron los primeros artífices de esa transformación.

La fuente estadística documentaria de la Asamblea Nacional de Rectores (ANR) situada en Lima, nos indica que la carrera profesional de ingeniería civil, actualmente, en el Perú se imparte en 18 universidades, 12 de las cuales son nacionales y las otras 8 universidades son privadas. El cuadro 1 y 2 nos muestran las universidades nacionales y privadas con la cantidad de alumnos matriculados en cada escuela académico profesional de ingeniería civil.

**Cuadro N° 1**

<b>ESCUELAS DE INGENIERIA CIVIL EN UNIVERSIDADES NACIONALES</b>		
<b>N°</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>ALU.</b>
1	Universidad Nacional San Antonio Abad	720
2	Universidad Nacional de Ingeniería	1610
3	Universidad Nacional San Luis Gonzaga	513
4	Universidad Nacional San Cristobal de Huamanga	483
5	Universidad Nacional del Altiplano.	453
<b>6</b>	<b>Universidad Nacional de Cajamarca</b>	<b>681</b>
7	Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo	746
8	Universidad Nacional Federico Villarreal	914
9	Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann	248
10	Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo	537
11	Universidad Nacional San Martín	362
12	Universidad Nacional de Santa	366
<b>TOTAL DE ALUMNOS MATRICULADOS</b>		<b>7,633</b>

Fuente: Oficina de Estadística de la ANR, 2002, Lima

**Cuadro N° 2**

<b>ESCUELAS DE INGENIERIA CIVIL EN UNIVERSIDADES PRIVADAS</b>		
<b>N°</b>	<b>DENOMINACION</b>	<b>ALU.</b>
1	Universidad Ricardo Palma	954
2	Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez	562
3	Universidad Tecnología de los Andes	101
4	Universidad de Tacna	129
5	Univesidad Antenor Orrego	642
6	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas	131
<b>TOTAL DE ALUMNOS MATRICULADOS</b>		<b>2,519</b>

Fuente: Oficina de Estadística de la ANR, 2002, Lima

En el ámbito nacional nos encontramos en el umbral de una sociedad diferente denominada: sociedad de la información”, sociedad interconectada, sociedad informatizada, o sociedad de la tercera ola. Que, en este sentido la Universidad, incluyendo la Universidad Pública tiene como rol, la transformación del entorno socioeconómico dentro del cual está inserta. Es decir, la educación superior está llamada a jugar un papel cada vez más importante no solo en la formación de profesionales, sino fundamentalmente en la generación de nuevos conocimientos que respondan a las necesidades de la sociedad en corto, mediano y largo plazo. La formación profesional ya no solo debe centrarse en el desarrollo de ciertas habilidades especializadas, sino también de la capacidad para resolver creativamente los problemas imprevistos que se puedan darse en la práctica laboral y social. De esta manera, la Universidad debe preocuparse no tanto por la búsqueda del conocimiento en sí mismo, sino que debe tratar de encontrarle una aplicación práctica y evitar reducir la educación superior sólo a un instrumento para generar profesionales orientados a satisfacer las demandas del mercado.

Existe una absoluta desconexión entre la formación recibida en las aulas y su correspondiente desempeño en el puesto de trabajo. Las competencias necesarias para desempeñarse en el puesto de trabajo por desgracia no se adquieren en un aula sino en la práctica diaria y a lo largo de muchos años.

### **1.1.3. Ámbito Regional y Local.**

La situación problemática, como referencia regional y local, es la misma que la internacional y nacional, con la diferencia que ahora es específicamente de una realidad más puntual como la de la ciudad de Cajamarca, donde se ubica la Universidad Nacional de Cajamarca, en la que se forman los ingenieros civiles a través de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, parte de la Facultad de Ingeniería.

Los profesionales en ingeniería civil, egresados de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la UNC indican que los aspectos políticos, económicos y sociales de nuestro país y región influyen en su formación profesional. En el **aspecto político** su influencia se establece porque para acceder a cargos de importancia donde los niveles de conocimientos y profesionalismos son el principal requerimiento, no se den posibilidades de procesos de evaluación que garanticen dicha disputa.

Asimismo, a los profesionales que no tienen experiencia les asignan un puesto de trabajo por ser político, pero lo que no participan en política defienden su integridad como profesionales.

En el **aspecto social**, indicaron que influye debido al crecimiento o necesidad de vivienda, centros de esparcimiento, locales deportivos, entidades educativas, establecimientos sociales: escuelas, puestos y centros de salud, etc., lo cual genera trabajo en las diferentes ramas de la ingeniería. Que la diversificación social ha llegado y ha puesto en lugares altos a los profesionales de la ingeniería. Nuestra cultura y aptitudes son deficientes y la única manera de cambiar es uno mismo, para luego cambiar nuestro entorno social.

En el **aspecto económico**, manifestaron que la formación del ingeniero en la Universidad Nacional de Cajamarca depende de los pocos recursos con que cuentan como estudiantes y/o profesionales., superándolos teniendo la convicción

del progreso, mediante el sacrificio que se realiza para mitigar la falta de recursos económicos, materiales y otros; inculcar al futuro profesional la actividad empresarial privada y que tenga en cuenta la realización de proyectos de impactos en forma productiva y al servicio de la sociedad.

**Problemas más resalantes a resolver:**

**a) Vías de Transporte**

El Perú forma parte de la “Iniciativa para la Integración de Infraestructura Regional Sudamericana – II RSA”, que emana de la Cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno realizado en Brasilia en el año 2000, la misma que involucra a los doce países de América del Sur. II RSA ha proyectado nueve Ejes de Integración y Desarrollo a nivel Sudamericano. El Perú participa en cuatro de estos ejes:

- Eje Amazonas ( Perú, Ecuador, Colombia, Brasil)
- Eje Perú-Brasil-Bolivia
- Eje Interoceánico (Brasil-Paraguay-Bolivia-Chile)
- Eje Andino (Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela, Bolivia y Chile)

Existe una brecha muy importante de inversión para el desarrollo de la infraestructura económica y social del Perú para, por lo menos, colocarse en niveles equivalentes a los países vecinos. Los requerimientos financieros que supone cerrar la brecha indicada van más allá de las posibilidades del Estado Peruano en el corto, mediano y largo plazo. Por esta razón se hace imprescindible generar los canales adecuados para lograr la participación privada en el desarrollo y mantenimiento de proyectos de vialidad. Tal como el Corredor Vial Amazonas Norte, con una longitud de 960.4 km. Atraviesa 06 regiones geopolíticas: Piura, Lambayeque, Cajamarca, Amazonas, San Martín y parte de Loreto.

La Red Nacional, está conformada por las grandes rutas longitudinales ( Panamericana, Carretera de la Sierra o Andina y Marginal de la Selva) y las rutas transversales. La Red Departamental, está conformada por carreteras que constituyen la red vial circunscrita a la zona de un departamento, uniendo las principales capitales de provincia de ese departamento. La Red Vecinal, llamada también Camino Rural, está constituida por caminos que comunican pueblos o caseríos pequeños.

En el año 2004 se registró que existen sin afirmar 912 km de la Red Nacional, 5,060 km de la Red Departamental y 8,055 km de la red Vecinal.

**b) Vivienda, Construcción y Saneamiento**

Acerca de la tenencia de la vivienda, en el año 2004 se determinó que a nivel nacional el 77.4% de hogares tiene vivienda propia, el resto es alquilado u otras formas; el 42.8% es de ladrillo o bloque de cemento, el 40.6% de adobe o tapia, el 2.5% quincha y el resto de otros materiales.

En la zona rural, sólo el 33.4% dispone de red pública, el resto se abastece con camiones cisterna, piletas públicas, ríos, acequias, manantiales; mientras que en la zona urbana el 69.5% dispone de red pública.

El Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento tiene como objetivo:

- Impulsar la producción habitacional, reducir sus costos y facilitar su adquisición.
- Mejorar el entorno habitacional de la población y sus actividades, así como el desarrollo integral de las ciudades.
- Impulsar la formalización e industrialización de la actividad constructiva tecnificada y sostenible.
- Promover la sostenibilidad de los sistemas, la ampliación de la cobertura y el mejoramiento de la calidad de los servicios de saneamiento.
- Propiciar la reducción sostenida de la contaminación ambiental urbana.

Según el Instituto Nacional de Defensa Civil, los fenómenos de origen natural y tecnológico, en el Departamento de Cajamarca, entre los años 1994 y 2003, se destruyeron 2,732 viviendas.

### **c) Energía**

La cobertura de la electricidad ha aumentado a un 75% aproximadamente en el año 2005, pero en comparación con otros países en América Latina es aún una cifra baja. La falta de energía eléctrica es más grave en las zonas rurales, en donde aproximadamente el 68% de la población no tiene electricidad, lo que significa escasez de infraestructura.

Al mismo tiempo, la demanda anual de electricidad en el país se incrementa en 5 a 6%. En un contexto de mayores precios de petróleo, lo conveniente para el Perú sería promover el uso de hidroenergía y gas natural.

### **d) Sector Agrario**

El Perú comprende una superficie territorial de 128.5 millones de ha, de las cuales el 11% corresponde a la Costa, 30 % a la Sierra y el 59% a la Selva.

La Sierra se caracteriza por la baja fertilidad de sus suelos y topografía accidentada, dependiente básicamente de las precipitaciones pluviales, influyendo en los bajos niveles de productividad agrícola. Esta región presenta un gran potencial de desarrollo agrícola en los valles interandinos y un potencial pecuario en las zonas alto andinas.

La mayor parte del crecimiento agregado proviene de la expansión agrícola, basado mayoritariamente en el aumento de la superficie cultivada bajo riego.

Otro elemento a tomar en cuenta es la comercialización. En el país existe un sistema ineficiente de comercialización que se caracteriza por la ausencia de una infraestructura adecuada donde se pueda ofertar la producción agrícola, en las principales ciudades del país, lo cual ocasiona muchas pérdidas y mermas para el productor.

Se plantea que existen tres áreas de intervención descuidadas dentro del esquema de política actual:

- Solución a los problemas del sector productor de coca y los problemas para la culminación, operación y mantenimiento de los grandes proyectos de irrigación.
- Provisión de algunos bienes públicos de amplio impacto en la rentabilidad de la agroindustria.
- Políticas que promuevan un aumento significativo de la oferta crediticia a través del Banco Agrario y el Banco de la Nación.

En el ámbito regional y local, los ingenieros civiles, egresados de la Universidad Nacional de Cajamarca indicaron que los problemas más resaltantes que se presentan en este ámbito son los siguientes:

- Se ejecutaron obras civiles de envergadura sin estudio de impacto ambiental y sin control de calidad.
- Se observó deficiente conocimiento de los problemas nacionales, regionales o locales, y el aporte a la solución de los mismos.
- Falta de la generación de recursos, en las diferentes áreas de la ingeniería.
- Falta de estudios de Acondicionamiento Territorial, en las ciudades de la Región y del país.
- Falta de proyectos de desarrollo rural y urbano.
- La mayor parte de los pobladores construyen sus casas sin dirección técnica.
- Deficiente red vial urbana de la Región Cajamarca
- Deficiente drenaje pluvial urbano en todas la ciudades de la Región Cajamarca
- Desconocimiento de los aspectos legales en los cuales se enmarca el desempeño laboral del Ingeniero Civil.
- Falta mejorar toda la red e Infraestructura vial de la Región Cajamarca.
- Inadecuado aprovechamiento de los recursos hídricos de los que disponemos.
- Proliferación de pequeñas empresas constructoras que son contratadas por Minera Yanacocha.
- Contaminación del agua por la actividad minera de Minera Yanacocha.

### **Requerimientos para la Formación Integral del Futuro Ingeniero Civil.**

Para caracterizar a los requerimientos para la formación integral del futuro ingeniero civil, los egresados de la Universidad Nacional de Cajamarca, manifestaron tres tipos de caracterización: en lo personal, profesional y social; siendo éstos los siguientes:

**Personal:** Visión clara de su desarrollo personal. Desarrollar con eficiencia más el criterio y sentido común, la toma de decisiones; creer en lo que hace, estar al lado de lo nuevo con superación, autoestima, responsabilidad, eficiencia.

**Profesional:** Mirar al horizonte de la mejor manera aplicando los conocimientos científicos y tecnológicos con ideas nuevas de soluciones desde un aspecto pragmático, bajo las técnicas y normas propias de la ingeniería civil. Permitiendo una actualización permanente investigativa y de innovación. Manejo de recursos humanos, gerencia de proyectos, administración, legislación en la construcción civil, control de calidad, negociaciones efectivas, prevención de pérdidas, medio ambiente.

**Social:** Liderazgo, activo, tratable, sensibilidad social, comunicación fluida. Facilidad de incorporación a la sociedad, reconocimiento de las necesidades de la población, participación del desarrollo y crecimiento social del ámbito donde labora, con el respeto a las reglas y normas.

## 1.2. INTERNO

### 1.2.1. **Ámbito de la Universidad Nacional de Cajamarca.**

En el proceso institucional se considera los procesos de E/A establecidos en los currículos de las Universidades de la ciudad de Cajamarca en general, en la Universidad Nacional de Cajamarca en particular, y específicamente en la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil en la Facultad de Ingeniería.

En la ciudad de Cajamarca, existen cinco universidades por la necesidad del pueblo cajamarquino: la Universidad Nacional de Cajamarca, la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo, la Universidad Privada del Norte y la Universidad Alas Peruanas, tres de estas forman ingenieros civiles.

La Universidad Nacional de Cajamarca fue creada el 13 de febrero del año 1962. El Presidente Dr. Manuel Prado Ugarteche dio el cumplimiento a la Ley N° 14015, creando la Universidad Técnica de Cajamarca, así nació legalmente nuestra superior casa de estudios.

Actualmente, la Universidad Nacional de Cajamarca en el espacio académico-profesional cuenta 10 Facultades en la que se encuentra la Facultad de Ingeniería; esta facultad, conjuntamente con la de Educación, Agronomía y Medicina Rural, constituye la pionera de la vida académica de la Universidad. Con ellas nació nuestra Primera Casa Superior. Surgió, inicialmente, como **Instituto de Construcciones y Topografía**. En sesión de Consejo Universitario del 4 de julio de 1963 se sustentó que el Instituto debería convertirse en Escuela de Ingeniería, así se creó la Escuela de Ingeniería con los Departamentos Académicos: Construcciones y Topografía y el de Minería y Metalurgia. En 1965 se suspendió.

En esta perspectiva la Carrera de Ingeniería Civil, desde su creación, los procesos de su diseño curricular han estado centrados en un **“plan de estudios”**. Esta situación es arrastrada hasta la fecha, con la **Resolución Rectoral de Consejo Universitario** de fecha **14 de agosto de 1997**, con la que se ratifica el currículo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la UNC.

En consecuencia, la formación de los futuros profesionales se orienta bajo las consideraciones organizadas en un documento denominado “Currículo”, el cual es un sistema de componentes (sujetos, elementos y procesos) que plasmando una concepción educativa (modelo) orienta e instrumenta su desarrollo.

El “Currículo” propende a posibilitar la formación personal, académica profesional y social, de acuerdo a un perfil o estándares previamente establecidos.

En la Universidad Nacional de Cajamarca, las Escuelas Académicos Profesionales son los encargados de **administrar los procesos de aprendizaje-enseñanza-aprendizaje** de los estudiantes que han optado por una de las distintas carreras profesionales que cada Escuela ofrece, a través de un “Currículo”. El “Currículo” vigente está estructurado con cuatro componentes principales: **1.-Marco referencial. 2.-Marco conceptual. 3.-Marco estructural. 4.-Marco estratégico.**

La información de la **propuesta de mejoramiento y modernización académica** de la Universidad Nacional de Cajamarca solo presenta lineamientos generales y no muy coherente con lo orgánico, holístico, integral, etc., para la elaboración del anteproyecto de modernización de cada facultad en general, y de la Escuela Académico Profesional, en particular. Por lo tanto, no existe un modelo claro y preciso de la Universidad Moderna.; entonces, no existe un modelo que sistematice los elementos del proceso de E/A para la formación del profesional en la UNC, en general, y para la formación del ingeniero civil, en particular.

### **1.2.2. Ámbito de la Facultad de Ingeniería.**

La información documental nos caracteriza los procesos actuales de E/A indicando que la Facultad de Ingeniería, que incluye a la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, no cuenta con un Manual de Organización y Funciones (MOF) debidamente actualizado. Que algunos docentes no cumplen con la entrega oportuna de sílabos de las asignaturas a su cargo. Los Departamentos Académicos de la Facultad de Ingeniería no aplican técnicas de evaluación del desempeño docente. Que la Facultad no evidencia que permita evidenciar la existencia de evaluaciones de los procesos de E/A de acuerdo con los sílabos, elaboración de planes y proyectos de política educativa. Que en los procesos de investigación sólo están involucrados los docentes sin tener en cuenta a los alumnos. Y que en la labor de proyección y extensión universitaria falta convenios con instituciones y/o entidades de índole, laboral, cultural, social y económica que permitan la participación de los alumnos y docentes en el proceso de la E/A de acuerdo al perfil profesional del ingeniero civil.

### **1.2.3. Ámbito de la Escuela de Ingeniería Civil.**

La información empírica brindada por los alumnos de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil nos indica la relación de los elementos que caracterizan a los procesos actuales de la E/A y los cuáles deben de constituir el modelo actual de la E/A en dicha escuela. De aquí se desprende que no existe una relación coherente entre los siguientes elementos del proceso de E/A: Perfil profesional, planificación, docente-alumno, aparato cognitivo-realidad, investigación y habilidades, actividades y acciones, objetivos-métodos-estrategias, organización, medios y resultados.

El nivel promedio de relación entre los elementos del proceso actual de E/A se encuentra en un 54%; nivel que indica que no está relacionada en un 46%.

Esta situación se manifiesta en que el profesor solo se preocupa en desarrollar su clase para él mismo sin preocuparse del rendimiento de los alumnos, generando una inadecuada relación docente-alumno, denominado por los alumnos como "relación vertical". Asimismo el alumno se mecaniza a través de la teoría sin considerar la práctica, la cual ubica al proceso de enseñanza aprendizaje en el espacio o modelo enciclopedista, memorista; mostrando que el desarrollo de las asignaturas no está de acuerdo con el perfil del ingeniero civil establecido en el currículo desde el año de 1997.

En este mismo sentido, la situación problemática empírica caracteriza a los procesos actuales de E/A como que se logran considerando que los alumnos estudian solo para el examen; es decir, que no adquieren aprendizajes significativos, o para toda la vida. Además algunos docentes han adquirido

métodos únicos de E/A sólo para ellos sin tener en cuenta los métodos y estrategias de aprendizajes de los propios alumnos; es decir que los métodos de enseñanza de los profesores son antiguos: “tradicionales”. Esta situación ubica a los profesores en el espacio de autoritarios y radicales en la aplicación de sus métodos, pensando que solamente es para ellos y no para los alumnos, o la integración docente-alumno.

#### **Modelo de E/A a utilizar.**

Por las características de los procesos actuales de E/A manifestada por la situación problemática empírica es que los alumnos de la EAPIC consideran, para establecer un equilibrio de la relación de estos elementos, utilizar un modelo de E/A consistente en la información siguiente:

El 16% de los encuestados no contestó. El 84% de los encuestados respondieron que el **MODELO DE E/A** a utilizar en la formación del ingeniero civil debe poseer la característica de Teórico-Práctico con verdadero proceso de inducción, salidas a campo en nuestra realidad, incentivando a la solución de problemas bajo criterios propios y demostrables; contacto con obras en ejecución para familiarizarse con la carrera. Enseñanza a través de la demostración de la teoría. El docente debe conocer el curso y tener una preparación pedagógica que le permita llegar al alumno. Las horas de prácticas de cursos, relacionados directamente con la formación del profesional, deberán ser mayores evitando enseñar mucho la historia de éstos y poniendo más énfasis en la práctica de nuevos métodos. Que sea entendible con separata, proyectos y metodología adecuada del docente, respetando los pre-requisitos. Exámenes diarios después de clases; trabajos domiciliarios con aplicaciones reales. Uso de la tecnología, docentes preparados, laboratorios adecuados, convenios, charlas y conferencias.

#### **E/A y Modelo Profesional requerido.**

Para indicar la importancia de los procesos de **E/A** en función del **MODELO PROFESIONAL** requerido por las necesidades sociales el 35% de los alumnos encuestados no contestaron. El 65% de los encuestados manifestaron que es importante la concientización del alumno con la realidad, sus necesidades y oportunidades, con la posibilidad de lograr la aplicación de conocimientos a la solución de problemas reales con creatividad, espíritu de servicio a la sociedad y afán por mejorar su medio y lograr un desarrollo sostenible.

Que tenga una formación sólida en lo teórico y práctico y con buenos valores; estrecha relación docente-alumno. Concienciar y enseñar a relacionarse con mayor facilidad con la población involucrada en el desarrollo de proyectos bajo la tutela de profesionales. Que el docente se deje entender, ponga mayor interés, capacitación permanente de docentes, y contar con conferencistas nacionales e internacionales.

## CURRICULO INGENIERIA CIVIL

### II. MARCO CONCEPTUAL

#### 2.1. PRINCIPIOS, CONSTRUCTIVISMO Y PARADIGMAS DE APRENDIZAJE

##### 2.1.1. Principios

El currículo para la Carrera Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería se sustenta sobre una base esencial establecida, en términos generales, por las líneas orientadoras ofrecidas por la comisión de modernización académica de la Universidad Nacional de Cajamarca (UNC).

Esta base está constituida integralmente por el paradigma humanístico, bajo los principios de autonomía, socialización, actividad libertada y pertinencia; considerándola como un proyecto de índice social, pragmático, sistémico y de gestión y construcción del conocimiento; orientadora con pensamiento crítico, reflexivo y divergente.

Por consiguiente, considerando los aportes de las ciencias sociales, psicología, filosofía y ética, teoría educativa, neurociencia, teoría general de sistemas, teoría de la complejidad y cibernética, la tendencia principal de los procesos educativos para el presente currículo estará orientada bajo el enfoque sociocultural para el desarrollo y la educación de la Ingeniería en la Universidad nacional de Cajamarca.

En efecto, consideramos el enfoque sociocultural como una nueva forma de concebir los procesos psicológicos postulados como el resultado de la interacción del individuo con su medio social y cultural en un momento histórico determinado; teoría que se caracteriza, básicamente, por: **1.-**El uso del análisis genético que implica ir a la génesis, al origen del fenómeno en cuestión y estudiarlo en su desarrollo y no solamente como un producto final. **2.-**Su énfasis en el origen social de los fenómenos psicológicos. **3.-**La propuesta de que las funciones mentales superiores y la acción humana están mediadas por herramientas y por signos entre las que destacan principalmente el lenguaje. **4.-**Un postulado de carácter metodológico que tiene que ver con la unidad de análisis de los fenómenos psicológicos: la acción mediada.

Estos aspectos explican las complejas relaciones entre el aprendizaje y el desarrollo, extendiendo, la noción de mediación semiótica hacia una mayor comprensión del pensamiento. En este sentido, para la situación de los procesos de la educación, el enfoque sociocultural establece los estudios de la evolución de los procesos de un individuo y de las fuerzas del desarrollo que lo afectan (dominio ontogénico); y, estudio de los procesos de aprendizaje y desarrollo en períodos muy cortos (dominio microgenético).

Por eso, el enfoque sociocultural en particular en el currículo de la Ingeniería en la UNC para llevarlo a la práctica es necesario utilizar el pensamiento sistémico, actitud del ser humano que se basa en la percepción del mundo real en términos de totalidades para su análisis, comprensión y accionar, a diferencia del

planteamiento del método científico tradicional, que sólo recibe partes de éste y de manera inconexa. En consecuencia, es integrado, tanto en el análisis de las situaciones como en las conclusiones que nacen a partir de allí, proponiendo soluciones en las cuales se tienen que considerar diversos elementos y relaciones que conforman la estructura de lo que se define como “sistema”, así como también de todo aquello que conforma el entorno del sistema definido.

En consecuencia, la base filosófica que sustenta esta posición de pensamiento sistémico es “El Holismo” (del griego holos = entero), conjunto de conceptos referidos al estudio de los sistemas complejos considerados como totalidades integradas. Por consiguiente, implica la actitud abierta a la historia, a los acontecimientos, a percibir contextos, ideas y situaciones dentro de múltiples relaciones. Es decir, es relacional, está en posibilidad de integrar experiencias, relacionar conocimientos, vincular acciones, dimensiones, interpretaciones, inferencias, con trasfondos de posibilidades abiertas, tal como la necesidad de la Ingeniería.

En conclusión, el desarrollo de los procesos educativos en la Facultad de Ingeniería de la UNC se enmarca en el **enfoque sociocultural** al que nos lleva a utilizar “**El Pensamiento Sistémico-Holístico**”, sin descuidar lo dialéctico y esta triada sustentada en “**La Teoría General de Sistemas**”: Conjunto de conceptos, isomorfías, modelos y leyes formales, relativo a los comportamientos de “**Los Sistemas Complejos**”.

### 2.1.2. Constructivismo

El constructivismo representa la posición más desarrolladora y sustentada de los enfoques pedagógicos en la sociedad del conocimiento, expresado en un mundo caracterizado por los incluidos conformados por aquellos que han desarrollado habilidades, capacidades, virtudes, talentos. El paradigma constructivista de la educación es vista como un proceso diseñado para **transformar al alumno principiante en competente**; entendiéndose como constructivista aquellos que consideran que las ideas no son un reflejo de la realidad, sino una **construcción autónoma** de los individuos que conforman una sociedad. (Coll, 1994; citado por De Zubería Samper). Un estudiante es competente si tiene la voluntad y la capacidad de pensar y actuar por sí mismo, decidirá lo que es sensible y razonable basándose en los conceptos informales que tenga.

La fuente psicológica del “Constructivismo” proviene de tres vertientes. La vertiente Psico-genética de Jean Piaget, la vertiente Histórico-Cultural de Vigotsky y la vertiente de Asimilación Cognitiva de David Ausubel, respectivamente.

#### a. Vertiente de Piaget

Los aportes del constructivismo en el campo de la educación se expresa en la **propuesta de Piaget**, quién logró realizar uno de los aportes más significativos al demostrar que nuestra relación con el mundo está mediatizada por las representaciones mentales que de él tengamos, que éstas están organizadas en forma de estructuras jerarquizadas y que varían significativamente en el proceso evolutivo del individuo (...); considera que el equilibrio entre los subsistemas internos de una etapa permite que las habilidades y el desarrollo obtenidos en un área particular del saber, sean transferidos a la solución de problemas en las demás áreas (...), es indudable en Piaget la potencia de los conceptos de

estructura, esquemas, asimilación y acomodación, su claridad al desentrañar la manera cómo conocemos el mundo, como construimos esquemas y cómo éstos cambian en el desarrollo del individuo.

En el caso de la asimilación, la información nueva es integrada a los esquemas pre-existentes; en el caso de la acomodación, la información nueva es integrada a los esquemas existentes. Según Piaget, estas características o capacidades psicológicas que el alumno tiene son las que van a dar la dirección a lo que va a ser el aprendizaje. La **Capacidad de aprendizaje** está determinada por el **desarrollo cognitivo**, por lo tanto, los límites de lo que el alumno en general puede aprender están determinados por las capacidades que poseen en un momento determinado.

En consecuencia, la escuela profesional debe adecuarse al nivel de desarrollo de sus estudiantes y los programas educativos; adaptarse a las capacidades y habilidades de sus alumnos. Esta postura representa una ruptura radical con el modelo tradicional que definía a la escuela la función de reiterar mecánicamente los saberes y conocimientos específicos elaborados por fuera de ella.

#### **b. Vertiente de Vigotsky**

Para Vigotsky cualquier función presente en el desarrollo cultural del alumno aparece dos veces, en dos planos distintos: primero a nivel social, a nivel interpersonal y sólo después a nivel individual a nivel psicológico. De allí que sus aportes al constructivismo son los siguientes:

Uno de los aportes de esta vertiente es el **origen social de las funciones psíquicas superiores** del hombre de lo **inter-personal (social externo)** a lo **intra-personal (individual interno)**, que señala que la dirección del desarrollo proviene de lo externo hacia lo interno. Es decir que las funciones psíquicas, a lo largo de toda la vida del sujeto, se adquieren primero en el plano interpersonal para luego interiorizarse, convertirse y elevar al plano interpersonal.

Un segundo aporte de esta vertiente es una **nueva concepción dinámica del desarrollo** donde se hace una distinción entre el desarrollo real y el desarrollo potencial. Entre estos dos desarrollos (real, potencial) existe una distancia: lo que le falta al desarrollo potencial para convertirse en desarrollo real, denominado la **“Zona de Desarrollo Próximo”**. El desarrollo real es a lo que el sujeto puede hacer por sí mismo en un momento determinado y el desarrollo potencial es lo que podría hacer con ayuda de otros. Por lo tanto, la concepción dinámica del desarrollo establece las siguientes **dimensiones**: **1.-**Desarrollo real del sujeto; **2.-** Zona de desarrollo próximo; **3.-**Zona de aprendizaje posible; y, **4.-**Desarrollo potencial del sujeto.

El tercer aporte de esta vertiente está referido a la **relaciones entre aprendizaje y desarrollo**. Vigotsky plantea que el aprendizaje es el que guía y orienta el desarrollo, a diferencia de Piaget que señala que el desarrollo es quien marca los límites del aprendizaje. Así, Vigotsky dice que es el aprendizaje quien va a tomar la línea directriz de todo lo que va a ser el desarrollo, incluso afirma que **“el aprendizaje produce desarrollo”**.

En el plano educativo, desde el punto de vista de la creación y de la potencialización del desarrollo, la educación no sólo se va a ubicar en el plano

contemplativo del presente del sujeto (desarrollo real) sino que tiene que colocarse en un plano prospectivo, es decir el futuro del sujeto, el desarrollo posterior del sujeto. Esta situación nos indica que si no hay aprendizaje no hay desarrollo; es decir que el desarrollo no puede darse espontáneamente y que es posible gracias a los aprendizajes que estén guiados apropiadamente.

El cuarto aporte de Vigotsky al constructivismo es la **importancia de la interacción social en el aprendizaje**. El sujeto aprende en contacto y en colaboración con los otros. El educando en cualquier etapa de su vida aprende de manera más efectiva en contacto y en colaboración con los demás.

### c. Vertiente de Ausubel

Ausubel (1978) propone una explicación teórica del proceso de aprendizaje según el punto de vista cognitivo, pero tomando en cuenta además factores afectivos tales como la motivación. Para él, el aprendizaje significa la organización e integración de información en la estructura cognoscitiva del individuo. Parte de la premisa de que existe una estructura en la cual se integra y procesa la información. La estructura cognoscitiva es la forma cómo el individuo tiene organizado el conocimiento previo a la instrucción. La variable más importante que influye en el aprendizaje es aquello que el alumno conoce. Nuevas informaciones e ideas pueden ser aprendidas y retenidas en la medida en que existan conceptos claros inclusivos en la estructura cognoscitiva del aprendiz que sirvan para establecer una determinada relación con la que se suministra.

Entre los aportes más importantes de David Ausubel al constructivismo es su **concepción de aprendizaje basada más en el proceso que en el producto mismo del aprendizaje**. Por eso que a nivel educativo el énfasis está situado no sólo en la respuesta correcta sino también en el error; de la importancia de aprender a partir del error.

Otro de sus aportes le corresponde a los **aprendizajes significativos** que básicamente tiene doble significatividad: 1.-Significatividad lógica de los materiales y los contenidos; 2.-Significatividad psicológica: significación afectiva y valoración. Este aprendizaje ocurre cuando la nueva información se enlaza con las ideas pertinentes de afianzamiento que ya existen en la estructura cognoscitiva del que aprende. Este proceso involucra una interacción entre la información nueva (por adquirir) y una estructura específica del conocimiento que posee el aprendiz, a la cual Ausubel ha llamado "concepto integrador" (subsumer).

En este sentido Ausubel ve el almacenamiento de información en el cerebro humano como un proceso altamente organizado, en el cual se forma una jerarquía conceptual donde los elementos más específicos del conocimiento se anclan a conocimiento más generales e inclusivos (asimilación). La estructura cognitiva es, entonces, una estructura jerárquica de conceptos, producto de la experiencia del individuo. Así Ausubel distingue tres tipos: representacional, de conceptos y proposicional.

### 2.1.3. Paradigmas de Aprendizaje

Generalmente cuando escuchamos la palabra aprendizaje, la mayoría piensa en el estudio y la escuela; pensamos en materias y habilidades que intentamos

dominar como el inglés, computación, álgebra o ajedrez. Sin embargo, **todo lo que hacemos los seres humanos lo hemos aprendido**: desde los comportamientos más simples hasta los más complejos.

Históricamente, la humanidad ha ido generando nuevos saberes o conocimientos acerca de la naturaleza o de la sociedad. Para cada realidad se fueron formando conceptos, procedimientos y actitudes. Los saberes o conocimientos externos llegan al alumno mediante los mediadores sujetos que permiten que **los saberes externos se conviertan en internos**. Por lo tanto, los cambios resultantes del aprendizaje tienen lugar en el conocimiento o en la conducta de un individuo.

En el estudio del aprendizaje existe una evolución del **concepto “aprender”**: antes era memorizar, luego comprender, ahora actuar-crear, aprehensión de datos, retención de lo captado, recuerdo frente-estímulo, elaboración e integración de conceptos, aplicación de conceptos en la solución de problemas. Estas definiciones propuestas consideran de una u otra manera el aprendizaje como producto o el aprendizaje como proceso.

El **aprendizaje como producto** se define generalmente como todo cambio en el comportamiento de los individuos, cambio relativamente estable y permanente, siendo éste el resultado de la práctica o la experiencia personal del sujeto; enfatiza los efectos de eventos externos del individuo. Esta es una definición desde el punto de vista de la conducta, comportamiento o respuesta. El Modelo Teórico Conductista está dado por el Estímulo Observable (E) y la Respuesta Observable (R).

El **aprendizaje como proceso** se define como un cambio en la disposición o capacidad humana, con carácter de relativa permanencia que no es atribuible simplemente al proceso de maduración biológica. Se interesan en las actividades mentales que no son posibles observar como pensar, recordar, crear y resolver problemas. Dicho de otra manera: el aprendizaje es el proceso mediador que implica un cambio más o menos permanente de los conocimientos o de la comprensión debido a la reorganización tanto de las experiencias pasadas como de la información reciente. El Modelo Teórico Cognitivo está dados por el Estímulo Observable (E), el Organismo no Observable (procesos, mediadores: percepción, pensamiento, motivación, personalidad, etc.), y la Respuesta Observable (R).

Los psicólogos cognitivos no sólo enfocan sus estudios en lo observable sino también en los procesos internos de la mente. A diferencia de los conductistas que consideran que el hombre tiene la habilidad de seleccionar sus respuestas y la de iniciar cambios en su medio ambiente.

Las **principales características del aprendizaje** detectadas por el trabajo docente son las siguientes: **1.-**Produce modificaciones en las actuaciones del alumno, tanto en el comportamiento observable como en los procesos internos inobservables. **2.-**En algún momento cobra especial importancia el conocimiento adquirido. **3.-**Existen aprendizajes que se “desaprenden” o se extinguen y desaparecen del comportamiento; otros en cambio e incorporan al comportamiento llegando a automatizarse. **4.-**El papel del maestro es vital en muchos aprendizajes, actúa como un guía, regulador y mediador. **5.-**El aprendizaje requiere de adecuadas condiciones externas e internas; el desequilibrio de una de ellas afecta significativamente. (Orellana O. 1996).

Los **factores o variables que influyen en el aprendizaje** pueden ser: **1.-**Factores en el Organismo: integridad anatómica y funcional; y, estado nutricional. **2.-** Factores Cognitivos: estructura cognitiva; estilo cognitivo; desarrollo cognitivo; y, capacidad intelectual. **3.-**Factores Afectivos: motivación; motivación de logro; y, nivel de ansiedad. **4.-**Factores Situacionales: **4.1.**Factores relacionados con la tarea: cantidad del material de aprendizaje, calidad del material, lugar que ocupa el material en una secuencia de aprendizaje. **4.2.**Factores relacionados con el método: práctica masiva contra práctica distribuida, aprendizaje global contra aprendizaje parcial, y, aprendizaje activo contra aprendizaje pasivo. (Meza, 1988).

El aprendizaje es un proceso psicológico complejo por cuanto su ocurrencia involucra necesariamente la intervención de una **combinación de procesos psicológicos** de diversos tipos como son: cognitivos, afectivos y motores. El conjunto de **procesos cognitivos** nos permiten recibir, interpretar, almacenar y utilizar información. En todo aprendizaje, los procesos cognitivos van acompañados de los **procesos afectivos**, los que pueden: estimular, propiciar y reforzar el aprendizaje como también pueden desalentarlo o interferirlo. Los procesos afectivos vinculados al acto de aprender involucran: atracción, motivación intrínseca, autoconfianza o creencia capacitiva, tolerancia a la frustración, tenacidad para perseverar, actividad, cómo estructurar sus lecciones, qué contenidos presentar y cómo hacerlo, en que modalidad presentar la información, materiales, actividades y tareas que facilitarán el aprendizaje.

Un **principio de aprendizaje** es un enunciado que explicita qué resultados de aprendizaje se pueden esperar en una situación dada; explican como llega una persona a conocer y a comprender una idea, un mensaje, un evento. Un profesor que conozca la naturaleza del aprendizaje y emplee los principios del aprendizaje tendrá más probabilidades de interactuar de manera eficaz con los estudiantes que un profesor que no esté familiarizado con estos conocimientos. Algunos principios que se deducen de las teorías del aprendizaje son los siguientes: **1.-**Se aprende mejor cuando se está dispuesto a aprender. **2.-**Cuanto más se pone en práctica lo aprendido, mejor se entiende o se hace. **3.-**Se recuerda mejor lo aprendido cuando ha sido útil, beneficioso o satisfactorio. **4.-**Aprender algo nuevo es más fácil cuando está basado en lo que ya se sabe (simple, complejo). **5.-**Se aprende haciendo. **6.-**Se aprende cuando se es capaz de atribuir significado al contenido que se está estudiando. **7.-**La adquisición del aprendizaje significativo se realiza a partir de la actividad del alumno (física, mental). **8.-**Se aprende mejor en un clima de aceptación, confianza mutua y respeto.

## 2.2. EDUCACION Y FORMACION PROFESIONAL

### 2.2.1. Educación.

Filósofos, psicólogos y educadores esbozan el concepto o enfoque de hombre como un **“organismo inteligente que actúa en un medio social”**, porque es impensable un organismo vivo sin un medio, el cual no es más que la continuidad exterior del ser vivo, pero el medio específicamente humano es el social: actividades interconectadas de los demás con las que se enlazan las propias tendencias activas.

En la concepción moderna, el hombre es un ser biosíquico, un organismo, dentro de un medio sobre el que actúa inteligentemente. La **inteligencia** no es una cualidad abstracta sino que está colocada dentro de una circunstancia (relación con el medio) y que tiene un rol que cumplir dentro de las situaciones problemáticas que surgen del enfrentamiento organismo y medio.

En consecuencia, si el hombre es esencialmente inteligencia, entonces la educación termina por dedicarse a cultivar, desarrollar, alimentar la inteligencia suministrándole ideas: proceso de entrega y depósito de ideas en la inteligencia, sin terminar concibiéndola como memoria. Por ello, en el contexto de la **educación moderna** que concibe al hombre como organismo inteligente en acción con su medio, los **procesos de desarrollo de la inteligencia** son diferentes, hasta el significado del término "idea" variará ya que es entendido como el esbozo o esquema de la acción.

Bajo esta perspectiva moderna del desarrollo de la inteligencia, el medio favorece u obstaculiza las tendencias activas del sujeto. Si las favorece, permite su actuar y crecer y es la oportunidad para que la inteligencia, en función de la situación, planee esquemas de acción que aprovechen los beneficios al máximo y recoja los resultados del intento. Si el medio crea dificultades, el sujeto funcionaliza su inteligencia para tratar de superarlas, por consiguiente, la inteligencia presenta alternativas para resolver la situación problemática. Estas alternativas son ideas, o sea hipótesis o esquema de acción, que intentan restablecer el equilibrio alterado en la relación sujeto-medio. Al resolver el problema, actuando, se habrá tenido una **experiencia**, dentro de la cual se habrá producido **aprendizaje**. Es así que, **aprender** es actividad dentro de circunstancia, que emplea su inteligencia en resolver los desafíos del medio, y tienen experiencias que le dejan saldos. Ese saldo o diferencia en más produce su crecimiento o enriquecimiento anímico o espiritual. **Crece es educación**, por eso **experiencia coincide con educación**. Este enfoque encuentra su apoyo en las psicologías modernas, uno de cuyos representantes puede ser la psicología topológica que centraliza el objeto de su análisis en las relaciones dinámicas y tensiones de un sujeto dentro de un campo, y no en el estudio de elementos psíquicos aislados o independientes.

Por lo tanto, "**Educación**" es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha antecedido: es hacer a cada hombre resumen del mundo viviente, hasta el día en que vive, es ponerlo a nivel de su tiempo, para que flote sobre él, y no dejarlo debajo de su tiempo, con lo que no podrá salir a flote; es preparar al hombre para la vida". De la Luz & Caballero (1952, citado por Álvarez de Zayas C., 1999, p. 15).

### 2.2.2. Formación

En una primera aproximación, "formación" no es cuando se habla de dispositivo, es decir de ciertas condiciones de formación que son los soportes de la formación. En una segunda acepción, un programa de aprendizaje, el currículo que hace que haya cierta cantidad de etapas fijadas de manera racional, es también algo que es indispensable para la formación, forma parte de los soportes y condiciones de la formación, pero no es la formación.

En consecuencia, "**FORMACIÓN**" es algo que tiene relación con la forma. En esta perspectiva, formarse es adquirir una cierta forma; una forma para actuar, para reflexionar y perfeccionar esta forma; es decir, **formarse es ponerse en**

**forma.** Entonces, formación es completamente diferente de la enseñanza y del aprendizaje. O sea que la enseñanza y el aprendizaje pueden entrar en la formación como soportes de la misma, pero la formación, su dinámica, este desarrollo personal que es la formación consiste en encontrar formas para cumplir con ciertas tareas para ejercer un oficio, una profesión, un trabajo, por ejemplo.

En este orden de ideas, afirmamos que uno se forma así mismo, pero uno se forma solo por mediación. Las mediaciones son variadas, diversas. Los formadores son mediadores humanos, lo son también las lecturas, las circunstancias, los accidentes de la vida, la relación con otros... Todas estas son mediaciones que posibilitan la formación, que orientan el desarrollo, la dinámica del desarrollo en un sentido positivo. En este sentido, entonces, los dispositivos, los contenidos de aprendizajes, el currículo, no son la formación en sí sino medios para la formación. En consecuencia, las condiciones para realizar este trabajo de formación sobre sí mismo son condiciones de lugar, de tiempo y de relación con la realidad.

Así, trabajar sobre sí solo puede hacerse en los lugares previstos a tal propósito. Si uno está haciendo un trabajo profesional, uno trabaja para otros no para sí mismo; el profesor que da clases trabaja para los alumnos no para él mismo, no se forma. Su experiencia no es formadora para él, lo será si en un momento dado y en un tiempo dado trabaja sobre sí mismo. En esta situación, pensar, tener reflexión sobre lo que se ha hecho, buscar otras maneras para hacer..., eso quiere decir el trabajo sobre sí mismo. Pero no se hacen las dos cosas al mismo tiempo. Entonces, es falso pensar en formarse haciendo. La experiencia de un trabajo profesional no puede ser formadora para aquel que la lleva a cabo, salvo si encuentra los medios de volver, de rever lo que ha hecho, de hacer un balance reflexivo. **Reflexionar es al mismo tiempo reflejar y tratar de comprender, y en ese momento sí hay formación.**

Por consiguiente, sólo hay formación cuando uno puede tener un tiempo y un espacio para este trabajo sobre sí mismo. Es lo que deben hacer todas las instituciones escolares, universitarias, de formación, etc., deben poner a los alumnos en un lugar que tiene por límite las paredes definiendo un tiempo para esa formación. Tiempo y lugar para la formación, tiempo y lugar para el trabajo sobre sí mismo, que no debe confundirse con el trabajo profesional que es un trabajo para otros.

El tercer y último aspecto de la formación es un cierto modo de relación con la realidad, es una distancia que se establece con la realidad. Uno se desprende de la realidad para representársela. Representar quiere decir presentar otra vez la realidad, pero en un espacio y tiempo de la formación, nos retiramos de ella y la realidad queda figurada por representaciones.

**Cuando se está en un lugar o en una acción de formación se trabaja sobre las representaciones.** No se trabaja sobre la realidad. Por ejemplo, cómo hacer en la clase para presentarse, para exponerles el problema a los alumnos, para lograr su interés, etc. Uno va a trabajar, va a razonar sobre estas representaciones de la clase, pero la clase no está allí. Representar quiere decir trabajar con imágenes, con símbolos, con una realidad mental, pero no con una realidad real. Cuando hacemos la dialéctica entre retirarnos de la realidad para representarla, razonarla, actuarla y poder volver a ella y captarla, entonces hemos hecho el proceso de formación. Es decir, que es anticipar sobre situaciones

reales, y a favor de estas representaciones, encontrar actitudes, gestos convenientes, adecuados para impregnarnos de y en esta realidad.

### 2.2.3. Formación Profesional

Nuestra vida se rige por **diferentes pasos** que hacen cada individuo lo que sería en un futuro, entiéndase, pasar por las **distintas etapas de conocimientos**: escuela primaria, secundaria y en último grado, **la Universidad**. Solo eso no basta, ya que esos conocimientos lo forman una generalidad de la vida y el profesional debe de saber combinar esa generalidad con su formación profesional. Entiéndase por **formación profesional** un alto grado de conocimiento que se le inculca a un individuo de la sociedad, dotándolo de un interés particular en su profesión que se va a reflejar en su desempeño diario de la vida.

Una **profesión** es una función especializada del trabajo dentro de la sociedad, realizada generalmente por un profesional. En un sentido más restrictivo, la profesión se refiere a menudo específicamente a los campos que requieren estudios universitarios a nivel de pre-grado o licenciatura, donde se adquiere el conocimiento especializado respectivo, tal como el derecho, medicina, enfermería, la arquitectura, **ingeniería**. En este sentido la profesión defiere de la ocupación u oficio, que se refiere generalmente a la naturaleza del empleo de una persona. La profesión aborda el desempeño de la práctica y la disciplina se preocupa del desarrollo del conocimiento enriqueciendo la profesión desde su esencia y profundizando el sustento teórico de la práctica.

Un **Profesional Competente**, es aquel individuo capaz de resolver los problemas que se le presentan en su actividad cotidiana, sistematizando y aplicando el conocimiento científico propio de la ciencia y de la profesión, independientemente de que cada problema en específico es distinto a los otros.

Entonces, cuando se habla de **FORMACION PROFESIONAL**, se habla de ponerse en condiciones para ejercer prácticas profesionales que supone muchas cosas: conocimientos, habilidades, cierta representación del trabajo a realizar, de la profesión que va ejercerse, la concepción del rol, la imagen del rol que uno va a desempeñar, etc. Esta dinámica de formación, esta dinámica de búsqueda de la mejor forma es un desarrollo de la persona que va a estar orientado según sus objetivos que uno busca de acuerdo con su posición. Por lo tanto, la formación se puede ver como la dinámica de un **desarrollo personal**.

## 2.3. MODELO INTEGRAL DEL CURRÍCULO

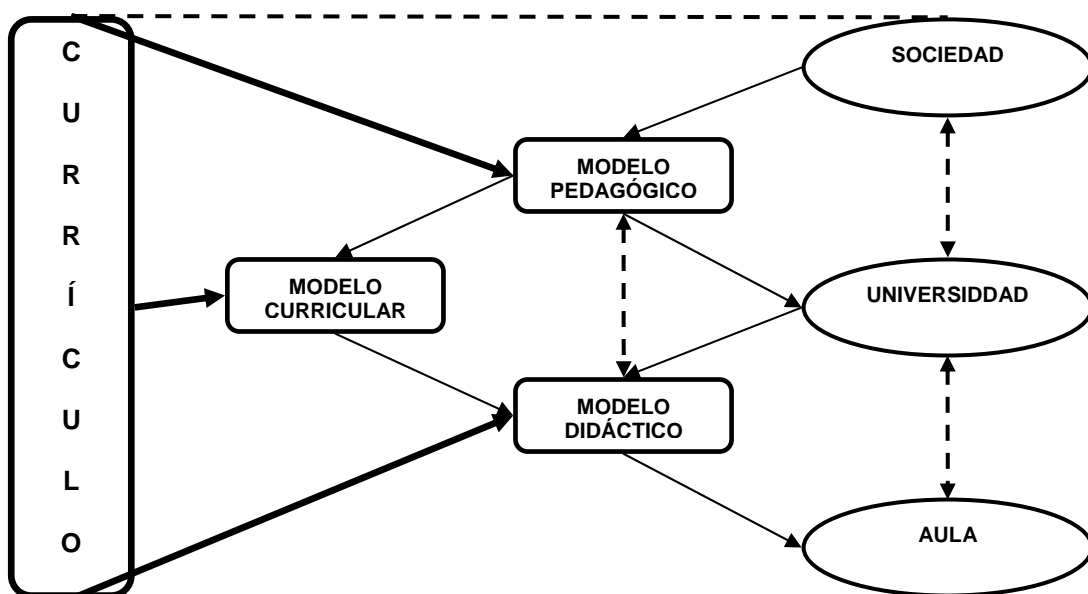
### 2.3.1. Currículo

Los principios, las vertientes del constructivismo, los paradigmas de aprendizaje y los conceptos anteriormente presentados y descritos, nos conducen a establecer la siguiente **definición de currículo**: “Camino, trayectoria, trazo de la historia de los procesos de formación profesional que involucra al profesor, alumno, autoridad, profesional y al propio currículo que constituye a los modelos pedagógico, curricular y didáctico con el objeto de establecer la interrelación de la realidad entre la sociedad y el aula a través de la universidad, en tiempos secuenciales diferentes manifestadas en cuatro momentos (fases): proyecto, ejecución, administración y evaluación”.

### 2.3.2. Modelo Integral de Currículo.

Este modelo está dado por la descripción establecida en la Fig.1; en la cual se precisa que está constituido por tres modelos: Pedagógico, Didáctico y Curricular. El Modelo Pedagógico es aquel que representa la transferencia de las necesidades que la sociedad plantea a la Universidad. El Modelo Didáctico es aquel que representa la transferencia de los requerimientos de estas necesidades que la Universidad ha interpretado, sistematizado y organizado, para que sean ejecutadas en el aula para la formación de los profesionales que aquella sociedad necesita para satisfacer sus demandas. El Modelo Curricular es aquel que operacionaliza los planteamientos del modelo pedagógico en la dinámica del modelo didáctico.

Fig.1.- Modelo del currículo



#### M1. Modelo Pedagógico

Nuestro modelo pedagógico de currículo se establece por el objeto de estudio de la pedagogía que en general es el proceso de formación del hombre. Pero para nuestro caso el objeto de la pedagogía es el proceso de formación del profesional en ingeniería civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca.

En este sentido, los procesos de formación del ingeniero civil deben **dimensionarse en tres elementos: social, investigativo y académico**. La dimensión social nos manifiesta la necesidad del estudiante que se forma para aprender la ingeniería civil, circunscrita en este mismo espacio social. La dimensión investigativa nos indica que para abstraer o modelar la realidad que se encuentra en el contexto de la dimensión social es necesario que el estudiante en ingeniería utilice los procesos de la investigación científica, para luego sistematizarla y representarla conceptualmente bajo una estructura lógica de organización. Del otro lado, la dimensión académica nos manifiesta que para

poder entender la realidad social representada orgánicamente es imprescindible contar con un aparato cognitivo y científico sobre los elementos de la realidad social representada.

Después de dimensionar el espacio pedagógico del estudiante que se va a formar en el aprendizaje profesional de la ingeniería civil, determinamos el **escenario**; que para el caso de este currículo se refiere: al aula donde los estudiantes de ingeniería se formarán (estado interno), al aula donde los docentes de ingeniería ejercen su tarea docente (estado externo), y al escenario Escuela (Facultad) que relacionará a las dos aulas anteriores. Es decir el aula donde se forma, en los procesos educativos, el estudiante de ingeniería y el aula donde el docente de ingeniería forma futuros ingenieros.

En este orden de ideas establecemos el componente **reglas** del modelo pedagógico. Las reglas potenciales emergen de los procesos áulicos donde se formará el estudiante de ingeniería, las reglas reales emergerán de los procesos áulicos donde los docentes de ingeniería forman ingenieros; y las reglas pensadas emergerán de la Escuela (Facultad) de Ingeniería que regularía los procesos del currículo.

Los procesos de formación del docente en ingeniería después de dimensionar su desarrollo en el escenario ya dado y con las reglas establecidas, se regularan **controlando su secuencialidad** sobre el espacio del desarrollo humano personal de cada estudiante de ingeniería a formarse que se manifestará en su liderazgo personal, lo cual permitirá una administración personal de todo el proceso de su formación como estudiante universitario en ingeniería.

Finalmente, al integrar secuencialmente los cuatro componentes: dimensión, escenario, reglas y control es necesario determinar los elementos del **componente cultura** de formación de los estudiantes en ingeniería que la sociedad cajamarquina necesita para la solución de sus problemas en el ámbito de la ingeniería civil. Estos componentes son el problema, el objeto y el contenido que se deriva de las necesidades sociales para el caso del diplomado "Docencia en Ingeniería".

## **M2. Modelo Didáctico**

Nuestro modelo didáctico del currículo se configura por el objeto de estudio de la didáctica que en general es el proceso de la tarea docente educativo o el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para nuestro caso específico, el objeto de estudio es el proceso de enseñanza-aprendizaje para la formación del profesional potencial en ingeniería.

Entonces, nuestro modelo se **dimensiona**, didácticamente, por tres elementos: educativo, desarrollador e instructivo. La dimensión educativa se refiere al espacio de la formación del espíritu del estudiante en ingeniería que debe formarse para formarse como profesional en ingeniería civil. La dimensión instructiva es el aparato cognitivo de los procesos educativos que el estudiante en ingeniería debe asimilar y apropiarse. Y la dimensión desarrolladora es la capacidad o potencialidad que el estudiante en ingeniería en formación debe desarrollar para explicitar el resultado de su configuración espiritual y comprenderla/entenderla con el aparato cognitivo apropiado y sistematizado.

En esta dimensión didáctica, el estudiante en ingeniería que está en formación debe desarrollar el **componente habilidad** actuando en el desarrollo de sus potencialidades con la planificación de actividades y a través de operaciones.

El desarrollo de las habilidades del estudiante en ingeniería en formación que los establece en el componente dimensión debe realizarlos utilizando **mediadores humanos y no humanos**, para organizarse y obtener los resultados que los contenidos de la cultura pedagógica nos ha encargado.

Es así que la transformación del objeto de estudio establecido en el modelo pedagógico se puede conseguir por el **componente transformación** del modelo didáctico, planteando el objetivo que debe lograr en la transformación, utilizando el método adecuado con la estrategia que corresponde a dicha transformación.

Entonces, en la dimensión didáctica se desarrolla la habilidad, utilizando mediadores para transformar el contenido del modelo pedagógico (perfil profesional). El desarrollo de estas habilidades debe darse por el **componente entidad** del currículo. Los elementos de este componente entidad son: el docente que forma ingenieros, el alumno en formación y el profesional potencial en ingeniería civil.

### **M3. Modelo Curricular**

Nuestro modelo curricular del currículo se configura por el objeto de estudio que en general es el proceso de transferencia y operacionalización de la formación del hombre en procesos de enseñanza-aprendizaje. Para nuestro caso el objeto de estudio es el proceso de transferencia y operacionalización de la formación del profesional en ingeniería civil, de la Facultad de Ingeniería, en procesos de enseñanza-aprendizaje en los escenarios del aula, universidad y sociedad de formación del ingeniero.

Por consiguiente, la transferencia y operacionalización curricular de los componentes del modelo pedagógico en el modelo didáctico debe establecerse, primero, por un **dimensionamiento curricular**, que dimensiona el desarrollo académico del contenido pedagógico a través del proceso instructivo didáctico, dimensiona el desarrollo social del docente en ingeniería para superar el problema cultural pedagógico a través de los procesos educativos didácticos, y dimensiona el proceso investigativo social-académico pedagógico a través de los procesos desarrolladores de la didáctica.

Enseguida caracterizamos el **ámbito curricular**, en cual se configura la interacción del escenario pedagógico con la habilidad didáctica de la entidad. Es decir, que la habilidad del ente en formación (estudiante de la ingeniería civil) debe desarrollar la habilidad a través de las actividades en el escenario universidad; debe desarrollar la habilidad con su acción en el escenario aula donde el estudiante se formará como futuro ingeniero; debe desarrollar la habilidad con sus operaciones en el escenario sociedad donde se ejerce la profesión.

El ámbito curricular se desarrollará en el dimensionamiento curricular con las **normas curriculares**, cuando los resultados son obtenidos con la aplicación de las reglas potenciales de los procesos áulicos donde se formará el estudiante de ingeniería; cuando se utilizan los medios humanos con la utilización de las reglas

pensadas de la Escuela, Facultad de Ingeniería, quien regula los procesos del currículo; y cuando la forma de organización de la enseñanza-aprendizaje se da con las reglas reales de los procesos áulicos, donde los estudiantes en ingeniería se forman con la participación guiada de los docentes.

El **control de transformación curricular** transferirá y operacionalizará el liderazgo personal en estrategia, la administración personal en método y el desarrollo humano en objetivo.

Entonces, cuando interrelacionan el dimensionamiento, ámbito, normas y control de transformación curricular, el docente de formación en ingeniería se apropiaría del problema cultural pedagógico, el alumno en formación se apropiaría del contenido cultural pedagógico, y el objeto cultural pedagógico se transformaría, es decir, que el profesional potencial en ingeniería se transformaría en profesional real en ingeniería después del proceso de formación pedagógica, didáctica y curricular. Este proceso es considerado como el componente "**Entidad Cultural Curricular**".

## 2.4. CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

### 2.4.1. Ingeniería

Es la profesión en la que el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales ha adquirido mediante el estudio, la experiencia y la práctica, se aplica con buen juicio a fin de desarrollar las formas en que se pueden utilizar, de manera económica, los materiales y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la comunidad.

El **ejercicio profesional de la ingeniería** es cualquier acto de planificación, proyecto, composición, evaluación, asesoramiento, dictamen, directiva o supervisión; o el gerenciamiento de lo precedente, que requiera los principios de la ingeniería y que conciernan a la salvaguardia de la vida, la tierra, la propiedad, los intereses económicos, el bienestar público o el medio ambiente.

Ingeniería es la aplicación creativa de los principios científicos al diseño de estructuras, máquinas, aparatos y procesos de fabricación, y al manejo de todo ello con un buen conocimiento de sus usos y propiedades, pudiendo predecir su funcionamiento bajo condiciones específicas de trabajo.

Ingeniería es la actividad profesional que consiste en la aplicación creativa de los conocimientos científicos-técnicos a la invención, desarrollo y producción de bienes y servicios, transformando y organizando los recursos naturales para resolver las necesidades del hombre, haciéndolo de una manera óptima, tanto económica como socialmente.

La ingeniería es la actividad que usa el método científico para transformar de una manera económica óptima los recursos naturales en formas útiles para el uso del hombre. Un ingeniero es una persona que ha adquirido y sabe utilizar conocimientos científicos, técnicos y cualesquiera otros necesarios que le capacitan para crear, operar y mantener sistemas eficaces, estructuras,

instalaciones o procesos, y para contribuir al progreso de la ingeniería mediante la investigación y el desarrollo.

#### 2.4.2. Ingeniería Civil

La Ingeniería Civil ha sido uno de los más importantes motores para el desarrollo del mundo y es uno de los **factores fundamentales de la actual noción de bienestar de la sociedad moderna**. Suministra las **herramientas y procedimientos para dotar de infraestructura** a todas las modalidades del transporte, a la generación, transmisión y distribución de energía, a la agricultura y a la ganadería, a la educación y la investigación, a la salud humana y animal.

La **actividad constructora** demanda desde mano de obra no calificada, fundamental para los países en vía de desarrollo, hasta mano de obra altamente especializada para el diseño y construcción de obras de envergadura como presas de embalse, puentes de grandes luces, túneles y obras para actividades de tipo industrial y comercial. Por otra parte, la actividad constructora estimula el desarrollo industrial con mercados que admiten alguna economía de escala, incluso en países en vías de desarrollo. Industrias paralelas como los grandes sistemas de financiamientos, la explotación de canteras, la fabricación de carpinterías metálicas y de madera, los sistemas de seguridad, ascensores, vidrios, los sistemas de fachadas y de muros divisorios, alambre, clavos y puntillas, aire acondicionado y ventilación, iluminación y suministro de electricidad y una enorme cantidad de productos adicionales pero necesarios, dan soporte a las economías nacionales a partir de la construcción. Muchos ingenieros civiles y de otras actividades encuentran atractivos trabajos en las actividades paralelas a la construcción.

Tales consideraciones son un motivo más que suficiente para enaltecer la ingeniería civil y estimular la formación de nuevos, ingeniosos, innovadores y entusiastas profesionales que **produzcan diseños y construcciones más económicas, conservando la seguridad y funcionalidad mínimas exigidas por una buena práctica profesional**.

Construcciones así concebidas y llevadas a la realidad darán más oportunidades para que las clases menos favorecidas dispongan de vivienda y servicios básicos al tiempo que **impulsarán de manera decidida la economía de una nación, aumentando el bienestar y el nivel de vida de sus ciudadanos**.

La **Ingeniería Civil** es parte de la ingeniería que busca poner a disposición de la comunidad los recursos de la naturaleza y algunos de los producidos por la humanidad, de manera armónica, segura y económica, afectando al mínimo el medio ambiente. El **objetivo final** de la ingeniería civil es la construcción; sin construcciones de diferente naturaleza ningún producto puede ponerse al servicio de la comunidad.

La **funcionalidad** de las construcciones está relacionada con su desempeño durante su vida útil, una construcción debe funcionar correctamente. La **economía** de una obra está relacionada con su costo de construcción, la construcción debe costar lo justo, de lo contrario no será económica. El hecho de albergar seres humanos exige que una construcción sea **segura**; debe existir un balance entre seguridad y economía para que la construcción resulte apropiada.

Referente a las **relaciones entre la Ingeniería y la vida diaria**, el ingeniero debe precisar su **vocabulario técnico** para comunicarse apropiadamente con sus colegas; errores de comunicación pueden ser causa de muerte y pérdidas económicas. La **precisión** exige definir las unidades que se requieren para medir los fenómenos y poder compararlos entre sí. La **noción de posición** desempeña un importante papel en la vida diaria y para el ingeniero se convierte en la base misma de la expresión gráfica de sus ideas y proyectos.

El equilibrio es una noción íntimamente ligada al hombre. En la medida en que se aprende a caminar, el equilibrio deja de ser voluntario y se convierte en reflejo. Sólo cuando algo se sale de lo normal, el hombre cae se percata de la importancia de la noción de equilibrio. En la Ingeniería civil, el **equilibrio** adquiere una posición trascendental porque en su estado normal, las construcciones deben estar en equilibrio. De no existir éste, las edificaciones se estarían moviendo y, en consecuencia, ocurriría su colapso.

Cuando desaparece el equilibrio aparece el **movimiento**. El movimiento ocupa otra posición destacada en la ingeniería civil porque algunas cargas tienden a producir movimiento en las construcciones manifestado en forma de oscilaciones naturales. Las edificaciones deben ser diseñadas y construidas para que resistan tales movimientos. La aplicación de una fuerza sobre un área conocida conduce a la noción de **esfuerzo**. A todo esfuerzo corresponde una deformación. Las construcciones se deforman porque pesan y porque sus usuarios imponen cargas sobre ellas.

Los conceptos de trabajo, potencia y energía se emplean en la vida diaria en contextos que pueden conducir a la **ambigüedad**. En la ingeniería civil, tal ambigüedad no es tolerable y como consecuencia se definen con precisión y se establecen las unidades que permiten medirlos. Las **unidades** son necesarias para medir procesos o fenómenos y las cantidades asociadas a ellos. El enfoque científico para definir las unidades no siempre coincide con la práctica de las regiones o países. En ocasiones, la gente emplea unidades muy diferentes a las científicas.

### 2.4.3. Carrera Profesional

Si damos una mirada a la concepción de currículo, ésta se deriva del latín “curro” que significa “carrera”, corrida; competición o lucha en las carreras (...); carrera de carros; carro de guerra; puesto, orden, lugar. Figurado: espacio breve de tiempo. Currículum vital, el curso o carrera de la vida.

Cualquier diccionario de la real academia nos indica que carrera es el paso rápido del hombre o del animal para trasladarse de un sitio a otro; sitio destinado para correr, camino real o carretera, calle que fue antes camino, conjunto o serie de cosas puestas en orden o hilera. Camino o curso que sigue uno en sus acciones; curso o duración de la vida humana.

Por tanto, “Carrera Profesional” la definimos como un conjunto de elementos sistematizados y ordenados que nos indican los procesos de la experiencia realizada (pasado) de una determinada profesión; nos indican también los procesos de la experiencia en desarrollo, en formación (presente); y, nos indican los procesos de la experiencia posteriores que podrían suceder (futuro). Es decir que carrera profesional, es el curso, el camino, la trayectoria que el individuo

involucrado en tal desarrollo, ha construido, configurado, sistematizado y ordenado en el transcurso del tiempo desde que se inicio, en espacios, contextos y condiciones determinados que han ido cambiando en el transcurso de su desarrollo.

#### **2.4.4. Carrera Profesional de Ingeniería Civil**

Conjunto sistematizado y ordenado de los diferentes estados de la experiencia pasada, presente y futura de la práctica profesional real de la ingeniería civil que se ha dado, da y dará para solucionar problemas de la comunidad (sociedad) en función de los objetivos de la ingeniería civil; que involucra formación, aprendizaje, desarrollo cognitivo, gestión y administración.

### **2.5. FACULTAD DE INGENIERIA**

La Facultad de Ingeniería es un organismo que, junto con otras facultades, conforma la estructura de la Universidad Nacional de Cajamarca con cierta autonomía y cierta dependencia en el marco de la normatividad interna de la UNC y la normatividad externa que contempla la Ley Universitaria, la Ley Administrativa, el Código Civil y la Constitución Política del Perú.

Tiene la capacidad de estructurarse y organizarse con sus tres principales componentes: Escuelas Profesionales, Departamentos Académicos y Centros Productivos. Por tanto, el órgano máximo es el Consejo de Facultad, quien está constituido por las Escuelas Profesionales, Departamentos Académicos y Centros Productivos, a través de sus legítimos y legales representantes. El Consejo de Facultad haciendo uso del cumplimiento de las normatividades internas y externas de la Universidad Nacional de Cajamarca, traslada la voluntad social de las escuelas, departamentos y centros productivos al órgano de la Universidad Nacional de Cajamarca para su cumplimiento y oficialización de su ejecución.

La Escuela Profesional de Ingeniería Civil es el organismo o ente constituido por los alumnos que se están formando en la profesión de la ingeniería civil, y, por los docentes que forman a los potenciales ingenieros civiles. Su finalidad principal es la de sistematizar los procesos educativos universitarios, que involucran procesos pedagógicos, didácticos y curriculares, desde su constante elaboración, ejecución, administración y evaluación. Su órgano máximo es la Asamblea de Estudiantes de Ingeniería Civil, quien sistematiza, representa, emite y ejecuta la voluntad social de la Escuela Profesional.

Los Departamentos Académicos de la Facultad de Ingeniería son organismos o entes constituido por los docentes que no solamente sirven a las Escuelas Profesionales de la Facultad de Ingeniería, sino a todas las escuelas de las diferentes facultades de la UNC, que requieren del servicio profesional, académico e investigativo. Su finalidad principal es la de sistematizar los procesos de servicio educativo universitario en función de los objetivos de la escuela profesional de la ingeniería civil, principalmente, y de los objetivos de las otras escuelas, generalmente. Su órgano máximo es la Asamblea de Departamento, quien sistematiza, representa, emite y ejecuta la voluntad social del Departamento.

Los Centros Productivos de la Facultad son aquellos organismos o entes constituido por docentes o no docentes que tienen la función de contribuir a la

producción de bienes y servicios relacionados con los procesos de la ingeniería civil, de sistemas, y geológica. Su finalidad principal es contribuir a la formación del profesional potencial de la ingeniería que se forman en la Facultad de Ingeniería, como parte de su práctica profesional interna. Su órgano máximo es la Asamblea constituida por todos los docentes o no docentes que participan y pertenecen en dicho centro productivo.

## **2.6. GESTION Y ADMINISTRACION EDUCATIVA**

En el rediseño de las organizaciones universitarias, la tarea es revisar la disociación entre lo específicamente pedagógico y lo genéricamente organizacional. Esto supone visualizar que el eje de las transformaciones educativas radica en una gestión integradora de la institución educativa. Solamente una transformación de la forma de trabajo en educación permitirá situar al sistema educativo en óptimas condiciones de avanzar hacia los objetivos estratégicos de: calidad, equidad, pertinencia del currículo y profesionalización de las acciones educativas universitarias.

La gestión está relacionada con el pilotaje de organizaciones, innovación, exploración y explotación de lo posible, mejora continua, profesionalización de las acciones educativas, identificación de fortalezas y dificultades, pensamiento útil para la acción, reflexión para la decisión, liderazgo pedagógico, visión de futuro, comunicación y aprendizaje, estrategias, punto de apalancamiento, construcción de redes.

Por otro lado y desde el punto de vista relacionado a la teoría organizacional, la gestión educativa constituye un conjunto de procesos teóricos-prácticos integrados horizontal y verticalmente dentro del sistema educativo. Es un saber de síntesis capaz de ligar conocimientos y acción, ética y eficacia, política y administración en procesos que tienden al mejoramiento de las prácticas educativas y a la innovación permanente como procesos sistemático y sistémico.

Gestión también tiene que ver con los problemas que se refieren a la resolución de conflictos que se plantean entre lo previsto y lo contingente, entre lo formalizado y lo rutinario. Supone, además, revisar las conceptualizaciones sobre las organizaciones educativas como entidades cerradas, para proyectarlas como ciclos abiertos de acción que desplieguen procesos de acción y finalidad en relación con su entorno.

Se exige dentro de este nuevo contexto y modelo de administración educativa reconfiguración del mismo, nuevas competencias y profesionalización. La transformación conlleva al rediseño del trabajo educativo bajo ciertos principios centrales: fortalecimiento de la cooperación, profesional a todo nivel, integración de funciones antes separadas, como diseño y ejecución, reorganización de la comunicación a partir de redes y la generación de nuevas competencias de alto orden.

Todas las actividades de la gestión educativa pueden integrarse en estas tres claves: reflexión, decisión y liderazgo. Para complementar la definición de gestión que se está elaborando pueden identificarse tres componentes esenciales, que operan interrelacionados y recíprocamente potenciados; la gestión educativa implica y fomenta la integración de diversos saberes, prácticas y competencias. Y

en todos los casos, supone otros tres componentes inseparables y fundamentales: pensamiento sistémico y estratégico, liderazgo pedagógico y aprendizaje organizacional.

Para lograr una gestión educativa estratégica el directivo debe reunir las siguientes condiciones: analizar-sintetizar, concertar-asociar, decidir-desarrollar, comunicar-coordinar, liderar-animar, evaluar-reenfocar. Por lo tanto, el perfil del líder educativo para el siglo XXI debe conjugar en su personalidad y desempeño profesional, humano y social, con algunos de los siguientes indicadores: flexibilidad mental y actitudinal (hermenéutico); holístico; íntegro y equitativo; coherente; eficaz y eficiente; sensible, respetuoso y afectuoso; y, comunicativo.

## CURRICULO INGENIERIA CIVIL

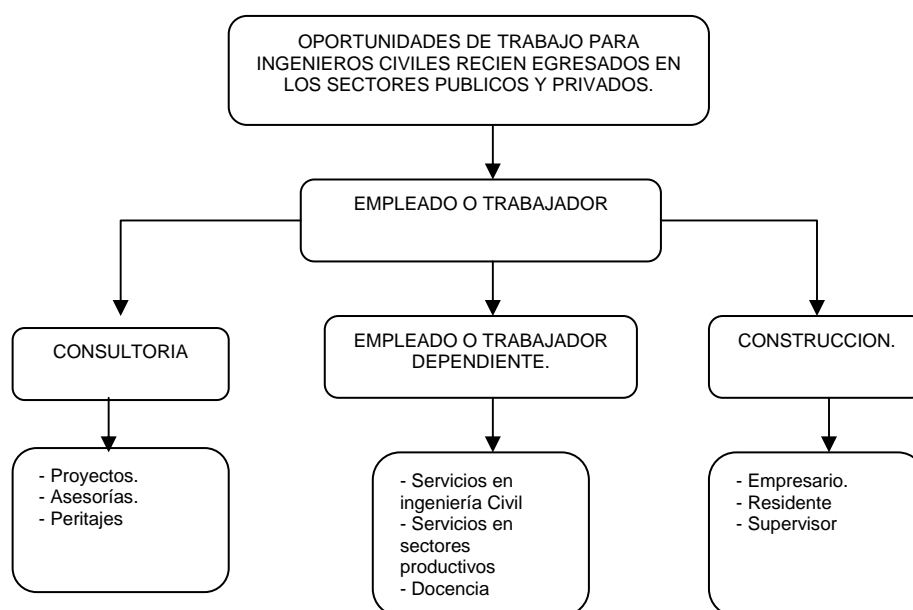
### III. CAMPO DE ACCION ACADEMICO PROFESIONAL

#### 3.1. CAMPO LABORAL Y AREAS OCUPACIONALES

El ingeniero civil va construyendo su prestigio profesional de una manera lenta. Se ha mencionado que en la medida que transcurre el tiempo a partir de su egreso de la universidad, el joven profesional comienza a desarrollar labores cuya complejidad y responsabilidad aumentan poco a poco. Al terminar sus estudios en la universidad, el joven profesional tiene algunas opciones que son las más frecuentes para el desempeño de su labor como ingeniero civil; esta situación es prácticamente universal. En primer lugar, debe decirse que la mayoría de los jóvenes buscan algún tipo de empleo con el fin de adquirir experiencia, ojala guiada por ingenieros de mayor trayectoria. En segundo lugar, posiblemente los menos numerosos intentan desempeñar alguna actividad independiente.

El siguiente cuadro nos muestra el esquema de las tres grandes áreas de actividades, en las cuales se pueden iniciar las **labores profesionales** de un ingeniero recién egresado de la universidad: **la consultoría**, encargada de las actividades de preparación de estudios y diseños, es la primera área; **la construcción**, encargada de materializar lo que la consultoría recomienda, conforma la segunda gran área; y, por último, una tercera más indefinida que puede variar mucho según cada país, región, localidad, es la **vinculación con organizaciones del sector de construcción** mediante actividades financieras o ejecución de planes o programas relacionados.

Fig. 2.- Campo de acción del Ingeniero Civil



Como trabajador dependiente de alguna organización, el ingeniero usualmente ingresa al sector público con un cargo acorde con una experiencia mínima o al sector privado en alguna compañía en la cual integran en un equipo de trabajo para desempeñar labores que se concentran en un tema específico. Sería un poco exótica su participación en labores de planeamiento o directivas de proyectos de envergadura.

Por lo tanto, la ingeniería civil está conformada por la interacción e integración de una serie de actividades que están sustentadas sobre sólidos principios físicos y matemáticos. La actividad profesional de los ingenieros civiles se desarrolla fundamentalmente en las áreas de consultoría y construcción. La **consultoría** es la actividad de la ingeniería civil que tiene a su cargo la realización de los estudios, diseños y proyectos necesarios para resolver problemas que aquejan a la comunidad o a particulares. La **construcción** tiene por objeto materializar mediante edificaciones seguras, funcionales y económicas, los estudios y diseños ejecutados por los ingenieros consultores. Una actividad conexas con la construcción es la supervisión, la cual desarrollan en ocasiones los consultores y, en otras, consultores diferentes de los encargados de la obra en consideración.

Tradicionalmente, la **ingeniería sea de consulta o de construcción**, se ha desarrollado alrededor de actividades que se relacionan con estructuras, suelos y geotécnica, recursos hidráulicos, ingeniería sanitaria, problemática ambiental, efectos de los sismos, infraestructura del transporte y pavimentos. De estas actividades, la problemática ambiental y la ingeniería sísmica son las más recientemente incorporadas a la ingeniería civil.

Así, el ingeniero civil realiza su trabajo en obras de construcción tanto en la ciudad como en zonas rurales. En ambos casos, además del trabajo de gabinete tiene que realizar visitas frecuentes a las obras civiles para revisar los avances de acuerdo al cronograma, así como la calidad de los materiales empleados.

Para plantear el uso más conveniente de los recursos naturales y humanos de grandes áreas, tales como: cuencas de ríos, desarrollos urbanos, vías de comunicación, el ingeniero civil requiere información topográfica, geológica, sísmica, de suelos, etc. Recopila y analiza esta información y aplica probabilidades y métodos estadísticos para pronóstico, tales como: crecimiento de la población, determinación de vientos, precipitaciones y avenidas máximas, calidad de agua, entre otros.

En el diseño de estructuras requiere pronósticos más exactos sobre las propiedades mecánicas de los materiales, tales como acero, concreto, suelo, rocas, plásticos y sobre el comportamiento de estructuras hechas con estos materiales.

Por la complejidad de los desarrollos de infraestructura, en las etapas de planeación, diseño, construcción y operación, el ingeniero civil debe trabajar conjuntamente con abogados, contadores, ecologistas, físicos, matemáticos, médicos, sociólogos, arquitectos e ingenieros de otras áreas como ingenieros geólogos, mecánicos y eléctricos, entre otros.

Las labores de consultoría se desarrollan a partir de un concurso de méritos, en el cual agencias del Estado o particulares invitan a las firmas inscritas en su registro de consultores a proponer determinado estudio.

El criterio de evaluación de una propuesta varía, pero en general tiene en cuenta la experiencia de la firma, su capacidad técnica y operativa, la metodología propuesta, el plazo y algunas otras consideraciones.

La construcción se inicia en la mayoría de los casos a partir de una licitación pública o privada. Una agencia del Estado o entidad particular convoca una licitación pública, a la cual se presentan los ingenieros o firmas de construcción inscritas en el registro de constructores. A partir de los documentos de licitación se presentan costos y en general todo aquello relacionado con la construcción. Los criterios de adjudicación deben tener en cuenta varios aspectos de acuerdo a la normatividad.

El ejercicio de la ingeniería puede estar regulado por códigos de ética profesional, promulgados por los agremiados nacionales de ingenieros, pero en general los códigos de esta naturaleza no se requerirían si el ejercicio profesional se desarrollara en un ambiente de honestidad y de compromiso con la sociedad.

Finalmente, el ingeniero civil tiene un compromiso social que debe cumplir en beneficio de la comunidad, dando apoyo a las clases menos favorecidas.

### **3.2. PERFIL DE LOS SUJETOS DEL CURRÍCULO**

Teniendo en cuenta el marco referencial que contiene las necesidades sociales, o el requerimiento en cuanto a las características de los profesionales en ingeniería civil, el marco conceptual que contiene las reglas o regularidades sistematizada científicamente, y teniendo en cuenta el campo laboral o las actividades de desempeño del ingeniero civil, los perfiles del postulante, egresado y del docentes son las que presentamos a continuación.

#### **3.2.1. Perfil del postulante.**

La carrera Profesional de Ingeniería Civil espera que sus aspirantes tengan las características siguientes:

1. Inclínación al manejo y aplicación de los conocimientos básicos en , Matemática, Física y Química.
2. Motivación para el planteamiento y solución de problemas reales.
3. Disposición para trabajar en equipo.
4. Manifestación de un adecuado uso del Lenguaje y Comunicación.
5. Muestra interés por la información de los problemas reales de su localidad, región y del País.
6. Tendencia para enfrentar situaciones difíciles y adaptarse a los cambios en diferentes escenarios.
7. Positivas relaciones interpersonales y sociales.
8. Manejo básico de las herramientas de computación e informática.
9. Manejo básico del idioma inglés.

### 3.2.2. Perfil del egresado

El patrón del “Ingeniero Civil” que formará la Escuela Académico Profesional de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca se expresa como el: **“Profesional que establece, desarrolla y logra soluciones integrales, para contribuir con el beneficio de la sociedad (comunidad) rural y urbana, produciendo diseños y construcciones funcionales, seguras, confortables y económicas afectando al mínimo al medio ambiente, con la disposición de la comunidad, los recursos de la naturaleza y algunos producidos por la humanidad (tecnología)”**.

El ingeniero civil requerido por las necesidades sociales (encargo social) de la región de Cajamarca y del País, tendrá las siguientes características:

1. Comprende y asimila la estructura conceptual del ingeniero civil, su objeto de estudio, campo de acción y áreas para desarrollarse integral y profesionalmente como tal.
2. Entiende y comprende los conocimientos reales necesarios y pertinentes del campo de la Ingeniería Civil, tales como: Estructuras , instalaciones en edificaciones, planeamiento urbano y regional, vías de transporte, saneamiento, gerencia, hidráulica, geotecnia, medio ambiente, construcción de obras civiles, etc.
3. Aprende continua y significativamente las acciones reales necesarias para su actuación profesional en la comunidad, ejecutándolas con un nivel adecuado de productividad, eficiencia y eficacia.
4. Se desempeña, con nivel superior, en su trabajo profesional con reales actitudes positivas de autoestima y autoconfianza, motivación hacia el logro, empeño y persistencia, sentido de orden, iniciativa, ansia de información, búsqueda de relaciones interpersonales, respeto a los demás, tolerancia y justicia.
5. Integra aprendizajes reales continuos y dinámicos de conocimiento, competencias (acciones) y de actitudes (experiencias valorativas) para realizar su práctica profesional en beneficio de la comunidad respondiendo con el establecimiento, desarrollo y logro de las soluciones integrales reales.
6. Desarrolla su práctica pre-profesional de ingeniero civil sobre el desempeño real e integral de interrelaciones personales, sociales y profesionales con miembros de la comunidad participante, otras comunidades y todos los agentes intervinientes.
7. Realiza competentemente los estudios, diseños, especificaciones, términos de referencia para concursos de méritos, documentos de licitación, planes financieros, programación de obras, análisis de fuentes de materiales, costo de materiales y muchas actividades necesaria para una buena y adecuada construcción.

9. Respeta, comprende, aplica y adecua de forma real las leyes, normativas y normatividad relacionada con la producción de diseño y construcciones a nivel internacional, nacional, regional y local; en la práctica integral de su profesión de ingeniero civil.
10. Gerencia su actividad profesional a través de su propia persona como persona natural, de su propia empresa como persona jurídica, o de otras empresas del rubro de ingeniería civil legalmente constituidas, respetando los principios gerenciales y administrativos, y la normatividad enmarcada en el código civil y la ley de administración.
11. Uso, manejo y adecuada interpretación de los medios computacionales e informáticos relacionados con la Ingeniería Civil..

### **3.2.3. Perfil del docente.**

Los docentes que sirven a la Carrera Profesional de Ingeniería Civil, deben tener las siguientes características fundamentales:

1. Identificado personal y profesionalmente con la institución Universitaria, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil.
2. Tendencia a la Capacitación y Aprendizaje continuo relacionado con su desarrollo personal, social y profesional.
3. Respeta y cumple la normatividad de la Escuela de Ingeniería Civil y de la Facultad de Ingeniería.
4. Respeta y cumple los requerimientos y procesos del currículo para la formación del Ingeniero Civil en la Facultad de Ingeniería.

## CURRICULO INGENIERIA CIVIL

### IV. MARCO ESTRUCTURAL

#### 4.1. SISTEMATIZACION CURRICULAR

##### 4.1.1. Criterios de Sistematización

La sistematización estructural del currículo profesional de ingeniería civil está dada por "Ejes Curriculares", "Líneas Curriculares" que se agrupan en "Áreas Curriculares". Es decir que cada una de las Áreas Curriculares está sistematizada por un conjunto de Líneas Curriculares; y cada una de las Líneas Curriculares por un conjunto de asignaturas.

Sin embargo, el sistema curricular se sustenta en tres ejes principales: El eje uno se denomina "Eje Cognitivo"; el eje dos denominado "Eje de Acción y Desarrollo"; y el eje tres denominado "Eje Laboral y Profesional".

Para que las denominaciones de estos ejes tengan coherencia con el modelo integral de currículo, es necesario cambiar la expresión de ejes, que es lineal, con la expresión de esfera o espacio cognitivo, de acción y desarrollo, y laboral y profesional. Por consiguiente, el currículo se dinamiza en un espacio integral constituido por las esferas: cognitiva, de acción y desarrollo, y, laboral y profesional.

La esfera o eje cognitivo es la que se constituye por las asignaturas y laboratorios; la esfera o eje de acción y desarrollo se constituye por las prácticas de campo; y, la esfera o eje laboral y profesional se constituye por las prácticas pre-profesionales, proyectos profesionales y tesis.

En esta perspectiva, la sistematización curricular se establece con la integración del grupo cognitivo (asignaturas, laboratorios) con el grupo de acción y desarrollo (prácticas de campo) y el grupo laboral y profesional (elaboración de proyectos y actividades directas en obras civiles).

##### 4.1.2. Elementos de la Sistematización

###### a. Flexibilidad Curricular.

La **flexibilidad curricular** se da a través de la dinámica de interacción entre las tres esferas o ejes curriculares, anteriormente, descritas. Esta interacción se manifestará a través de nueve **áreas principales**.

De aquí se infiere que al desarrollo profesional del estudiante en formación se sustenta en su desarrollo personal. El desarrollo individual y profesional, ambas se dan sobre la base del conocimiento de la ingeniería civil; la cual se cimienta en la ciencia y la tecnología base. Por ello, que el eje laboral y profesional son netamente de módulos-talleres que manifiestan el desarrollo del estudiante en contacto con el espacio profesional de la ingeniería Civil. El eje de acción y desarrollo es exclusivamente la parte preparatoria del estudiante en formación para lograr insertarse en el ámbito laboral y profesional; es decir, que se encuentra

en un desarrollo intermedio entre el desarrollo cognitivo (abstracto, representativo) y el desarrollo laboral y profesional (concreto, real); por lo tanto se sistematiza en módulos-talleres, para indicar la acción. El eje cognitivo es el que proporciona el desarrollo cognitivo del estudiante en formación, manifestándose en la asimilación, apropiación, acomodo, gestión y evaluación del conocimiento científico y tecnológico de la ingeniería civil. De esta manera se logra el desarrollo cognitivo a través de asignaturas y laboratorios.

**b. Sistema de Créditos.**

La sistematización de las asignaturas se establece o acredita por un **sistema de créditos** sobre el criterio principal, que una hora teórica de asignatura equivale a 1 crédito (1HT = 1CR). Por otro lado, dos, tres o cuatro horas prácticas de asignatura, equivale a 1 crédito (2HP = 1CR; 3HP = 1CR; 4HP = 1CR).

**c. Sistema de Prerrequisitos.**

Los Prerrequisitos se sistematizan en tres modalidades: **1.-Sin ninguno**; cuando las asignaturas no lo requieren por iniciarse por primera vez o porque la naturaleza de su autonomía así lo requieren. **2.- Prerrequisitos secuenciales**; cuando una asignatura requiere de la anterior para su comprensión, desarrollo y evaluación. **3.- Prerrequisito por Acumulación de Créditos**; cuando se requiere cierta cantidad de créditos que son acumulados por el curso de las asignaturas; es decir, que es la integración de la acreditación de requisitos secuenciales, en paralelo y acumulativo.

**d. Régimen y Duración de Estudios.**

El régimen de los procesos de formación de los estudiantes en ingeniería civil, que se establece en este currículo, está dado por el régimen obligatorio semestral, con una duración de 14 semanas por semestre como mínimo y de 17 semanas como máximo, con un promedio de 15 semanas.

La duración de la carrera profesional de ingeniería civil, en condiciones normales, está sistematizada para cinco años académicos, que equivale a dos semestres por año académico; es decir de 28 semanas efectivas como máximo, 34 semanas como máximo, y 30 semanas en promedio.

**e. Objetivos, Competencias y Capacidades.**

La ejecución de los procesos del currículo es de estados dinámicos, en el sentido de establecerse por procesos, resultados parciales relativos determinados, y estados potenciales que podrían darse, pero que aún no se dan.

En esta perspectiva, entonces, con el eje cognitivo se establecen los objetivos en cada una de las líneas, por tanto de las áreas. Con el eje de acción y desarrollo se sistematiza el desarrollo de competencias. Y con el eje laboral y profesional se sistematiza el desarrollo de capacidades de los estudiantes que se encuentran en el proceso de formación en la profesión de la ingeniería civil.

**f. Grado Académico y Título Profesional**

El estudiante de la carrera profesional de ingeniería civil que se está formando en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca, al término del cumplimiento de los requisitos de este currículo estará en condiciones de optar el grado académico de “Bachiller en Ingeniería Civil”; luego de exponer y defender la Tesis Profesional o el Proyecto Profesional o el Informe Técnico u otra modalidad según la Ley Universitaria, el Bachiller estará en condiciones de titularse con el “Título de Ingeniero Civil”, cumpliendo con los requisitos para tal fin.

**g. Áreas y Líneas Curriculares**

Las Areas curriculares se han organizado teniendo en cuenta las Areas de los Departamentos Académicos que actualmente sirven a la Escuela de Ingeniería Civil. Las Líneas curriculares se han establecido con el conjunto de Asignaturas, afines a cada rama de la Ingeniería Civil y a la formación cultural, humanística, científica y tecnológica general.

**g.1. Área 1: Matemáticas y Estadística**

N°	LINEA DE MATEMATICAS	HR.			CR	CONDICION
		HT	HP	TH		
1	Lógica	2	3	5	3	Obligatorio
2	Análisis Matemático I	2	4	6	3	Obligatorio
3	Matemática	2	3	5	3	Obligatorio
4	Algebra Lineal	2	3	5	3	Obligatorio
5	Análisis Matemático II	2	4	6	3	Obligatorio
6	Análisis Matemático III	2	4	6	3	Obligatorio
7	Métodos Numéricos	2	3	5	3	Obligatorio
8	Programación en Ingeniería	2	3	5	3	Obligatorio
9	Ecuaciones Diferenciales	2	3	5	3	Obligatorio
<b>Totales</b>		<b>18</b>	<b>30</b>	<b>48</b>	<b>27</b>	

N°	LINEA DE ESTADISTICA	HR.			CR	CONDICION
		HT	HP	TH		
1	Estadística General	2	3	5	3	Obligatorio
2	Estadística Aplicada	2	3	5	3	Obligatorio
<b>Totales</b>		<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	

**g.2. Área 2: Física, Química y Biológicas**

N°	LINEA DE FISICA	HR.			CR	CONDICION
		HT	HP	TH		
1	Física I	2	4	6	3	Obligatorio
2	Física II	2	4	6	3	Obligatorio
3	Estática	2	4	6	3	Obligatorio
4	Dinámica	2	3	5	3	Obligatorio
<b>Totales</b>		<b>8</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>12</b>	

N°	LINEA DE QUIMICA Y ECOLOGIA	HR.			CR	CONDICION
		HT	HP	TH		
1	Química	2	3	5	3	Obligatorio
2	Ecología	2	2	4	3	Obligatorio
<b>Totales</b>		<b>4</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	

**g.3. Área 3: Planificación y Proyectos**

N°	LINEA DE PLANIFICACION Y PROYECTOS	HR.			CR	CONDICION
		HT	HP	TH		
1	Planeamiento Urbano	2	3	5	3	Obligatorio
2	Arquitectura	2	4	6	3	Obligatorio
3	Impacto Ambiental de Obras de Ingeniería	2	3	5	3	Obligatorio
4	Planeamiento Regional	2	3	5	3	Obligatorio
5	Ingeniería de Proyectos I	2	3	5	3	Obligatorio
6	Ingeniería de Proyectos II	2	3	5	3	Obligatorio
7	Planeación, Programación y Control de Obras de Ing.	2	3	5	3	Obligatorio
8	Ingeniería de Costos	2	3	5	3	Obligatorio
9	Seguridad en Obras de Ingeniería	2	3	5	3	Obligatorio
10	Economía y Gestión Empresarial	2	2	4	3	Obligatorio
11	Planificación Estratégica	2	2	4	3	Obligatorio
<b>Totales</b>		<b>22</b>	<b>32</b>	<b>54</b>	<b>36</b>	

**g.4. Área 4: Transportes**

N°	LINEA DE DISEÑO GEOMETRICO	HR.			CR	CONDICION
		HT	HP	TH		
1	Dibujo	2	3	5	3	Obligatorio
2	Geometría Descriptiva	2	3	5	3	Obligatorio
3	Topografía I	2	3	5	3	Obligatorio
4	Topografía II	2	3	5	3	Obligatorio
5	Cartografía	2	3	5	3	Electivo
<b>Totales</b>		<b>10</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	

N°	LINEA DE TRANSPORTES	HR.			CR	CONDICION
		HT	HP	TH		
1	Caminos I	2	3	5	3	Obligatorio
2	Caminos II	2	3	5	3	Obligatorio
3	Pavimentos	2	3	5	3	Obligatorio
4	Ingeniería de Tránsito	2	3	5	3	Electivo
<b>Totales</b>		<b>8</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	

**g.5. Área 5: Estructuras**

N°	LINEA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL	HR.			CR	CONDICION
		HT	HP	TH		
1	Análisis Estructural I	2	4	6	3	Obligatorio
2	Análisis Estructural II	2	4	6	3	Obligatorio
3	Ingeniería Sísmica	2	4	6	3	Obligatorio
4	Concreto Armado I	2	3	5	3	Obligatorio
5	Concreto Armado II	2	3	5	3	Obligatorio
6	Puentes	2	4	6	3	Obligatorio
7	Ingeniería de Cimentaciones	2	4	6	3	Obligatorio
8	Estructuración y Cargas	2	4	6	3	Obligatorio
9	Diseño Estructural en Acero	2	3	5	3	Electivo
10	Concreto Preesforzado	2	3	5	3	Electivo
<b>Totales</b>		<b>20</b>	<b>36</b>	<b>56</b>	<b>30</b>	

N°	LINEA DE MECANICA	HR.			CR	CONDICION
		HT	HP	TH		
1	Mecánica de Sólidos I	2	4	6	3	Obligatorio
2	Mecánica de Sólidos II	2	4	6	3	Obligatorio
<b>Totales</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	

**g.6. Área6: Construcciones**

N°	L. DE CONSTRUCCIONES	HR.			CR	CONDICION
		HT	HP	TH		
1	Construcciones	2	3	5	3	Obligatorio
2	Construcciones Especiales	2	3	5	3	Electivo
3	Instalaciones en Edificaciones I	2	3	5	3	Obligatorio
<b>Totales</b>		<b>6</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	

N°	LINEA DE GEOTECNIA	HR.			CR	CONDICION
		HT	HP	TH		
1	Geología General	2	3	5	3	Obligatorio
2	Geología Aplicada	2	3	5	3	Obligatorio
3	Mecánica de Suelos I	2	3	5	3	Obligatorio
4	Mecánica de Suelos II	2	3	5	3	Obligatorio
5	Dinámica de suelos	2	3	5	3	Electivo
6	Tecnología de los Materiales de Construcción	2	3	5	3	Obligatorio
7	Tecnología del Concreto	2	3	5	3	Obligatorio
<b>Totales</b>		<b>14</b>	<b>21</b>	<b>35</b>	<b>21</b>	

**g.7. Área 7: Hidráulica e Hidrología**

N°	L. DE HIDRAULICA E HIDROLOGIA	HR.			CR	CONDICION
		HT	HP	TH		
1	Mecánica de Fluidos I	2	4	6	3	Obligatorio
2	Mecánica de Fluidos II	2	4	6	3	Obligatorio
3	Hidrología Superficial	2	4	6	3	Obligatorio
4	Estructuras Hidráulicas	2	3	5	3	Obligatorio
<b>Totales</b>		<b>8</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>12</b>	

**g.8. Área 8: Aprovechamientos Hidráulicos**

N°	LINEA DE SANEAMIENTO Y APROVECHAMIENTOS HIDRAULICOS	HRAS.				CONDICION
		HT	HP	TH	CR	
1	Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado	2	4	6	3	Obligatorio
2	Instalaciones en Edificaciones II	2	3	5	3	Obligatorio
3	Hidroenergía	2	3	5	3	Electivo
4	Irrigación	2	3	5	3	Obligatorio
5	Ingeniería de Drenaje	2	3	5	3	Obligatorio
6	Manejo de Cuencas	2	3	5	3	Electivo
<b>Totales</b>		<b>12</b>	<b>19</b>	<b>31</b>	<b>18</b>	

**g.9. Área 9: Desarrollo Humano y Social**

N°	LINEA DE DESARROLLO PROFESIONAL	HRAS.			CR	CONDICION
		HT	HP	TH		
1	Filosofía de la Ciencia y la Técnica	2	2	4	3	Obligatorio
2	Metodología de la Investigación Científica	2	3	5	3	Obligatorio
3	Seminario de Tesis	2	0	2	2	Obligatorio
4	Lenguaje y Comunicación	2	2	4	3	Obligatorio
5	Métodos y Técnicas de Estudio	2	2	4	3	Obligatorio
6	Etica	2	2	4	3	Obligatorio
7	Defensa Nacional y Derechos Humanos	2	2	4	3	Obligatorio
8	Cultura y Realidad Nacional	2	2	4	3	Obligatorio
<b>Totales</b>		<b>16</b>	<b>15</b>	<b>31</b>	<b>23</b>	

**h. Resumen de Áreas Curriculares**

N°	Área Curricular	Horas	%
1	Matemáticas y Estadística	58	14.80
2	Física, Química y Biológicas	32	8.16
3	Planificación y Proyectos	54	13.78
4	Transportes	45	11.48
5	Estructuras	68	17.35
6	Construcciones	50	12.76
7	Hidráulica e Hidrología	23	5.87
8	Aprovechamientos Hidráulicos	31	7.91
9	Desarrollo Humano y Social	31	7.91
<b>Total :</b>		<b>392</b>	<b>100.00</b>

## **4.2. ORGANIZACIÓN CURRICULAR**

### **4.2.1. Objetivo Curricular**

Establecer el plan de estudios y las sumillas bajo la organización de los tres ejes curriculares: Cognitivo, de acción y desarrollo, laboral y profesional; las líneas curriculares organizadas en sus nueve áreas curriculares:

- 1) Matemáticas y Estadística
- 2) Física, Química y Biológicas
- 3) Planificación y Proyectos
- 4) Transportes
- 5) Estructuras
- 6) Construcciones
- 7) Hidráulica e Hidrología
- 8) Aprovechamientos Hidráulicos
- 9) Desarrollo Humano y Social

En concordancia con el perfil profesional exigido por las necesidades reales de la sociedad local, regional y nacional, con tendencia internacional.

**4.2.2. Plan de Estudios**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
**PLAN DE ESTUDIOS 2007**

**PRIMER AÑO**  
**CURSOS OBLIGATORIOS PRIMER SEMESTRE**

CODIGO	ASIGNATURA	HT	HP	CRED.	PRERREQUISITO	DPTO. ACADEMICO
	Lenguaje y Comunicación	2	2	3	No tiene	Idiomas y Literatura
	Lógica	2	3	3	No tiene	Matemáticas
	Filosofía de la Ciencia y la Técnica	2	2	3	No tiene	Ciencias de la Educación
	Matemática	2	3	3	No tiene	Matemáticas
	Dibujo	2	3	3	No tiene	Ciencias de la Ingeniería
	Física I	2	4	3	No tiene	Física
	Química	2	3	3	No tiene	Ciencias Químicas y Dinámicas
	Métodos y Técnicas de Estudio	2	2	3	No tiene	Ciencias de la Educación
	<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>22</b>	<b>24</b>		

**TOTAL CREDITOS= 24**

**PRIMER AÑO**  
**CURSOS OBLIGATORIOS SEGUNDO SEMESTRE**

CODIGO	ASIGNATURA	HT	HP	CRED.	PRERREQUISITO	DPTO. ACADEMICO
	Ecología	2	2	3	No tiene	Ciencias Biológicas
	Análisis Matemático I	2	4	3	Matemática	Matemáticas
	Programación en Ingeniería	2	3	3	Lógica	Sistemas, Estadística e Informática
	Física II	2	4	3	Física I	Física
	Geología General	2	3	3	Química	Ciencias de la Ingeniería
	Geometría Descriptiva	2	3	3	Dibujo	Ciencias de la Ingeniería
	Estadística General	2	3	3	24 Créditos	Sistemas, Estadística e Informática
	<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>21</b>		

**TOTAL CREDITOS= 21**

**SEGUNDO AÑO**  
**CURSOS OBLIGATORIOS PRIMER SEMESTRE**

CODIGO	ASIGNATURA	HT	HP	CRED.	PRERREQUISITO	DPTO. ACADEMICO
	Etica	2	2	3	45 Créditos	Derecho
	Algebra Linral	2	3	3	Análisis Matemático I	Matemáticas
	Metodología de la Investigación Científica	2	3	3	Filosofía de la Ciencia y la Técnica	Ciencias Sociales
	Análisis Matemático II	2	4	3	Análisis Matemático I	Matemáticas
	Estática	2	4	3	Física I	Física
	Topografía I	2	3	3	Geometría Descriptiva	Ciencias de la Ingeniería
	Estadística Aplicada	2	3	3	Estadística General	Sistemas , Estadística e Informática
	<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>21</b>		

**TOTAL CREDITOS= 21**

**SEGUNDO AÑO**  
**CURSOS OBLIGATORIOS SEGUNDO SEMESTRE**

CODIGO	ASIGNATURA	HT	HP	CRED.	PRERREQUISITO	DPTO. ACADEMICO
	Cultura y Realidad Nacional	2	2	3	66 Créditos	Ciencias Sociales
	Ecuaciones Diferenciales	2	3	3	Análisis Matemático II	Matemáticas
	Análisis Matemático III	2	4	3	Análisis Matemático II	Matemáticas
	Métodos Numéricos	2	3	3	Matemática	Matemáticas
	Dinámica	2	3	3	Física II	Física
	Topografía II	2	3	3	Topografía I	Ciencias de la Ingeniería
	Tecnología de los Materiales de Construcción	2	3	3	Geología General	Ciencias de la Ingeniería
	<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>21</b>		

**TOTAL CREDITOS= 21**

**TERCER AÑO**  
**CURSOS OBLIGATORIOS PRIMER SEMESTRE**

CODIGO	ASIGNATURA	HT	HP	CRED.	PRERREQUISITO	DPTO. ACADEMICO
	Caminos I	2	3	3	Topografía II	Ciencias de la Ingeniería
	Mecánica de Suelos I	2	3	3	Geología General	Ciencia de la Ingeniería
	Mecánica de Sólidos I	2	4	3	Estática	Ciencias de la Ingeniería
	Mecánica de Fluidos I	2	4	3	Dinámica	Ingeniería de Recursos Hídricos
	Geología Aplicada	2	3	3	87 Crèditos	Ciencias de la Ingeniería
	Arquitectura	2	4	3	87 Créditos	Ciencias de la Ingeniería
	Tecnología del Concreto	2	3	3	Tecnología de los Materiales de Construcción	Ciencias de la Ingeniería
	<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>21</b>		

**TOTAL CREDITOS= 21**

**TERCER AÑO**

**CURSOS OBLIGATORIOS SEGUNDO SEMESTRE**

CODIGO	ASIGNATURA	HT	HP	CRED.	PRERREQUISITO	DPTO. ACADEMICO
	Pavimentos	2	3	3	Tecnología de los Materiales de Construcción	Ciencias de la Ingeniería
	Mecánica de Suelos II	2	3	3	Mecánica de Suelos I	Ciencias de la Ingeniería
	Mecánica de Sólidos II	2	4	3	Mecánica de Sólidos I	Ciencias de la Ingeniería
	Mecánica de Fluidos II	2	4	3	Mecánica de Fluidos I	Ingeniería de Recursos Hídricos
	Estructuración y Cargas	2	4	3	Estática	Ciencias de la Ingeniería
	Instalaciones en Edificaciones I	2	3	3	Arquitectura	Ciencias de la Ingeniería
	Caminos II	2	3	3	Caminos I	Ciencias de la Ingeniería
	<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>21</b>		

**TOTAL CREDITOS= 21**

**CUARTO AÑO**

**CURSOS OBLIGATORIOS PRIMER SEMESTRE**

CODIGO	ASIGNATURA	HT	HP	CRED.	PRERREQUISITO	DPTO. ACADEMICO
	Estructuras Hidráulicas	2	3	3	Mecánica de Fluidos II	Ingeniería de Recursos Hídricos
	Análisis Estructural I	2	4	3	Mecánica de Sólidos II	Ciencias de la Ingeniería
	Concreto Armado I	2	3	3	Mecánica de Sólidos I	Ciencias de la Ingeniería
	Hidrología Superficial	2	4	3	Mecánica de Fluidos II	Ingeniería de Recursos Hídricos
	Instalaciones en Edificaciones II	2	3	3	Mecánica de Fluidos II	Ingeniería de Recursos Hídricos
	Construcciones	2	3	3	129 Créditos	Ciencias de la Ingeniería
	Defensa Nacional y Derechos Humanos	2	2	3	Etica	Derecho
	<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>21</b>		

**TOTAL CREDITOS= 21**

**CUARTO AÑO**

**CURSOS OBLIGATORIOS SEGUNDO SEMESTRE**

CODIGO	ASIGNATURA	HT	HP	CRED.	PRERREQUISITO	DPTO. ACADEMICO
	Análisis Estructural II	2	4	3	Análisis Estructural I	Ciencias de la Ingeniería
	Impacto Ambiental de Obras de Ingeniería	2	3	3	150 Créditos	Ciencias de la Ingeniería
	Concreto Armado II	2	3	3	Concreto Armado I	Ciencias de la Ingeniería
	Ingeniería de Drenaje	2	3	3	Hidrología Superficial	Ingeniería de Recursos Hídricos
	Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado	2	4	3	Mecánica de Fluidos II	Ingeniería de Recursos Hídricos
	Ingeniería de Proyectos I	2	3	3	150 Créditos	Ciencias de la Ingeniería
	Planeamiento Urbano	2	3	3	150 Créditos	Ciencias de la Ingeniería
	<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>23</b>	<b>21</b>		

**TOTAL CREDITOS= 21**

**QUINTO AÑO**  
**CURSOS OBLIGATORIOS PRIMER SEMESTRE**

CODIGO	ASIGNATURA	HT	HP	CRED.	PRERREQUISITO	DPTO. ACADEMICO
	Ingeniería de Costos	2	3	3	Construcciones	Ciencias de la Ingeniería
	Seminario de Tesis	2	0	2	171 Créditos	Ciencias de la Ingeniería
	Ingeniería Sísmica	2	4	3	Análisis Estructural II	Ciencias de la Ingeniería
	Puentes	2	4	3	Concreto Armado II	Ciencias de la Ingeniería
	Planeamiento Regional	2	3	3	Planeamiento Urbano	Ciencias de la Ingeniería
	Ingeniería de Proyectos II	2	3	3	Ingeniería de Proyectos I	Ciencias de la Ingeniería
	<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>17</b>		

**TOTAL CREDITOS= 17**

**CURSOS ELECTIVOS QUINTO AÑO -PRIMER SEMESTRE**

CODIGO	ASIGNATURA	HT	HP	CRED.	PRERREQUISITO	DPTO. ACADEMICO
	Hidroenergía	2	3	3	Mecánica de Fluidos II	Ingeniería de Recursos Hídricos
	Cartografía	2	3	3	171 Créditos	Ciencias de la Ingeniería
	Construcciones Especiales	2	3	3	171 Créditos	Ciencias de la Ingeniería
	Diseño Estructural en Acero	2	3	3	Análisis Estructural II	Ciencias de la Ingeniería
	<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>12</b>		

**MAXIMO DE CREDITOS ELECTIVOS A LLEVAR MATRICULA CICLO IMPAR= 6**

**QUINTO AÑO**  
**CURSOS OBLIGATORIOS SEGUNDO SEMESTRE**

CODIGO	ASIGNATURA	HT	HP	CRED.	REQUISITO	DPTO. ACADEMICO
	Irrigación	2	3	3	188 Créditos	Ingeniería de Recursos Hídricos
	Ingeniería de Cimentaciones	2	4	3	Concreto Armado II	Ciencias de la Ingeniería
	Economía y Gestión Empresarial	2	2	3	188 Créditos	Economía
	Planeación, Programación y Control de Obras de Ingeniería	2	3	3	188 Créditos	Ciencias de la Ingeniería
	Planificación Estratégica	2	2	3	188 Créditos	Ciencias Administrativas
	<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>15</b>		

**TOTAL CREDITOS= 15**

**CURSOS ELECTIVOS QUINTO AÑO-SEGUNDO SEMESTRE**

CODIGO	ASIGNATURA	HT	HP	CRED.	REQUISITO	DPTO. ACADEMICO
	Ingeniería de Tránsito	2	3	3	Caminos II	Ciencias de la Ingeniería
	Manejo de Cuencas	2	3	3	Hidrología Superficial	Ingeniería de Recursos Hídricos
	Concreto Preesforzado	2	3	3	Concreto Armado II	Ciencias de la Ingeniería
	Dinámica de Suelos	2	3	3	Mecánica de suelos II	Ciencias de la Ingeniería
	Seguridad en Obras de Ingeniería	2	3	3	188 Créditos	Ciencias de la Ingeniería
	<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		

**MAXIMO DE CREDITOS ELECTIVOS A LLEVAR MATRICULA CICLO PAR= 6**

**RESUMEN**

**TOTAL DE CREDITOS : 212**  
**- OBLIGATORIOS : 203**  
**- ELECTIVOS : 009**

#### 4.2.3. Sumillas

### AREA 1: MATEMATICAS Y ESTADÍSTICA

#### **LINEA DE MATEMATICAS**

##### **- Lógica**

Código	:
Naturaleza	: Formación General
Prerrequisito	: No tiene
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Primer año / primer semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 Créditos
Recurso Docente	: Matemático, Licenciado en Matemáticas, Ingeniero Civil.

##### **Contenido sintético:**

Proposiciones. Conectivos lógicos. Contingencia. Tautología. Contradicción. Tablas de verdad: Evaluación de Esquemas. Implicación Tautológica. Equivalencia Tautológica. Leyes Lógicas. Inferencia. El Método de los Esquemas. El Método Abreviado. Demostración Condicional. Demostración indirecta. Cuantificadores. Enunciados Singulares. Funciones Proposicionales. Equivalencia de Cuantificadores. Variables Libres y Variables Ligadas. Validez con Enunciados cuantificados. Validez de Argumentaciones con Enunciados Cuantificados. Regla de Inferencia para Enunciados Cuantificados. Circuitos Lógicos.

##### **- Matemática**

Código	:
Naturaleza	: Formación General
Prerrequisito	: No tiene
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Primer año / Primer Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Matemático, Licenciado en Matemáticas, Ingeniero Civil.

##### **Contenido sintético**

Sistema de Números Reales. Resolución de desigualdades lineales, cuadráticas, racionales e irracionales. Función real de una variable real, funciones especiales. Álgebra de funciones, la función compuesta. Función inversa. Funciones trascendentes. Funciones hiperbólicas. Números complejos. Espacio Vectorial bidimensional. Línea recta en los espacios bidimensional. Coordenadas polares. Graficas. Coordenadas paramétricas. Gráficas. Lugares geométricos. La circunferencia y las secciones cónicas.

### **- Análisis Matemático I**

Código	:
Naturaleza	: Formación General
Prerrequisito	: Matemática
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Primer año / Segundo Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 4 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Matemático, Licenciado en Matemáticas, Ingeniero Civil.

#### **Contenido Sintético**

Límite de una función real de una variable real. Límites infinitos. Asíntotas. Límite de las funciones trigonométricas. Límite de las funciones exponenciales y logarítmicas. Sucesiones. Continuidad y discontinuidad de una función real de una variable real. Derivada de una función real de una variable real. Derivadas de orden superior. Aplicaciones geométricas y mecánicas de la derivada. Teoremas de las funciones derivables: Teorema de Rolle, Teorema del Valor Medio, Teorema de Cauchy. Teorema de Taylor. Reglas de L'Hôpital. Cálculo de límites indeterminados. Gráfico de una función por sus puntos característicos. Curvatura. Evoluta. Evolvente. Diferenciales. Aplicaciones. La integral indefinida y definida inmediatas. Aplicaciones.

### **- Algebra Lineal**

Código	:
Naturaleza	: Formación General
Prerrequisito	: Análisis Matemático I
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Segundo año / Primer Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Matemático, Licenciado en Matemáticas, Ingeniero Civil.

#### **Contenido Sintético**

Matrices. Determinantes. Sistema de ecuaciones lineales. Espacios vectoriales. Base y dimensión de un espacio vectorial. Transformaciones lineales. Valores y vectores propios. Diagonalización y triangulación de matrices.

### **- Análisis Matemático II**

Código	:
Naturaleza	: Formación General
Prerrequisito	: Análisis Matemático I
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Segundo año / Primer Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 4 Práctica

Valor Académico : 3 créditos  
Recurso docente : Matemático, Licenciado en Matemáticas, Ingeniero Civil.

### **Contenido Sintético**

Métodos de integración. Integración por partes. Integración por sustitución. Integración de Diferenciales Binomias. Integrales generalizadas o impropias. Criterios de convergencia. Aplicaciones geométricas y mecánicas de la Integral Definida. Coordenadas cilíndricas y esféricas. Superficies. Gráficas. Función real de dos o más variables reales. Límite y continuidad de una función de dos variables reales. Derivadas parciales y sus aplicaciones. El diferencial total. Derivada direccional y el gradiente. Plano tangente y normal a una superficie.

### **- Anàlisis Matemàtico III**

Código :  
Naturaleza : Formación General  
Pre requisito : Anàlisis Matemàtico II  
Régimen : Semestral  
Ubicación : Segundo año / Segundo Semestre  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 2 Teoría + 4 Práctica  
Valor Académico : 3 créditos  
Recurso docente : Matemático, Licenciado en Matemáticas, Ingeniero Civil.

### **Contenido sintético**

La integral doble y la integral triple. Aplicaciones. La integral triple en coordenadas cilíndricas y esféricas. Aplicaciones. Anàlisis vectorial. Espacio vectorial tridimensional. Línea recta en los espacios bidimensional y tridimensional. El plano. Función vectorial en el espacio. Límite, continuidad y derivada. Longitud de arco de curvas en el espacio. Curvatura y Torsión de curvas en el espacio. Campos vectoriales. Integrales de línea y de superficie. Introducción a las series de Fourier.

### **- Ecuaciones Diferenciales**

Código :  
Naturaleza : Formación General  
Pre requisito : Anàlisis Matemàtico II  
Régimen : Semestral  
Ubicación : Segundo año / Segundo Semestre  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 2 Teoría + 3 Práctica  
Valor Académico : 3 créditos  
Recurso docente : Matemático, Licenciado en Matemáticas, Ingeniero Civil.

### Contenido sintético

Introducción: Modelos matemáticos básicos; clasificación de las ecuaciones diferenciales; Teorema de existencia y unicidad . Ecuaciones diferenciales de primer orden: ecuaciones de variables separables; modelamientos con ecuaciones de primer orden; Ecuaciones exactas y factor integrante; Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden y segundo orden. Ecuaciones diferenciales de orden superior: Teoría general del n-ésimo orden de las ecuaciones lineales. Transformadas de Laplace: Definición; Solución de problemas de valor inicial; Funciones escalonadas; solución de Ecuaciones diferenciales con funciones discontinuas; Funciones impulsivas; La integral de convolución. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden; Sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes. Ecuaciones diferenciales parciales y problemas de valor en la frontera: Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales separables; Ecuaciones clásicas y problemas de valor en la frontera; Ecuación de transmisión de calor; Ecuación de onda; Ecuación de Laplace; Ecuaciones no homogéneas y condiciones en la frontera; Problemas de valor en la frontera con series de Fourier con dos variables.

#### - Métodos Numéricos

Código	:
Naturaleza	: Formación General
Prerrequisito	: Matemática
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Segundo año / Segundo Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Matemático, Licenciado en Matemáticas, Ingeniero Civil.

#### Contenido Sintético

Teoría de errores. Propagación de errores en las funciones. Solución numérica de ecuaciones no lineales. Métodos de bisección, de Régula Falsi, de la Secante, de Newton y de las aproximaciones sucesivas. Solución numérica de un sistema de ecuaciones lineales y no lineales. Diferenciación numérica. Integración numérica. Regla trapezoidal. Regla de Simpson. Cuadratura de Gauss. Métodos de Euler, de Heun y de Runge Kutta. Ayudas computacionales.

#### - Programación en Ingeniería

Código	:
Naturaleza	: Formación General
Prerrequisito	: Lógica
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Primer año / Segundo Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil, Ingeniero de Sistemas.

### Contenido Sintético

Visual Basic .Net. Introducción a Visual Basic.Net. El entorno de desarrollo. Bloques de construcción de Visual Basic.Net. Programación en Visual Basic.Net: Estructuras de control de flujo de decisión, de repetición. Matrices. Procedimientos. Formularios. Aplicaciones Interfaz de Múltiples Documentos (MDI). Archivos. Interactuar con otras aplicaciones: AutoCAD, Excel.

### LINEA DE ESTADÍSTICA

#### - Estadística General

Código	:	
Naturaleza	:	Formación General
Prerrequisito	:	24 Créditos
Régimen	:	Semestral
Ubicación	:	Primer año/Segundo Semestre
Condición	:	Obligatorio
Horas semanales	:	2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	:	3 Créditos
Recurso Docente	:	Licenciado en Estadística, Estadístico.

#### Contenido Sintético:

Estadística descriptiva. Representación tabular y gráfica. Cálculo de indicadores. Tratamiento de datos estadísticos univariados. Análisis exploratorio de datos. Aspectos básicos de probabilidad. Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad. Análisis de regresión y correlación simple y múltiple.

#### - Estadística Aplicada

Código	:	
Naturaleza	:	Profesional Básica
Prerrequisito	:	Estadística General
Régimen	:	Semestral
Ubicación	:	Segundo año / Primer Semestre
Condición	:	Obligatorio
Horas semanales	:	2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	:	3 créditos
Recurso docente	:	Licenciado en Estadística, Estadístico

#### Contenido sintético

Aspectos básicos de probabilidad. Variables aleatorias y su distribución. Pruebas de bondad de ajuste. Período de retorno. Distribución log-normal, distribución log-pearson tipo III, distribución Gumbel, distribución log-Gumbel. Análisis de consistencia. Completación y extensión. Diseños experimentales.

## **AREA 2: FISICA, QUIMICA Y BIOLOGICAS**

### **LINEA DE FISICA**

#### **- Física I**

Código	:
Naturaleza	: Formación General
Prerrequisito	: No tiene
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Primer año / Primer Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 4 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Físico, Licenciado en Física, Ingeniero Civil.

#### **Contenido Sintético**

Introducción a la física. Magnitudes físicas y cálculo vectorial. Cinemática. Leyes clásicas del movimiento. Dinámica del punto material. Dinámica de los sistemas de puntos materiales y del sólido rígido. Estática. Deformaciones de los materiales: Elasticidad. Estática de fluidos. Fenómenos de superficie en líquidos: Tensión superficial.

#### **- Física II**

Código	:
Naturaleza	: Formación General
Pre requisito	: Física I
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Primer año / Segundo Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 4 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Físico, Licenciado en Física, Ingeniero Civil.

#### **Contenido Sintético**

Dinámica de fluidos. Fundamentos de electrostática. Corriente eléctrica. Circuitos de corriente continua. Corriente alterna. Temperatura y transferencia de calor. Primera ley de la termodinámica. Teoría cinética de los gases. Segunda ley de la termodinámica

#### **- Estática**

Código	:
Naturaleza	: Formación General
Pre requisito	: Física I
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Segundo año / Primer Semestre

Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 2 Teoría + 4 Práctica  
Valor Académico : 3 créditos  
Recurso docente : Físico, Licenciado en Física, Ingeniero Civil.

### **Contenido Sintético**

Elementos de algebra vectorial. Equivalentes de sistemas de fuerzas. Ecuaciones de equilibrio. Análisis de estructuras: Armaduras, vigas y cables. Fuerzas de rozamiento. Propiedades de las superficies. Método del trabajo virtual

### **- Dinámica**

Código :  
Naturaleza : Formación General  
Pre requisito : Física II  
Régimen : Semestral  
Ubicación : Segundo año / Segundo Semestre  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 2 Teoría + 3 Práctica  
Valor Académico : 3 créditos  
Recurso docente : Ingeniero Civil, Físico, Licenciado en Física.

### **Contenido Sintético**

Cinemática de partículas: Movimiento rectilíneo de partículas, Movimiento curvilíneo de partículas. Dinámica de partículas: Segunda Ley de Newton. Cinemática de partículas: métodos de la energía y la cantidad de movimiento. Sistemas de partículas. Cinemática de cuerpos rígidos. Movimiento plano de cuerpos rígidos: fuerzas y aceleraciones. Movimiento plano de cuerpos rígidos: métodos de la energía y la cantidad de movimiento. Cinética de cuerpos rígidos en tres dimensiones.

## **LINEA DE QUIMICA Y ECOLOGIA**

### **- Química**

Código :  
Naturaleza : Formación General  
Pre requisito : No tiene  
Régimen : Semestral  
Ubicación : Primer año / Primer Semestre  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 2 Teoría + 3 Práctica  
Valor Académico : 3 créditos  
Recurso docente : Químico, Ingeniero químico.

### **Contenido sintético**

Reacciones químicas: de óxido-reducción, balance, equivalente Rédox. Estequiometría: mol, Número de Abogadro, relaciones estequiométricas. Disolución. Gases. Cinética química: Ley de LAM, principio de Le Chatelier, producto iónico del agua, pH, soluciones

de Buffer. Termoquímica: Calorimetría. Electroquímica: Ley de Faraday, ecuación de Nerst. Primera Ley de la Termodinámica. Química de Materiales Geosintéticos para la Construcción. Química de los aditivos usados en la construcción.

#### - Ecología

Código	:
Naturaleza	: Formación General
Prerrequisito	: No tiene
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Primer año / Segundo Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 2 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Ambientalista, Biólogo.

#### Contenido Sintético

Conceptos fundamentales. Ecosistemas. La energía de los Ecosistemas. Los ciclos ecológicos. Ecología de las poblaciones. Recursos naturales y su transformación industrial.

### AREA 3: PLANIFICACION Y PROYECTOS

#### LINEA DE PLANIFICACION Y PROYECTOS

#### - Planeamiento Urbano

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: 150 créditos
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Cuarto año / Segundo Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil, Arquitecto.

#### Contenido Sintético

Planificación, Proceso de Planificación, Tipos de Planificación, Planificación Estratégica, Formulación de Planes de Desarrollo, La ciudad. Crecimiento Urbano. Sistema Urbano. Estructura Urbana. Equipamiento Urbano. Expansión Urbana en Laderas. Ciudades Sostenibles. Plan Regulador. Arquitectura paisajística.

#### - Arquitectura

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: 87 créditos
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Tercer año / Primer Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 4 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos

Recurso docente : Arquitecto, Ingeniero civil.

### **Contenido Sintético**

Representación arquitectónica. Diseño de escaleras. Teoría arquitectónica. Metodología de diseño arquitectónico. Diseño de viviendas. Reglamentos de edificaciones. Asoleamiento, ventilación, iluminación natural y aislamiento acústico, diseño de locales comerciales, educacionales y recreacionales. Detalles.

### **- Impacto Ambiental de Obras de Ingeniería**

Código :  
Naturaleza : Profesional Básica  
Prerrequisito : 188 créditos  
Régimen : Semestral  
Ubicación : Quinto año / Segundo Semestre  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 2 Teoría + 3 Práctica  
Valor Académico : 3 créditos  
Recurso docente : Ingeniero civil.

### **Contenido Sintético**

Evaluación de Impactos Ambientales. Métodos de la EIA. Técnicas de predicción de impactos. Medidas de prevención, mitigación y corrección de impactos. Impacto Ambiental de obras de Ingeniería. Marco legal. Consulta y participación pública.

### **- Planeamiento Regional**

Código :  
Naturaleza : Profesional Básica  
Prerrequisito : Planeamiento Urbano  
Régimen : Semestral  
Ubicación : Quinto año / Primer Semestre  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 2 Teoría + 3 Práctica  
Valor Académico : 3 créditos  
Recurso docente : Ingeniero Civil, Arquitecto.

### **Contenido Sintético**

Espacio y Región. Tipos de Regiones. Planificación Regional y Municipal. La ciudad en la Región. Análisis de espacios Regionales: Físico, socioeconómico y político – administrativo. Organización Espacial. Localización de Ciudades. Actividades y Transporte. Problemas de las Divisiones Regionales. Ordenamiento Territorial. Planificación Rural. Planes Regionales.

### **- Ingeniería de Proyectos I**

Código :  
Naturaleza : Profesional Básica  
Prerrequisito : 150 Créditos  
Régimen : Semestral  
Ubicación : Cuarto año / Segundo Semestre  
Condición : Obligatorio

Horas semanales : 2 Teoría + 3 Práctica  
Valor Académico : 3 créditos  
Recurso docente : Ingeniero civil.

### **Contenido Sintético**

Teoría del proyecto. Proyectos de inversión. Proyectos de Ingeniería , componentes y características de los proyectos. Sistema Nacional de Inversión Pública. Caso de obras civiles.

### **- Ingeniería de Proyectos II**

Código :  
Naturaleza : Profesional Básica  
Prerrequisito : Ingeniería de Proyectos I  
Régimen : Semestral  
Ubicación : Quinto año / Primer Semestre  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 2 Teoría + 3 Práctica  
Valor Académico : 3 créditos  
Recurso docente : Ingeniero civil.

### **Contenido Sintético**

Expediente técnico. Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado. Procesos de selección. Normas para obras por Administración Directa. Calidad de la Construcción. Proyectos de Cooperación Internacional.

### **- Planeación, Programación y Control de Obras de Ingeniería**

Código :  
Naturaleza : Profesional Básica  
Prerrequisito : 188 Créditos  
Régimen : Semestral  
Ubicación : Quinto año / Segundo Semestre  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 2 Teoría + 3 Práctica  
Valor Académico : 3 créditos  
Recurso docente : Ingeniero Civil.

### **Contenido sintético**

Etapas de un proyecto. Planeación, programación, control asignación de recursos, programación GANTT. PERT/CPM. Ruta crítica. Constructibilidad. Uso de software para programación.

### **- Ingeniería de Costos**

Código :

Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Construcciones
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Quinto año / Primer Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero civil

#### **Contenido Sintético**

Metrados, Presupuesto. Costo directo. Costo indirecto. Análisis de precios unitarios. Valor Referencial. Reajuste automático de precios. Valorizaciones. Tasaciones.

#### **- Seguridad en Obras de Ingeniería**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: 188 créditos
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Quinto año /Segundo Semestre
Condición	: Electivo
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil.

#### **Contenido Sintético**

Administración de la Seguridad. Normas y Convenios de Seguridad en la Construcción. Seguridad en obras. Riesgos específicos en actividades de la construcción. Equipo de Protección Personal. Seguridad y Salud en el trabajo.

#### **- Economía y Gestión Empresarial**

Código	:
Naturaleza	: Formación General
Prerrequisito	: 188 Créditos
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Quinto año/Segundo Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 2 Práctica
Valor Académico	: 3 Créditos
Recurso Docente	: Economista, Lic. En Administración.

#### **Contenido Sintético:**

Definiciones, objeto, metodología y leyes de la economía, divisiones de la economía, problemas económicos y de mercado, primera identificación de la Organización y Gestión Económica y Empresarial, la actividad económica bajo un nuevo enfoque: La Producción, la actividad de producción: el Capital, la Tecnología, la capacidad Empresarial y la tierra, visión Macroeconómica de la actividad económica, Comercio exterior, protección e Integración económica, posibles causas y magnitud de las desigualdades económicas, instrumentos mas comunes para la medición de las desigualdades.

#### **- Planificación Estratégica**

Código	:
Naturaleza	: Formación General
Prerrequisito	: 188 Créditos
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Quinto año/Segundo Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 2 Práctica
Valor Académico	: 3 Créditos
Recurso Docente	: Lic. en Administración.

**Contenido Sintético:**

Pensamiento estratégico. Gestión y dirección estratégica. Proceso de planificación estratégica. Misión, Visión, Sistema de Valores. Formalización de estrategias. Diagnóstico estratégico. Objetivos estratégicos. Proyecto de vida y carrera. Plan estratégico. Estudio de Casos.

**AREA 4: TRANSPORTES**

**LINEA DE DISEÑO GEOMETRICO**

**- Dibujo**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: No tiene
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Primer año / Primer Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil o Arquitecto

**Contenido sintético**

Dibujo de letras y números. Construcciones geométricas: Rectas, ángulos, polígonos, secciones cónicas, curvas cicloidales y helicoidales. Proyecciones. Dimensionamiento y ayudas computacionales. Planos de ingeniería.

**- Geometría Descriptiva**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Dibujo
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Primer año / Segundo Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil o Arquitecto

### **Contenido sintético**

Sólidos y proyecciones. Dibujos ortogonales. La recta. El plano. Paralelismo y perpendicularidad. Distancias. Intersecciones. Ángulos. Giros. Ayudas computacionales.

#### **- Topografía I**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Geometría Descriptiva
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Segundo año / Primer Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil.

### **Contenido Sintético**

Medición de distancias. Levantamientos Topográficos con wincha. Altimetría y nivelación. Planimetría. Taquimetría. Ayudas computacionales.

#### **- Topografía II**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Topografía I
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Segundo año / Segundo Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil.

### **Contenido Sintético**

Levantamiento de terrenos de pequeña y mediana extensión con teodolito y estación total. Planos topográficos. Redes de apoyo planimétrico: Poligonación. Triangulación. Agrimensura. Control de equipos e instrumental topográfico. Planos topográficos. Ayudas computacionales.

#### **- Cartografía**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: 171 créditos
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Quinto año / Primer Semestre
Condición	: Electivo
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil.

### **Contenido sintético**

Sistema de Proyección Universal. Factores de Escala. Cartografía Cualitativa y Cuantitativa. Sensores fotográficos. Aérefotografías. Fotogrametría aérea. Los Sistemas de Información Geográfica. Los componentes del SIG: Equipos físicos, Soporte Lógico, datos, personal. Base de Datos del SIG: Tipos de datos, formas de almacenamiento, asignación de atributos, automatización de datos. Aplicaciones. Ayudas computacionales.

## **LINEA DE TRANSPORTES**

### **- Caminos I**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Topografía II
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Tercer año / Primer Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil.

### **Contenido Sintético**

El Transporte, Ubicación del camino dentro de los medios de transporte. Factores que influyen en su diseño: socioeconómicos, políticos, ambientales. El tránsito. Características de los vehículos. Clasificación de carreteras. Los estudios de carreteras y su alcance. Parámetros de diseño. Sistemas de trazado: Método topográfico: Etapas. reconocimiento, trazado preliminar, estudio definitivo. Localización de obras de arte. Estudios de factibilidad vial.

### **- Caminos II**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Caminos I
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Tercer año / Segundo Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil.

### **Contenido Sintético**

Localización directa: Procedimiento de operación y cálculo de los elementos requeridos en el terreno. Fundamentos del sistema. Relevamiento topográfico: modelos digitales, softwares de aplicación. Replanteo del trazado. Volúmenes para la construcción. Localización de obras de arte. Documentación de proyecto: Informe de ingeniería. Planos. Especificaciones Técnicas. Mejoramiento y rehabilitación de caminos. Presupuesto de caminos.

### **- Pavimentos**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Tecnología de los Materiales de Construcción
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Tercer año / Segundo Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil.

### **Contenido Sintético**

Pavimentos, El terreno de fundación. Caracterización del tránsito. Tipos de pavimentos. Diseño de Pavimentos flexibles. Mezclas asfálticas. Agregados. Diseño de pavimentos Rígidos. Conservación, mantenimiento y reparación de pavimentos.

### **- Ingeniería de Tránsito**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Caminos II
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Quinto año / Segundo Semestre
Condición	: Electivo
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil.

### **Contenido Sintético**

Ingeniería de tránsito y transporte, Elementos del tránsito, Análisis del flujo vehicular, Estacionamientos, Orientación y seguridad del tránsito. Semáforos, diseño de semáforos, Capacidad de las vías. Planeamiento del tránsito.

## **AREA 5: ESTRUCTURAS**

### **LINEA DE ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL**

#### **- Análisis Estructural I**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Mecánica de sólidos II
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Cuarto año / Primer Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 4 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil.

### **Contenido Sintético**

Modelamiento en análisis estructural.. Estructuras estáticamente determinadas. Introducción al análisis de estructuras estáticamente indeterminadas. Método de análisis de fuerzas. Método de análisis de desplazamientos. Uso del método de fuerzas y de desplazamientos. Energía de deformación y trabajo virtual. Determinación de desplazamientos por trabajo virtual. Teoremas de energía. Desplazamientos de estructuras elásticas por métodos especiales. Aplicación de los métodos de fuerzas y de desplazamientos.

#### **- Análisis Estructural II**

Código :  
Naturaleza : Profesional Básica  
Prerrequisito : Análisis Estructural I  
Régimen : Semestral  
Ubicación : Cuarto año / Segundo Semestre  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 2 Teoría + 4 Práctica  
Valor Académico : 3 créditos  
Recurso docente : Ingeniero Civil.

#### **Contenido Sintético**

Líneas de influencia para vigas y marcos. Líneas de influencia para emparrillados, arcos y armaduras. Efectos de las fuerzas axiales sobre la rigidez a la flexión. Análisis computacional de sistemas estructurales. Método de los elementos finitos.

#### **- Ingeniería Sísmica**

Código :  
Naturaleza : Profesional Básica  
Prerrequisito : Análisis Estructural II  
Régimen : Semestral  
Ubicación : Quinto año / Primer Semestre  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 2 Teoría + 4 Práctica  
Valor Académico : 3 créditos  
Recurso docente : Ingeniero Civil.

#### **Contenido Sintético**

Características generales de los sismos. Sismicidad y amenaza regional. Respuesta sísmica de sistemas lineales de un grado de libertad. Respuesta sísmica de sistemas inelásticos de un grado de libertad. Análisis sísmico de sistemas lineales de varios grados de libertad. Estructuración sismo resistente de sistemas estructurales para edificaciones y obras hidráulicas. Métodos de análisis sísmico. Diseño sísmico de estructuras de concreto armado para edificaciones y obras hidráulicas.

#### **- Concreto Armado I**

Código :  
Naturaleza : Profesional Básica

Prerrequisito	: Mecánica de Sólidos I
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Cuarto año / Primer Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil.

### **Contenido Sintético**

Introducción. Materiales. Nociones preliminares. Carga axial. Flexión pura. Esfuerzo cortante y tracción diagonal. Torsión. Control de las condiciones de servicio. Vigas y losas armadas en una dirección. Columnas. Muros

### **- Concreto Armado II**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Concreto Armado I
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Cuarto año / Segundo Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil.

### **Contenido Sintético**

Cimentaciones. Muros de sostenimiento. Concreto simple. Losas armadas en dos direcciones. Estructuras sometidas a la acción de cargas sísmicas. Estructuras compuestas. Tanques. Silos. Chimeneas. Estructuras prefabricadas. Estructuras de grandes luces. Método de los puntales y tirantes.

### **- Puentes**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Concreto Armado II
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Quinto año / Primer Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil.

### **Contenido Sintético**

Introducción al diseño estructural de puentes. Filosofía, método de diseño por estados límites y cargas de diseño. Modelamiento y análisis estructural. Diseño de puentes de concreto armado. Diseño de puentes preesforzados y postensados. Puentes metálicos. Subestructuras

### **- Ingeniería de Cimentaciones**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Concreto armado II
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Quinto año / Segundo Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 4 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil.

### **Contenido Sintético**

Propiedades geotécnicas del suelo. Depósitos naturales del suelo y exploración del suelo. Cimentaciones superficiales: Capacidad de la carga última y casos especiales.

Cimentaciones superficiales: Capacidad de carga y asentamientos admisibles. Losas de cimentación. Presión lateral de tierras. Muros de contención. Pilotes. Cimentaciones sobre suelos difíciles. Mejoramiento del suelo y modificación del terreno

### **- Estructuración y Cargas**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Estática
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Tercer año / Segundo Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 4 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil.

### **Contenido Sintético**

Concepción de los sistemas estructurales. Estructuración y modelamiento en general. Predimensionamiento de los sistemas estructurales. Definición y evaluación de cargas y fuerzas externas. Normas y Reglamentos. Fallas y reparación de los sistemas estructurales.

### **- Concreto Preesforzado**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Concreto Armado II
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Quinto año / Segundo Semestre
Condición	: Electivo
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil.

### **Contenido Sintético**

Introducción: Principios fundamentales; Tipos de pretensado y sistemas de ejecución. Sistemas de anclaje de los cables. Cálculo de elementos pretensados estáticamente determinados: Elementos cilíndricos con pretensado centrado; El roce en el proceso de tensado; Elementos estáticamente determinados con pretensado excéntrico; Trazado de cables de pretensado. Nociones de cálculo de elementos pretensados hiperestáticos. Cargas últimas y coeficientes de seguridad. Esfuerzo de corte y determinación de la armadura de corte. Tensiones en zonas de anclaje. Disposiciones de diseño: Organización del proyecto; Dimensionamiento para aplicaciones diversas.

### - Diseño Estructural en Acero

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Análisis Estructural II
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Quinto año / Primer Semestre
Condición	: Electivo
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil.

### Contenido Sintético

Consideraciones generales. Consideraciones de diseño. Pórticos y otras estructuras. Elementos en tracción. Columnas y otros elementos en compresión. Vigas y otros elementos en flexión. Vigas fabricadas de planchas. Elementos compuestos. Conexiones. Fuerzas concentradas, empozamiento y fatiga. Condiciones de diseño en servicio. Fabricación, montaje y control de calidad.

## LINEA DE MECANICA

### - Mecánica de Sólidos I

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Estática
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Tercer año / Primer Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 4 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil.

### Contenido Sintético

Estado Uniaxial de esfuerzos y deformaciones.. Propiedades mecánicas de los materiales Ecuaciones constitutivas. Estado general de esfuerzos y deformaciones.. Recipientes de pared delgada y doble curvatura. Torsión.

### **- Mecánica de Sólidos II**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Mecánica de Sólidos I
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Tercer año / Segundo Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 4 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil.

#### **Contenido Sintético**

Energía de deformación interna. Falla de materiales. Esfuerzos debidos a la flexión. Flexión elasto-plástica. Flexión asimétrica. Esfuerzos combinados. Flexión de elementos curvos. Deflexiones. Sistemas hiperestáticos. Ecuaciones de compatibilidad. Flexo-compresión.

## **AREA 6: CONSTRUCCIONES**

### **LINEA DE CONSTRUCCIONES DE OBRAS CIVILES**

#### **- Construcciones**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: 129 Créditos
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Cuarto año / Primer Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil.

#### **Contenido Sintético**

Lectura de planos. Fundamentos Ingenieriles en Construcciones. Proceso constructivo de una edificación desde el trazo de la cimentación hasta los acabados respectivos, evaluación de las fallas observadas. Metrados y costo de materiales de aporte. Encofrados. Proceso constructivo de carreteras. Evaluación de las fallas observadas. Metrados. Maquinaria pesada. Explosivos y Voladuras. Visita a obras de envergadura en el Perú.

#### **- Construcciones Especiales**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica

Prerrequisito	: 171 Créditos
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Quinto año / Primer Semestre
Condición	: Electivo
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil.

### **Contenido Sintético**

Procesos constructivos de obras prefabricadas. Construcción de Estructuras de Concreto pre tensado y post tensado. Construcción de túneles. Megaproyectos y Megaconstrucciones. Investigación actual en tecnologías modernas y procesos constructivos de actualidad.

### **- Instalaciones en Edificaciones I**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Arquitectura
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Tercer año / Segundo Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil.

### **Contenido Sintético**

Iluminación artificial, diseño de iluminación. Salidas de luz y de fuerza. Diseño geométrico. Instalaciones eléctricas interiores, metrados. Especificaciones técnicas. Otros tipos de instalación: Comunicación, transporte mecánico, energía solar, eólica, otros.

## **LINEA DE GEOTECNIA**

### **- Geología General**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Química
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Primer año / Segundo Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil o Ingeniero Geólogo.

### **Contenido Sintético**

Origen de la tierra, su estructura y composición. Métodos de investigación geológica, Geocronología. Agentes y procesos geológicos. Elementos de Cristalografía, Mineralogía y Petrografía Ignea y Metamórfica. Geodinámica interna y externa. Principios de hidrología e hidrogeología. Formación de los suelos; estudio de las propiedades de las Arcillas. Prospección geológica. Elementos de sismología y vulcanología. Definición e identificación de casos de riesgo geológico.

### **- Geología aplicada**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: 87 Créditos
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Tercer año / Primer Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil o Ingeniero Geólogo.

#### **Contenido Sintético**

Geología estructural. Sedimentología y Estratigrafía. Lectura e interpretación de mapas geológicos y geotécnicos. Análisis de estabilidad de masas de suelos y rocas. Excavaciones, perforación y voladura. Estudio, evaluación y explotación de canteras. Fundamentos del método de Inyecciones de masas de rocosas y de suelos. Geología aplicada a: puentes, carreteras, presas, túneles y canales. Fundamentos y zonificación de áreas por riesgo geológico. Geología Ambiental.

### **- Mecánica de Suelos I**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Geología general
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Tercer año / Primer Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero civil.

#### **Contenido Sintético**

Formación de suelos, estructura de los suelos, fases de un suelo, relaciones gravimétricas y volumétricas. Granulometría de suelos. Plasticidad de suelos.

Clasificación de los suelos por los métodos SUCS y AASHTO. Fenómeno capilar, permeabilidad de los suelos, estudio de las presiones del suelo. Filtración y teoría de red de flujos. Compactación de suelos. Capacidad portante del suelo: California Bearing Ratio.

### **- Mecánica de Suelos II**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Mecánica de Suelos I
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Tercer año / Segundo semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero civil.

### **Contenido Sintético**

Distribución de tensiones verticales en suelos, Consolidación unidimensional de los suelos. Análisis de asentamientos. Resistencia al esfuerzo cortante. Capacidad de carga de los suelos, presión admisible. Empuje de tierras sobre elementos de soporte. Estabilidad de taludes.

### **-Dinámica de Suelos**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Mecánica de Suelos II
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Quinto año / Segundo Semestre
Condición	: Electivo
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero Civil.

Introducción. Vibraciones de sistemas elementales. Propagación de ondas en un medio elástico. Solicitaciones dinámicas. Determinación de las propiedades dinámicas de los suelos. Comportamiento cíclico de suelos granulares. Comportamiento de suelos cohesivos

### **- Tecnología de los Materiales de Construcción**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Geología General
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Segundo año / Segundo Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero civil.

### **Contenido Sintético**

Acero estructural. Materiales Pétreos. Aglomerantes. Áridos. Morteros. Madera. Vidrios. Geosintéticos. Nuevos materiales de construcción. Materiales no convencionales. Ensayos de laboratorio.

### **- Tecnología del Concreto**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Tecnología de los Materiales de Construcción
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Tercer año / Primer Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero civil.

### **Contenido Sintético**

Naturaleza del concreto. Materiales constituyentes del concreto. Diseño de mezclas del concreto. Curado del concreto. Aditivos. Control de calidad. Ensayos de Laboratorio. Normas. Fallas del concreto.

## **AREA 7: HIDRAULICA E HIDROLOGIA**

### **LINEA DE HIDRAULICA E HIDROLOGIA**

#### **- Mecánica de Fluidos I**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Dinámica
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Tercer año / Primer Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 4 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero civil, Ingeniero hidráulico.

### **Contenido Sintético**

Propiedades de los fluidos. Cinemática y dinámica de los fluidos. Análisis dimensional y semejanza dinámica. Flujo permanente y no permanente en conductos abiertos y a presión. Flujo gradualmente variado. Flujo bruscamente variado. Rugosidad. Pérdida de energía en conductos abiertos y a presión. Máquinas hidráulicas: Bombas y turbinas. Modelos hidráulicos.

#### **- Mecánica de Fluidos II**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Mecánica de Fluidos I
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Tercer año / Segundo Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 4 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero civil, Ingeniero hidráulico.

### **Contenido Sintético**

Tuberías: En serie, en paralelo, redes abiertas, redes cerradas, redes mixtas. Conductos abiertos y determinación del eje hidráulico. Venas libres. Láminas vertientes: Orificios, compuertas, boquillas y vertederos. Fenómenos hidráulicos: Erosión, Cavitación y Golpe de Ariete.

#### **- Hidrología Superficial**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica

Prerrequisito	: Mecánica de Fluidos II
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Cuarto año / Primer Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 4 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero civil, Ingeniero hidráulico.

#### **Contenido Sintético**

Cuenca hidrográficva. Precipitación. Análisis de la información hidrometeorológica. Análisis de tormentas. Modelos de simulación de precipitación. Modelos de Precipitación-Escorrentía. Evapotranspiración. Predicciones en hidrología. Infiltración. Flujo en medios porosos saturados y no saturados. Almacenamiento y tránsito de avenidas en embalses y cauces. Transporte de sedimentos. Diseño hidrológico.

#### **- Estructuras Hidráulicas**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: Mecánica de Fluidos II
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Cuarto año / Primer Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero civil, Ingeniero hidráulico.

#### **Contenido Sintético**

Análisis y diseño hidráulico de estructuras de: captación, regulación, depuración, amortiguamiento, distribución, defensas ribereñas, rápidas, sifones, caídas, gradas. Fallas de las estructuras hidráulicas.

### **AREA 8: APROVECHAMIENTOS HIDRAULICOS**

#### **LINEA DE SANEAMIENTO Y APROVECHAMIENTOS HIDRAULICOS**

##### **- Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado**

Código	:
Naturaleza	: Profesional Básica
Prerrequisito	: 150 créditos
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Cuarto año / Segundo Semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 4 Práctica
Valor Académico	: 3 créditos
Recurso docente	: Ingeniero civil, Ingeniero hidráulico.

#### **Contenido Sintético**

Análisis demográfico: Población actual y futura. Dotaciones. Planteamiento de proyectos de abastecimiento de agua potable (urbano y rural). Toma. Conducción.

Tratamiento, regulación y distribución de agua potable. Medición del agua de consumo. Normas. Fallas en los sistemas de agua potable. Planteamiento de proyectos de aguas residuales (urbano y rural). Colección, emisión, tratamiento y utilización de aguas servidas. Diseño de plantas de tratamiento. Normas. Fallas en los sistemas de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales.

#### **- Instalaciones en Edificaciones II**

Código :  
Naturaleza : Profesional Básica  
Prerrequisito : Mecánica de Fluidos II  
Régimen : Semestral  
Ubicación : Cuarto año / Primer Semestre  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 2 Teoría + 3 Práctica  
Valor Académico : 3 créditos  
Recurso docente : Ingeniero Civil, Ingeniero Sanitario, Ingeniero Hidráulico.

#### **Contenido Sintético**

Análisis y diseño hidráulico de instalaciones sanitarias para edificaciones. Instalaciones de agua fría y caliente. Hidroneumáticos. Chimeneas y hogares. Instalaciones de gas. Instalaciones de climatización. Instalaciones de ventilación. Piscinas.

#### **- Hidroenergía**

Código :  
Naturaleza : Profesional Básica  
Prerrequisito : Mecánica de Fluidos II  
Régimen : Semestral  
Ubicación : Quinto año / Primer Semestre  
Condición : Electivo  
Horas semanales : 2 Teoría + 3 Práctica  
Valor Académico : 3 créditos  
Recurso docente : Ingeniero Civil, Ingeniero Hidráulico.

#### **Contenido Sintético**

Desarrollo hidroenergético. Diseño de micro y pequeñas centrales hidroeléctricas: Demanda de la potencia, sedimentador, cámara de carga, tubería de fuerza, anclajes, juntas, casa de fuerza, turbinas, generador, transmisión, tablero de control. Fenómenos transitorios en centrales hidroeléctricas (chimenea de equilibrio). Maquinaria hidráulica no convencional.

#### **- Irrigación**

Código :  
Naturaleza : Profesional Básica  
Prerrequisito : 188 créditos  
Régimen : Semestral  
Ubicación : Quinto año / Segundo Semestre  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 2 Teoría + 3 Práctica  
Valor Académico : 3 créditos

Recurso docente : Ingeniero Civil, Ingeniero Hidráulico.

**Contenido Sintético**

Plan Nacional y Regional de Irrigaciones. Relación agua-suelo-planta-clima. Rotación de cultivos y cédula de cultivo. Planteamiento de proyectos de irrigación. Embalses. Captación de alta montaña. Canales. Análisis y diseño de sistemas de riego por gravedad y presurizado. Drenaje agrícola.

**- Ingeniería de Drenaje**

Código :  
Naturaleza : Profesional Básica  
Prerrequisito : Hidrología Superficial  
Régimen : Semestral  
Ubicación : Cuarto año / Segundo Semestre  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 2 Teoría + 3 Práctica  
Valor Académico : 3 créditos  
Recurso docente : Ingeniero Civil, Ingeniero Hidráulico.

**Contenido Sintético**

Drenaje pluvial urbano. Drenaje pluvial de carreteras. Drenaje de obras hidráulicas. Drenaje de suelos de cimentación de edificaciones. Empleo de geosintéticos. Fallas del drenaje.

**- Manejo de cuencas**

Código :  
Naturaleza : Profesional Básica  
Prerrequisito : Hidrología Superficial  
Régimen : Semestral  
Ubicación : Quinto año / Segundo Semestre  
Condición : Electivo  
Horas semanales : 2 Teoría + 3 Práctica  
Valor Académico : 3 créditos  
Recurso docente : Ingeniero Civil, Ingeniero Hidráulico.

**Contenido Sintético**

Cuenca hidrográfica. Recursos naturales. Ecosistemas y ecodesarrollo. Código del medio ambiente y política ambiental. Recursos agua-suelo-planta. Degradación de recursos naturales. Factores de erosión. Economía de cuencas. Plan de ordenamiento de cuencas. Variables estáticas y dinámicas en cuencas. Formulación del Plan Director.

## **LINEA DE DESARROLLO PERSONAL**

### **- Lenguaje y Comunicación**

Código	:
Naturaleza	: Formación General
Prerrequisito	: No tiene
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Primer año / primer semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 2 Práctica
Valor Académico	: 3 Créditos
Recurso Docente	: Licenciado en Lengua y Literatura.

#### **Contenido sintético:**

Comunicación de ideas y conocimientos generales. Comunicación verbal y no verbal. Práctica de lectura y escritura.

### **- Filosofía de la Ciencia y la Técnica**

Código	:
Naturaleza	: Formación General
Prerrequisito	: No tiene
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Primer año / primer semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 2 Práctica
Valor Académico	: 3 Créditos
Recurso Docente	: Licenciado en Educación.

#### **Contenido Sintético:**

Corrientes filosóficas. Epistemología. Introducción a la filosofía de la tecnología. Epistemología de la técnica. Problemas axiológicos en la filosofía de la técnica y de la tecnología. Dimensiones y factores del desarrollo científico-tecnológico y del cambio técnico. La sociedad de la información y del conocimiento.

### **- Metodología de la Investigación Científica**

Código	:
Naturaleza	: Formación General
Prerrequisito	: Filosofía de la Ciencia y la Técnica
Régimen	: Semestral
Ubicación	: Segundo año/Primer semestre
Condición	: Obligatorio
Horas semanales	: 2 Teoría + 3 Práctica
Valor Académico	: 3 Créditos
Recurso Docente	: Sociólogo.

#### **Contenido Sintético:**

Naturaleza y principios básicos de la ciencia. Tipos de investigación: exploratoria, descriptiva o causal. El problema de la ciencia; preguntas claves. Identificación y

formulación de un problema de investigación, formulación de objetivos. El marco teórico, conceptual y de antecedentes. Referencias bibliográficas, las hipótesis; tipos y formulación. Operacionalización de hipótesis en variables e indicadores. Método de investigación; unidad de análisis, universo, muestra, fuentes y técnicas de recojo de investigación, procesamiento y análisis, informe final. Redacción y presentación de informes.

#### **- Seminario de Tesis**

Código :  
Naturaleza : Profesional Básica  
Prerrequisito : 171 créditos  
Régimen : Semestral  
Ubicación : Quinto año / Primer Semestre  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 2 Teoría + 0 Práctica  
Valor Académico : 2 créditos  
Recurso docente : Ingeniero Civil.

#### **Contenido sintético**

Conceptos básicos: Investigación Científica, Tesis, Proyecto de grado, Perfil de tesis. Elección del Tema. El perfil de tesis. Desarrollo de la tesis. Defensa de la tesis.

#### **- Métodos y Técnicas de Estudio**

Código :  
Naturaleza : Formación General  
Prerrequisito : No tiene  
Régimen : Semestral  
Ubicación : Primer año / Primer Semestre  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 2 Teoría + 2 Práctica  
Valor Académico : 3 Créditos  
Recurso Docente : Licenciado en Educación.

#### **Contenido sintético:**

Estilos y teorías de aprendizaje. Estrategias afectivo-motivacionales (auto motivación, voluntad). Estrategias de organización y elaboración (subrayado, esquema, resumen, cuadro comparativo, mapa conceptual). Técnica de recolección de información bibliográfica; uso de biblioteca, técnica de dossier, técnicas de fichaje, uso de medios computarizados de información.

#### **- Ética**

Código :  
Naturaleza : Formación General  
Prerrequisito : 45 Créditos  
Régimen : Semestral  
Ubicación : Segundo año/Primer Semestre  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 2 Teoría + 2 Práctica

Valor Académico : 3 Créditos  
Recurso Docente : Abogado.

**Contenido Sintético:**

Principios y presupuestos. Naturaleza de la Ética. Análisis ético de la actividad humana. Responsabilidad. Ética profesional. Relaciones con los actos de otros. Ética y responsabilidad social. Cualidades para la competencia profesional. Estudio de casos.

**- Defensa Nacional y Derechos Humanos**

Código :  
Naturaleza : Formación General  
Prerrequisito : Ética  
Régimen : Semestral  
Ubicación : Cuarto Año/Primer Semestre  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 2 Teoría + 2 Práctica  
Valor Académico : 3 Créditos  
Recurso Docente : Abogado.

**Contenido sintético:**

Definiciones básicas de defensa nacional. Historia y fundamentos de los Derechos Humanos. Los sistemas de protección y promoción de los derechos Humanos. Retos y dificultades de la Defensa Nacional y la promoción y protección de los Derechos Humanos. Defensa Civil.

**- Cultura y Realidad Nacional**

Código :  
Naturaleza : Formación General  
Prerrequisito : 66 Créditos  
Régimen : Semestral  
Ubicación : Segundo año/Segundo Semestre  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 2 Teoría + 2 Práctica  
Valor Académico : 3 Créditos  
Recurso Docente : Sociólogo, Antropólogo.

**Contenido Sintético:**

Cultura y sociedad. Historia, economía y sociología. Democracia, regionalización, desarrollo social y globalización. Sectores productivos del Perú.

**4.3. FORMATOS DE INSTRUMENTOS CURRICULARES**

**4.3.1. Cartas Descriptivas.**

**I. Datos Generales de la Asignatura**

Nombre: ..... Ciclo: .....

Área:  
.....

HT: ..... HP: ..... CR: .....

Naturaleza: .....

Requisito: .....

**II. Sumilla**

**III. Objetivos Generales**

**IV. Capacidades de Aprendizaje**

**V. Contenido**

**VI. Evaluación**

**VII. Bibliografía**

**4.3.2. El sílabo.**

**I. Datos Informativos**

Asignatura..... Ciclo: .....

Área: ..... Línea: .....

HT: ..... HP: ..... HT: ..... CR: .....

Requisito: ..... Naturaleza: .....

Facultad: ..... Carrera Profesional: .....

Profesor: .....

**II. Sumilla**

- III. **Objetivos Generales**
- IV. **Competencias y Capacidades**
- V. **Unidades Didácticas**
- VI. **Evaluación**
- VII. **Bibliografía**

4.3.3. **Orientación y tutoría.**

I. **Datos Informativos**

Denominación:.....

Tipo (individual, de par, grupal): .....

Disponibilidad del tiempo: .....

Ambiente de desarrollo: .....

Facultad: ..... Carrera Profesional: .....

Profesor: .....

- II. **Caracterización**
- III. **Objeto**
- IV. **Actividades**
- V. **Respuestas**
- VI. **Monitoreo**
- VII. **Valoración**

#### **4.4 PRACTICA DE PROYECCION SOCIAL**

La Universidad dentro de sus fines y principios considera la Proyección Social, por lo que es necesario que los estudiantes aporten dentro de sus posibilidades con la comunidad, por ello se ha considerado dentro del currículo la necesidad de que contribuyan con la sociedad realizando trabajos de Proyección Social en un número de trescientas (300) horas, como mínimo.

La Práctica de Proyección Social la podrá desarrollar el estudiante luego de concluir todos los créditos hasta el cuarto año de estudios. La certificación correspondiente la otorgará el Consejo Directivo de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, según Reglamento Específico.

#### **4.5. PRACTICA PRE-PROFESIONAL**

La Práctica Pre – profesional es de diferente naturaleza que la Práctica de Proyección Social y que las prácticas anexas a las asignaturas. Estas últimas, con ejercitación de problemas, experiencias de campo, laboratorio e interpersonales, son temas cognoscitivos. La Práctica Pre - profesional constituye un factor integrante del currículo.

Los alumnos tendrán la posibilidad de desarrollar un trabajo, dentro o fuera de la ciudad, contribuyendo con la solución de problemática asociadas a su campo del conocimiento, en comunidades urbanas y rurales de nuestra Región, orientados por profesionales involucrados en el quehacer de la Ingeniería. Por el impacto del trabajo de los estudiantes, en este espacio curricular las prácticas se realizarán en por lo menos quinientas (500) horas.

La Práctica Pre – profesional la podrá desarrollar el estudiante luego de concluir todos los créditos hasta el cuarto año de estudios. La certificación correspondiente la otorgará el Consejo Directivo de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, según Reglamento Específico.

Se tomarán en cuenta 300 horas, máximo, de Práctica de Proyección Social como parte de las quinientas horas de Práctica Pre – profesional.

#### **4.6. TESIS Y PROYECTO PROFESIONAL**

La Proyección Social Universitaria hacia las comunidades, razón de ser la UNC, que se compromete con la creación de oportunidades para que nuestra Región y el país tengan el servicio que deriva de sus actividades académicas. Los Bachilleres en Ingeniería Civil participarán desarrollando su Tesis o Proyecto Profesional contribuyendo al desarrollo sostenible, enmarcado en la política actual.

## INGENIERIA CIVIL

### V. MARCO ESTRATEGICO

#### 5.1. RECURSOS.

##### 5.1.1. HUMANOS

**Objetivo 1:** Contar con profesionales de prestigio y experiencia en el campo de la ingeniería civil, con especialidad y/o maestría y/o doctorado en las líneas de especialización enmarcadas en la carrera, de participación permanente en actividades académicas de actualización docente y pedagógica, que con creatividad e iniciativa integren la docencia y la investigación desarrollando vínculos con la sociedad ; que se sientan satisfechos y reconocidos en la escuela y encuentren en la misma un espacio de desarrollo profesional en que están enmarcadas las asignaturas de la ingeniería civil que dictan; y que posean conocimientos pedagógicos con habilidades didácticas de acuerdo al perfil que exige el currículo-2007 de ingeniería civil.

Estrategia 1: Incentivar, promover y apoyar estudios de especialización, maestría y doctorado para todos los docentes que sirven a la escuela, priorizando el apoyo hacia aquellos que se relacionan con el dictado de asignaturas de especialidad establecidas en el currículo.

Estrategia 2: Desarrollar proyectos de capacitación docente para la implementación del currículo, tanto a nivel de conocimientos, como de técnicas y metodologías pedagógicas que garanticen el éxito de la presente propuesta curricular, y así mismo contribuyan con el desarrollo profesional y personal de los actores involucrados.

Estrategia 3: Lograr financiamiento para el programa de capacitación docente con recursos directamente recaudados a través de programas de titulación extraordinaria, diplomados, entre otros.

Estrategia 4: Identificar las fortalezas académicas, profesionales y personales de los docentes, que serán orientadas a la buena ejecución del currículo y al logro del perfil profesional establecido. Del mismo modo se identificarán las debilidades que mediante programas y talleres de capacitación, motivación y otros según el caso, permitan superarlas y transformarlas.

Estrategia 5: Diseñar e implementar un sistema de motivación docente que logre la integración, estímulo, reconocimiento e identificación de Docentes, Alumnos y Administrativos, con la Escuela.

Estrategia 6: Formar círculos de estudio, que agrupe a docentes y alumnos de la carrera, donde se desarrollen actividades de investigación alineadas a un área de conocimiento especializado, que permitan fortalecer y complementar conocimientos así como establecer vínculos con empresas e instituciones, mediante proyectos de investigación y desarrollo.

**Objetivo 2:** Contar con estudiantes, que tengan capacidad de liderazgo y organización, que con iniciativa y perseverancia asuman el reto de una formación integral, buscando convertirse en profesionales altamente calificados para poner sus conocimientos al servicio de la sociedad. Estudiantes que encuentren en la especialidad de ingeniería civil un ambiente estimulante que redunde en beneficio permanente para la escuela, la universidad y entorno.

Estrategia 1: Coordinar con la Oficina de Admisión, sobre los requerimientos que en relación al del perfil del ingresante establecido en el presente currículo, deberán cumplir los postulantes a la carrera de Ingeniería Civil.

Estrategia 2: Supervisar y monitorear un proceso de enseñanza aprendizaje efectivo y Estándar que garantice la buena implementación curricular, que genere en los estudiantes conocimientos vigentes y desarrollen capacidades de liderazgo, creatividad, iniciativa y acertividad, para que con una actitud reflexiva y crítica, puedan ser agentes de cambio para responder a las necesidades del país, que logren comunicarse de manera efectiva y ser responsables de su propio aprendizaje.

Estrategia 3: Formar círculos de estudio, que agrupe a docentes y alumnos de la carrera, donde se desarrollen actividades de investigación alineadas a un área de conocimiento especializado, que permitan fortalecer y complementar conocimientos así como desarrollar proyectos financiados de innovación tecnológica orientados a cubrir las necesidades de la población, estableciendo mecanismos de difusión de servicios especializados y estableciendo vínculos de relación con organismos, empresas y agrupaciones del medio.

Estrategia 4: identificar las fortalezas y debilidades de los alumnos de la carrera por año de estudios, tanto académicas como personales que tienen impacto directo en su formación profesional, para que en un esfuerzo coordinado con docentes, tutores y autoridades, logren potenciar sus habilidades y superar las limitaciones detectadas.

**Objetivo 3:** Lograr una cultura organizacional dentro de la Escuela de Ingeniería Civil, basada en la excelencia académica y buena práctica de valores.

Estrategia 1: Promover y ejecutar acciones académicas, y administrativas dentro de la escuela alineadas con procesos eficientes y modernos que se orienten hacia la excelencia.

Estrategia 2: Institucionalizar la buena práctica de valores por parte de todos los actores involucrados con la escuela.

**Objetivo 4:** Contar con docentes y alumnos que integren el Consejo Directivo con habilidades para que dirijan, monitoreen, evalúen e implementen las correcciones necesarias para el cumplimiento de lo establecido en el presente currículo.

Estrategia 1: Identificar los docentes y alumnos que reúnen el perfil adecuado para formar parte del Consejo Directivo y sus comisiones que participarán en la dirección de la implementación, monitoreo y evaluación del currículo y los correctivos pertinentes.

Estrategia 2: Capacitar a los docentes y alumnos que integren el consejo directivo y sus comisiones en Gestión de Currículo.

**Objetivo 5:** Contar con personal administrativo adecuado que apoye en la gestión del currículo.

Estrategia 1: Identificar al personal administrativo adecuado que apoye en la gestión del currículo.

Estrategia 2: Capacitar al personal de apoyo en los procesos y tareas en las que tiene que desempeñarse en la gestión del currículo.

### **5.1.2. LOGÍSTICOS**

**Objetivo 1:** Lograr una eficiente implementación del currículo.

Estrategia 1: Diseñar mecanismos de seguimiento de la implementación curricular, considerando el uso de instrumentos dirigidos a docentes, alumnos y autoridades académicas de la escuela de Ingeniería Civil, así como acciones paralelas y complementarias que permitan la recopilación de información.

Estrategia 2: Diseñar mecanismos de evaluación y control de resultados obtenidos en el proceso de monitoreo de la implementación curricular.

Estrategia 3: Validar los instrumentos diseñados en la estrategia 1.

Estrategia 4: Capacitar al personal que se designe para la aplicación de los instrumentos relacionados con la estrategia 1.

Estrategia 5: Aplicar los instrumentos dentro del sistema de seguimiento, captando información que de paso a su procesamiento y evaluación de Resultados.

Estrategia 6: Considerando los tipos de resultados, establecer mecanismos de conservación y potencialización de resultados favorables, así como de corrección de aquellos que no reflejen una adecuada implementación curricular.

**Objetivo 2:** Utilizar instrumentos de monitoreo y evaluación de la implementación del currículo y del "sistema de organización y de gestión" de dicha implementación.

Estrategia 1: Determinar el tipo y la cantidad de instrumentos que se necesitan para monitorear y evaluar la implementación del currículo y el "sistema de organización y gestión" de dicha implementación.

Estrategia 2: Elaborar y validar los instrumentos determinados en la estrategia 1.

Estrategia 3: Capacitar a los docentes, alumnos, autoridades, y personal administrativo de apoyo, en la conceptualización, estructuración y utilización de los instrumentos elaborados y validados.

**Objetivo 3:** Diseñar un “sistema normativo” que regule todos los procesos del desarrollo de la formación del ingeniero civil a través del currículo presente y elevar la propuesta al Consejo de Facultad de Ingeniería, para que interrelacione “El sistema normativo de la implementación del currículo” con el “Sistema normativo” de la Facultad de Ingeniería”.

Estrategia 1: Estudiar el sistema normativo de la Facultad de Ingeniería si existiera, en todo caso, proponer uno.

Estrategia 2: Establecer la relación entre el sistema normativo de la Facultad de Ingeniería y el “sistema normativo de la implementación del currículo” para determinar regularidades comunes y regularidades diversas.

Estrategia 3: Elaborar la propuesta del “sistema normativo” que relacione al sistema normativo de la Facultad de Ingeniería y al sistema normativo de implementación del currículo”.

Estrategia 4: Difundir y validar la propuesta del “sistema normativo” con docentes, directivos, autoridades, alumnos y administrativos de apoyo de la Facultad de Ingeniería.

**Objetivo 4:** Contar con un “Sistema de información” que contenga y reporte información pertinente de los procesos y resultados de la implementación del presente currículo.

Estrategia 1: Definir el sistema de información requerido de acuerdo a las necesidades reales de la implementación del currículo.

Estrategia 2: Diseñar e implementar el sistema de información de acuerdo al resultado de la estrategia 1.

Estrategia 3: Difundir y validar el sistema de información estudiado y elaborado ante los docentes, alumnos, directivos, autoridades y personal administrativo de apoyo.

**Objetivo 5:** Proponer al Consejo de Facultad de Ingeniería un “Sistema de Información Integral” que integre la automatización de los procesos y resultados de la implementación curricular de formación del ingeniero civil, ingeniero de sistemas, ingeniero geólogo e ingeniero hidráulico.

Estrategia 1: Identificar los sistemas de información relacionados con los procesos de implementación y control de la propuesta curricular, estándares para las escuelas académicos profesionales de la Facultad de Ingeniería.

Estrategia 2: Diseñar e Implementar la propuesta del “sistema de información integral” estándares a las cuatro carreras de ingeniería requiere.

Estrategia 3: Difundir y validar la propuesta del “sistema de información integral” ante los docentes, directivos, autoridades, alumnos y administrativos de apoyo de la Facultad de Ingeniería.

### 5.1.3. FÍSICOS

**Objetivo 1:** Contar con ambientes físicos necesarios y adecuados (aulas, bibliotecas, sala de conferencias, oficinas de tutoría, servicios sanitarios, ambientes de recreación y deporte, redes de comunicaciones, entre otros ) que soporten un adecuado proceso de enseñanza/aprendizaje e investigación y permitan la formación integral del ingeniero civil y el cumplimiento de los objetivos del presente currículo.

Estrategia 1: Determinar las necesidades urgentes de ambientes físicos para la implementación con éxito del presente currículo.

Estrategia 2: Realizar las gestiones pertinentes para lograr un espacio físico que propicie el proceso de enseñanza/aprendizaje e Investigación.

Estrategia 3: Realizar el seguimiento del Proyecto de Construcción e Implementación del Edificio de Ingeniería Civil, con la finalidad de ir consiguiendo parcial y/o totalmente ambientes de acuerdo a las exigencias académicas.

### 5.1.4. INSTRUMENTALES Y MATERIALES

**Objetivo 1:** Contar con los instrumentos necesarios y adecuados para desarrollar, monitorear y evaluar los procesos educativos de la formación del ingeniero civil de acuerdo al currículo 2007.

Estrategia 1: Formar un equipo multidisciplinario de docentes y alumnos para diseñar los instrumentos que son necesarios para el desarrollo, monitoreo y evaluación de los procesos educativos de la formación del ingeniero civil.

Estrategia 2: Validar los instrumentos diseñados poniéndolos a prueba y a consideración de todos los docentes y alumnos de la carrera profesional de ingeniería civil.

Estrategia 3: Institucionalizar a través de una normatividad los instrumentos diseñados y validados para su oficialización.

**Objetivo 2:** Adquirir los materiales: bibliográficos, de texto, de enseñanza/aprendizaje, insumos para laboratorios, administrativos adecuados para que se desarrollen adecuadamente los procesos educativos de la formación del ingeniero civil.

Estrategia 1: Formar un equipo de logística para que determinen la cantidad y tipo de materiales que son necesarios para el buen desarrollo de los procesos educativos de la formación del ingeniero civil.

Estrategia 2: Establecer la forma de adquisición de los materiales determinados por la estrategia 1.

Estrategia 3: Dimensionar el presupuesto que demandan como gastos los materiales a adquirir.

### 5.1.5. ECONÓMICOS

**Objetivo 1:** Contar con los recursos económicos a través de un presupuesto elaborado por un equipo humano compuesto por docentes, alumnos y administrativos.

Estrategia 1: Formar un equipo constituido por docentes, alumnos y administrativos para la elaboración del presupuesto total.

Estrategia 2: Elaborar el presupuesto total de acuerdo a los requerimientos que demandan los procesos educativos de la formación del ingeniero civil.

Estrategia 3: Coordinar con el gobierno central para la aprobación del presupuesto total elaborado para su desembolso correspondiente.

**Objetivo 2:** Contar con una normatividad que regulen los gastos establecidos en el presupuesto total elaborado.

Estrategia 1: Formar un equipo de docentes, alumnos y administrativos para la elaboración de la normatividad que regulen los gastos del presupuesto establecido.

Estrategia 2: Sistematizar y organizar la normatividad que regulan los gastos establecidos por el presupuesto total.

### 5.2. LINEAMIENTOS OPERATIVOS

**Objetivo 1:** Contar con un programa de gestión de los procesos del currículo de la formación del ingeniero civil.

Estrategia 1: Formar un equipo de docentes, alumnos y administrativos para la elaboración del programa de gestión de los procesos de la formación del ingeniero civil.

Estrategia 2: Establecer los lineamientos de política para la elaboración de la gestión de los procesos del currículo.

Estrategia 3: Elaborar el programa de gestión de los procesos del currículo de la formación del ingeniero civil, teniendo en cuenta lo estipulado en el currículo 2007.

**Objetivo 2:** Institucionalizar a través de una normatividad el programa de gestión curricular para su oficialización.

Estrategia 1: Elaborar la normatividad y ponerlo a consideración de alumnos, docentes y administrativos de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil.

Estrategia 2: Coordinar con el Gobierno Central para la oficialización general a través de una Resolución de Consejo Universitario.

### 5.3. EVALUACION CURRICULAR

**Objetivo 1:** Contar con indicadores para la evaluación integral, real y adecuada de los procesos de la implementación del currículo de la formación del ingeniero civil.

Estrategia 1: Formar un equipo de docentes, alumnos, administrativos y especialista para la elaboración de los indicadores.

Estrategia 2: Determinar los criterios reales, adecuados y necesarios para la elaboración de los indicadores, respectivos.

Estrategia 3: Sistematizar y organizar los indicadores como parte de la elaboración de los indicadores de evaluación integral de los procesos del currículo.

**Objetivo 2:** Contar con la normalización y estandarización de los indicadores para la evaluación integral de los procesos de la implementación del currículo de la formación del ingeniero civil.

Estrategia1: Determinar los criterios de normalización y estandarización de los indicadores de evaluación integral.

Estrategia 2: Oficializar a nivel de Facultad y Gobierno Central la normalización y estandarización de los indicadores de evaluación integral de los procesos del currículo de formación del ingeniero civil.

#### **5.4. SUPERVISIÓN**

**Objetivo 1:** Organizar un cuadro de docentes, alumnos y administrativos que realicen los procesos de consultoría, asesoramiento, asistencias, apoyo y control como parte de la supervisión y/o monitoreo del desarrollo de los procesos educativos de la formación del ingeniero civil tal como el currículo 2007 lo establece.

Estrategia 1: Observar a docentes, alumnos y administrativos que reúnen las condiciones y tienen habilidades para la supervisión de los procesos educativos de la formación del ingeniero civil.

Estrategia 2: Capacitar a los docentes, alumnos y administrativos seleccionados de los tantos observados en la estrategia 1.

Estrategia 3: Definir el Cuadro de docentes, alumnos y administrativos definitivos para que realicen las tareas de supervisión.

**Objetivo 2:** Contar con una normatividad que regulen los procesos de supervisión de los procesos educativos de la formación del ingeniero civil.

Estrategia 1: Sistematizar y organizar la normatividad que regulen los procesos de supervisión teniendo en cuenta el currículo 2007.

Estrategia 2: Oficiar a través del gobierno de facultad y del gobierno central la normatividad que regulan los procesos de supervisión.

# CURRICULO

## INGENIERIA CIVIL

### VI. MARCO NORMATIVO

El marco normativo contempla a los procesos de regulación del desarrollo del Currículo 2007 elaborado para la formación del ingeniero civil en la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca.

En este sentido, con la sistematización y organización del “Reglamento Interno” para el desarrollo del currículo 2007 de Ingeniería Civil estamos estableciendo nuestro marco normativo, que es parte del Currículo 2007 de la formación del ingeniero civil.

### REGLAMENTO INTERNO PARA EL DESARROLLO DEL CURRÍCULO 2007 DE INGENIERÍA CIVIL

#### TITULO I

#### DENOMINACION, DURACION Y OBJETIVO

**Artículo 1.-** Con la denominación “Currículo 2007 de Ingeniería Civil” se ha creado y proyectado el desarrollo de los procesos de formación de los ingenieros civiles en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca.

**Artículo 2.-** La duración del desarrollo de los procesos de “Currículo 2007 de Ingeniería Civil” es igual o equivalente a la duración de los estudios de la formación de los ingenieros civiles: cinco años calendarios, en cada año dos ciclos académicos.

**Artículo 3.-** El programa normativo del “Currículo 2007” tiene el objetivo de sistematizar, organizar y regular los procesos de formación de los estudiantes en ingeniería civil, sobre una base básica científica de carácter disciplinar (de la ingeniería civil) y la práctica profesional del ingeniero, integrados con la utilización del método científico (básica y pragmática) y de la tecnología de la información y comunicaciones (TICs).

## **TITULO II**

### **DE LA DIRECCION Y FUNCIONAMIENTO**

**Artículo 4.-** La dirección, gestión y administración del programa del “Currículo 2007” está a cargo de un Consejo Directivo y de las Comisiones de Apoyo como órganos dependientes del primero.

**Artículo 5.-** El Consejo Directivo es el órgano supremo del “Currículo 2007”, está integrado por el Director quien lo preside, dos docentes designados por Consejo de Facultad, por un periodo equivalente al Director. Un estudiante regular de la carrera profesional, designado por Consejo de Facultad a propuesta del respectivo Centro Federado por un período de un año no renovable.

**Artículo 6.-** Son funciones del Consejo Directivo:

- a) Acordar las formas de acción de los procesos de ejecución de los marcos: Estructural, Estratégico y Normativo del Currículo 2007, para su cumplimiento de acuerdo a lo proyectado.
- b) Coordinar la elaboración de los syllabus, conforme a los contenidos y objetivos establecidos en el currículo de estudios, así mismo supervisar su desarrollo.
- c) Supervisar las metodologías de enseñanza – aprendizaje.
- d) Programar y supervisar las practicas Pre - Profesionales.
- e) Prever lo necesario para la buena organización y funcionamiento del desarrollo del Currículo.
- f) Tomar las medidas del caso, que sean pertinentes, para lograr los objetivos declarados en el presente reglamento interno.
- g) Designar a los integrantes de las Comisiones de Apoyo , coordinar y supervisar las actividades de la misma.
- g) Otras que le asignen el Estatuto, el Reglamento General y el Reglamento Interno de la Facultad de Ingeniería.

**Artículo 7.-** El Consejo Directivo, representado por el Director de Escuela, coordina con el Decanato, Vicerrectorado Académico y Desarrollo Académico, para la buena ejecución del Currículo 2007.

## **TITULO III**

### **DE LAS COMISIONES DE APOYO**

**Artículo 8.-** Las Comisiones de Apoyo para la implementación del “Currículo 2007” tienen las siguientes denominaciones:

- a) Comisión de Psicopedagogía.
- b) Comisión de Proyección Social
- c) Comisión de Práctica Pre - Profesional.
- d) Comisión de Proyectos de Investigación y Profesional

**Artículo 9.-** Cada comisión de Apoyo tendrá un coordinador general, designado por el Consejo Directivo de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil (EAPIC) por un periodo de un año renovable según lo considere conveniente.

**Artículo 10.-** El Coordinador de la Comisión de Psicopedagogía tiene las siguientes atribuciones:

- a) Monitorear todos los procesos de la ejecución, gestión y evaluación del aspecto psicopedagógico de los actores involucrados en la ejecución del Currículo 2007, con el asesoramiento de Psicólogos y Pedagogos, al servicio exclusivo de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil.
- b) Sistematizar y almacenar la información correspondiente a los procesos Psicopedagógicos concretos que se desarrollan en cada uno de los ciclos de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil en la formación de los estudiantes de dicha carrera.
- c) Prever lo necesario para el buen desarrollo Psicopedagógico del Currículo 2007 de acuerdo al proyecto del mismo y lo establecido en el presente reglamento.
- d) Otras funciones asignadas por el Consejo Directivo, la Comisión de Apoyo y las que demanden el proceso de la ejecución del Currículo 2007.

**Artículo 11.-** El Coordinador de la Comisión de Proyección Social tiene las atribuciones siguientes:

- a) Monitorear todos los procesos de la ejecución, gestión y evaluación de la Práctica de Proyección Social para la formación y titulación de los estudiantes de acuerdo a lo establecido en el Currículo 2007.
- b) Sistematizar y almacenar la información correspondiente a los procesos de la Práctica de Proyección Social.
- c) Prever lo necesario para el buen desarrollo de la Práctica de Proyección Social.
- d) Otras funciones asignadas por el Consejo Directivo, la Comisión de Apoyo y las que demanden el proceso del desarrollo del Currículo 2007.

**Artículo 12.-** El Coordinador de la Comisión de Práctica Pre - Profesional tiene las atribuciones siguientes:

- a) Monitorear todos los procesos de la ejecución, gestión y evaluación del aspecto de la Práctica Pre Profesional para la formación y titulación de los estudiantes de acuerdo a lo establecido en el Currículo 2007.
- b) Sistematizar y almacenar la información correspondiente a los procesos de la Práctica Pre - profesional que se desarrollan en la carrera de ingeniería civil.

- c) Prever lo necesario para el buen desarrollo de la Práctica Pre - profesional de los estudiantes de acuerdo al Currículo 2007 y lo establecido en el presente reglamento.
- d) Otras funciones asignadas por el Consejo Directivo, la Comisión de Apoyo y las que demanden el proceso de ejecución del Currículo 2007.

**Artículo 13.-** El Coordinador de la Comisión de Proyectos de Investigación y Profesional tiene las atribuciones siguientes:

- a) Monitorear todos los procesos de la ejecución, gestión y evaluación del aspecto de Investigación para la formación y titulación de los estudiantes de ingeniería civil de acuerdo a lo establecido en el Currículo 2007.
- b) Sistematizar y almacenar la información correspondiente a los procesos de la investigación que se desarrollan en la formación del ingeniero civil orientados a la titulación de los estudiantes de dicha carrera.
- c) Prever lo necesario para el buen desarrollo de los procesos de investigación de los estudiantes de ingeniería civil de acuerdo al Currículo 2007 y lo establecido en el presente reglamento.
- d) Otras funciones asignadas por el Consejo Directivo, la Comisión de Apoyo y las que demanden el proceso del desarrollo del Currículo 2007.

**Artículo 14.-** El Consejo Directivo y los Coordinadores de cada Comisión de Apoyo se reunirán en forma ordinaria cada 30 días, en forma extraordinaria cuando las circunstancias así lo exijan.

**Artículo 15.-** La designación de los miembros de cada Comisión de Apoyo está dada por los criterios que establezca el Consejo Directivo de la EAPIC, quien seleccionará a 3 docentes hábiles, los mismos que en una reunión plenaria (ordinaria) elegirán de acuerdo al cargo y a mano alzada a cada uno de los miembros de cada Comisión de Apoyo.

**Artículo 16.-** Cada Coordinación contará con un coordinador y dos vocales, respectivamente, organizados de la siguiente manera:

- a) Para la Comisión de Psicopedagogía.
  - Coordinador de Psicopedagogía.
  - Vocal 1 de Psicopedagogía.
  - Vocal 2 de Psicopedagogía.
- b) Para la Comisión de Proyección Social
  - Coordinador de Proyección Social.
  - Vocal 1 de Proyección Social.
  - Vocal 2 de Proyección Social.

- b) Para la Comisión de Práctica Pre- profesional.
- Coordinador de Práctica Pre – profesional.
  - Vocal 1 de Práctica Pre - profesional.
  - Vocal 2 de Práctica Pre - profesional.
- c) Para la Comisión de Proyectos de investigación y profesional.
- Coordinador de Proyectos de investigación y profesional.
  - Vocal 1 de Proyectos de investigación y profesional.
  - Vocal 2 de Proyectos de investigación y profesional.

**Artículo 17.-** Los dos vocales de cada una de las Comisiones, descritos en el artículo 16, tienen las mismas atribuciones que los coordinadores en cada una de sus áreas (artículos 10, 11 , 12 y 13), respectivamente, con la diferencia que el Coordinador realiza todas las coordinaciones necesarias para el trabajo en conjunto.

#### **TITULO IV**

##### **DE LA ORGANIZACIÓN DEL DESARROLLO DEL CURRÍCULO 2007**

**Artículo 18.-** El desarrollo del “Currículo 2007” se organiza en tres áreas: Psicopedagógico, Prácticas y Proyectos.

**Artículo 19.-** El área Psicopedagógica está organizada por las actividades establecidas en el Currículo 2007 de la EAPIC; las cuales, orientarán la formación de los estudiantes en los procesos Psicopedagógicos con el sustento básico de la fundamentación Científica, Humanística y Tecnológica de la ingeniería civil.

**Artículo 20.-** El área de Prácticas está organizada por las experiencias de los estudiantes y bachilleres que participan en las comunidades más necesitadas (Proyección Social), en entidades públicas o privadas que ofrezcan campos de trabajo afines con la Ingeniería Civil ( Práctica Pre – profesional), establecidos por el Currículo 2007.

**Artículo 21.-** El área de Proyectos está organizada por los Proyectos de Investigación y los Proyectos Profesionales, los informes parciales y final de dichos proyectos que elaboran los estudiantes y bachilleres, establecidos por el Currículo 2007.

**Artículo 22.-** El sistema de horas y créditos está configurado de acuerdo a lo proyectado en el Currículo 2007 de la EAPIC.

**TITULO V**  
**DE LAS ACTIVIDADES ACREDITABLES DE LA**  
**TESIS Y PROYECTO PROFESIONAL**

**Artículo 23.-** Las actividades acreditables del “Currículo 2007” en relación a la Tesis y Proyecto Profesional, está organizado en las siguientes cuatro fases: Diagnóstico, Proyecto de Ingeniería, Informe de Ingeniería y Exposición.

**Artículo 24.-** La fase de Diagnóstico consiste en la sistematización de la parte empírica, en la cual el estudiante manifiesta su experiencia pre-profesional, para familiarizarse con su desarrollo sobre una base científica básica pragmática (de la ingeniería). Esta fase podrá desarrollarse a partir del primer semestre del quinto año de estudios.

**Artículo 25.-** La fase de Proyecto de Ingeniería constituye la estructuración de un Plan de Ingeniería Civil (Tesis o Proyecto Profesional) sustentado en una base científica-pragmática, que integre la parte teórica, empírica y la alternativa de solución; en el cual el estudiante manifiesta la tendencia investigativa en ingeniería con miras a la solución de problemas reales y específicos que la profesión de la ingeniería civil debe resolver. Esta fase se desarrollará después de haber cumplido con la fase de Diagnóstico.

**Artículo 26.-** La fase de Informe de Ingeniería corresponde al desarrollo del Proyecto de Ingeniería planificado por el estudiante (artículo 25), dicho desarrollo incorpora la integración de la parte teórica, empírica, solutiva y de concreción (de acuerdo a la naturaleza de la investigación en ingeniería civil). Esta fase se desarrollará después de haber culminado la fase de Proyecto de Ingeniería.

**Artículo 27.-** La fase de Exposición constituye la sistematización por parte del estudiante, para manifestar e informar sobre los resultados que obtuvo durante el proceso de ejecución del Proyecto de Ingeniería (artículos: 25-26), la cual conduce a la evaluación de los procesos de investigación por parte de un Jurado Evaluador. Esta fase se desarrollará después de la fase del Informe de Ingeniería.

**TITULO VI**  
**DE LOS PRODUCTOS ACREDITABLES DE LA**  
**TESIS Y PROYECTO PROFESIONAL**

**Artículo 28.-** Las actividades acreditables se acreditarán con los cuatro siguientes productos: Diagnóstico, Proyecto de Ingeniería, Informe de Ingeniería y Exposición.

**Artículo 29.-** Los cuatro productos acreditables deben estar orientados a solucionar problemas relacionados con la realidad en que se desenvuelve o realiza su experiencia pre-profesional el estudiante de la EAPIC.

**Artículo 30.-** Los productos acreditables: Diagnóstico, Proyecto de Ingeniería deben ser evaluados y calificados por la Comisión de Apoyo de Proyectos de Investigación y Profesional de la ejecución del Currículo 2007; y esta calificación será considerada para el record del estudiante en cada producto acreditable, secuencialmente. Los productos acreditables: Informe de Ingeniería y Exposición deben ser evaluados y calificados por un jurado nombrado en Consejo de Facultad.

**Artículo 31.-** El producto acreditable denominado “Diagnóstico” tiene la siguiente estructura de presentación:

- Portada
- Resumen
- Índice
- Introducción
- I. Contexto donde se realizó el diagnóstico
- II. Metodología.
- III. Información para el diagnóstico.
  - 3.1. Empírica.
  - 3.2. Documental.
- IV. Fundamento Teórico Para Diagnosticar
- V. Diagnóstico
- VI. Conclusiones
- VII. Bibliografía
- VII. Anexos

**Artículo 32.-**El producto acreditable denominado “Proyecto de Ingeniería” tiene la estructura de presentación siguiente:

- Portada
- I. Título
- II. Introducción
  - 2.1. Objetivos
    - 2.1.1. Objetivo General
    - 2.1.2. Objetivos Específicos
  - 2.2. Antecedentes
  - 2.3. Alcances
  - 2.4. Características Locales (Ambito)
- III. Justificación
- IV. Fundamento Teórico
- V. Recursos Materiales

- VI. Metodología y Procedimiento
- VII. Duración
- VIII. Cronograma de Actividades
- IX. Asesor
- X. Colaboradores
- XI. Presupuesto y Financiación
- XII. Bibliografía.

**Artículo 33.-**El producto acreditable denominado “Informe de Ingeniería” tiene la estructura de presentación siguiente:

- Portada
- Dedicatoria
- Agradecimiento
- Resumen
- Índice
  
- I. Introducción
  - 1.1. Justificación
  - 1.2. Objetivos
  - 1.3. Alcances
  - 1.4. Antecedentes
- II. Marco Referencial
  - 2.1. Marco de Antecedentes.
  - 2.2. Marco Teórico.
  - 2.2. Marco Conceptual.
- III. Metodología
- IV. Presentación y Discusión de Resultados
  - Conclusiones
  - Recomendaciones
  - Bibliografía
  - Anexos

**Artículo 34.-**El producto acreditable denominado “Exposición” tiene la siguiente estructura:

- I. Introducción (motivación) (3 minutos)
- II. Presentación del problema (7 minutos)
- III. Metodología Utilizada (12 minutos)
- IV. Resultados (15 minutos)
- V. Conclusiones (5 minutos)
- VI. Recomendaciones (3 minutos)

**TITULO VII**

**DE LA ASESORÍA Y EL JURADO EVALUADOR**

**DE LOS PRODUCTOS ACREDITABLES DE LA**

**TESIS Y PROYECTO PROFESIONAL**

**Artículo 35.-** La asesoría de todas las fases de los productos acreditables está dada por la Comisión de Apoyo de Proyectos de Investigación y Profesional de la ejecución del Currículo 2007 y/o los docentes que sirven a la Escuela.

**Artículo 36.-** Los docentes a cargo de la asesoría son designados por la Comisión de Apoyo de Proyectos de Investigación y Profesional, a propuesta de los estudiantes tesistas o proyectistas.

**Artículo 37.-** La asesoría en los procesos de Titulación es continua y secuencial desde el Diagnóstico hasta la fase de Exposición.

**Artículo 38.-** El Jurado evaluador está constituido por tres miembros docentes nombrados en Consejo de Facultad, a propuesta del Departamento Académico que corresponda.

**Artículo 39.-** El jurado para la evaluación final tendrá en cuenta el Informe de Ingeniería, la exposición y defensa respectiva del Bachiller.

**TITULO VIII**  
**DE LA OBTENCIÓN DEL TITULO**

**Artículo 40.-** Para optar el Título el (la) estudiante debe cumplir los siguientes requisitos:

- a. Haber acreditado cada una de las fases del proceso de titulación, con los productos: Diagnóstico, Proyecto de Ingeniería, Informe de Ingeniería y Exposición.
- b. Haber acreditado no menos de quinientas (500) horas entre Práctica Pre – profesional y Proyección Social o solamente de Práctica Pre – profesional.
- b. Cumplir con todos los documentos y pagos por los diferentes derechos estipulados por la Universidad Nacional de Cajamarca.
- c. Cumplir con los requisitos de graduación y titulación normados por la Universidad Nacional de Cajamarca.

**Artículo 41.-** El Título de Ingeniero Civil es otorgado por la Universidad Nacional de Cajamarca a nombre de la Nación y será firmado por el Rector de la misma, Secretaría General, Decano de la Facultad de Ingeniería.

## **TITULO IX**

### **DE LAS DISPOSICIONES FINALES**

**Artículo 42.-** El cambio de currículum del anterior con el Currículum 2007 se realizará a través de un cuadro de transferencia curricular (2001-2007) presentado en el anexo del presente reglamento.

**Artículo 43.-** El contenido del presente Marco Normativo, sólo puede ser modificado a nivel de propuesta por el Consejo Directivo en coordinación con las Comisiones de Apoyo.

**Artículo 44.-** El Marco Normativo modificado, a nivel de propuesta, será puesto a consideración ante el Consejo de Facultad de Ingeniería, por el Director de Escuela, para su aprobación correspondiente.

**Artículo 45.-** El presente Marco Normativo regirá desde el momento de su aprobación por el Consejo de Facultad de Ingeniería de la UNC y no tendrá carácter retroactivo.

**Artículo 46.-** Todo proceso no contemplado en el presente reglamento, será tratado por el Consejo Directivo y las partes involucradas (docentes y/o alumnos) teniendo siempre presente el contenido del Currículum 2007.

**Artículo 47.-** El anexo del cuadro de transferencia (artículo 42) es el siguiente:

**ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**CUADRO DE TRANSFERENCIA CURRICULAR**

**(Currículos: 2001 - 2007)**

El presente cuadro sirve como elemento de apoyo para ejecutar el cambio curricular de tal forma que los estudiantes puedan - de acuerdo con su situación académica y de acuerdo con las asignaturas que hayan aprobado con el currículo del año 2001- adaptarse al currículo 2007; y evitar el dictado de asignaturas de ambos currículos, simultáneamente, así como establecer las asignaturas que obligatoriamente deben llevarlas en otras escuelas.

**PRIMER AÑO**

***PRIMER SEMESTRE***

ASIGNATURA DESAPROBADA O NO LLEVADA CURRÍCULO 2001	ASIGNATURA QUE DEBE LLEVAR CURRÍCULO 2007
Lenguaje y Redacción	Lenguaje y Comunicación
-----	Lógica
-----	Filosofía de la Ciencia y la Técnica
Matemática Básica I	Matemática
Geometría Analítica	-----
Dibujo	Dibujo
Física I	Física I
Química	Química
Técnicas del Estudio (Primer año/2do. Semestre)	Métodos y Técnicas de Estudio

***SEGUNDO SEMESTRE***

ASIGNATURA DESAPROBADA O NO LLEVADA CURRÍCULO 2001	ASIGNATURA QUE DEBE LLEVAR CURRÍCULO 2007
-----	Ecología
Matemática Básica II	-----
Análisis Matemático I	Análisis Matemático I
Técnicas del Estudio	Métodos y Técnicas de Estudio (Primer Año./1er. Semestre)
Programación en Ingeniería (Segundo año/1er. Semestre)	Programación en Ingeniería
Física II	Física II
Geología General	Geología General
Geometría Descriptiva	Geometría Descriptiva
-----	Estadística General

**SEGUNDO AÑO**

**PRIMER SEMESTRE**

ASIGNATURA DESAPROBADA O NO LLEVADA CURRÍCULO 2001	ASIGNATURA QUE DEBE LLEVAR CURRÍCULO 2007
Ética y Ejercicio Profesional (Cuarto Año/ 2do Semestre)	Ética
Investigación en Ingeniería (Segundo Año/ 2do Semestre)	Metodología de la Investigación Científica
Análisis Matemático II	Análisis Matemático II
Estática I (Segundo Año/1er Semestre)+ Estática II (Segundo Año/2do Semestre)	Estática
Estática I	-----
Programación en Ingeniería	Programación en Ingeniería (Primer Año/2do Semestre)
Topografía I	Topografía I
Estadística	Estadística Aplicada
Álgebra Lineal	Álgebra Lineal
Inglés	-----

**SEGUNDO SEMESTRE**

ASIGNATURA DESAPROBADA O NO LLEVADA CURRÍCULO 2001	ASIGNATURA QUE DEBE LLEVAR CURRÍCULO 2007
Análisis Matemático III	Análisis Matemático III
Realidad Nacional (Quinto año/2do semestre)	Cultura y Realidad Nacional
Estática II	-----
-----	Ecuaciones Diferenciales
Topografía II	Topografía II
Métodos Numéricos	Métodos Numéricos
Dinámica	Dinámica
Materiales de Construcción	Tecnología de los Materiales de Construcción
Investigación en Ingeniería	-----

**TERCER AÑO**

**PRIMER SEMESTRE**

ASIGNATURA DESAPROBADA O NO LLEVADA CURRÍCULO 2001	ASIGNATURA QUE DEBE LLEVAR CURRÍCULO 2007
Caminos I(Cuarto Año/1er. Semestre)	Caminos I
Mecánica de Suelos I	Mecánica de Suelos I
Mecánica de Sólidos I	Mecánica de Sólidos I
Mecánica de Fluidos I	Mecánica de Fluidos I
Geología Aplicada ( Tercer Año/2do. Semestre)	Geología Aplicada
Tecnología del Concreto (Tercer Año/2do. Semestre)	Tecnología del Concreto
Arquitectura ( Tercer Año/ 2do. Semestre)	Arquitectura
Economía	Economía y Gestión Empresarial (Quinto Año/2do. Semestre)
Optimización en Ingeniería	-----
Estructuración y Cargas	Estructuración y Cargas (Tercer Año/2do. Semestre)
Realidad Nacional	Cultura y Realidad Nacional (Segundo Año/2do. Semestre)

***SEGUNDO SEMESTRE***

ASIGNATURA DESAPROBADA O NO LLEVADA CURRÍCULO 2001	ASIGNATURA QUE DEBE LLEVAR CURRÍCULO 2007
(Cuarto año/1er. semestre)	Pavimentos
Mecánica de Suelos II	Mecánica de Suelos II
Mecánica de Sólidos II	Mecánica de Sólidos II
Mecánica de Fluidos II	Mecánica de Fluidos II
Estructuración y Cargas (Tercer Año/1er. Semestre)	Estructuración y Cargas
Tecnología del Concreto	Tecnología del Concreto (Tercer Año/1er. Semestre)
Arquitectura	Arquitectura (Tercer Año/1er. Semestre)
Instalaciones Eléctricas	Instalaciones en Edificaciones I
Geología Aplicada	Geología Aplicada (Tercer Año/1er.Semestre)
Caminos ( Cuarto Año/2do. Semestre)	Caminos II

***CUARTO AÑO***

***PRIMER SEMESTRE***

ASIGNATURA DESAPROBADA O NO LLEVADA CURRÍCULO 2001	ASIGNATURA QUE DEBE LLEVAR CURRÍCULO 2007
-----	Estructuras Hidráulicas
Análisis Estructural I	Análisis Estructural I
Concreto Armado I	Concreto Armado I

Caminos I	Caminos I (Tercer Año/1er. Semestre)
Construcciones I	-----
Hidrología Superficial	Hidrología Superficial
Sistema de Información Geográfica	Cartografía (Quinto Año/1er. Semestre)
Instalaciones Sanitarias (Cuarto Año/2do. Semestre)	Instalaciones en Edificaciones II
Construcciones I (Cuarto Año/ 1er. Semestre)+ Construcciones II (Cuarto Año/ 2do.Semestre)	Construcciones
Pavimentos	Pavimentos (Tercer Año/2do.Semestre)
-----	Defensa Nacional y Derechos Humanos
Albañilería Estructural (Electivo)	-----
Organización y Administración de Empresas (Electivo)	Economía y Gestión Empresarial (Quinto Año/2do. Semestre)
Manejo de Cuencas (Electivo)	Manejo de Cuencas (Quinto Año/2do. Semestre)

**SEGUNDO SEMESTRE**

ASIGNATURA DESAPROBADA O NO LLEVADA CURRÍCULO 2001	ASIGNATURA QUE DEBE LLEVAR CURRÍCULO 2007
Análisis Estructural II	Análisis Estructural II
Ingeniería Sísmica I (Quinto Año/1er. Semestre) + Ingeniería Sísmica II (Quinto Año/2do. Semestre)	Ingeniería Sísmica
Concreto Armado II	Concreto Armado II
Construcciones II	-----
Caminos II	Caminos II (Tercer Año/2do. Semestre)
Diseño de Presas	-----
Instalaciones Sanitarias	Instalaciones en Edificaciones II (Cuarto Año/1er. Semestre)
Ética y Ejercicio Profesional	Ética (Segundo Año/1er.Semestre)
Ingeniería de Drenaje (Quinto Año/1er. Semestre)	Ingeniería de Drenaje
Abastecimientos de Agua y Alcantarillado (Quinto Año/1er. Semestre)	Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado
Ingeniería de Proyectos I(Quinto año/1er. Semestre)	Ingeniería de Proyectos I
Planeamiento I (Quinto Año/1er. Semestre)	Planeamiento Urbano
Tecnología Avanzada de los Materiales (Electivo)	-----
Tránsito y Diseño Vial (Electivo)	Ingeniería de Tránsito (Quinto Año/2do. Semestre)
Hydroenergía (Electivo)	Hydroenergía (Quinto Año/1er. Semestre)

**QUINTO AÑO**

**PRIMER SEMESTRE**

ASIGNATURA DESAPROBADA O NO LLEVADA CURRÍCULO 2001	ASIGNATURA QUE DEBE LLEVAR CURRÍCULO 2007

Ingeniería de Proyectos I	Ingeniería de Proyectos I (Cuarto Año/2do Semestre)
Ingeniería de Costos	Ingeniería de Costos
-----	Seminario de Tesis
Ingeniería Sísmica I	Ingeniería Sísmica
Ingeniería de Drenaje	Ingeniería de Drenaje (Cuarto Año/2do. Semestre)
Planeamiento I	Planeamiento Urbano (Cuarto Año/2do.Semestre)
Puentes (Quinto Año/2do.Semestre)	Puentes
Abastecimientos de Agua y Alcantarillado	Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado (Cuarto Año/2do. Semestre)
Legislación en Ingeniería	-----
Ingeniería de Proyectos II (Quinto Año/2do.semestre)	Ingeniería de Proyectos II
Planeamiento II (Quinto Año/2do. Semestre)	Planeamiento Regional
Hidroenergía (Cuarto Año/2do. Semestre)	Hidroenergía (electivo)
Sistema de Información Geográfica (Cuarto Año/1er. Semestre)	Cartografía (electivo)
-----	Construcciones Especiales (Electivo)
-----	Diseño Estructural en Acero (Electivo)

**SEGUNDO SEMESTRE**

ASIGNATURA DESAPROBADA O NO LLEVADA CURRÍCULO 2001	ASIGNATURA QUE DEBE LLEVAR CURRÍCULO 2007
Ingeniería de Proyectos II	Ingeniería de Proyectos II (Quinto Año/1er. Semestre)
Irrigación	Irrigación
-----	Ingeniería de Cimentaciones
Planeamiento II	Planeamiento Regional (Quinto Año/1er. Semestre)
Ingeniería Sísmica II	-----
Programación de Obras en Ingeniería	Planeación, Programación y Control de Obras de Ingeniería
Puentes	Puentes (Quinto Año/1er. Semestre)
Impacto Ambiental en Obras de Ingeniería	Impacto Ambiental de Obras de Ingeniería.
Economía (Tercer Año/1er. Semestre)	Economía y Gestión Empresarial
-----	Seguridad en Obras de Ingeniería (Electivo)
-----	Planificación Estratégica
Transito y Diseño Vial (Cuarto Año/2do. Semestre)	Ingeniería de Tránsito (electivo)
Manejo de Cuencas (Cuarto Año/1er. Semestre)	Manejo de Cuencas (electivo)
-----	Concreto Preesforzado (electivo)
-----	Dinámica de Suelos (electivo)



