

PLAN INTEGRAL DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL EN LA E.T.S.I. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE LA UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

*Joaquín Andreu Álvarez, Federico Bonet Zapater y Miguel Angel Fernández Prada
E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Valencia*

1. SITUACION ACTUAL

La Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (ETSICCP) de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) se crea mediante Decreto 2731/1968 (B.O.E. 11/11/68) para impartir los estudios correspondientes a esa Titulación de acuerdo con el Plan de Estudios vigente en ese momento. Este plan de estudios sufre algunas modificaciones con el paso del tiempo hasta la publicación en el B.O.E. de la Orden de 14 de Junio de 1982 que confirma el plan que actualmente se viene impartiendo.

El Decreto 263/1994 (D.O.G.V. 9/1/95) de la Generalitat Valenciana, adscribe a la ETSICCP la titulación de Ingeniero Técnico de Obras Públicas (ITOP) con sus tres especialidades, manteniendo el plan de estudios que se venía impartiendo hasta ese momento en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Topografía y Obras Públicas y que se publicó en el B.O.E. de 12 de Enero de 1991 (Resolución de 17/12/90).

En la situación actual, por tanto, la ETSICCP está impartiendo las enseñanzas conducentes a los Títulos de:

- Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (ICCP).
- Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad Construcciones Civiles (ITOP-CC).
- Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad Hidrología (ITOP-H).
- Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad Transportes y Servicios Urbanos (ITOP-TSU).

El actual plan de estudios de ITOP se compone de un total de 31 asignaturas, todas ellas obligatorias en cada especialidad, de las cuales 16 son cuatrimestrales. La carga lectiva total es de 92 horas/semana (en horas equivalentes suponiendo que todas las asignaturas son anuales). Estas 92 horas se distribuyen en 77 (84%) comunes a las tres especialidades y 15 (16%) específicas de cada especialidad. Por otra parte, 56 h/s (61%) corresponden a Teoría, mientras 36 h/s (39%) corresponden a Prácticas. Por la obtención del Título se precisa superar todas las asignaturas y un Proyecto Fin de Carrera. Todas estas asignaturas se distribuyen en 3 cursos académicos con una estructura clásica en la cual se incluyen en primer curso las materias de contenido básico (matemáticas, física, química y dibujo); en segundo curso las de contenido básico-tecnológico (resistencia de materiales, materiales de construcción, hidráulica ...); mientras que en tercer curso se estudian las materias técnicas comunes (camino, hormigón, geotecnia ...) y las propias de cada especialidad.

La obtención del Título de ICCP, según el actual plan de estudios, requiere la superación de un total de 46 asignaturas, además de un Proyecto Fin de Carrera, de las cuales 4 son cuatrimestrales. La carga lectiva total en horas a la semana equivalentes son 159 (118 de Teoría (74%) y 41 de Prácticas (26%)). De estas 159 horas/semana, 145 (92%) son obligatorias y 14 (8%) son optativas. En esencia, se dedican los dos primeros cursos al estudio de materias básicas (matemáticas, física, química y dibujo), los dos siguientes a materias básico-tecnológicas y los dos últimos a materias tecnológicas.

2. EL MARCO DE LOS NUEVOS PLANES DE ESTUDIO.

El R.D. 1497/1987 (B.O.E. 14/12/87) que da respuesta "al mandato contenido en el artículo 28 de la Ley de Reforma Universitaria", establece las Directrices Generales Comunes que fijan las bases generales que deben guiar la confección de los nuevos planes de estudio. Este decreto sufre unas modificaciones parciales en el R.D. 1267/1994 (B.O.E. 14/6/94).

El conjunto de criterios específicos aplicables a la confección de un determinado plan de estudios, se denominan Directrices Generales Propias (DD.GG.PP.), y en lo que a la ETSICCP de la UPV se refiere, le afectan varios:

- R.D. 1425/1991 (B.O.E. 10/10/91) de DD.GG.PP. del Título de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
- R.D. 1432/1991 (B.O.E. 11/10/91) de DD.GG.PP. del Título de Ingeniero Técnico en Hidrología.
- R.D. 1435/1991 (B.O.E. 11/10/91) de DD.GG.PP. del Título de Ingeniero Técnico en Construcciones Civiles.
- R.D. 1452/1991 (B.O.E. 12/10/91) de DD.GG.PP. del Título de Ingeniero Técnico en Transportes y Servicios Urbanos.

La denominación de los Ingenieros Técnicos que reflejan los RR.DD. citados, sufre una modificación al aprobarse el R.D. 1954/1994 (B.O.E. 17/11/94), sobre homologación de títulos universitarios a los del catálogo. Así se establece la homologación entre los títulos de Ingeniero Técnico en Construcciones Civiles y de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad Construcciones Civiles; entre los títulos de Ingeniero Técnico en Hidrología y de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad Hidrología; y entre los títulos de Ingeniero Técnico en Transportes y Servicios Urbanos y de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad Transportes y Servicios Urbanos. No obstante, esta circunstancia no supone ninguna modificación en las DD.GG.PP. de cada título.

Especialmente importante resulta la Orden de 10 de diciembre de 1993 que regula el acceso a segundo ciclo de la titulación de ICCP y que condiciona sobremanera la confección en los planes de estudio que nos ocupan.

Esta normativa establece una serie de premisas o condicionantes técnicos a los que es preciso atender:

(a) Ciclicidad

Los estudios conducentes a la obtención del título de Ingeniero Técnico de Obras Públicas en sus tres especialidades se configuran en un primer y único ciclo de 3 años.

Los estudios conducentes a la obtención del título de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos se articulan como enseñanzas de 1^{er} y 2^o ciclo.

Por otra parte, según el R.D. 1497/1987, Art. 3^o, apartado 4, modificado por R.D. 1267/1994: *"El segundo ciclo de las enseñanzas universitarias tendrá una duración de dos años académicos y será organizado en Facultades y Escuelas Técnicas Superiores. No obstante, las directrices generales propias o los planes de estudio podrán, con carácter excepcional, establecer una duración de hasta tres años académicos; si bien, en cualquiera de los dos supuestos, la necesidad de recurrir a esta excepción habrá de estar expresa y plenamente justificada y requerirá, para su verificación, el acuerdo del Consejo de Universidades, quien podrá denegar, en su caso, la homologación del plan de estudios correspondiente"*.

(b) Carga lectiva

La carga lectiva global de un plan de estudios de enseñanzas técnicas podrá alcanzar un máximo de 75 créditos/año, aunque se pueden homologar planes con una carga superior con carácter excepcional y aportando la oportuna justificación (R.D. 1497/1987, Art. 9^o, apartado 2, modificado por R.D. 1267/1994).

El número de horas semanales de clase oscilará entre 20 y 30, no debiendo superarse las 15 horas semanales de enseñanzas teóricas. El total de créditos en un año académico estará entre 60 y 90 (R.D. 1497/1987, Art. 6^o, apartado 1).

(c) Troncalidad

La definición de la troncalidad se especifica en las respectivas DD.GG.PP. donde se indican las materias troncales en cada ciclo junto con el número de créditos de cada materia, los descriptores y las áreas de conocimiento vinculadas a la materia.

El número de créditos asignados a cada materia troncal no podrá exceder en más del 25% de lo indicado en las DD.GG.PP. Asimismo, el número de créditos troncales de cada ciclo no podrá exceder en más del 15% del total de créditos troncales que se indica en las DD.GG.PP. para dicho ciclo. Estos límites pueden ser superados en casos excepcionales con el visto bueno del Consejo de Universidades (R.D. 1497/1987, Art. 7^o, Apartado 2, modificado por R.D. 1267/1994).

(d) Obligatoriedad y Optatividad

En el primer ciclo de las titulaciones de 2 ciclos, el 15% de los créditos de asignaturas obligatorias y optativas debe reservarse para materias de carácter complementario o instrumental no específicos de la titulación.

(e) Libre elección

El porcentaje de créditos de Libre Elección no podrá ser inferior al 10% de la carga lectiva global. No se puede escoger como asignatura de libre elección materias o actividades de contenido idéntico o muy similar a las materias propias de la titulación ya cursadas, ni aquellas que están sometidas a prerequisites o incompatibilidades.

Por otra parte, la UPV estableció una serie de directrices para la implantación de los nuevos planes de estudio entre las que se contemplan:

- la organización cuatrimestral de la docencia
- la limitación al 70% de la carga lectiva total del número de asignaturas troncales y/u obligatorias.

3. LA ESTRUCTURA CÍCLICA

De acuerdo con lo establecido en la normativa citada anteriormente, el plan de estudios de la Titulación de Ingeniero Técnico de Obras Públicas en cada una de sus tres especialidades se configura como de 1^{er} ciclo, mientras que el de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos debe articularse en 1^{er} y 2^o ciclo.

Tal y como se indica en el R.D. 1497/1987: *"La vertebración, pues, de las enseñanzas universitarias en una estructura cíclica que pueda permitir la obtención de un Título Oficial tras la superación del primer ciclo, con el consiguiente acceso a la actividad profesional y la posibilidad, a la vez, de continuar estudios en un posterior segundo ciclo"* es uno de los *"dos postulados básicos en el proceso de reforma"* de los planes de estudio.

Por otra parte, la Orden de 10 de Diciembre de 1993, determina que *"podrán acceder, directamente, sin complementos de formación, al 2º ciclo de los estudios conducentes a la obtención del Título Oficial de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, además de quienes cursen el primer ciclo de estos estudios"*, quienes estén en posesión del Título de Ingeniero Técnico de Obras Públicas especialidad Construcciones Civiles, Ingeniero Técnico de Obras Públicas especialidad Hidrología e Ingeniero Técnico de Obras Públicas especialidad Transportes y Servicios Urbanos.

Es por todo ello que el establecimiento de **la ciclicidad en la Titulación de Caminos no puede definirse de espaldas a los planes de estudio de Obras Públicas, más aun en la ETSICCP de la UPV que, como quedó dicho, imparte ambas titulaciones.**

Y todo ello teniendo en cuenta que *"el primer ciclo de las enseñanzas universitarias comprenderá enseñanzas básicas y de formación general, así como, en su caso, enseñanzas orientadas a la preparación para el ejercicio de actividades profesionales"* (R.D. 1497/1987, Art. 3º) mientras que *"el segundo ciclo estará dedicado a la profundización y especialización en las correspondientes enseñanzas, así como a la preparación para el ejercicio de actividades profesionales"* (R.D. 1497/1987, Art. 3º).

Efectivamente, la titulación de Obras Públicas, de primer ciclo, debe configurarse, tal y como indica el decreto, para impartir la adecuada formación, en 3 años, que permita a nuestros titulados adquirir el máximo grado de capacitación que permite la legislación vigente en cuanto a atribuciones profesionales (Ley 12/1986 de 1 de Abril, publicada el 2 de Abril de 1986; y Ley 33/1992 de 9 de Diciembre, publicada el 10 de Diciembre de 1992), mientras que el primer ciclo de Caminos no otorga ningún derecho ni en cuanto a titulación académica ni en cuanto a capacitación profesional.

En este estado de cosas parece difícil organizar coherentemente un plan de estudios de 3 años en Obras Públicas y un Plan de Estudios de Caminos con 3 años también en el primer ciclo, como entiende el R.D. que debe suceder en los casos "normales".

En efecto, si tratamos de ajustar las siguientes hipótesis:

- Plan de estudios de Obras Públicas de 3 años, con formación técnica suficiente para alcanzar el máximo grado de capacitación profesional,
- tres especialidades en Obras Públicas con tres DD.GG.PP. que obligan, cuando menos, a que el 3^{er} curso de cada especialidad sea notablemente diferente,

- un primer ciclo en Caminos de amplia formación científica con enseñanzas básicas y de carácter general y
 - un segundo ciclo en Caminos de profundización de conocimientos y capacitación profesional, y
 - acceso directo de la titulación de Obras Públicas a segundo ciclo de Caminos,
- nos encontramos con un problema difícil de resolver, especialmente debido a la última de las hipótesis planteadas. De hecho, si no existiese esta última condición, la estructura lógica del curriculum en Caminos sería más o menos la actual, con un primer curso de enseñanzas eminentemente básico-científicas, un segundo curso de formación complementaria básico-científica con algunas asignaturas de contenido pre-tecnológico, un tercer curso de carácter marcadamente pre-tecnológico y un cuarto y quinto cursos de carácter tecnológico con elección de la especialización en este último. Por su parte, el curriculum en Obras Públicas se configuraría en un primer curso de carácter básico-científico, un segundo curso pre-tecnológico y un tercer curso de carácter tecnológico diferenciado según las distintas especialidades.

Pero si asumimos esta estructura, en principio lógica, junto con el acceso directo de los titulados de Obras Públicas al segundo ciclo de Caminos y un primer ciclo de Caminos de 3 años, la situación que se plantea es que en el 2º ciclo de Caminos (4º curso) nos encontraríamos con una falta de homogeneización del alumnado verdaderamente alarmante en función de su proveniencia del primer ciclo de Caminos o de la titulación de Obras Públicas, diferencia marcada esencialmente por los complementos básico-científicos que el alumno de Caminos habría cursado en segundo y el de Obras Públicas no habría cursado. Esta situación, con una estructura de las carreras similar a la planteada, es la que se produce ahora y llevó a la necesidad de establecer un Curso de Acceso para que los titulados de Obras Públicas que accedan a Caminos complementen su formación básico-científica con asignaturas como "Análisis Matemático", "Ecuaciones de la Física Matemática y Estadística", "Métodos Físico-Matemáticos de las Técnicas" y complementos de "Mecánica", "Geología", "Hidráulica" y "Elasticidad y Plasticidad".

Plantear, por tanto, un primer ciclo en Caminos de 3 años con una estructura como la indicada sería, "grosso modo", mantener la situación actual con la supresión del curso de acceso, solución que resulta incongruente. Por un lado, supondría la existencia en las aulas del segundo ciclo de Caminos de alumnos con unos niveles de formación notablemente diferentes, con el evidente perjuicio pedagógico que supone impartir la docencia en cursos donde existan grupos de alumnos con formación básica muy dispar. Por otra parte daría lugar a la titulación de Ingenieros con lagunas de formación importantes y necesarias para el desarrollo de su actividad profesional.

No obstante, en un intento de mantener el criterio de ciclicidad establecido en el R.D., con un primer ciclo de Caminos de 3 años se puede analizar un posible cambio en la estructura de las enseñanzas en Obras Públicas y Caminos que permita resolver el problema. Parecen existir dos soluciones:

- adaptar el curriculum de Obras Públicas al primer ciclo "normal" de Caminos,
- o adaptar el primer ciclo de Caminos al curriculum "normal" de Obras Públicas.

La primera de las soluciones es, evidentemente, desechable puesto que conduciría a la creación de una titulación de Obras Públicas espuria y a una total pérdida del carácter de la titulación así como de su utilidad social y profesional.

La segunda de las soluciones distorsiona totalmente la carrera de Ingeniero de Caminos como se puede apreciar en el siguiente análisis. En efecto, esta solución conduciría a diseñar un primer ciclo de Caminos con la estructura señalada para Obras Públicas, esto es, un primer curso básico-científico, un segundo curso pre-tecnológico y un tercer curso tecnológico. Dejando de lado la nada desdeñable dificultad que entrañaría la definición de este tercer curso tecnológico generalista, a partir de tres cursos diferentes correspondientes a las especializaciones de Obras Públicas, la ubicación de los complementos básico-científicos y pretecnológicos debería hacerse en 4º curso. Esta solución no parece adecuada puesto que la utilidad de estas asignaturas en 4º curso, cuando ya ha debido ver el grueso de la formación tecnológica en 3º curso, parece bastante escasa.

Toda esta problemática debe solucionarse de manera que ninguna de las dos carreras pierda su carácter y que la formación de unos y otros titulados mantenga la calidad y el bien ganado prestigio del que gozan en la actualidad. La solución pasaría por situar los complementos de formación básico-científicos y pre-tecnológicos en el tercer curso de Caminos y diseñar un segundo curso de carácter eminentemente pre-tecnológico del estilo del que se debiera cursar en Obras Públicas y hacer que el 2º ciclo de Caminos empiece en ese 3º curso para que en él se realice la debida homogeneización del alumnado, ya procedente del primer ciclo de Caminos, ya procedente de las titulaciones de Obras Públicas. Así pues, se justificaría la necesidad de que el primer ciclo de Caminos conste de dos cursos con un primero de carácter básico-científico y un segundo de carácter pre-tecnológico, y el segundo ciclo de tres cursos con un primer curso de complementos básico-científicos y pre-tecnológicos y otros dos de marcado carácter tecnológico generalista el primero (4º curso) y de especialización el segundo y último de la carrera (5º curso).

Por todo lo antedicho, un Plan de Estudios de la titulación de Caminos que no contemple el acceso de los titulados de Obras Públicas al segundo ciclo en las condiciones que emanan del R.D. puede dar lugar a situaciones difíciles de resolver y a resultados perjudiciales para los titulados de dicho Plan.

Abundando en este asunto, la distribución de la troncalidad establecida por DD.GG.PP. para la titulación de Caminos parece difícil de encajar razonablemente con una estructura 3+2. La asignación de troncalidad es de 90 créditos en primer ciclo y de 90 créditos en segundo ciclo. Normalmente, la mayor carga de optativas y libre elección debería ubicarse en el segundo ciclo, lo cual conduce a la necesidad de disponer de un mayor espacio de tiempo para el segundo ciclo que para el primero, a igualdad de créditos troncales en uno y otro ciclo.

Como conclusión final se establece, pues, la **necesidad de distribuir los dos ciclos en la Titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos con un primer ciclo de 2 cursos y un segundo ciclo de 3 cursos.**

4. PLAN INTEGRAL DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

En el punto anterior se ha visto claramente la dificultad organizativa que comporta una ciclicidad de 3+2 años en la titulación de Caminos. Se ha concluido que

la definición de un primer ciclo de 2 cursos se presenta como la mejor de las soluciones, teniendo esos dos cursos una estructura similar a la de los 2 primeros cursos de Obras Públicas. Cabe preguntarse hasta qué punto esta similitud puede convertirse en una identidad. En efecto, si se plantea como solución idónea trasladar a 3^{er} curso de Caminos (primero del segundo ciclo) los complementos de formación básica y pre-tecnológica, se dan las condiciones adecuadas para pensar que ese primer ciclo de Caminos sea común a los estudios de Obras Públicas puesto que, detalles al margen, la formación que se debe dar tiene la misma estructura. De esta manera, el alumno que ingresa en la Universidad se encontraría con dos cursos que formarían un "tronco común" para la titulación de Obras Públicas y la de Caminos. Una vez superado el tronco común podría optar por completar un curso más y obtener la titulación de Obras Públicas en la especialidad deseada o bien continuar con el segundo ciclo de Caminos.

Esta estructura daría cumplida respuesta a dos premisas básicas, ya planteadas en el punto anterior:

- La formación básico-científica y pre-tecnológica debe ser idéntica para todos los titulados de Caminos, independientemente de su forma de acceso al segundo ciclo.
- El alumno de Obras Públicas, en su especialidad, debe recibir una formación específica completa en las materias que curse y dichas materias deben cubrir el mayor campo posible de actuación en el marco de la especialización elegida.

Estas premisas podrían cumplirse mediante la estructuración de los Planes de Estudios de Caminos y Obras Públicas integrados en una estructura en Y, con dos primeros cursos comunes de formación básico-científica y pre-tecnológica, tres terceros cursos diferentes para cada especialidad de Obras Públicas con asignaturas de carácter tecnológico propio de la especialidad y un segundo ciclo de Caminos con 3 cursos que empezaría con los complementos de formación básico-científico y pre-tecnológico, continuaría con la formación técnica generalista y finalizaría con la formación técnica especializada.

Junto con esto, y habida cuenta que la formación técnica recibida por el alumno de Obras Públicas en su especialidad habrá sido lo más completa y amplia posible, valdría la pena hacer el esfuerzo de dotar a los dos últimos cursos del segundo ciclo de Caminos de una asignación de asignaturas que contemple este hecho, para que el alumno de 2º ciclo titulado de Obras Públicas se beneficiara de la formación técnica recibida, no teniendo que volver a cursar esas asignaturas, sino sólo aquellas asignaturas tecnológicas de otras especialidades de Obras Públicas necesarias para conseguir la formación generalista e integral que precisa el Ingeniero de Caminos.

Así, en definitiva, se plantea un Plan Integral de Estudios de Ingeniería Civil (PIE-IC) que contemple las especificidades de las carreras de Caminos y Obras Públicas y que se configura en una estructura en Y de tal modo que el título de Ingeniero Técnico de Obras Públicas se obtenga cursando 2+1 cursos y el de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos cursando 2+3 cursos, siendo los 2 primeros cursos comunes y con la posibilidad de que el título de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos se obtenga accediendo al segundo ciclo con el título de Obras Públicas, cursando entonces entre 2 y 3 cursos equivalentes de este segundo ciclo, en función de la especialidad elegida en Obras Públicas así como de las asignaturas optativas cursadas.

Para definir esta estructura integrada será preciso analizar las cuatro DD.GG.PP. definidas en los RR.DD. correspondientes para encajarlas en sendos planes de estudios debidamente incardinados, ordenados y finalistas en sí mismos.

Comparando las materias troncales del primer ciclo de Caminos con las de las tres especialidades de Obras Públicas, se observa que:

- 1.- El número de materias troncales en primer ciclo es de 10 en Caminos, 11 en Transportes y Servicios Urbanos, 12 en Construcciones Civiles, y también 12 en Hidrología.
- 2.- De las 10 materias troncales de Caminos, 6 son comunes a TODAS las especialidades de Obras Públicas, 2 son comunes a DOS especialidades de Obras Públicas, 1 es común a UNA especialidad de Obras Públicas y únicamente existe una materia que no se contempla en ninguna especialidad de Obras Públicas.
- 3.- La identidad entre Caminos y Construcciones Civiles alcanza a 8 materias.
- 4.- La identidad entre Caminos e Hidrología llega a 8 materias.
- 5.- La identidad entre Caminos y Transportes y Servicios Urbanos es de 7 materias.

Por otra parte, la analogía entre las distintas DD.GG.PP. puede expresarse a nivel de créditos observando el porcentaje de créditos comunes que se establece en cada una de las directrices con las demás, en relación con su número de créditos troncales totales (en Caminos, considerando sólo el primer ciclo). El resultado se resume en la siguiente tabla:

| Créditos | Titulación | % de créditos comunes con | | | |
|-------------------|------------|---------------------------|---------|--------|----------|
| | | ICCP | ITOP-CC | ITOP-H | ITOP-TSU |
| 90 ^(*) | ICCP | 100 | 73,3 | 73,3 | 60 |
| 99 | ITOP-CC | 66,66 | 100 | 63,6 | 63,6 |
| 102 | ITOP-H | 64,7 | 61,8 | 100 | 52,9 |
| 99 | ITOP-TSU | 54,5 | 63,6 | 54,5 | 100 |

(*) sólo primer ciclo
ICCP: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

ITOP-CC: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad Construcciones Civiles

ITOP-H: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad Hidrología

ITOP-TSU: Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad Transportes y Servicios Urbanos

La conclusión es que parece factible la definición de un tronco común completando con asignaturas obligatorias las que no aparecen como troncales en una y otra titulación.

Establecida claramente la posibilidad del tronco común en base a la relación de materias y créditos troncales, se hace necesario ver si el reparto de créditos de estas materias permite llevarlo a la práctica.

En la tabla que sigue se indica la distribución necesaria entre créditos troncales (T) y obligatorios (O) para poder establecer una perfecta identidad en los dos primeros cursos, manteniendo la troncalidad en lo estrictamente definido por las DD.GG.PP. Asimismo, se indica el número de créditos troncales que deben incluirse en cada uno de

los terceros cursos de Obras Públicas correspondientes a cada una de las tres especialidades.

| 1° y 2° cursos (Tronco Común) | | | | CREDITOS TRONCALES EN 3° DE OOPP | | | | | | |
|-------------------------------|---|---------|----|-------------------------------------|----|----------|----|---------|--------|----------|
| ICCP | | ITOP-CC | | ITOP-H | | ITOP-TSU | | ITOP-CC | ITOP-H | ITOP-TSU |
| T | O | T | O | T | O | T | O | | | |
| 90 | - | 66 | 24 | 66 | 24 | 54 | 36 | 33 | 36 | 45 |

Un análisis de esta tabla nos permite deducir que:

- La identidad del primer ciclo de Caminos con Construcciones Civiles se consigue añadiendo, a esta última, un número de créditos obligatorios de aproximadamente un cuarto del total.
- La identidad del primer ciclo de Caminos con Hidrología se atiene a los mismos razonamientos indicados para Construcciones Civiles.
- La identidad entre el primer ciclo de Caminos y Transportes y Servicios Urbanos precisa añadir en forma de obligatorios un tercio de los créditos totales.
- Las materias troncales que corresponderían a los tres terceros cursos de Obras Públicas tienen, en mayor o menor medida, su reflejo en materias troncales de segundo ciclo de Caminos por lo que debe ser factible configurar un segundo ciclo de Caminos que incorpore asignaturas de las distintas especialidades de Obras Públicas y permita por un lado una mejor optimización de las asignaturas a impartir en la Escuela y, por otro, reducir el número de créditos de segundo ciclo que un titulado de Obras Públicas debe superar para obtener el título de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

La siguiente tabla refleja porcentualmente las similitudes de los terceros cursos de Obras Públicas entre sí y con respecto al segundo ciclo de Caminos.

| Créditos Troncales | Titulación | % de Créditos Troncales Comunes con | | | |
|--------------------|------------|-------------------------------------|---------|--------|----------|
| | | ICCP | ITOP-CC | ITOP-H | ITOP-TSU |
| 90 ^(*) | ICCP | 100 | 40 | 20 | 36,66 |
| 33 ^(**) | ITOP-CC | 100 | 100 | 18,2 | 45,4 |
| 36 ^(**) | ITOP-H | 83,3 | 16,7 | 100 | 16,7 |
| 45 ^(**) | ITOP-TSU | 66,6 | 40 | 13,3 | 100 |

(*) sólo segundo ciclo (**) sólo en 3^{er} curso

Conclusión

A la vista de todo lo expuesto parece técnicamente factible la concepción de un **primer ciclo de Caminos de dos años que sea tronco común con todas las especialidades de Obras Públicas**. En todo caso, debido a la necesidad de completar con asignaturas obligatorias las materias troncales en las cuales no exista una identidad de créditos y al número de créditos que sea preciso ubicar en tercer curso de cada especialidad de Obras Públicas, puede ser necesario un **aumento de créditos por encima de los 75 créditos / año**.

No obstante, al amparo del art. 9, apartado 2, de dicho R.D. parece que la **excepcionalidad del planteamiento innovador adoptado en este PIE-IC justifica el**

posible incremento de carga lectiva global que permita configurar adecuadamente los planes de estudio de las titulaciones de Caminos y Obras Públicas.

5. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DEL PIE-IC

5.1. Objetivos y criterios

Uno de los principales objetivos que debe guiar el proceso de formación de futuros titulados Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos e Ingenieros Técnicos de Obras Públicas es el que determina, tanto su acreditación académica, como su capacitación profesional. En este sentido los profesionales correspondientes a las titulaciones que nos ocupan tienen un bien ganado prestigio y unas características propias y diferenciadoras entre sí y en relación a otros colectivos producto de su actividad profesional y su incidencia social desarrollada durante, ya casi, dos siglos de existencia.

La actividad propia del Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos se desarrolla en el ámbito de la planificación, diseño, proyección, ejecución, control, explotación y mantenimiento de obras y servicios asociada a campos tan variados como sistemas de transporte, ingeniería marítima y portuaria, obras hidráulicas y energéticas, política territorial, equipamientos sanitarios y medio ambientales, propios de la Ingeniería Civil e incluso alcanza campos como la edificación y el urbanismo. Este vasto campo de actuación configura una de las principales características de estos profesionales que es el de su perfil ampliamente generalista, el cual debe mantenerse en los nuevos planes de estudios.

La intensa formación en disciplinas básicas que, tradicionalmente, ha recibido el Ingeniero de Caminos es otra de las características diferenciadoras de estos titulados y que, como herramienta para el desarrollo de hábitos y capacidades necesarias para el ejercicio de su actividad profesional, configura un bagaje del que no puede prescindir. Bien cierto es que como consecuencia de la reducción general de carga docente que debe producirse, la formación básica acusará, en mayor medida, si cabe, esta reducción. No obstante, los niveles definidos por la troncalidad suponen una vertiginosa reducción con respecto a la situación actual que será necesario compensar, en la medida de lo posible, con asignaturas obligatorias.

La actividad propia del Ingeniero Técnico de Obras Públicas se desarrolla en el marco fijado por la Ley de atribuciones profesionales (Ley 12/1986 de 1 de Abril, modificada por la Ley 30/92 de 9 de Diciembre) y que corresponde, dentro de sus respectivas especialidades, entre otras, a:

- *"la redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles.*
- *la dirección de las actividades objeto de los proyectos a que se refiere el apartado anterior".*

lo que supone un extenso campo de actuación y, en consecuencia, la necesidad de dar una formación lo más amplia y profunda posible a los futuros titulados de Obras Públicas, que se traducirá en la definición de unas materias obligatorias que completen las escasas asignaciones de troncalidad que asigna el R.D. de DD.GG.PP., en algunos

casos, y las carencias que se observan en otros. Todo ello con el objetivo de dotar de la adecuada y completa formación a los alumnos que cursen estos estudios, dentro del marco de su especialidad.

Para cumplir los objetivos del PIE-IC se plantean una serie de criterios estratégicos:

- Definición del Plan de Estudios de Caminos manteniendo las más altas cotas posibles de formación científica y su carácter generalista y multidisciplinar.
- Definición de los Planes de Estudios de Obras Públicas profundizando en las materias propias de su especialización y manteniendo los niveles de formación científica en la medida de lo posible.
- Definición de un tronco común formado por los dos primeros cursos, idéntico para todas las titulaciones. El primero de dichos cursos estaría constituido por las asignaturas básico-científicas (Matemáticas, Física, Química, Dibujo...). El segundo curso estaría constituido por asignaturas pre-tecnológicas, esencialmente (Hidráulica, Resistencia de Materiales, Geología...).
- Definición de los tres terceros cursos de Obras Públicas en base a las asignaturas troncales específicas de la titulación, complementadas con las asignaturas obligatorias y optativas que permitan mantener los objetivos fijados.
- Definición del segundo ciclo de Caminos con un tercer curso donde se incluyan los complementos de Matemáticas, Física, Estructuras... necesarios para dotar de la adecuada base científica a los futuros titulados, y un cuarto y quinto curso con formación técnica de amplio espectro y especialización en el quinto y último curso de la carrera.

Junto a estos, se contemplan una serie de criterios técnicos que incluyen, además de los marcados por los RR.DD. correspondientes, los siguientes:

- Organización cuatrimestral de las asignaturas.
- Asignación de créditos en base al módulo de 1,5 (una hora/semana durante un cuatrimestre).
- El número mínimo de créditos por asignatura serán tres, para evitar asignaturas de una hora semanal y controlar la posible atomización de las asignaturas.
- El máximo número de créditos por asignatura serán nueve, para evitar asignaturas de más de 6 horas semanales que supone una carga docente excesivamente concentrada en un corto período de tiempo.

5.2. Definición del "tronco común"

La articulación del "tronco común" del PIE-IC en las diferentes asignaturas de los planes de estudio de la Titulación de Caminos y las de Obras Públicas debe atenerse a una serie de premisas básicas:

- Identificación de las materias troncales comunes en todas las titulaciones.
- Distribución de las materias troncales en forma de asignaturas, cuando haya lugar.
- Inclusión, como obligatorias, de aquellas asignaturas que no formen parte de la troncalidad en alguna titulación.
- TODAS las materias troncales de primer ciclo de Caminos deben aparecer en este "tronco común".

La siguiente tabla resume el montante total de créditos troncales y obligatorios que resultan en cada titulación:

| Créditos | ICCP | ITOP-CC | ITOP-H | ITOP-TSU |
|---------------------|-------------|----------------|---------------|-----------------|
| Troncales | 99 | 79,5 | 78 | 64,5 |
| Obligatorios | 24 | 43,5 | 45 | 58,5 |
| TOTAL | 123 | 123 | 123 | 123 |

En esta tabla se puede apreciar como la integración del "tronco común" se ha conseguido añadiendo un 10% de créditos adicionales a la troncalidad en el primer ciclo de ICCP y tan solo un 19% de créditos, sobre el total, en forma de asignaturas obligatorias.

Una vez asignada la troncalidad al "tronco común", el resto de la troncalidad en ITOP-CC, ITOP-H e ITOP-TSU se debe incluir en cada uno de los tres terceros cursos de esas titulaciones. El montante total de créditos que se deben incluir son 33 en ITOP-CC, 33 en ITOP-H y 45 en ITOP-TSU.

Por otra parte la definición del segundo ciclo de ICCP, además de recoger las materias troncales, se debe estudiar tratando de optimizar el mayor número de asignaturas posible.

5.3. Optimización de asignaturas

Una de las conclusiones derivadas de la estructura del PIE-IC fue la posibilidad de establecer en el segundo ciclo de ICCP una serie de asignaturas que podrían ser idénticas a las estudiadas en el tercer curso en los respectivos planes de ITOP-CC, ITOP-H o ITOP-TSU. Todo ello sin menoscabo para la adecuada formación de todos los titulados. Esto se tuvo en cuenta a la hora de confeccionar la relación de materias troncales, obligatorias y optativas. Esta identidad es lo que se ha dado en llamar optimización de asignaturas y supone que en función de la especialidad cursada en ITOP, de las optativas escogidas para completar el título y de los bloques de intensificación que se escojan en el segundo ciclo de Caminos, los alumnos que accedan al segundo ciclo con el título de ITOP tendrán reconocidos un número de créditos que oscila entre los máximos y los mínimos siguientes:

| | ITOP-CC | ITOP-H | ITOP-TSU |
|---------------|----------------|---------------|-----------------|
| máximo | 58,5 | 63 | 69 |
| mínimo | 40,5 | 31,5 | 34,5 |

y que corresponde en su valor máximo al 31% de los créditos troncales, obligatorios y optativos impartidos en los 3 cursos del segundo ciclo de ICCP, y en su valor mínimo al 14%.

Si se incluyen, entre los créditos que un titulado de Obras Públicas que accede al segundo ciclo tiene convalidados, los créditos de libre elección obtenidos en 3^{er} curso (12), el reconocimiento de créditos en segundo ciclo para un titulado de Obras Públicas puede alcanzar los niveles que se indican:

| ITOP-CC | ITOP-H | ITOP-TSU |
|----------------|---------------|-----------------|
|----------------|---------------|-----------------|

| | | |
|------|----|----|
| 70,5 | 75 | 81 |
|------|----|----|

lo cual significa que el número de créditos convalidados puede oscilar entre el 28% y el 32% sobre el total 253,5 que se deben cursar en el segundo ciclo de ICCP. Esto es, aproximadamente, un curso equivalente.

6. CONCLUSIONES

A lo largo del desarrollo de este documento se han establecido una serie de reflexiones y consecuencias que se podrían resumir del siguiente modo:

- 1.- Las condiciones de acceso de los titulados de Obras Públicas al segundo ciclo de Caminos obligan a reconsiderar, bajo ese prisma, la estructura de los planes de estudio de dichas titulaciones.
- 2.- En base a esa reconsideración, es imposible definir adecuadamente un plan de estudios en Caminos con un primer ciclo de 3 años y un segundo ciclo de 2 años. La ciclicidad debe ser 2+3.
- 3.- Teniendo en cuenta los condicionantes técnicos exigibles se confecciona un Plan Integral de Estudios de Ingeniería Civil con los dos primeros cursos comunes para las titulaciones de Obras Públicas y la de Caminos.
- 4.- Esta estructura permite una ciclicidad ordenada para los estudios del ámbito de la Ingeniería Civil, a la vez que asegura una adecuada formación para unos y otros titulados.
- 5.- Los titulados de Obras Públicas que accedan al segundo ciclo de Caminos tendrán un número determinado de créditos de ese segundo ciclo convalidados. El número de créditos puede llegar a un curso equivalente en función de la titulación de acceso y de la optatividad cursada.
- 6.- Toda esta estructura requiere tan sólo un 10% de incremento de créditos sobre los 225 en Obras Públicas y los 375 en Caminos.
- 7.- Entre las ventajas destacables de esta estructura debe señalarse la posibilidad de que el alumno escoja su titulación académica no al ingreso en la Universidad sino tras superado 2 cursos en la misma, con una total y absoluta transvasabilidad.
- 8.- Otra de las ventajas que esta estructura aporta es la del mejor y más eficaz aprovechamiento de los medios públicos de que dispone la Universidad.