



**INFORME DE SEGUIMENT DEL PROGRAMA
DE DOCTORAT (ISPD)**

ENGINYERIA SÍSMICA I DINÀMICA ESTRUCTURAL
ESiDE

Escola de Doctorat
Universitat Politècnica de Catalunya

15/10/2016

Índex

1	Context	1
	Dades identificadores	1
	Presentació del Programa de Doctorat	2
	Mencions i reconeixements	2
	Antecedents	2
	Necessitat	2
	Objectius globals	3
	Objectius específics	3
2	Procés d'elaboració de l'ISPD	4
3	Valoració de l'assoliment dels estàndards	5
	Estàndard 1: Qualitat Del Programa Formatiu	5
	Estàndard 2: Pertinència De La Informació Pública	9
	Estàndard 3: Eficàcia Del Sistema de garantia interna de la qualitat	10
	Estàndard 4: Adequació Del Professorat	11
	Estàndard 5: Eficàcia Dels Sistemes De Suport A L'aprenentatge	14
	Estàndard 6: Qualitat Dels Resultats	16
4	Conclusió i reflexions finals	18
5	Pla de Millora	19
	Referències consultades	25
	Annexos	26

1 Context

Dades identificadores

Universitat	Universitat Politècnica de Catalunya – UPC – BarcelonaTech
Nom del programa de doctorat	Enginyeria Sísmica i Dinàmica Estructural (ESDE)
Codi RUCT	5600073
Enllaç web	http://www.etcg.upc.edu/estudis/postgrau/doctorat-sismica
Coordinació del programa	Lluís G. Pujades Beneit (Coordinador)
Dades de contacte	Email: lluis.pujades@upc.edu Tel: +34 934 017 258

Responsables de l'elaboració de l'ISPD	Lluís G. Pujades Beneit (Coordinador)
Òrgan responsable d'aprovació	Comissió acadèmica del programa
Data d'aprovació de l'informe	15 d'octubre de 2016

Presentació del Programa de Doctorat

Mencions i reconeixements

El programa de doctorat ha estat distingit amb la menció de **qualitat** (període 2005-2010) i amb la menció d'**Excel·lència** (període 2011-2014) del Ministeri d'Educació i Ciència prèvia avaluació de l'Agència Nacional d'Avaluació de la Qualitat i Acreditació (ANECA).

Codi de la menció de qualitat: **MCD2005-00348**.

Menció concedida i renovada per als anys 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 i 2010.

Codi de la menció d'excel·lència: **MEE2011-0315**.

Menció concedida per als Cursos 2011-2012, 2012-2013 i 2013-2014.

El grup de recerca Geofísica i Enginyeria Sísmica (GiES) dona suport al programa i està reconegut com a Grup de Recerca de Qualitat (SGR) per la Generalitat de Catalunya i de forma ininterrompuda des del any 1995. La darrera concessió d'aquest reconeixement és pel període 2014-2018 amb referència núm. SGR-2014-0110020.

Antecedents

El Programa de Doctorat en Enginyeria Sísmica i Dinàmica Estructural va començar a gestar-se l'any 1984 a partir de la creació del Programa de Postgrau del mateix nom que, per primer cop, introduïa a la UPC estudis avançats relatius als terratrèmols, als efectes d'aquests sobre les estructures i a la manera de pal·liar-los.

L'any 1986, sota la nova llei de doctorat, el Programa fou aprovat per la Comissió de Doctorat de la UPC. Posteriorment, s'ha anat adaptant a les diferents normatives referents al doctorat, en concret al Reial Decret 778/1998 i als Reials decrets 55 i 56/2005, el 189/2007, el 1393/2007 i el 99/2011. El Programa durant tots aquests anys ha treballat com a catalitzador i dinamitzador de l'activitat de recerca i transferència de tecnologia dins les àrees d'enginyeria sísmica i dinàmica estructural i ha aconseguit una formació d'alt nivell per a un gran nombre d'estudiants, molts d'ells llatinoamericans. Actualment alguns dels antics alumnes ocupen llocs de rellevància dins la infraestructura docent, tecnològica, investigadora i governamental a diferents països de l'Amèrica de parla hispana.

Necessitat

La majoria de les pèrdues, tant de vides com econòmiques, ocasionades pels terratrèmols al llarg de la història i a l'actualitat, han estat causades per un comportament sísmic deficient de les estructures. Aquest comportament pot donar lloc a col·lapses parcials i fins i tot totals de les estructures, així com a l'aparició d'altres perills col·laterals, com ara incendis o explosions que, de vegades, incrementen les pèrdues. No obstant, tot i que les normatives existents de construcció sismo-resistent milloren dia a dia, enriquides amb la informació obtinguda a partir de noves investigacions i experiències, encara continuen tenint lloc pèrdues catastròfiques a molts països del món, àdhuc en aquells on els estudis al camp de l'Enginyeria Sísmica constitueixen una de les activitats prioritàries.

És evident que els nous èxits que s'assoleixen al camp del disseny d'estructures poden aplicar-se únicament a les noves construccions, que constitueixen un percentatge molt baix del nombre total d'estructures existents. Si tenim en compte, a més, que l'ocurrència dels fenòmens sísmics es troba encara fora del control de la ciència, la conclusió immediata és la necessitat d'aplicar mètodes que disminueixin el màxim possible el dany esperat a les estructures existents. D'aquesta necessitat neixen els estudis de vulnerabilitat sísmica d'estructures, els quals actualment mereixen una atenció prioritària, pel que fa a qualsevol pla de mitigació de futurs desastres per sismes. Així doncs el disseny de les noves estructures i l'estudi del binomi vulnerabilitat-dany d'estructures existents pot ajudar a pal·liar el cost en

vides humanes, econòmic i social que es desprèn de tota catàstrofe sísmica. Per tant, els efectes de les càrregues dinàmiques haurien de considerar-se amb una cura especial. En aquest sentit, el coneixement del perill sísmic i l'estudi del comportament d'estructures sotmeses a l'acció sísmica són d'una importància essencial.

El Programa de doctorat cobreix un àrea de coneixement i un camp d'aplicació on existeixen poques iniciatives i activitats a Espanya i Amèrica llatina; és per això que els continguts i àrees de recerca oferts pel programa són especialment necessaris. Una prova d'això és el flux sostingut d'estudiants que sol·liciten l'ingrés al Programa.

Objectius globals

Els objectius globals del programa són proporcionar una formació d'alt nivell, especialitzada en els continguts actuals, en el desenvolupament tecnològics i en la recerca als camps de la sismologia, l'enginyeria sísmica i la dinàmica estructural. Està adreçat a la realització de tesis doctorals de qualitat relacionades amb les línies de recerca dels diferents grups que col·laboren en el programa i que inclouen les temàtiques relatives a la generació de sismes, la propagació i atenuació de les ones dels terratrèmols així com als efectes que causen a les estructures i a la forma de mitigar-los.

Objectius específics

El desenvolupament i l'evolució del programa de doctorat cap a les prioritats dels plans nacionals, europeus i internacionals de recerca i el servei a la societat l'han portat a l'especialització en la predicció, avaluació i gestió del risc sísmic, tant a zones caracteritzades per la seva alta vulnerabilitat (zones que no presenten necessàriament una perillositat sísmica important però on les tipologies constructives són altament vulnerables), com a zones on el risc ve determinat per la seva elevada perillositat. En acabar els estudis, els estudiants del programa de doctorat en *Enginyeria Sísmica i Dinàmica Estructural* podran demostrar l'adquisició de les següents competències bàsiques:

- Comprensió sistemàtica d'un camp d'estudi de la sismologia, l'enginyeria sísmica i la dinàmica estructural i el domini de les habilitats i mètodes de recerca relacionats amb aquest camp.
- Capacitat de concebre, dissenyar, posar en pràctica i adoptar un procés substancial de recerca amb serietat acadèmica.
- Hauran realitzat una contribució, a través d'una recerca original, que amplii les fronteres del coneixement i desenvolupi un corpus substancial, del qual una part mereixi la publicació referenciada a nivell nacional o internacional.
- Seran capaços de realitzar una anàlisi crítica, avaluació i síntesi d'idees noves i complexes.
- Sabran comunicar-se amb els seus col·legues, amb la comunitat acadèmica i amb la societat en general sobre les seves àrees de coneixement.
- Seran capaços de fomentar, en contextos acadèmics i professionals, el progrés tecnològic, social o cultural dins d'una societat basada en el coneixement.

L'avaluació de l'adquisició d'aquestes capacitats durant el període de formació es realitza mitjançant la superació, en el seu cas, de les diferents matèries cursades pels estudiants del programa de doctorat del Màster en Enginyeria del Terreny i Enginyeria Sísmica. Al període de recerca, aquestes capacitats s'avaluen mitjançant les presentacions públiques en seminaris, informes de seguiment, incloent el document d'activitats del doctorand (DAD) i comunicacions a congressos de l'àrea d'especialitat de l'estudiant de doctorat.

2 Procés d'elaboració de l'ISPD (Optatiu)

Aquest informe s'ha elaborat d'acord amb el model pautat facilitat pel Gabinet de Planificació, Avaluació i Qualitat (GPAQ) què és la unitat de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) que dóna suport al procés de seguiment dels ensenyaments. Tanmateix s'han seguit les directrius i recomanacions facilitades en la sessió informativa i formativa què es va celebrar el 31 de juny de 2016, en la qual es va presentar una pàgina web específica¹ per a donar suport al procés. En la mateixa sessió es van orientar els aspectes pràctics d'ús de la web. Així, en aquest enllaç es disposa del model pautat d'informe, així com accés a dades rellevants sobre evidències i indicadors del programa útils per documentar els estàndards informats. També es disposa d'una adreça electrònica² per a donar suport durant el procés. Des d'aquí volem aprofitar per agrair aquesta important tasca del GPAQ que ha permès simplificar els procediments i reduir el temps d'elaboració del informes què corresponen, tot i contribuint a augmentar la seva qualitat.

Per part del Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental (DECA) s'ha comptat també amb la unitat de suport al doctorat de la Unitat Tècnica de Gestió de Camins (UTGC); concretament de la seva cap (Sra. Paloma Ferrer) i del responsable administratiu del programa (Sr. Oscar Rubio). L'informe ha estat elaborat pel responsable acadèmic del programa (Prof. Luis G. Pujades) amb el suport del Sr. Oriol Caselles. Un primer esborrany del document ha estat sotmès a la revisió de la Comissió Acadèmica del programa de Doctorat. Posteriorment, el document s'ha enviat a la GPAQ per a la seva revisió amb data 29 de juliol de 2016. Les observacions i recomanacions de la GPAQ s'han incorporat a la versió final de l'informe de seguiment. Un procés similar al descrit per a la elaboració de l'informe de seguiment s'ha seguit per a elaborar el pla de millora.

La documentació de referència per a la elaboració d'aquest document de seguiment ha estat la generada en el procés de verificació del programa, procés al que es va sotmetre el programa i que va ser avaluat positivament d'acord a l'informe oficial de l'Agència per a la Qualitat del sistema Universitari de Catalunya (AQU) (referència ID TÍTULO 5600073), que va ser emès amb data 17 de novembre de 2012. Les dades bàsiques corresponents al període 2011-2016 han estat recollides i analitzades pels autors de l'informe amb el suport del GPAQ.

¹ Web implementada pel GPAQ per a donar suport al procés de seguiment:
<https://gpaq.upc.edu/seguimentiacreditacio/elaboracioinforme.asp?un=911>

² Adreça electrònica de suport: info.sat@upc.edu

3 Valoració de l'assoliment dels estàndards

ESTÀNDARD 1: QUALITAT DEL PROGRAMA FORMATIU

E1.1 El programa disposa de mecanismes per garantir que el perfil d'ingrés dels doctorands és adequat i el seu nombre és coherent amb les característiques i la distribució de les línies de recerca del programa i el nombre de places ofertes.

Línies de recerca

Com a pas preliminar per centrar l'anàlisi de la qualitat del programa formatiu, es mostren aquí les principals línies de recerca i els seus descriptors bàsics. **1) Enginyeria sísmica:** perillositat, vulnerabilitat i dany esperat, incloent aspectes holístics del risc sísmic; **2) Dinàmica estructural:** amb una èmfasi especial en les estructures sotmeses a accions sísmiques, edificis convencionals, essencials i altres estructures civils com, per exemple, ponts; **3) Sismologia:** estudis d'estructura cortical i litosfèrica, estudis d'atenuació sísmica, d'ones de coda i de sèries de sismicitat, així com altres aspectes de la *sismologia per a la enginyeria*, que inclouen el tractament i anàlisi de sèries temporals en general i d'accelerogrames en particular; **4) Geofísica aplicada:** tècniques de reconeixement del subsòl i d'elements estructurals per mitjà de tomografia sísmica i d'altres tècniques i mètodes no destructius com el radar de subsòl entre d'altres.

El perfil de l'estudiant

El Reial Decret 99/2011 estableix que l'accés als estudis de Doctorat requereix un títol de grau superior i un màster oficial, però contempla també altres supòsits que possibiliten l'accés i, en determinats casos, amb complements formatius. A efectes específics del programa, les titulacions pròpies d'accés són aquelles dels àmbits de l'Enginyeria de Camins, Canals i Ports, de l'Enginyeria Civil i l'Arquitectura, de l'Enginyeria Geològica i també altres titulacions superiors en àrees afins a les Ciències de la Terra, amb especial èmfasi en la Sismologia i en la Geofísica Aplicada. Aquest perfil de l'estudiant lligat a competències en els dos àmbits principals de 1) l'enginyeria civil i arquitectura i 2) les Ciències de la Terra, es valora positivament, doncs s'adequa bé a la trajectòria, objectius i continguts del programa. La idoneïtat del perfil de l'estudiant s'avalua en el moment de la sol·licitud i admissió al programa i, si s'escau, la comissió acadèmica del programa pot consellar la realització de cursos complementaris.

L'admissió

L'Escola de Doctorat de la UPC disposa d'un procediment obert per a gestionar l'admissió dels estudiants³. Altres requisits específics i complementaris també els poden trobar, en obert, a la web específica del programa⁴. El primer pas del procediment estàndard d'admissió requereix que l'estudiant faci la sol·licitud via web; periòdicament els gestors administratius del programa envien un recull de les sol·licituds d'admissió al coordinador del programa. La Comissió Acadèmica del programa avalua les peticions i, en funció de la trajectòria acadèmica de l'estudiant, la seva motivació i perfil, fa recomanacions per a l'admissió a partir de les quals s'expedeix un escrit raonat de "admissió" o de "no admissió" que es fa

³ Web per als estudiants de nou ingrés on disposen dels requisits i criteris d'admissió.
http://doctorat.upc.edu/en/new-students/index?set_language=en

⁴ Web específica del programa on els estudiants poden trobar els aspectes específics.
http://www.etcg.upc.edu/studies/postgraduate/phd-eesd?set_language=en
http://www.etcg.upc.edu/estudios/posgrado/doctorado-sismica?set_language=es

arribar a l'estudiant. S'adverteix a l'estudiant sobre la necessitat de disposar de suficients recursos econòmics per a, al menys, tres cursos acadèmics i es facilita una llista dels professors vinculats al programa, així com de les seves àrees d'expertesa per tal iniciïn contactes orientats a definir la temàtica de recerca i director de tesis.

Coherència de l'oferta

La Taula 1 de l'Annex documental, resumeix els principals estadístics dels estudiants del programa en el període 2012-2016. Es manté una oferta d'un màxim de 10 estudiants de nou ingrés. S'observa un flux coherent entre els nous ingressos i el nombre de tesis defensades. Si considerem que es tracta d'un programa molt específic en el qual les temàtiques de recerca es focalitzen en l'enginyeria sísmica i la dinàmica estructural (en relació a l'enginyeria sísmica) es fa una valoració positiva de la coherència de l'oferta.

E1.2 El programa disposa de mecanismes adequats de supervisió dels doctorands i, si escau, de les activitats formatives.

Incorporació dels estudiants admesos

El programa procura de forma especial l'acollida i tutoria inicial de l'estudiant que s'inicia amb l'admissió i amb la posada en contacte amb els professors vinculats al programa amb àrees de recerca afins al perfil de l'estudiant. Una vegada assignat el tutor/director de tesi aquest prepara un pla personalitzat del seu itinerari, incloent, si s'escau, elements de formació complementària de forma que pugui iniciar el més aviat possible el seu pla i projecte de doctorat. Òbviament i en paral·lel, es realitzarà l'acollida administrativa de l'estudiant i la participació en les activitats orientatives i de familiarització organitzades pels diferents serveis de la Universitat. En el document de verificació del programa es detallen un seguit de forma exhaustiva les diferents activitats formatives.

Activitats formatives

D'acord amb el perfil de l'estudiant i escoltat el Director de la Tesis, la Comissió acadèmica del programa pot establir que l'estudiant cursi complements formatius que poden ser de continguts, de recerca o transversals. Els complements de continguts són normalment assignatures impartides en l'especialitat d'enginyeria sísmica del programa de Màster en Enginyeria del Terreny i el seguiment d'aquests cursos i/o seminaris es realitza amb l'avaluació ordinària de les matèries. Altres complements de recerca i/o transversals s'escolliran entre seminaris, tallers de formació, per exemple organitzats per la Biblioteca, i altres activitats complementàries o institucionals que eventualment es programen a la UPC o, quan les disponibilitats pressupostàries ho permeten, relacionades amb la mobilitat de professors externs. El volum global d'activitat formativa no ha d'excedir l'equivalent a 60 ECTS en dedicació horària.

Document d'activitats del doctorand (DAD)

El document d'activitats del doctorand és una eina de supervisió dels estudiants de doctorat i de les activitats formatives. D'acord amb la memòria de verificació del programa el DAD és un històric de les activitats del doctorand des de el seu ingrés al programa fins a la defensa de la tesis. Les activitats i incidències que hi ha de constar estan definides en aquesta memòria de verificació. El DAD és l'instrument d'avaluació continuada de l'estudiant i ha d'incloure evidències del progrés i de la formació en recerca i en competències transversals. La responsabilitat de l'avaluació del DAD correspon al director o directora i en el tutor o tutora que expediran anualment un acta de seguiment en els termes de favorable o desfavorable. Tanmateix, aquest document cal lliurar-lo a tots els membres del tribunal de tesis.

Altres activitats de seguiment

Els directors o directores programen seminaris de seguiment del progrés del estudiant. El programa promou la participació dels estudiants amb temàtiques afins en aquests seminaris que constitueixen una eina addicional per detectar dificultats i reorientar el projecte d'investigació incorporant els progressos de l'estat de l'art.

E1.3 El programa recull les modificacions que s'han introduït en aquest període de seguiment.

Principals modificacions

Les principals modificacions i/o aspectes de millora introduïdes en aquest període de seguiment des de la verificació del programa al 2012 fan referència a la informació pública, la introducció i ús del document d'activitats del doctorand, el document de compromís i el seguiment dels doctors titulats.

La informació pública

La informació pública a la web de l'Escola de Doctorat i a la web específica del programa és molt ben valorada a l'informe de verificació. S'ha posat especial cura en mantenir aquestes pàgines i augmentar la informació disponible. En aquest sentit s'han inclòs enllaços a les produccions científiques de tots i cadascun dels professors. (Veieu també proposta de millora Ref. 911 .M.1.2016).

El document d'activitats del doctorand

El DAD s'ha incorporat com eina de constatació i documentació del progrés de l'estudiant, del nivell de compliment del pla i projecte de recerca i del progrés científic de l'estudiant. Tanmateix a l'informe de verificació es valorava positivament que aquest document sigui un registre informatitzat individual custodiat per l'escola de doctorat (Veieu també proposta de millora Ref. 911 .M.2.2016).

Document de compromís

El document de compromís signat pel Vicerector responsable dels estudis de doctorat, l'estudiant i el director de la tesi és una eina que permet detectar i esmenar situacions problemàtiques i conflictes durant la realització del doctorat. Un dels seus mèrits és el d'explicitar els drets i deures de les parts implicades en el procés formatiu del doctorand. En els procediments actuals La Comissió Acadèmica del programa pot no assabentar-se de la signatura d'aquest document per la qual cosa caldrà establir mecanismes automàtics, previs a la matrícula del projecte de Tesis, en el qual es comprovi i exigeixi el document de compromís previ a la matrícula. La responsabilitat d'aquest control serà en els responsables administratius del programa (Veieu també proposta de millora Ref. 911 .M.3.2016).

Seguiment dels doctors titulats

La memòria de verificació dedica el seu apartat 8.2 als procediments pel seguiment dels estudiants doctorats, i es fa ressò dels resultats de dues enquestes realitzades el 2008 i el 2011 descrivint a nivell qualitatiu la informació recollida per l'enquesta en referència a: i) la situació laboral, ii) grau de satisfacció amb la formació i iii) característiques de la tesi i altres aspectes acadèmics. A la memòria no es feia cap referència al possible seguiment més detallat dels resultats mentre que a l'informe final de verificació es diu textualment: *“la institució informa que la Comisión Académica del programa de doctorado llevará a cabo un análisis sobre la inserción laboral y la satisfacción de los doctores a partir de las encuestas de AQU y también, si es el caso, a partir de encuestas propias a los doctores, estudios de opinión de los empleadores, observatorios del mercado laboral, etc. La Comisión valora positivamente que el informe resultante se exponga a la Comisión de Doctorado para poder planificar actuaciones de mejora de los programas de doctorado.* La Comissió acadèmica

del programa ha analitzat les accions que cal fer per al seguiment dels doctors titulats. En general atès que la major part dels nostres estudiants procedeixen d'institucions acadèmiques, una vegada realitzat el doctorat aquests estudiants retornen als seus llocs de treball. Es considera que més del 90% dels estudiants del programa entra en posicions acadèmiques o professionals de nivell alt al acabar ell doctorat. Tot i això considera que l'Escola de Doctorat hauria d'arbitrar mecanismes objectius de seguiment. (Veieu també proposta de millora Ref. 911 .M.4.2016).

ESTÀNDARD 2: PERTINÈNCIA DE LA INFORMACIÓ PÚBLICA

S'informa de manera adequada tots els grups d'interès sobre les característiques del programa de doctorat i sobre els processos de gestió que en garanteixen la qualitat.

E2.1 Es publica informació veraç, completa i actualitzada sobre les característiques del programa de doctorat, el seu desenvolupament operatiu i els resultats assolits.

La informació pública es exhaustiva i està suportada per l'escola de doctorat, el Departament responsable del programa i el propi programa. Particularment cuidats són els aspectes que fan referència a l'admissió⁵, a l'escola de doctorat⁶, a l'oferta formativa⁷ així com altra informació i documentació online referent a beques i ajuts⁸, matrícula⁹, tesis¹⁰ i altra informació acadèmica¹¹. D'altra banda els aspectes més particulars del programa s'informen públicament a la web del programa¹² incloent tota la informació específica que fa referència a la descripció del programa, vies d'accés, matrícula, complements de formació, reglament per a elaborar la proposta de tesis i la tesis doctoral, sobre el sistema de garantia de la qualitat, el personal i professorat vinculat i els recursos materials i serveis.

Tanmateix el resultats assolits, és a dir tesis doctorals llegides i publicacions que se'n deriven són accessibles en els portals FUTUR¹³ i UPC-Commons¹⁴ de la UPC on es pot consultar, en obert, les contribucions del personal de la UPC. D'altra banda les tesis doctorals també són accessibles en obert al portal de tesis en xarxa (TDX¹⁵) (Veieu també proposta de millora Ref. 911 .M.1.2016).

E 2.2 Es garanteix un fàcil accés a la informació rellevant del programa de doctorat a tots els grups d'interès, que inclou els resultats del seguiment i, si escau, de la seva acreditació.

La situació des de que es va realitzar el procediment de verificació (UPC 2012 i AQU, 2012) entenem que és força satisfactòria pel que fa a l'accés a la informació rellevant del Doctorat en general i del programa en particular, com queda palès a les notes a peu de pagina esmentades a l'apartat anterior. Com es pot veure a les notes al peu de pàgina ⁽¹³⁾, ⁽¹⁴⁾, ⁽¹⁵⁾ i ⁽¹⁶⁾, aquesta informació fa referència també als resultats del seguiment i a la seva qualitat i impacte internacional. La qualitat i adequació de la informació pública van ser reconegudes explícitament a l'informe de verificació (AQU 2012) quan es diu: "*Se valora muy positivamente todos los aspectos relacionados con la información pública*". Malgrat això, per tal que les modificacions en l'estructura departamental i en les unitats tècniques de gestió administrativa no afectin a la qualitat i la completeness de la informació pública s'ha formulat una proposta de millora específica. (Veieu també proposta de millora Ref. 911 .M.1.2016). D'altra banda es formula un altra proposta de millora (Ref. 911.M.5.2016 orientada a una millor atenció a les sol·licituds d'admissió al programa a l'aplicatiu específic de l'Escola de Doctorat¹⁶.

⁵ http://doctorat.upc.edu/ca/nous-doctorands/index?set_language=ca

⁶ <http://doctorat.upc.edu/ca/escola-doctorat>

⁷ <http://doctorat.upc.edu/ca/programes>

⁸ <http://doctorat.upc.edu/ca/beques>

⁹ <http://doctorat.upc.edu/ca/matricula>

¹⁰ <http://doctorat.upc.edu/ca/tesi>

¹¹ <http://doctorat.upc.edu/ca/gestio-academica>

¹² <http://www.etcg.upc.edu/estudis/postgrau/doctorat-sismica>

¹³ <http://futur.upc.edu/>

¹⁴ <http://upcommons.upc.edu/>

¹⁵ <http://www.tdx.cat/handle/10803/183>

¹⁶ Veieu la pàgina específica a l'enllaç: <http://doctorat.upc.edu/ca/nous-doctorands/admissio>

E2.3 Es publica el SGIQ en què s'emmarca el programa de doctorat.

Vegeu l'Informe de Seguiment d'Universitat elaborat per l'Escola de Doctorat.

ESTÀNDARD 3: EFICÀCIA DEL SISTEMA DE GARANTIA INTERNA DE LA QUALITAT

Es disposa d'un sistema de garantia interna de la qualitat formalment establert i implementat que assegura, de manera eficient, la qualitat i la millora contínua del programa de doctorat.

Vegeu l'Informe de Seguiment d'Universitat elaborat per l'Escola de Doctorat.

E3.1 El SGIQ implementat facilita els processos de disseny i aprovació del programa de doctorat, el seu seguiment i la seva acreditació.

Vegeu l'Informe de Seguiment d'Universitat elaborat per l'Escola de Doctorat.

E3.2 El SGIQ implementat garanteix la recollida d'informació i dels resultats rellevants per a la gestió eficient dels programa de doctorat, en especial la satisfacció amb els grups d'interès.

Vegeu l'Informe de Seguiment d'Universitat elaborat per l'Escola de Doctorat.

E3.3 El SGIQ implementat es revisa periòdicament per analitzar-ne l'adequació i, si escau, es proposa un pla de millora per optimitzar-lo.

Vegeu l'Informe de Seguiment d'Universitat elaborat per l'Escola de Doctorat.

ESTÀNDARD 4: ADEQUACIÓ DEL PROFESSORAT

El professorat és suficient i adequat, d'acord amb les característiques del programa de doctorat, l'àmbit científic i el nombre d'estudiants.

L'acreditació de la recerca

L'acreditació de la recerca ja forma part de la cultura acadèmica actual, existint un nombre important d'indicadors de la quantitat i qualitat de la producció científica. Extenses i completes bases de dades permeten, cada vegada més i de forma més acurada, quantificar i avaluar la recerca de qualsevol investigador o professor. Seria llarg i innecessari esmentar les bases de dades públiques que permeten aquesta quantificació essent la més acreditada i robusta la *Web of Science*¹⁷. També són coneguts els nombrosos índexs que permeten quantificar tant el nivell global d'un investigador com la qualitat d'un article individual. Generalment, aquests indicadors es basen en el nombre de publicacions, que mesura la productivitat, i en el de cites, que és un indicador de l'impacte. La qualitat individual d'un article es basa en el nivell de la revista dins la seva àrea de coneixement que també s'ordena en base a l'impacte, quantificat bàsicament però no únicament, en el nombre de cites. A nivell nacional i per al personal del sistema de recerca i transferència de tecnologia, una unitat d'acreditació és el sexenni de recerca, criteri objectiu que comporta l'avaluació positiva d'un període de 6 anys. Els criteris d'avaluació es basen en la producció científica i en la seva qualitat així com en la direcció de tesis doctorals i en altres indicadors de qualitat de la recerca.

El professorat del programa

El professorat col·laborador del programa està format per 26 Doctors amb excel·lents trajectòries acadèmiques i investigadores. Cinc d'aquest professors són estrangers i 4 són d'institucions públiques de recerca externes a la universitat. Atès que l'enginyeria sísmica és pluridisciplinària, el professorat cobreix de forma adient tots els camps de l'enginyeria sísmica incloent la sismologia per a l'enginyeria, la resposta de sòls, la resistència dels materials, l'anàlisi estructural i la resposta dinàmica d'edificis i grans estructures, l'anàlisi de la vulnerabilitat, fragilitat i dany en edificis, així com altres aspectes holístics relacionats amb la resiliència de les comunitats urbanes, amb el cost econòmic, amb la prevenció del risc i amb la preparació i planificació de les emergències per causa sísmica.

L'activitat de recerca acreditada

La informació i les dades d'aquest apartat es basen en les següents fonts de documentació: 1) *currículum vitae* i comentaris valoratius aportats pels professors, 2) consultes a fonts documentals disponibles a la web (*web of knowledge*, *Research gate*, *Google Academia*, entre d'altres) i 3), per als professors de la UPC es disposa d'una exhaustiva base de dades¹⁸ que, alimentada i verificada pels mateixos professors/investigadors, és mantinguda pels serveis de la biblioteca de la pròpia UPC. Així la informació que aquí es fa constar és pública i contrastable, doncs aquestes bases de dades permeten la seva consulta a nivell institucional, per grups de recerca i a nivell individual.

¹⁷ *Web of science*:

https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=1ECbYbTtMYfgyMlg7Sg&preferencesSaved=

¹⁸ Portal de la producció científica en la UPC.

<http://futur.upc.edu/> (última visita 20/07/2016).

E4.1 El professorat té una activitat de recerca acreditada.

A l'Annex documental que complementa aquest informe de seguiment, es mostra la llista del professorat del programa (Veieu Taula 2); aquesta llista també està previst estigui a disposició dels estudiants. Per a cada professor, a més del nom i correu electrònic, consta la principal àrea de coneixement i d'expertesa. D'altra banda, els noms contenen un vincle directe a una de les bases de dades més amunt esmentades on es pot consultar el detall de la producció científica del professor.

En base a aquestes fonts documentals, les trajectòries acadèmiques i científico-tècniques dels professors es consideren molt rellevants i estan àmpliament acreditades. La mitjana d'articles publicats per professor és superior a 16 i el nombre de cites per professor i per any està per sobre de 10. En els darrers 6 anys la mitjana d'articles amb 4 o més cites és superior a 4. Aquests nombres són molt més alts pels professors sèniors de l'àmbit universitari. Els professors, tanmateix tenen una participació activa i continuada en congressos internacionals en àmbits relacionats amb l'enginyeria sísmica. També es de destacar que tots els professors de l'àmbit acadèmic participen com investigadors en al menys un projecte de recerca competitiu i cinc d'ells ho fan com a investigadors principals. Els professors externs a la universitat també participen de forma continuada en projectes competitius de recerca i en altres treballs de servei, propis de les institucions a les que pertanyen. Entenem que la diversitat i el caràcter pluridisciplinari del professorat, competent en àrees de coneixement i de recerca afins a l'enginyeria sísmica, aporten valor afegit al programa i permeten abordar un ampli ventall de problemes i temes de recerca.

E4.2 El professorat és suficient i té la dedicació adequada per desenvolupar les seves funcions.

El nombre de professors (26) es considera idoni i proporcionat al nombre d'estudiants del programa (20 en mitjana). Tant i més si es considera que la major part de les tesis doctorals es realitzen amb més d'un supervisor, en els termes establerts a la normativa de l'Escola de Doctorat (UPC 2016). La quantitat i qualitat dels professorat compromesos amb el programa permet també oferir als estudiants un ampli espectre de temes i recursos.

D'altra banda, el sistema de seguiment de l'activitat acadèmica del professorat estableix mecanismes de valoració i quantificació amb hores de dedicació, les activitats de direcció i seguiment de les tesis doctorals. En aquest sentit val a dir que segueix vigent un model d'assignació de punts d'activitat docent a les tasques de direcció de tesis comparable al que es descriu a l'informe de verificació del programa (UPC 2012). Així ho reconeix l'informe de verificació (AQU 2012) quan diu "*la institución responsable del programa tiene los mecanismos aprobados de reconocimiento de las labores de tutoría y dirección de tesis*".

Finalment l'adequació del professorat en termes de qualitat, capacitat i dedicació per a desenvolupar la seva tasca també ve avalada pel nivell de satisfacció dels estudiants¹⁹ que fan una valoració molt positiva sobre els aspectes relacionats amb la supervisió i seguiment de la tesis. Dels 5 ítems que conté l'enquesta i sobre una valoració de 0 (molt desfavorable) a 5 (molt favorable) s'obtenen puntuacions respectivament de 4.7, 4.6, 4.6, 4.5 i 5, posant de manifest un molt alt grau de conformitat i satisfacció de la feina dels directors. Destaca que la valoració de 5 (Molt d'acord) s'atorga a l'afirmació: "*El suport que rebo del director/a de tesi per dur-la a terme és adequat*". És important també esmentar que aquestes qualificacions estan molt per sobre de la mitjana de la UPC que se situa a l'entorn del 3. D'altra

¹⁹ Encuestas de satisfacción de los estudiantes:

<http://www.upc.edu/portaldades/ca/enquestes/estudiantat/enquestes-a-lestudiantat-de-doctorat/Dades-enquestesdoctorands1112perprograma.zip> (última visita 20/7/2016).

banda, enquestes més recents, realitzades el curs 2015-2016, són menys riques en informació, degut bàsicament a un baix nivell de participació, per la qual cosa s'ha mantingut l'anàlisi anterior que, cal dir, està raonablement d'acord amb els nous resultats. Per tal d'evitar aquests baixos nivells de participació dels estudiants, es formula una proposta de millora. (911.M.4.2016)

E4.3 El programa de doctorat compta amb les accions adients per fomentar la direcció de tesis.

En general, la impressió de la Comissió Acadèmica del programa de doctorat és d'un alt nivell de satisfacció per part dels directors de tesis. Aquesta impressió es fonamenta en una valoració molt positiva del professorat dels beneficis que se'n deriven de poder disposar d'estudiants de doctorat. Val a dir que el foment de la direcció de tesis doctorals té el seu origen en una demanda del programa que es fomenta amb la visibilitat, cada vegada més i més promoguda des de les webs institucionals de l'escola de doctorat, del departament i del programa, així com la visibilitat dels grups i de les línies de recerca del professorat. En aquests sentit, anualment es revisa i actualitza la llista de professors del programa, prèvia consulta, conformitat i complicitat de les persones involucrades. Val a dir que un important actiu del nostre programa és l'entusiasme acadèmic del professorat que es volca en la direcció de les tesis doctorals, de forma que no és crític comptar amb accions explícites dirigides a fomentar la direcció de tesis doctorals, més enllà de posar en contacte estudiants i professors amb interessos compartits. Si que es fa èmfasi en dos aspectes importants: 1) els beneficis i les sinergies investigadores que comporten la incorporació d'estudiants de doctorat a un grup de recerca i a les línies de recerca d'un professor i 2) facilitar al màxim, des dels diferents serveis i estaments de la universitat, el normal desenvolupament de les tasques de direcció, des de l'admissió i assignació de l'estudiant a un professor, fins a la defensa de la tesis. Entre aquests serveis, a més de les Comissions acadèmiques de l'Escola i del programa, cal esmentar els serveis administratius de l'Escola de Doctorat i de la Unitat Tècnica de Gestió de l'àmbit de Camins, l'àrea de relacions internacionals i la Biblioteca entre d'altres; totes elles amb l'objectiu de resoldre de forma eficient i adient totes i cadascuna de les incidències que comporta el normal desenvolupament d'aquest estudis al més alt nivell.

E4.4 El grau de participació de professorat estranger i doctors internacionals en les comissions de seguiment i tribunals de tesi és adequat a l'àmbit científic del programa.

El programa manté un bon nivell de participació internacional en el professorat amb un nombre significatiu (5) de professors no-UPC estrangers i altres professors de la UPC (4) d'altres nacionalitats. En conseqüència un nombre significatiu de tesis són dirigides per doctors internacionals. En referència a la participació de Doctors internacionals en les Comissions de seguiment i en els Tribunals de tesis, el programa està fent un esforç en l'aprofitament d'oportunitats d'incorporar doctors internacionals de prestigi a aquestes comissions avaluadores, aprofitant recursos de projectes i estades de professors a la universitat. Cal però també dir que les dràstiques reduccions pressupostàries dels programes de doctorat i, en particular, dels recursos disponibles per a tribunals de tesis comporta una dificultat important a l'hora d'incorporar Doctors que han de viatjar d'altres països.

ESTÀNDARD 5: EFICÀCIA DELS SISTEMES DE SUPORT A L'APRENTATGE

E5.1 Els recursos materials disponibles són adequats al nombre de doctorands i a les característiques del programa de doctorat.

Els recursos materials

La informació aportada per a aquest estàndard resumeix i complementa aquella que es descriu al punt 7.1 de la memòria de verificació programa (UPC 2012) on es detallen els recursos materials disponibles i la seva adequació a les característiques del programa. Aquests recursos es poden estructurar d'acord a tres grups: 1) borses de viatge i estades, 2) suport institucional per part d'unitats de la pròpia universitat i 3) altres recursos materials. La descripció a la memòria (UPC-2012) és força exhaustiva i a l'informe satisfactori de la verificació (AQU-2012) s'afirma: "...*Que los recursos materiales necesarios para el desarrollo de las actividades previstas en el programa de doctorado y para la formación del doctorando son suficientes y adecuados...*" i s'afegeix "... *igualmente, los servicios son suficientes y adecuados, y permiten al doctorando un seguimiento correcto del programa*". Per tant, tan sols afegirem unes poques paraules sobre cada uns d'aquests grans apartats. 1) es procura que els estudiants participin activament en projectes de recerca, la qual cosa facilita el finançament d'activitats de difusió en congressos i altres contactes de recerca; això ha esdevingut particularment important a partir de les davallades pressupostaries dels programes, de les unitats estructurals esdevingudes a partir del curs 2011-2012. 2) Cal reconèixer el valor afegit que suposa pel programa el bon funcionament i el suport de les unitats administratives i de servei de la UPC; esmentem l'Escola de Doctorat que ha substituït a l'anterior Oficina de Doctorat, Les biblioteques de la UPC amb els seus fons documentals, el Servei de Relacions Internacionals, el Servei de Biblioteques i Documentació, el Servei de Llegues i Terminologia, la Unitat d'Assessorament i Suport Laboral a la Recerca i UPC-Alumni així com altres unitats de suport administratiu 3) entre els altres recursos materials comentem les excel·lents instal·lacions i serveis que l'Escola i el Departament posen a disposició dels nostre programa i dels nostres estudiants: aules i laboratoris, aules informàtiques i instal·lacions multimèdia, assessorament informàtic expert, espais específics pels estudiants de doctorat i un llarg etcètera.

L'apreciació dels estudiants

La opinió dels doctorands sobre els recursos i serveis disponibles es recull a les enquestes que cada dos anys es fan als estudiants i estudiantes de doctorat. D'acord amb aquesta documentació, la valoració que fan sobre els recursos materials disponibles en el període de recerca, incloent mobiliari, laboratoris i recursos bibliogràfics, entre d'altres, és positiva. La resposta a la pregunta sobre els recursos que el programa posa a la seva disposició és de 4,3 sobre 5. La mateixa puntuació es dona a la valoració de l'adequació dels espais disponibles. Particularment positiva (4,8/5) és l'avaluació del suport obtingut a les biblioteques de la UPC. Val a dir que aquestes valoracions queden més de mig punt per sobre de les mitjanes de la UPC que són, respectivament, de 3.6, 3.7 i 4.0. Els resultats de l'enquesta més recent del curs 2015-2016, tot i que menys representatius degut a un baix nivell de participació, estan d'acord amb l'anàlisi fet en base a enquestes anteriors.

E5.2 Els serveis a l'abast dels doctorands suporten adequadament el procés d'aprenentatge i faciliten la incorporació al mercat laboral.

A partir de la informació aportada més amunt al punt 5.1 i de la que figura en els dos documents de referència per a aquests seguiment, que són la memòria de verificació (UPC 2012) i l'informe valoratiu de verificació (AQU 2012) així com a partir de l'anàlisi de les enquestes

es pot inferir que els serveis a l'abast dels doctorands i doctorandes donen un suport adequat al procés d'aprenentatge.

Menys senzill es fer una valoració objectiva i quantitativa sobre la incorporació al mercat de treball. Tot i que els professors tenen un ampli coneixement del món de l'enginyeria sísmica a nivell mundial i tot sovint orienten als alumnes cap a posicions acadèmiques i/o llocs de treball que poden ser adequats a la seva formació, sincerament, hem de dir que les persones involucrades directament en el dia a dia del programa estem més preocupades i ocupades en l'estímul i seguiment del progrés dels nostres estudiants que en el seguiment dels estudiants que ja s'han doctorat. A nivell qualitatiu podem dir que existeix una excel·lent relació entre el programa i els Doctors graduats i, encara podem afegir més, que un nombre important dels nostres estudiants són professors d'universitats iberoamericanes que disposen de beques per a realitzar els estudis de doctorat i retornar les seues llocs de treball i ens consta la seua satisfacció i reconeixement del coneixements i de les competències, específiques i transversals, adquirides que el són de gran utilitat en la seua reincorporació a la feina. D'altra banda el programa manté un contacte amb la major part dels estudiants graduats i no ha detectat problemes d'inserció laboral de cap dels nostres doctors i doctores. Només com exemple 5 dels nostres doctors són ara personal de plantilla de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, institució amb la que existeix una extensa i intensa tradició i trajectòria de col·laboracions. Tot i això es reconeix la importància del tema de la incorporació de doctors al món laboral i, en aquest sentit, s'ha formulat una proposta de millora (veieu proposta de millora Ref. 911 .M.4.2016)

Conclusió

Com a valoració global d'aquest estàndard es conclou que els recursos materials disponibles són adequats i estan ben valorats pels doctorands i doctorandes del programa. La nostra impressió es que aquesta valoració positiva d'aquest estàndard també és compartida per tot el professorat del programa.

ESTÀNDARD 6: QUALITAT DELS RESULTATS

Preàmbul

A la Taula 3 es mostra el detall de les tesis doctorals defensades en el programa des del curs 2011-2012 fins a la data. A més dels directors de tesis i les dates de les defenses, en els casos que ha estat possible (10 tesis - 71%) el nombre d'ordre de la tesis està vinculat a un accés directe a la memòria de la tesis. Aquest fet posa de manifest com la disponibilitat de la informació pública dels resultats permet aquesta facilitat d'accés. Fem una valoració positiva d'aquesta accessibilitat a les tesis doctorals, doncs permet als nous estudiants conèixer i referenciar de manera adient els seus treballs i, a més, es dona una major visibilitat al programa. En aquest sentit es formula una proposta de millora orientada a minimitzar el nombre de tesis que puguin quedar fora de la iniciativa de tesis en xarxa TDX²⁰ (veieu proposta de millora Ref. 911 .M.6.2016). El llistat complet de les tesis del programa es pot consultar també a la web de l'Escola de Doctorat²¹.

A partir de l'anàlisi de la Taula 3, en resulten 14 tesis de les quals dos han tingut 3 directors, 10 n'han tingut dos i dues han tingut un sol director. El total de directors involucrats es de 17 professors dels quals dos han participat en la direcció de quatre tesis, un en la de 3 i 3 han participat en la direcció de dues tesis. Totes les tesis han obtingut la màxima qualificació (apte o excel·lent) d'acord amb la normativa vigent a la data de la defensa i 13 han merescut la menció extraordinària de "*cum laude*". Aquest nombre correspon al 93% de les tesis defensades, percentatge en línia amb les qualificacions de les tesis del programa. El fet que 12 de les 14 tesis tinguin dos o més directors de tesis, s'atribueix a que el programa és pluridisciplinari, a cavall entre la enginyeria i la sismologia i la geofísica per a l'enginyeria, que necessita cobrir la informació i el coneixement del sòl, subsòl i els moviments causats pels terratrèmols i, d'altra banda, la resposta d'edificis, estructures i infraestructures. Així el programa entén que la multi-supervisió aporta valor afegit a la formació dels estudiants i a la qualitat global de les tesis.

E6.1 Les tesis doctorals, les activitats de formació i la seva avaluació són coherents amb el perfil formatiu pretès.

A partir de la introducció a aquest estàndard feta en el preàmbul d'aquest punt considerem que el nombre de tesis defensades es adient i proporcionat al flux d'estudiants del programa (veieu també Taula 1, a l'annex documental, amb les dades de flux d'estudiants). Totes i cadascuna de les tesis són coherents amb el perfil formatiu del programa i les excel·lents qualificacions atorgades avalen les activitats de formació i la seva avaluació i seguiment continuat al llarg del quatre anys que, en mitjana, duren els estudis de doctorat, des de la primera matrícula fins a la defensa pública de la tesis. Així, en la nostra apreciació, els estudiants adquireixen les competències formatives específiques i altres competències i habilitats transversals que els habiliten per una activitat acadèmica i/o professional d'alt nivell. (veieu també l'apartat E5.2 d'aquest document de seguiment). Cal dir també, que en el sistema d'avaluació anual del seguiment de l'estudiant, els directors de les tesis fan un seguiment del nivell d'assoliment de competències, en base al seguiment de desenvolupament del treball de recerca, i a altres activitats formatives específiques o transversals que es recullen en el Document d'Activitats del Doctorand (DAD).

²⁰ Tesis en xarxa: <http://www.tdx.cat/>

²¹ <http://locs.upc.edu/www-doctorat/estudis/programa.php?pg=ingenieria-sismica-dinamica-estruc&idm=2#>

E6.2 Els valors dels indicadors acadèmics són adequats per a les característiques del programa de doctorat.

Tot i reconeixent que la possibilitat d'acollir-se a fer el doctorat a temps parcial, és un recurs per a casos especials i/o per a estudiants amb dificultats sobrevingudes, com a pas previ per orientar la valoració d'aquest punt d'aquests estàndard, val la pena tenir present que els nostres estudiants ho fan amb dedicació a temps complet i, per tant, les dades i consideracions que segueixen fan referència a estudiants amb aquesta condició. Algunes dades rellevants, des del curs 2011-2012 fins a la data, són: 1) s'han defensat 14 tesis; 2) la durada mitjana del programa d'aquest estudiants es de 4 anys; 3) l'alumnat del programa és molt estable i la taxa d'abandonament es molt baixa; una bona estimació és que la taxa d'abandonament és inferior al 10%; 4) de les 14 tesis defensades 13 han obtingut la menció extraordinària de "*cum laude*", què suposa el 93% de les tesis defensades; 5) les tesis defensades els darrers 5 anys han produït una mitjana de 3,9 articles per tesis i 6) en mitjana els articles han tingut una mitjana d'1.7 cites per article.

En referència a la producció científica i al seu impacte cal subratllar la preocupació de la Comissió de doctorat per impulsar la comunicació oral i escrita dels resultats de la recerca des de el mateix dia de lla presentació i defensa de la proposta de tesis. També cal destacar la dificultat del repte de publicacions en revistes indexades per a estudiants que provenen de països de parla hispana on la cultura de la publicació és bastant inferior a la dels països anglosaxons. Cal considerar també la dificultat afegida per a aquests estudiants per la redacció de continguts científico-tècnics en anglès, la qual cosa obliga a un treball i un esforç addicional per part del directors de Tesis.

Finalment, en referència a les estades de recerca i a les mencions internacionals, el programa s'ha ressentit de les retallades pressupostàries a nivell estatal, autonòmic i de la pròpia universitat. Per exemple, és complicat dissenyar tribunals amb dos experts internacionals amb 300 €/tribunal per finançar viatges i estades; també les estades d'estudiants a centres de referència internacionals per una durada mínima de tres mesos són difícils de suportar econòmicament. Val a dir també que els estudiant no-UE no tenen accés a determinats ajuts de mobilitat. Malgrat aquest entorn difícil, s'han pogut realitzar 4 estades a l'estranger, (Salinas -3- i Santos-Assunção -2-). Dificultats pressupostàries van impedir considerar el compliment dels requisits previstos per a la menció internacional.

E6.3 Els valors dels indicadors d'inserció laboral són adequats per a les característiques del programa doctorat.

Com ja s'ha indicat més amunt, no disposem de procediments i de dades explícites que permetin quantificar indicadors d'inserció laboral dels nostres estudiants. D'altra banda també és cert que una part significativa dels nostres estudiants són professors d'universitats de països de parla americana i, en conseqüència, tenen garantida la seva situació professional després del Doctorat, que normalment cursen amb beca de les seves universitats o d'institucions dels seus països d'origen. A la Taula 1 es pot observar com aproximadament el 50% dels nostres estudiants tenen beca. Finalment, si analitzem els casos particulars dels 14 estudiants que han defensat la seva tesis des del curs 2011-2012, sabem que tots estan treballant en entorns acadèmics o professionals relacionats amb perfils relacionats amb les característiques del programa, és a dir en àmbits docents, de recerca i/o laborals relacionats amb l'enginyeria sísmica i lla dinàmica estructural. Eventualment pot haver temporades de transició entre l'acabament dels estudis i l'accés a les diferents feines. Un exemple recent és el de la Dra. Ester Tarela que acaba de tornar a espanya després de dos anys de ser professora en una universitat de Xile. Justament ara està buscant una posició laboral a Espanya, més a prop de casa.

4 Conclusió i reflexions finals

No existeix a Espanya cap altre programa en *Enginyeria Sísmica i Dinàmica Estructural*; la qual cosa el fa un programa singular. Es tracta doncs, d'un programa exclusiu que ha treballat i treballa per mantenir els estàndards més alts de qualitat des de la seva fundació, ja fa més de 26 anys. En conseqüència, en la nostra opinió i valoració, el programa ha assolit i assoleix bé els estàndards de qualitat en referència a les línies de recerca, a l'acollida del estudiants i a la coherència de l'oferta (Estàndard 1). D'altra banda, el professorat és d'una qualitat contrastada, en referència a la seva trajectòria investigadora acreditada pel nivell de publicacions i el reconeixement de la seva recerca (Estàndard 4); això ha fet possible la producció de tesis i treballs de qualitat contrastada, acreditant un alt nivell dels resultats (Estàndard 6). D'altra banda el Departament i l'Escola d'enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona han estat l'entorn idoni per a què els estudiants del programa puguin gaudir d'un entorn ideal per a la recerca d'alt nivell amb instal·lacions i serveis apropiats (Estàndard 5). Finalment, la UPC, principalment per mitjà de l'Escola de Doctorat, però també per mitjà d'altres serveis, vetlla per l'adequació de la informació pública (Estàndard 2) així com per mantenir un adequat sistema de garantia interna de la qualitat (Estàndard 3).

Com hem comentat més amunt, es tracta d'un programa molt especialitzat i exclusiu i precisament aquesta singularitat i especialització en una àrea molt específica fan que tingui un nombre menor d'estudiants que altres programes de temàtiques més obertes. Es tracta doncs d'un programa relativament petit però que, malgrat això ha merescut, en el seu moment les mencions de **qualitat i cap a l'excel·lència**. De les anàlisis realitzades en la elaboració d'aquest informe de seguiment, creiem que aquests nivells es mantenen, malgrat dificultats sobrevingudes que provenen de, per una part, reduccions pressupostàries i, per l'altra, del fet que universitats i països iberoamericans de forma progressiva, implementen els seus propis programes de màster i doctorat. Malgrat això, la demanda es manté, resultant un nombre estable d'estudiants (entorn a 20) essent el nombre d'estudiants becats superior al 50 %. D'altra banda, la producció científica i la seva qualitat ha augmentat i les taxes d'abandonament i de manca d'inserció laboral són gairebé nul·les. Les dades i anàlisis exposats en la consideració d'aquest informe, tot i que permeten identificar dificultats referents a les estades d'estudiants a l'estranger i a les mencions internacionals, avalen bé la qualitat global del programa.

5 Pla de Millora

Fruit de l'anàlisi i reflexió del desenvolupament del programa de doctorat s'han elaborat set propostes de millora que s'exposen tot seguit com a Pla de millora. Després de la relació detallada de les set propostes es fa una valoració i prioritització de les mateixes.

Relació de propostes de millora²²

<p>911 .M.1.2016</p>	<p>Informació pública</p> <p>Càrrec: Directora doctorat Camins</p> <p>Origen: seguiment</p> <p>Estàndard: Estàndard 2: Pertinença de la informació pública</p> <p>Diagnòstic: La informació pública ha estat molt cuidada i va ser molt ben informada en l'informe de verificació. Malgrat la modificació de la estructura departamental de la UPC i de les unitats tècniques de gestió fan convenient una revisió i, en el seu cas actualització de la informació pública.</p> <p>Implica modificació de la memòria verificada?: No</p> <p>Objectius a assolir: Reorganitzar els enllaços a la informació pública de la UPC i del Programa d'acord amb la nova estructura departamental i de gestió. Revisar la actualització dels continguts d'acord amb els canvis normatius i informatius del doctorat en general i del programa en particular.</p> <p>Accions proposades: Revisió de la informació existent i de la seva ubicació actual. Actualització dels enllaços. Actualització de la informació i dels enllaços.</p> <p>Abast: Enginyeria Sísmica i Dinàmica Estructural</p> <p>Prioritat: mitja</p> <p>Termini: 27/7/2018</p> <p>Estat: No iniciada</p>
<p>911 .M.2.2016</p>	<p>Document d'activitats del doctorand</p> <p>Càrrec: Escola de Doctorat</p> <p>Origen: seguiment</p> <p>Estàndard: Estàndard 3: Eficàcia del sistema de garantia interna de la qualitat de la titulació</p> <p>Diagnòstic: El document d'activitats del doctorand (DAD) ja és una eina excel·lent per al seguiment del estudiants. Malgrat això les activitats del doctorand, no es transmeten de forma adient a les bases de dades. Així, per exemple molta informació rellevant és de difícil accés com per exemple, si l'estudiant té o no beca,</p>

²² Pel que fa a les propostes de millora d'abast transversal vegeu també l'Informe de Seguiment d'Universitat elaborat per l'Escola de Doctorat.

	<p>i de quines característiques, la producció científica de l'estudiant, en particular publicacions i congressos entre d'altres activitats rellevants.</p> <p>Implica modificació de la memòria verificada?: No</p> <p>Objectius a assolir: Un millor seguiment del DAD. Que la informació de cada estudiant quedi reflectida en les bases de dades de la UPC en un rang similar al del PDI.</p> <p>Accions proposades: Major exigència en el control i en la qualitat del DAD. Que els estudiants de doctorat, en la seva primera matrícula siguin donats d'alta al sistema de seguiment de l'activitat acadèmica del PDI (DRAC).</p> <p>Abast: Enginyeria Sísmica i Dinàmica Estructural</p> <p>Prioritat: mitja</p> <p>Termini: 27/7/2018</p> <p>Estat: No iniciada</p>
<p>911 .M.3.2016</p>	<p>Document de compromís</p> <p>Càrrec: Responsable administratiu del programa</p> <p>Origen: seguiment</p> <p>Estàndard: Estàndard 5: Eficàcia dels sistemes de suport a l'aprenentatge</p> <p>Diagnòstic: El document de compromís signat pel Vicerector responsable dels estudis de doctorat, l'estudiant i el director de la tesis pot i ha de ser una eina que permeti detectar i esmenar situacions problemàtiques i conflictes durant la realització del doctorat. La Comissió del programa de doctorat pot no assabentar-se de casos en què aquests document no s'hagi signat.</p> <p>Implica modificació de la memòria verificada?: No</p> <p>Objectius a assolir: Que tots els estudiants siguin conscients de la importància del document i el signin tan aviat tinguin assignat un director de tesis i, en qualsevol cas, abans de la defensa pública del seu projecte de tesis.</p> <p>Accions proposades: Establir un mecanisme de control i de verificació de la signatura del document. Que en el DAD consti la data o, en el seu cas la data prevista de signatura.</p> <p>Abast: Enginyeria Sísmica i Dinàmica Estructural</p> <p>Prioritat: mitja</p> <p>Termini: 27/7/2018</p> <p>Estat: No iniciada</p>
<p>911 .M.4.2016</p>	<p>Seguiment estudiants doctorats</p> <p>Càrrec: Escola de doctorat</p>

	<p>Origen: seguiment</p> <p>Estàndard: Estàndard 6: Qualitat dels resultats dels programes formatius</p> <p>Diagnòstic: A la memòria de verificació del programa (UPC 2012), la descripció del seguiment dels estudiants doctorats es limita a referenciar dues enquestes, de caràcter general, fetes des de l'AQU el anys 2008 i 2011. A l'informe de verificació (AQU 2012) es diu: <i>"la institució informa que la Comisión Académica del programa de doctorado llevará a cabo un análisis sobre la inserción laboral y la satisfacción de los doctores a partir de las encuestas de AQU y también, si es el caso, a partir de encuestas propias a los doctores, estudios de opinión de los empleadores, observatorios del mercado laboral, etc. La Comisión valora positivamente que el informe resultante se exponga a la Comisión de Doctorado para poder planificar actuaciones de mejora de los programas de doctorado."</i> La Comissió Acadèmica del programa considera ha de ser l'Escola de Doctorat i/o altres unitats o serveis administratius qui elaborin i apliquin aquests protocols de seguiment, atès que la Comissió del Programa cal que se centri en el dia a dia del seguiment del rendiment acadèmic dels estudiants del programa i de la promoció de la qualitat de la seva recerca.</p> <p>Implica modificació de la memòria verificada?: Sí</p> <p>Objectius a assolir: Crear un marc, indicadors i un protocol objectiu que permeti el seguiment dels doctors graduats als nivells que es consideri adient: general, d'àmbit o de programa.</p> <p>Accions proposades: Que la UPC per mitja de la Comissió de Doctorat encarregui al Gabinet de Planificació, Avaluació i Qualitat, una anàlisi dels objectius, procediments i beneficis esperats d'aquest seguiment i faci una proposta viable que permeti realitzar aquesta prospecció. Obviament la unitat UPC-Alumni hauria d'estar involucrada en aquesta tasca.</p> <p>Abast: Enginyeria Sísmica i Dinàmica Estructural</p> <p>Prioritat: baixa</p> <p>Termini: 27/7/2019</p> <p>Estat: No iniciada</p>
<p>911 .M.5.2016</p>	<p>Procés d'admissió</p> <p>Càrrec: Gestor administratiu del programa</p> <p>Origen: seguiment</p> <p>Estàndard: Estàndard 2: Pertinença de la informació pública</p> <p>Diagnòstic: El procediment d'admissió dels estudiants de doctorat via web ha millorat molt durant els darrers anys. Tot i això el programa ha detectat petites mancances que el fan millorable i que es proposen aquí com element de millora. Bàsicament la proposta s'orienta cap a la celeritat i adequació d'una resposta a l'estudiant.</p> <p>Implica modificació de la memòria verificada?: No</p> <p>Objectius a assolir: Que les sol·licituds d'admissió tinguin un tractament àgil que permeti donar una resposta ràpida i adient a l'estudiant.</p> <p>Accions proposades: 1) Que l'estudiant rebi un justificant de recepció de la seva petició de forma automàtica. A la resposta automàtica del sistema cal comunicar el termini que es dona la Comissió de Doctorat per avaluar les sol·licituds. 2) Establir uns terminis en els quals s'avaluin les peticions i es comuniquin els escrits oficials de "admissió" o de "no admissió" als sol·licitants. 3) En qualsevol cas el procediment ha de considerar</p>

	<p>casos especials que requereixin escrits d'admissió urgents a efectes, per exemple, de petició de beca o d'altres.</p> <p>Abast: Enginyeria Sísmica i Dinàmica Estructural</p> <p>Prioritat: mitja</p> <p>Termini: 28/7/2018</p> <p>Estat: No iniciada</p>
<p>911 .M.6.2016</p>	<p>Tesis al TDX</p> <p>Càrrec: Responsables administratius de l' Escola de Doctorat</p> <p>Origen: seguiment</p> <p>Estàndard: Estàndard 2: Pertinença de la informació pública</p> <p>Diagnòstic: De les 14 tesis defensades en el programa des del curs 2011-2012 fins a la data n'hi ha 10 que estan disponibles al repositori digital de tesis doctorals de Catalunya TDX veieu http://www.tdx.cat/). Quatre no es troben i la nostra impressió és que no es tracta d'una negativa formal sinó d'una omisió per descuit o deixadesa dels tràmits que requereix el dipòsit. Ens consta d'altres tesis llegides amb anterioritat al programa que tampoc es troben al dipòsit TDX.</p> <p>Implica modificació de la memòria verificada?: No</p> <p>Objectius a assolir: Que cap tesi quedi fora del dipòsit per manca d'un procediment adient o per manca del seu compliment.</p> <p>Accions proposades: 1) Revisar i, si s'escau, actualitzar els protocols per a depositar una tesi a TDX. 2) Tenir constància escrita de la disconformitat de l'estudiant de que la seva tesi estigui a TDX. 2) Oferir als doctorands que no tenen depositada la seva tesi la possibilitat de pujar-les a TDX.</p> <p>Abast: Enginyeria Sísmica i Dinàmica Estructural</p> <p>Prioritat: mitja</p> <p>Termini: 28/7/2018</p> <p>Estat: No iniciada</p>
<p>911 .M.7.2016</p>	<p>Enquestes als estudiants</p> <p>Càrrec: Responsables administratius de l' Escola de Doctorat</p> <p>Origen: seguiment</p> <p>Estàndard: Estàndard 4: Adequació del professorat al programa formatiu</p> <p>Diagnòstic: Es detecta un baix nivell de participació en les enquestes als estudiants de doctorat sobre la seva opinió sobre diversos aspectes del programa i sobre el seu nivell de satisfacció.</p>

	<p>Implica modificació de la memòria verificada?: No</p> <p>Objectius a assolir: Millorar el nivell de participació dels estudiants en les enquestes sobre el seu nivell de satisfacció.</p> <p>Accions proposades: Analitzar les causes de la baixa participació. Proposar calendaris adients, simplificar al màxim les enquestes i fomentar la participació.</p> <p>Abast: Enginyeria Sísmica i Dinàmica Estructural</p> <p>Prioritat: mitja</p> <p>Termini: 23/10/2018</p> <p>Estat: No iniciada</p>
<p>911 .M.8.2016</p>	<p>Formació per a la recerca</p> <p>Càrrec: Directores de Tesis/Comissió acadèmica del programa</p> <p>Origen: seguiment</p> <p>Estàndard: Estàndard 1: Qualitat del programa formatiu</p> <p>Diagnòstic: Aquesta proposta de millora vol prendre en consideració les recomanacions que figuren a l'informe d'avaluació de la verificació proposades per la comissió específica d'avaluació dels títols de doctorat quan diu: <i>"se recomienda, tal como se indica en la Guía para la elaboración y verificación de las propuestas de programas de doctorado, que los complementos formativos que figuran en la normativa de la UPC estén ligados a créditos de investigación, puesto que son obligatorios para aquellos estudiantes que hayan cursado un grado de 300 ECTS o más que no incluye créditos de investigación"</i>.</p> <p>Implica modificació de la memòria verificada?: No</p> <p>Objectius a assolir: Que els estudiants assoleixin una formació per a la recerca per mitjà d'activitats/cursos específics.</p> <p>Accions proposades: Avaluar el perfil/trajectòria investigadora dels estudiants admesos al programa. D'acord amb el director de tesis, orientar a l'estudiant en la realització d'activitats/cursos formatives/formatius en la recerca. Que els estudiants realitzin complements formatius oferts per la UPC lligats a crèdits de recerca.</p> <p>Abast: Enginyeria Sísmica i Dinàmica Estructural</p> <p>Prioritat: alta</p> <p>Termini: 23/10/2017</p> <p>Estat: En curs</p> <p>Actuacions realitzades: Sensibilització dels directors de tesis d'estudiants de nou ingrés.</p>

Resum, valoració i priorització de les línies d'actuació

Les propostes de millora fan referència als següents aspectes: 1) informació pública (Estàndard 2. Proposta núm. 911.M.1.2016); 2) activitats del doctorand (Estàndard 3. Proposta núm. 911.M.2.2016); 3) document de compromís (Estàndard 5. Proposta núm. 911.M.3.2016); 4) seguiment dels estudiants de doctorat (Estàndard 6. Proposta núm. 911.M.4.2016); 5) procés d'admissió (Estàndard 2. Proposta núm. 911.M.5.2016); 6) tesis doctoral al TDX (Estàndard 2. Proposta núm. 911.M.6.2016). 7) enquestes als estudiants (Estàndard 2. Proposta núm. 911.M.7.2016) i 8) Formació per a la recerca (Estàndard 1. Proposta núm. 911.M.8.2016).

Atès que, excepte la proposta núm. 8, es tracta de propostes que afecten principalment a aspectes informatius i de seguiment de documentació, les prioritats assignades són entre mitjana (propostes núm. 1, 2, 3, 5, 6 i 7) i baixa (proposta núm. 4). Tot i això, es proposa una priorització en el temps d'acord al següent ordre:

Prioritat temporal	Proposta
1	8 Formació per a la recerca 911.M.8.2016
2	3 Document de compromís 911.M.3.2016
3	1 Informació pública 911.M.1.2016
4	5 Procés d'admissió 911.M.5.2016
5	2 Activitats del doctorand 911.M.2.2016
6	6 Tesis doctoral al TDX 911.M.6.2016
7	7 Enquestes als estudiants 911.M.7.2016
8	4 Seguiment dels estudiants 911.M.4.2016

La proposta 8 recau en els directors de tesis i en la comissió acadèmica del programa, que han de vetllar per tal que els estudiants assoleixin una formació adient en recerca, impulsant la presentació i publicació de resultats de la recerca i, en particular la realització de cursos i crèdits específics de recerca, que, d'altra banda, són obligatoris per a estudiants que han cursat titulacions de 300 crèdits ECTS o més però sense crèdits específics de recerca.

La responsabilitat de les propostes 2, 4, 6 i 7 s'assigna a l'Escola de doctorat i, en aquest sentit, es pot considerar es tracta de propostes transversals, d'utilitat també per a altres programes de doctorat. Aquestes propostes es trametan a l'Escola de Doctorat per tal siguin incloses a l'Informe de Seguiment d'Universitat com a mesures transversals. Tot i això, s'ha considerat adient mantenir-les aquí per completesa i perquè han estat detectades a l'anàlisi del nostre programa i, en conseqüència, també són assumides d'una forma especial. Les propostes 1, 3 i 5 corresponen al programa i, en alguns casos com la proposta 1, són degudes a canvis en l'estructura departamental que comporta una modificació/actualització dels llocs web amb la informació específica dels programes de l'àmbit de l'enginyeria civil, en general, i del d'*Enginyeria Sísmica i Dinàmica Estructural* en particular.

Referències consultades

AQU (2012) Evaluación de la solicitud de verificación de título oficial. Id. Título: 5600073. Programa de doctorado en Ingeniería Sísmica y Dinámica Estructural por la Universidad Politécnica de Cataluña. 17/10/2012. 6 pp.

UPC (2016) Normativa acadèmica dels estudis de doctorat. Acord núm. 130/2016 del Consell de Govern pel qual s'aprova la normativa acadèmica dels estudis de doctorat. Comissió de recerca del Consell de govern de 01/07/2016. 22 pp.

UPC (2012) Memoria de verificación del programa de doctorado V1. Programa de doctorado de Ingeniería Sísmica y Dinámica Estructural por la Universitat Politècnica de Catalunya.

Annexos

Taula 1. Estadístics dels estudiants del programa

	Curs acadèmic				
	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16
Nombre de places ofertes	10	10	10	10	10
Nombre d'estudiants matriculats	21	20	21	21	19
Nombre d'estudiants estrangers	19	18	18	17	15
Nombre d'estudiants d'altres Universitats	20	19	20	18	17
% d'est. de màster d'altres univ.	95	95	95	86	89
Nombre de nous matriculats	3	4	3	3	6 ^(*)
Nombre d'estudiants amb beca	8	12	11	11	8
Nombre Tesis defensades	4	3	3	4	4

(*) Inclou adaptacions RD1393 a RD99/2011

Taula 2. PhD Program on Earthquake Engineering and Structural Dynamics (UPC- Barcelona)

	Name	e_mail	Main expertise
01	Aparicio Bengoechea, Angel Carlos (Mr)	angel.carlos.aparicio@upc.edu	Reinforced concrete structures. Bridges.
02	Barbat Barbat, Àlex (Mr)	alex.barbat@upc.edu	Earthquake engineering. Seismic risk.
03	Canas Torres, Jose Antonio (Mr)	josep.antonio.canas@upc.edu	Engineering seismology. Applied Geophysics.
04	Cardona Arboleda, Omar Darío (Mr)	odcardonaa@unal.edu.co	Seismic risk assessment. Holistic approaches.
05	Carreño Tibaduiza, Martha Liliana (Mrs)	liliana@cimne.upc.edu	Earthquake engineering. Seismic risk.
06	Caselles Magallon, Josep Oriol (Mr)	oriol.caselles@upc.edu	Engineering seismology. Earthquake engineering. Applied Geophysics.
07	Figueras, Sara (Mrs)	sara.figueras@icgc.cat	Engineering seismology. Earthquake engineering. Applied Geophysics.
08	Gonzalez Drigo, Jose Ramon (Mr)	Jose.Ramon.Gonzalez@upc.edu	Dynamics of structures. Earthquake engineering.
09	Goula Suriñac, Javier (Mr)	Xavier.Goula@icgc.cat	Engineering seismology. Seismic hazard and Risk. Earthquake engineering.
10	Hurtado Gómez, Jorge Eduardo (Mr)	jehurtadog@unal.edu.co	Earthquake engineering. Probabilistic approaches.
11	Ikhoulane, Fayçal (Mr)	faycal.ikhoulane@upc.edu	Structural Control. Dynamics and Applications.
12	Irizarry Padilla, Janira (Mrs)	Janira.Irizarry@icgc.cat	Earthquake engineering. Engineering seismology. Seismic hazard and Risk.
13	Lana Pons, Francisco Javier (Mr)	francisco.javier.lana@upc.edu	Seismology. Surface waves. Seismic hazard.
14	Lantada Zarzosa, Nieves (Mrs)	nieves.lantada@upc.edu	Geomatics engineering. Seismic Risk. Geographic Information Systems (GIS).
15	Ledesma Villalba, Alberto (Mr)	alberto.Ledesma@upc.es	Geotechnical engineering. Soil dynamics.
16	Lopez Almansa, Francisco (Mr)	francesc.lopez-almansa@upc.edu	Engineering structures. Earthquake engineering. Seismic protection.
17	Macau, Albert (Mr)	albert.macau@icgc.cat	Engineering seismology. Earthquake engineering. Applied Geophysics.
18	Martínez Santafe, Maria Dolors (Mrs)	dolors.martinez@upc.edu	Seismology. Surface waves. Seismic hazard.
19	Mujica Delgado, Luis Eduardo (Mr)	luis.eduardo.mujica@upc.edu	Structural control, Dynamics and Applications.
20	Oller Martínez, Sergio Horacio (Mr)	sergio.oller@upc.edu	Computational Mechanics, Constitutive Models, Dynamic of Structures.
21	Pela, Luca (Mr)	luca.pela@upc.edu	Earthquake Engineering. Masonry Structures. Structural Engineering.
22	Pérez Gracia, María Vega (Mrs).	vega.perez@upc.edu	Applied Geophysics. GPR applied to engineering. Non-destructive testing.
22	Prat Catalan, Pere (Mr)	pere.prat@upc.edu	Geotechnical engineering. Soil dynamics.
24	Pujades Beneit, Luis G. (Mr)	lluis.pujades@upc.edu	Engineering seismology. Earthquake engineering.
25	Roca Fabregat, Pedro (Mr)	pere.roca.fabregat@upc.edu	Masonry structures. Cultural heritage buildings. Earthquake engineering.
26	Rodellar Benede, Jose (Mr)	jose.rodellar@upc.edu	Structural control. Dynamics and Applications.

Taula 3. Tesis doctorales defendidas desde el curso académico 2011-2012²³

N	Curso	Fecha	Referencia	Calif. (*)	N.	Directores
01	2015-2016	15/07/2016	Anaya M (2016) Design and validation of structural health monitoring system based on bio-inspired algorithms.	S	2	Pozo F. Tibaduiza DA
02	2015-2016	04/07/2016	Salgado MA (2016) Probabilistic assessment of earthquake losses at different scales considering lost economic production due to premature loss of lives.	S-CL	2	Carreño ML, Barbat AH
03	2014-2015	09/02/2015	Montaña MA (2015) Seismic vulnerability analysis of mid-height steel building in Bogotá.	S-CL	1	López-Almansa F.
04	2014-2015	25/11/2015	Salinas V (2015) Detección fina de cambios laterales en la geología superficial y en los suelos y caracterización de su influencia en la respuesta sísmica local. Aplicación a Barcelona.	S-CL	2	Pujades LG, Caselles JO
05	2014-2015	18/09/2015	Ugel RD (2015) Vulnerabilidad sísmica en edificaciones porticadas compuestas de acero y hormigón armado.	S-CL	2	Barbat AH Pujades LG
06	2013-2014	04/07/2014	Gharibnezhad F (2014) Robust Damage Detection in Smart Structures.	S-CL	2	Rodellar JJ Mújica LE
07	2013-2014	12/06/2014	Jaramillo N (2014) Evaluación holística del riesgo sísmico en zonas urbanas y estrategias para su mitigación. Aplicación a la ciudad de Mérida-Venezuela.	S-CL	2	Carreño ML Lantada MN
08	2013-2014	21/11/2014	Santos-Assunção, SA (2013) Ground Penetrating Radar Applications in Seismic Zonation: Assessment and Evaluation.	S-CL	2	Pérez-Gracia MV González-Drigo JR
09	2012-2013	18/01/2013	Tibaduiza DA (2013) Design and Validation of a Structural Health Monitoring System for Aeronautical Structures.	S-CL	2	Rodellar JJ Mújica LE
10	2012-2013	01/02/2013	Valcárcel JA (2013) Análisis y gestión del riesgo sísmico de edificios y sistemas esenciales.	S-CL	3	Barbat AH Cardona OD Pujades LG
11	2012-2013	09/07/2013	Vargas-Alzate YF (2013) Análisis estructural estático y dinámico probabilista de edificios de hormigón armado. Aspectos metodológicos y aplicaciones a la evaluación del daño.	S-CL	3	Barbat AH Pujades LG Hurtado JE
12	2011-2012	03/02/2012	Aguirre N. (2012) Magnetorheological dampers: modeling and control design for civil engineering structures.	S-CL	2	Ikhouane F Rodellar JJ
13	2011-2012	22/06/2012	Tarela E (2012) Un nuevo enfoque de los precursores sísmicos: monitorización de la interacción frágil-dúctil de la litosfera y su relación con grandes terremotos.	A-CL	1	Pujades LG
14	2011-2012	07/09/2012	Yazgan, AU (2012) Proposal of energy spectra for earthquake resistant design based on Turkish registers.	A-CL	2	López-Almansa F Benavent A.

(*) Clave: Sobresaliente (S), Mención *Cum Laude* (CL) Apto (A) (En el caso de Apto, la calificación establecida era Apto o no Apto que podía ir acompañada, o no, de la mención *Cum Laude*).

²³ Web donde consultar las tesis defendidas en el programa: <http://locs.upc.edu/www-doctorat/estudis/programa.php?pg=ingenieria-sismica-dinamica-estruc&idm=2#>