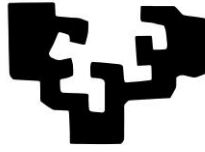


eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

DOKTOREGO TESIA

Eraikuntza sektoreko enpresen berrikuntza maila neurtzeko modelo baten garapena

Mikel Zubizarreta Irure

Zuzendariak:

Jesús Cuadrado Rojo

Jon Iradi Arteaga

Ingeniaritza Mekanikoa Saila

Bilbo, 2017ko urtarrila



Ingeniaritza Goi Eskola Teknikoa
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Bilbao

Kathrin, danke für die Kraft, die Du mir gibst.

Aita, Ama eta Jone, eskerrik asko bihotz-bihotzez.

Telmo, gure bikingo txikiari.

LABURPENA

Eraikuntza sektorea ez da bere errendimendu berritzaileagatik bereizten eta historikoki bere eraginkortasun-ezagatik kritikatu izan da. Ezaugarri hauek, sektoreko enpresek aurrean daukaten krisi-ondorengo eszenatoki zailarekin batera, ehun produktiboaren eta administrazio publiko desberdinen aldetik I+G eta berrikuntzari buruz sentsibilizazio hazkorra egotea eragin dute, maila desberdinetan hau bultzatzeko pausuak eman direlarik; hala nola, I+G+b-n inbertitzeagatik lortu daitezkeen zerga-onurak edo I+G+b-ren kudeaketara bideraturiko UNE 166000 arau multzoaren garapena, AENOR-en aldetik.

Zentzu honetan eta gaur egun berrikuntzaren kontzeptuak faktore lehiakor bezala duen garrantziaren isla, enpresen berrikuntza maila neurtzeko balio duten modelo asko daude merkatuan, zeinen helburua enpresen berrikuntza ahalmena neurtu eta hobekuntza areak identifikatzea den, honen kudeaketa hobetzeko. Doktorego tesi honetan 40 modelo aztertu dira, gehienak sektore desberdinetan aplikatzeko balio dutelarik.

Modelo hauen garapenak berrikuntzaren ebaluazioari buruzko ezaguera-gorputza handitu du maila orokorrean. Hala ere, berrikuntzaren ebaluazioa eraikuntza alorrean espezifikoki era mugatuan ikertu da, EEBB-tako eraikuntza sektoreko EPP enpresentzat (Engineering, Procurement, Construction) garatutako modelo bakarra dagoelarik. Hala ere eta unera arte, haietako inork ez dio ekin erronka honi Espainiako eraikuntza sektorearen kasu konkretuan.

Guzti honengatik, Doktorego Tesi honen helburua landu gabeko ikerketa arlo honi heltzea izan da, enpresa hauen berrikuntza maila neurtzen duen modelo baten garapenaren bidez, emaitza bezala 0 eta 1 balioen arteko Berrikuntza Indize (BI) bat ematen duelarik, hobekuntza aukerak identifikatuz.

Proposatutako modeloaren funtzionamendu zuzena egiaztatzeko helburuarekin, lau ikerketakasuetan aplikatu da eta lortutako ebaluaketa emaitzekin sentsibilitate-analisi bat era positiboan burutu da.

Modeloa lau enpresetan aplikatuzetik lortutako emaitzak Instituto Nacional de Estadística (INE)-ren “Encuesta sobre innovación en las empresas” txostenaren emaitzekin bat datozela azpimarratzea garrantzitsua da, enpresen arteko errendimendu berritzailearen balioak enpresa bakoitzari dagokion azpisektorearen menpe daudela frogatuz.

ESKER ONAK

Lehenik eta behin, nire Doktorego Tesiaren zuzendari izan diren Jesús Cuadrado Rojo eta Jon Iradi Arteagari nire esker onik zintzoena adieraztea gustatuko litzaidake, bere garapenean zehar eskaini didaten denbora, laguntza eta konfiantzagatik.

Modu berean, nire esker ona Euskal Herriko Unibertsitateko (UPV/EHU) Ingeniaritza Mekanikoa Saileko lankideei hedatu nahi diet, Eraikuntza Ingeniaritza jakintza arlokoiei bereziki, zeinak ikerketa hau burutzeko bere laguntza eta euskarria eskaini didate.

Gaizka Insunza eta Izaskun Álvarez irakasleei ere nire esker onik zintzoenak adierazi nahi dizkiet, Espainiako eraikuntza sektoreko enpresei burututako galdeketaren erantzunen analisi estatistikoarekin laguntzeagatik.

Bigarrenik, José Tomás San José Lombera irakaslearentzat esker oneko aipamen berezi bat egitea gustatuko litzaidake, Doktorego Tesi prozesu guzti honen barruan emandako aholku eta laguntzagatik. Zentzu honetan, **Eusko Jaurlaritzaren IT 781-13 ikerketa-taldearen aldetik jasotako finantzaketa eskertu nahiko nuke**, Doktorego Tesi honen emaitzak zabaltzeko balio izan duena, eta baita ere Euskal Herriko Unibertsitateko (UPV/EHU) UFI 11/29 programaren bidez jasotako finantzaketa ere eskertu nahiko nuke.

Gainera, Euskal Herriko Unibertsitateko (UPV/EHU) Euskara eta Eleaniztasuneko Errektoreordetzari nire esker onik zintzoena erakustea gustatuko litzaidake, Euskarazko Tesia egiteko laguntzen 2012ko deialdiari dagokion laguntzagatik, ikerketa hau finantzatu duen laguntza izan delarik.

“MIVES” ikerketa taldean parte hartu duten partaide guztiei nire esker ona erakustea gustatuko litzaidake, Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Tecnalia, Universidade da Coruña (UdC) eta Euskal Herriko Unibertsitateko (UPV/EHU) ikerlariak sortutako ikerketa proiektua delarik hau.

Doktorego Tesi honetako Aritu Taulan parte hartu duten kide guztiei nire esker ona erakutsi nahi diet, beraien ikuspuntu, aholku eta ezaguera baliotsua eskaintzeagatik.

Txema Ipiña, ERAIKUNE klusterreko (Euskal Herriko eraikuntza sektorearen klusterra) zuzendariari nire esker ona erakustea gustatuko litzaidake, Doktorego Tesi honen helburuak klusterreko bazkideen artean hedatzeagatik eta lehen Delphi faseko galdeketaren erantzunak aipaturiko bazkideen artean biltzeagatik.

Gainera, Espainiako eraikuntza sektoreko 144 enpresa anonimoen arduradunei eskerrak adieraztea gustatuko litzaidake, Doktorego Tesi honetan diseinatutako galdeketa betetzeagatik.

Azkenik, Doktorego Tesi honen garapenak iraun duen denboran zehar nire ondoan egon diren pertsona guztiei eskerrak adieraztea gustatuko litzaidake, emandako laguntza eta euskarriagatik.

1. KAPITULUA: SARRERA	1
1.1 Aurrekariak	2
1.1.1 Eraikuntza sektorea	2
1.1.2 Eraikuntza sektorea Espainian. Krisia eta bere ondorioak	3
1.1.3 Berrikuntzaren papera krisi garaitan	5
1.2 Doktorego Tesiaren helburua	5
1.3 Doktorego Tesiaren egitura	6
1.4 Doktorego Tesiaren garrantzia eta erabilgarritasuna	8
2. KAPITULUA: ARTEAREN EGOERA	12
2.1 Berrikuntza	12
2.1.1 Berrikuntzaren kontzeptua. Definizioa, motak eta adibideak	12
2.1.1.1 Berrikuntzaren kontzeptua	12
2.1.1.2 Berrikuntza eraikuntza sektorean	13
2.1.1.3 Berrikuntza motak	15
2.1.1.4 Berrikuntza sistema motak	20
2.1.2 Berrikuntza prozesua. Modelo desberdinak	22
2.1.2.1 Sarrera	22
2.1.2.2 Berrikuntza modeloak	22
2.1.2.3 Ondorioak	32
2.2 Eraikuntza sektorea eta berrikuntza	33
2.2.1 Eraikuntza sektorea eta eraikuntza enpresa Espainia mailan. Ezaugarriak	33
2.2.1.1 Sarrera	33
2.2.1.2 Zer da eraikuntza sektorea?	34
2.2.1.3 Eraikuntza sektorearen ezaugarriak, bere jarduerarekin lotuta	35
2.2.1.4 Eraikuntza sektorearen arraste efektua	38
2.2.1.5 Kontratazio sistema	39
2.2.1.6 Merkatua	40
2.2.1.7 Eraikuntza produktua	40
2.2.1.8 Lan kontratu motak	41
2.2.1.9 Lan kontratueterako sarbidea	42
2.2.1.10 Eraikuntza sektorearen ezaugarriak ikuspegi ekonomiko batetik	43
2.2.2 Eraikuntza sektoreko berrikuntza maila txikiaren arrazoiak	44
2.2.2.1 Sarrera	44
2.2.2.2 Eraikuntza sektorea eta berrikuntza	44
2.2.2.3 Egitura produktiboa	45
2.2.2.4 Erlazio industrialak	47

2.2.2.5	Kontratazio sistema	47
2.2.2.6	Araudia	48
2.2.2.7	Arriskua	48
2.2.2.8	Eraikuntza sektoreko enpresen kudeaketa	49
2.2.3	Eraikuntza sektorean berrikuntza bultzatzen duten faktoreak	52
2.2.3.1	Bezeroa	52
2.2.3.2	Hornitzaileak	53
2.2.3.3	Berrikuntzaren broker-ak	53
2.2.3.4	Kontratazio metodoa	54
2.2.3.5	Kudeaketa teknikak	54
2.2.3.6	Portaera berritzailea bultzatzeko antolaketa mailan eman beharreko akzioak	55
2.3	Berrikuntza neurtu	59
2.3.1	Eraikuntza sektorean berrikuntza neurtzearen konplexutasuna. Berrikuntza ezkutuaren kontzeptua	59
2.3.1.1	Sarrera	59
2.3.1.2	Jarduera berritzailea neurtzeko erabiltzen diren adierazleak	59
2.3.1.3	Eraikuntza sektoreko jarduera berritzailea neurtzeko erabiltzen diren adierazleak	60
2.3.1.4	Berrikuntza ezkutuaren kontzeptua	61
2.3.1.5	Ondorioak	63
2.3.2	Berrikuntza neurtzeko oinarrizko markoak	64
2.3.2.1	Diamond markoa	64
2.3.2.2	Innovation Funnel markoa	65
2.3.2.3	Innovation Value Chain markoa	65
2.3.2.4	Oslo Eskuliburua	67
2.3.3	Berrikuntzaren neurketa. Erabilitako adierazleen eboluzioa	67
2.3.3.1	Berrikuntza ebaluatzearen erronka	67
2.3.3.2	Berrikuntza ebaluatzeko adierazleen bilakaera historikoa	68
2.3.4	Berrikuntza neurtzeko erreminten berrikustea	70
2.3.4.1	Sarrera	70
2.3.4.2	1-Innocert	71
2.3.4.3	CII Innovation Maturity Model	73
2.3.4.4	Nesta	74
2.3.4.5	Imp3rove Europe	75
2.3.4.6	Romijn and Albaladejo's Innovation Indices	76
2.3.4.7	Hansen and Birkinshaw's Capability Measure	77
2.3.4.8	The Solvay Business School Survey	77
2.3.4.9	The Community Innovation Survey	78
2.3.4.10	The Irish Innovation Index	78
2.3.4.11	DTI Innovation Self Assessment Tool	79
2.3.4.12	Innovation Quick Scan	79
2.3.4.13	Tip - Top Down Innovation Planning	79

2.3.4.14 Wave™ Sb	80
2.3.4.15 Innoscore	81
2.3.4.16 Top 100 – Innovationscheck	82
2.3.4.17 Cotec	82
2.3.4.18 Tcw Innovationsaudit	83
2.3.4.19 Innovationsaudit Hamburg	84
2.3.4.20 Rkw - Innocheck	84
2.3.4.21 Cidem - Guide for Managing Innovation	85
2.3.4.22 Hunternet Innovation Assessment Tool	85
2.3.4.23 NHS Institute Innovation Culture Assessment Tool	86
2.3.4.24 Innovation Quotient Survey	87
2.3.4.25 Wageningen Innovation Assessment Tool	87
2.3.4.26 Guía para la Autoevaluación de la Gestión de la Innovación Empresarial	88
2.3.4.27 Test de Autoevaluación de la Innovación	88
2.3.4.28 Innovalue	89
2.3.4.29 Innovation Management Maturity Assessment Tool	89
2.3.4.30 Arthur D. Little Innovation Management Health Check	89
2.3.4.31 Managing Innovation Tool	90
2.3.4.32 Amacon Innovation Audit	90
2.3.4.33 Netcoach Innovation Audit	91
2.3.4.34 The Global Innovation Survey	91
2.3.4.35 Map ff the Company Innovation Potential	92
2.3.4.36 Innovation Effectiveness Assessment	92
2.3.4.37 ISA– Innovation Survey Assessment	93
2.3.4.38 The Open2-Innova8ion	93
2.3.4.39 The Organisational Innovativeness Construct	93
2.3.4.40 Analytic Hierarchy Process to Evaluate Organizational Innovativeness	94
2.3.4.41 Product Innovation Management (PIM) Scorecard	94
2.3.5 Berrikuntza ebaluatzeko erreminten konparaziozko analisisa	95
2.3.5.1 Sarrera	95
2.3.5.2 Erreminta desberdinen ezaugarrien analisisa	102
2.3.5.3 Kapituluaren konklusioak	108
3. KAPITULUA: EBALUAZIO MODELOAREN MARKO TEORIKOA: MIVES	111
3.1 Sarrera	112
3.2 MIVES – Ebaluaketa Jasangarri batentzat Baliozko Modelo Integratua	113
3.2.1 I Blokea: Misioa definitzea	113
3.2.1.1 Ia Fasea: Arazoa definitzea	114
3.2.1.2 Ib Fasea: Errekerimendu-zuhaitzaren definizioa	114
3.2.1.3 Ic Fasea: Balio funtzioen definizioa	116
3.2.2 II Blokea: Soluzioaren ikuspegia	118
3.2.2.1 IIa Fasea: Pisu erlatiboen esleipena	118
3.2.2.2 IIb Fasea: Alternatiben balioespena	127

3.2.2.3	IIc Fasea: Erreminta informatikoaren sorrera	129
3.2.2.4	IIId Fasea: Sentsibilitate analisiaren ebaluazioa	129
3.2.3	III Blokea: Erabaki-hartzea	130
3.2.3.1	IIIa Fasea: Lortutako emaitzak	131
3.2.3.2	IIIb Fasea: Emaitzen disertazioa	131
3.2.3.3	IIIc Fasea: Erabaki hartze egokia	131
3.3	MIVES Erabaki-hartze metodologiarekin erlazionatutako aplikazio batzuk	131
3.4	Kapituluaeren konklusioak	133
4. KAPITULUA : BERRIKUNTZA EBALUATZEKO MODELOAREN DISEINUA		135
4.1	Abiapuntu informazioa	136
4.1.1	Sarrera	136
4.1.2	Espainiako eraikuntza sektoreko enpresei zuzendutako berrikuntzari buruzko galdeketa	136
4.1.3	Estatistika-nazio-institutuaren (INE) enpresen berrikuntzari buruzko galdeketa	138
4.1.4	Eraikune lukuko zuzendaritza-batzordeko kideei eginiko galdeketa	139
4.2	Eraikuntza sektoreko enpresentzat galdeketa	139
4.2.1	Galdeketaaren deskribapena eta enpresa lagina	139
4.2.2	Galdeketaaren emaitzak eta ondorioak	140
4.2.2.1	Informazio orokor eta demografikoa	140
4.2.2.2	Berrikuntzaren hautematea	140
4.2.2.3	Berrikuntzaren sorkuntza	141
4.2.2.4	Berrikuntzaren finantzaketa	142
4.2.2.5	Berrikuntza sustatzen duten faktoreak	142
4.2.2.6	Berrikuntza hesiak	143
4.2.2.7	Kultura	144
4.2.2.8	Berrikuntza bultzatzen duten prozesuak	145
4.2.2.9	Giza baliabideak	145
4.2.3	Erregresio Logistiko Analisia	146
4.2.3.1	Anlisi estatistikoa	149
4.2.3.2	Emaitzak	153
4.3	Delphi metodoa eta ebaluaketa adierazleen aukeraketa	154
4.3.1	DELPHI Metodoa eta ebaluaketa adierazleen aukeraketa	154
4.3.2	DELPHI Metodoa: dimentsio eta adierazleen aukeraketa	158
4.3.2.1	Lehen fasea (Delphi-1)	159
4.3.2.2	Bigarren fasea (Delphi-2)	161

4.3.3	AHP Metodologia: behin betiko pisu erlatiboen esleipena	167
4.3.3.1	Dimentsioen pisuen esleipena	169
4.3.3.2	1. Dimentsioko adierazleen pisuen esleipena	170
4.3.3.3	2. Dimentsioko adierazleen pisuen esleipena	172
4.3.3.4	3. Dimentsioko adierazleen pisuen esleipena	173
4.3.3.5	4. Dimentsioko adierazleen pisuen esleipena	175
4.3.3.6	5. Dimentsioko adierazleen pisuen esleipena	176
4.4	Adierazleen deskribapena eta portaera	178
4.4.1	Sarrera	178
4.4.2	I Dimentsioa: Estrategia – Antolakuntza	182
4.4.2.1	1.1 Adierazlea: Berrikuntza Intentsitatea	182
4.4.2.2	1.2 Adierazlea: UNE 166002 arauaren arabera ziurtatutako I+G+B kudeaketa sistema	190
4.4.2.3	1.3 Adierazlea: UNE 166001 arauaren arabera ziurtatutako I+G+B proiektua	194
4.4.2.4	1.4 Adierazlea: I+G+B Departamentua	194
4.4.2.5	1.5 Adierazlea: I+G+B jardueretara bideratutako aurrekontu korporatiboa	197
4.4.2.6	1.6 Adierazlea: Berrikuntzan inbertsioa bi ziklo ekonomikoetan zehar	200
4.4.3	II Dimentsioa: Kultura	202
4.4.3.1	2.1 Adierazlea: Komunikazio prozedura eta kanalen existentzia	202
4.4.3.2	2.2 Adierazlea: Pertsonalarentzako sustagarrien existentzia	205
4.4.4	III Dimentsioa: Giza Baliabideak	209
4.4.4.1	3.1 Adierazlea: Berrikuntza zereginetan aritzen diren enplegatuen ehunekoa	209
4.4.4.2	3.2 Adierazlea: Langileen heziketara zuzendutako gastua	216
4.4.4.3	3.3 Adierazlea: Unibertsitate titulua duten enplegatuen ehunekoa	219
4.4.4.4	3.4 Adierazlea: Berrikuntzak garatzeko diziplina anitzeko taldeen erabilera	223
4.4.5	IV Dimentsioa: Kanpoarekiko Erlazioa	225
4.4.5.1	4.1 Adierazlea: Kanpoko ikerketa agenteekin lankidetzatza	225
4.4.5.2	4.2 Adierazlea: Proiektu eta ikerketa talde informaletan parte hartzea	228
4.4.5.3	4.3 Adierazlea: Berrikuntza jardueretarako jasotako laguntza finantzario publikoa	231
4.4.5.4	4.4 Adierazlea: Jabetza intelektualaren ekoizpena	234
4.4.6	V Dimentsioa: Produktua / Prozesua	240

4.4.6.1	5.1 Adierazlea: Produktu edo zerbitzu berri edo nabarmenki hobetutakoen sarrera	240
4.4.6.2	5.2 Adierazlea: Prozesu berri edo nabarmenki hobetutakoen sarrera	243
4.5 Kapituluaren konklusioak		246
5. KAPITULUA : MODELOAREN APLIKAZIOA IKERKETA KASU DESBERDINEI		249
5.1 Ikerketa kasuen aurkezpen eta deskribapena		250
5.1.1	A Ikerketa Kasua	250
5.1.2	B Ikerketa Kasua	251
5.1.3	C Ikerketa Kasua	253
5.1.4	D Ikerketa Kasua	254
5.2 Ebaluazioaren emaitzak		256
5.2.1	Ebaluazio Orokorra	257
5.2.2	Ebaluazio Erlatiboa	262
5.3 Kapituluaren konklusioak		268
6. KAPITULUA: SENTSIBILITATE ANALISIA		271
6.1 Sentsibilitate Analisiaren deskripzioa		272
6.2 Sentsibilitate Analisiaren emaitzak		272
7. KAPITULUA: ONDORIOAK ETA ETORKIZUNERAKO IKERKETA LERROAK		277
7.1 Sarrera		278
7.2 Ondorioak		280
7.2.1	Arazoari buruzko ondorioak	280
7.2.2	Modeloari buruzko ondorioak	281
7.2.3	Modeloaren aplikazioari buruzko ondorioak	282
7.2.4	Emaitzei buruzko ondorioak	283
7.3 Etorkizunerako ikerketa lerroak		285
7.3.1	Beste aplikazio esparruetarako bideak	285
7.3.2	Beste herri batzuetarako modeloaren esportazioa	285
7.3.3	Modeloaren aplikazioa enpresa lagin handiago batean	286
8. KAPITULUA: ERANSKINAK		287
9. KAPITULUA: BIBLIOGRAFIA		299

2. Kapitulu

2.1 Taula: Berrikuntza neurtzeko adierazleen eboluzio historikoa	70
2.2 Taula: 1 Taldeko berrikuntza ebaluatzeko erremintak	97
2.3 Taula: 2 Taldeko berrikuntza ebaluatzeko erremintak	100
2.4 Taula: 3 Taldeko berrikuntza ebaluatzeko erremintak	101
2.5 Taula: Erreminten artean gehien errepikatzen diren dimentsioak	105

3. Kapitulu

3.1 Taula: Saaty-k proposatutako pare erkaketa egiteko zenbakizko eskala	121
3.2 Taula: "A" matrizeen zorizko trinkotasun indizeak, tamainaren arabera	126

4. Kapitulu

4.1 Taula: Kultura dimentsioa osatzen duten galderen batezbesteko balioak	145
4.2 Taula: Berrikuntza bultzatzen duten prozesuen sustapena	145
4.3 Taula: Berrikuntza-zereginetarako giza baliabide esleipena	146
4.4 Taula: Aldagai independenteak	149
4.5 Taula: T Student Analiaren emaitzak	151
4.6 Taula: Erregresio Logistikoaren emaitzak	153
4.7 Taula: Aritu taldean parte hartzeko errekerimendu multzoa	155
4.8 Taula: Aritu taldeko kideak	157
4.9 Taula: Berrikuntzaren kontzeptua hobekien islatzen duten dimentsioak	162
4.10 Taula: Saaty-k proposatutako zenbakizko erkaketa eskala	168
4.11 Taula: Saaty-ren pareen arteko erkaketa-matrizea, dimentsioen kasurako	169
4.12 Taula: Dimentsioen pisu-bektorea	170
4.13 Taula: Trinkotasun ratioaren analisia	170
4.14 Taula: Saaty-ren pareen arteko erkaketa-matrizea, Estrategia – Antolaketa dimentsioaren kasuan	171
4.15 Taula: 1 Dimentsioko adierazleen pisu bektorea	171
4.16 Taula: Trinkotasun ratioaren analisia	172
4.17 Taula: Saaty-ren pareen arteko erkaketa-matrizea, Kultura dimentsioaren kasuan	172
4.18 Taula: 2 Dimentsioko adierazleen pisu bektorea	173
4.19 Taula: Trinkotasun ratioaren analisia	173
4.20 Taula: Saaty-ren pareen arteko erkaketa-matrizea, Giza Baliabideak dimentsioaren kasuan	174
4.21 Taula: 3 Dimentsioko adierazleen pisu bektorea	174
4.22 Taula: Trinkotasun ratioaren analisia	174
4.23 Taula: Saaty-ren pareen arteko erkaketa-matrizea, Kanpoarekiko Erlazioa dimentsioaren kasuan	175
4.24 Taula: 4 Dimentsioko adierazleen pisu bektorea	175
4.25 Taula: Trinkotasun ratioaren analisia	176
4.26 Taula: Saaty-ren pareen arteko erkaketa-matrizea, Produktu - Prozesu dimentsioaren kasuan	176
4.27 Taula: 5 Dimentsioko adierazleen pisu bektorea	176
4.28 Taula: Trinkotasun ratioaren analisia	177
4.29 Taula: Talde desberdinen definizioa	180
4.30 Taula: Berrikuntza-Intentsitatea adierazlearen batezbesteko balioak	183
4.31 Taula: Enpresa hornitzaileen jarduera berritzailearen gastuak eta hauen banaketa	183
4.32 Taula: Eraikitzaileen jarduera berritzailearen gastuak eta hauen banaketa	184
4.33 Taula: Ingeniaritza-enpresak eta arkitektura-estudioen jarduera berritzailearen gastuak eta hauen banaketa	184
4.34 Taula: Sektorean zegoen enpresa kopurua 2014. urtean	185
4.35 Taula: 2009. urtean UNE 166002 arauaren arabera ziurtatutako enpresak.	192

TAULEN AURKIBIDEA

4.36 Taula: 2009. urtean UNE 166002 arauaren arabera ziurtatutako enpresa kopurua, azpisektore eta dimentsioka xehatuta	193
4.37 Taula: 1.2 Adierazleari esleitutako balioak	193
4.38 Taula: 1.3 Adierazleari esleitutako balioak	194
4.39 Taula: Enpresek 26. galderari emandako erantzunak	195
4.40 Taula: Enpresek 26. galderari emandako erantzunak, dimentsioka xehatuta	195
4.41 Taula: Ebaluazio orokorrean 1.4 Adierazleari esleitutako balioak	196
4.42 Taula: Berezko I+G+B-ko departamentua duten enpresen portzentajea	196
4.43 Taula: Ebaluazio erlatiboan 1.4 Adierazleari esleitutako balioak	197
4.44 Taula: Enpresek 9. galderari emandako erantzunak, azpisektoreka xehatuta	197
4.45 Taula: Enpresek 9. galderari emandako erantzunak, enpresa-tamainagatik xehatuta	198
4.46 Taula: Ebaluazio orokorrean 1.5 Adierazleari esleitutako balioak	199
4.47 Taula: I+G+B jardueretara bideratutako aurrekontu korporatiboa duten enpresen portzentajea	200
4.48 Taula: Ebaluazio erlatiboan 1.5 Adierazleari esleitutako balioak	200
4.49 Taula: Enpresek 6. galderari emandako erantzunak, azpisektore eta enpresa tamainagatik xehatuta	201
4.50 Taula: Ebaluazio orokorrean 1.6 Adierazleari esleitutako balioak	201
4.51 Taula: Berrikuntzan inbertsioa bi ziklo ekonomikoetan zehar egiten duten enpresen portzentajeak	202
4.52 Taula: Ebaluazio erlatiboan 1.6 Adierazleari esleitutako balioak	202
4.53 Taula: Enpresek 17. galderari emandako erantzunak, azpisektoreka xehatuta	203
4.54 Taula: Enpresek 17. galderari emandako erantzunak, azpisektore eta enpresa tamainagatik xehatuta	203
4.55 Taula: Ebaluazio orokorrean 2.1 Adierazleari esleitutako balioak	205
4.56 Taula: Langileek proiektu eta lantaldeen artean berrikuntzei buruzko ideiak proposatzeko komunikazio prozedura eta kanalak dituzten enpresen portzentajea	205
4.57 Taula: Ebaluazio erlatiboan 2.1 Adierazleari esleitutako balioak	205
4.58 Taula: Enpresek 24. galderari emandako erantzunak, azpisektoreka xehatuta	206
4.59 Taula: Enpresek 24. galderari emandako erantzunak, azpisektore eta enpresa tamainagatik xehatuta	207
4.60 Taula: Ebaluazio orokorrean 2.2 Adierazleari esleitutako balioak	207
4.61 Taula: Berrikuntza-jarduerak pertsonalaren urteroko ebaluazioan sartzen dituzten enpresen portzentajea	208
4.62 Taula: Ebaluazio erlatiboan 2.2 Adierazleari esleitutako balioak	208
4.63 Taula: azpisektore bakoitzeko I+G jardueretan lan egiten duten langileen portzentajeak.	209
4.64 Taula: Enpresek 25. galderari emandako erantzunak, azpisektoreka xehatuta	209
4.65 Taula: Enpresek 25. galderari emandako erantzunak, azpisektore eta enpresa tamainagatik xehatuta	211
4.66 Taula: Langileei hezkuntza eskaintzen dieten enpresen portzentajea, sektoreka	216
4.67 Taula: Enpresek 28. galderari emandako erantzunak, azpisektoreka xehatuta	224
4.68 Taula: Ebaluazio orokorrean 3.4 Adierazleari esleitutako balioak	224
4.69 Taula: Diziplina anitzeko taldeak erabiltzen dituzten enpresen portzentajeak	225
4.70 Taula: Ebaluazio erlatiboan 3.4 Adierazleari esleitutako balioak	225
4.71 Taula: ETB enpresen portzentajea, azpisektore eta enpresa tamainaren arabera	226
4.72 Taula: Berrikuntza-jardueretan kanpo-eragileekin elkarlanean ibili diren ETB enpresen portzentajeak	226
4.73 Taula: Berrikuntza-jardueretan kanpo-eragileekin elkarlana egin duten enpresen portzentajeak	227
4.74 Taula: Ebaluazio orokorrean 4.1 Adierazleari esleitutako balioak	227
4.75 Taula: Ebaluazio erlatiboan 4.1 Adierazleari esleitutako balioak	228
4.76 Taula: Enpresek 30. galderari emandako erantzunak, azpisektoreka xehatuta	228
4.77 Taula: Enpresek 30. galderari emandako erantzunak, azpisektore eta enpresa	229

tamainagatik xehatuta	
4.78 Taula: Ebaluazio orokorrean 4.2 Adierazleari esleitutako balioak	230
4.79 Taula: Ez egituratutako proiektu edo ikerketa taldeetan parte-hartzea sustatzen duten enpresen portzentajea	230
4.80 Taula: Ebaluazio erlatiboan 4.2 Adierazleari esleitutako balioak	231
4.81 Taula: Berrikuntza jardueretarako laguntza finantzario publikoa jaso duten ETB enpresen portzentajeak	232
4.82 Taula: berrikuntza jardueretarako laguntza finantzario publikoa jaso duten enpresen portzentajeak	232
4.83 Taula: Ebaluazio orokorrean 4.3 Adierazleari esleitutako balioak	233
4.84 Taula: Ebaluazio erlatiboan 4.3 Adierazleari esleitutako balioak	233
4.85 Taula: Patenteren bat eskatu duten enpresa kopurua	234
4.86 Taula: Eredu industrial baten erregistroa eskatu duten enpresa kopurua	234
4.87 Taula: Marka erregistro bat eskatu duten enpresa kopurua	234
4.88 Taula: Patente baten erregistroa eskatu duten enpresen portzentajea	237
4.89 Taula: Eredu industrial baten erregistroa eskatu duten enpresen portzentajea	237
4.90 Taula: Marka baten erregistroa eskatu duten enpresen portzentajea	237
4.91 Taula: Ebaluazio orokorrean 4.4 Adierazlearen barruan, patente erregistroari esleitutako balioak	238
4.92 Taula: Patente baten erregistroa azken urtean eskatu duten enpresei esleitutako balioa, ebaluazio erlatiboan	238
4.93 Taula: Ebaluazio orokorrean 4.4 Adierazlearen barruan, eredu industrialen erregistroari esleitutako balioak	239
4.94 Taula: Eredu industrial baten erregistroa azken urtean eskatu duten enpresei esleitutako balioa, ebaluazio erlatiboan	239
4.95 Taula: Ebaluazio orokorrean 4.4 Adierazlearen barruan, marka erregistroari esleitutako balioak	240
4.96 Taula: Marka baten erregistroa azken urtean eskatu duten enpresei esleitutako balioa, ebaluazio erlatiboan	240
4.97 Taula: Produktu edo zerbitzu berri edo nabarmenki hobetutakoak azken 3 urteetan merkaturuan sartu dituzten enpresa kopurua	241
4.98 Taula: Produktu edo zerbitzu berri edo nabarmenki hobetutakoak azken 3 urteetan merkaturuan sartu dituzten enpresen portzentajea	242
4.99 Taula: Ebaluazio orokorrean 5.1 Adierazleari esleitutako balioak	243
4.100 Taula: Ebaluazio erlatiboan 5.1 Adierazleari esleitutako balioak	243
4.101 Taula: Prozesu berri edo nabarmenki hobetutakoak azken 3 urteetan merkaturuan sartu dituzten enpresa kopurua	244
4.102 Taula: Prozesu berri edo nabarmenki hobetutakoak azken 3 urteetan merkaturuan sartu dituzten enpresen portzentajeak	245
4.103 Taula: Ebaluazio orokorrean 5.2 Adierazleari esleitutako balioak	246
4.104 Taula: Ebaluazio erlatiboan 5.2 Adierazleari esleitutako balioak	246

5. Kapituluak

5.1 Taula: Berrikuntza Indizearen (II) balioak, ebaluazio orokor eta erlatiboaren kasuan	257
5.2 Taula: Ebaluaketa Orokorrean A Ikerketa kasuak lortutako emaitzak	258
5.3 Taula: Ebaluaketa Orokorrean B Ikerketa kasuak lortutako emaitzak	259
5.4 Taula: Ebaluaketa Orokorrean C Ikerketa kasuak lortutako emaitzak	259
5.5 Taula: Ebaluaketa Orokorrean D Ikerketa kasuak lortutako emaitzak	259
5.6 Taula: Ebaluaketa Erlatiboan A Ikerketa kasuak lortutako emaitzak	264
5.7 Taula: Ebaluaketa Erlatiboan B Ikerketa kasuak lortutako emaitzak	264
5.8 Taula: Ebaluaketa Erlatiboan C Ikerketa kasuak lortutako emaitzak	264
5.9 Taula: Ebaluaketa Erlatiboan D Ikerketa kasuak lortutako emaitzak	265

6. Kapitula

6.1 Taula: 10 eszenatoki berrien definizioa	273
6.2 Taula: Berrikuntza Indizearen (BI) balio berriak, 10 eszenatoki berrietan zehar	274
6.3 Taula: Berrikuntzaren Indizearen (BI) aldaketen portzentajeak	276

Portadako irudia: ELHUYAR

1. Kapitulu

1.1 Irudia: Doktorego Tesiaren Egitura	8
--	---

2. Kapitulu

2.1 Irudia: Technology Push Modeloa	23
2.2 Irudia: Market Pull Modeloa	24
2.3 Irudia: Marquis Modeloa	25
2.4 Irudia: Kline Modeloa	27
2.5 Irudia: Modelo Integratua	28
2.6 Irudia: Sare Modeloa	29
2.7 Irudia: UNE 166002 Modeloa	30
2.8 Irudia: COTEC Modeloa	32
2.9 Irudia: Innovation Value Chain markoa	66
2.10 Irudia: Berrikuntza neurtzeko erreminten garapen urtea	103
2.11 Irudia: Erreminten sailkapena adierazle-kopuruaren arabera	104
2.12 Irudia: Berrikuntza neurtzeko erreminten sailkapena dimentsio kopuruaren arabera	105
2.13 Irudia: Erreminten sailkapena datu-sarrera formatuen arabera	107
2.14 Irudia: Erreminten sailkapena emaitzen errepresentazio formatuaren arabera	108

3. Kapitulu

3.1 Irudia: Errekerimendu zuhaitza	115
3.2 Irudia: Balio-funtzioen forma desberdinak	116
3.3 Irudia: Errekerimendu, irizpide eta adierazle desberdinen pisuen esleipen prozesua Iturria	119
3.4 Irudia: Erabaki-matrizea edo "A" matrizea	120
3.5 Irudia: Adierazle, irizpide eta errekerimendu mailako alternatiben ebaluazioa	127

4. Kapitulu

4.1 Irudia: Sektorearen izaera berritzaileari buruz enpresek duten iritzia	141
4.2 Irudia: Enpresek beraien izaera berritzaileari buruz daukaten iritzia	141
4.3 Irudia: Berrikuntza bultzatzen duten faktoreak	143
4.4 Irudia: Berrikuntza oztopatzen duten faktoreak	144
4.5 Irudia: Delphi ikerketaren komunikazio prozesua	157
4.6 Irudia: Berrikuntza ebaluatzeko behin betiko zuhaitza	178
4.7 Irudia: 1.1 Adierazlearen balio-funtzioa I Taldeko enpresen kasuan	187
4.8 Irudia: 1.1 Adierazlearen balio-funtzioa II Taldeko enpresen kasuan	188
4.9 Irudia: 1.1 Adierazlearen balio-funtzioa III Taldeko enpresen kasuan	188
4.10 Irudia: 1.1 Adierazlearen balio-funtzioa IV Taldeko enpresen kasuan	189
4.11 Irudia: 1.1 Adierazlearen balio-funtzioa V Taldeko enpresen kasuan	189
4.12 Irudia: 1.1 Adierazlearen balio-funtzioa VI Taldeko enpresen kasuan	190
4.13 Irudia: 3.1 Aldagaiaren balio-funtzioa I Taldeko enpresen kasuan	213
4.14 Irudia: 3.1 Aldagaiaren balio-funtzioa II Taldeko enpresen kasuan	213
4.15 Irudia: 3.1 Aldagaiaren balio-funtzioa III Taldeko enpresen kasuan	214
4.16 Irudia: 3.1 Aldagaiaren balio-funtzioa IV Taldeko enpresen kasuan	214
4.17 Irudia: 3.1 Aldagaiaren balio-funtzioa V Taldeko enpresen kasuan	215
4.18 Irudia: 3.1 Aldagaiaren balio-funtzioa VI Taldearen enpresen kasuan	215
4.19 Irudia: 3.2 Adierazlearen balio-funtzioa, Eraikitzaile, Hornitzaile eta Ingeniaritza txiki eta ertainen kasuan	218
4.20 Irudia: 3.2 Adierazlearen balio-funtzioa Eraikitzaile, Hornitzaile eta Ingeniaritza handien kasuan	219

4.21 Irudia: 3.3 Adierazlearen balio-funtzioa I Taldeko enpresentzat	220
4.22 Irudia: 3.3 Adierazlearen balio-funtzioa II Taldeko enpresentzat	221
4.23 Irudia: 3.3 Adierazlearen balio-funtzioa III Taldeko enpresentzat	221
4.24 Irudia: 3.3 Adierazlearen balio-funtzioa IV Taldeko enpresentzat	222
4.25 Irudia: 3.3 Adierazlearen balio-funtzioa V Taldeko enpresentzat	222
4.26 Irudia: 3.3 Adierazlearen balio-funtzioa VI Taldeko enpresentzat	223

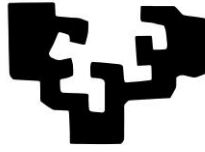
5. Kapitula

5.1 Irudia: Ebaluaketa Orokorraren ondoren 4 Ikerketa Kasuetan lortutako emaitzak	258
5.2 Irudia: Ebaluaketa Orokorrean A Ikerketa kasuak lortutako emaitzak, dimentsioka xehatuta	260
5.3 Irudia: Ebaluaketa Orokorrean B Ikerketa kasuak lortutako emaitzak, dimentsioka xehatuta	261
5.4 Irudia: Ebaluaketa Orokorrean C Ikerketa kasuak lortutako emaitzak, dimentsioka xehatuta	261
5.5 Irudia: Ebaluaketa Orokorrean D Ikerketa kasuak lortutako emaitzak, dimentsioka xehatuta	262
5.6 Irudia: Ebaluaketa Erlatiboaren ondoren 4 Ikerketa Kasuetan lortutako emaitzak	263
5.7 Irudia: Ebaluaketa Erlatiboan A Ikerketa kasuak lortutako emaitzak, dimentsioka xehatuta	266
5.8 Irudia: Ebaluaketa Erlatiboan B Ikerketa kasuak lortutako emaitzak, dimentsioka xehatuta	266
5.9 Irudia: Ebaluaketa Erlatiboan C Ikerketa kasuak lortutako emaitzak, dimentsioka xehatuta	267
5.10 Irudia: Ebaluaketa Erlatiboan D Ikerketa kasuak lortutako emaitzak, dimentsioka xehatuta	267

6. Kapitula

6.1 Irudia: Berrikuntza Indizearen balio berriak A Ikerketa Kasuan	274
6.2 Irudia: Berrikuntza Indizearen balio berriak B Ikerketa Kasuan	275
6.3 Irudia: Berrikuntza Indizearen balio berriak C Ikerketa Kasuan	275
6.4 Irudia: Berrikuntza Indizearen balio berriak D Ikerketa Kasuan	276

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

TESIS DOCTORAL

Desarrollo de un modelo de evaluación de la innovación para las empresas del sector de la construcción

Mikel Zubizarreta Irure

Directores:

Jesús Cuadrado Rojo

Jon Iradi Arteaga

Departamento de Ingeniería Mecánica

Bilbao, Enero de 2017



Ingeniaritza Goi Eskola Teknikoa
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Bilbao

RESUMEN DE LA TESIS DOCTORAL

El sector de la construcción no se caracteriza por su desempeño innovador y ha sido históricamente criticado por su alto grado de ineficiencia. Estas características, junto con el escenario post-crisis al que se enfrentan hoy en día dichas empresas a nivel nacional, hacen que exista una creciente sensibilización por parte del tejido productivo y por parte de las administraciones públicas por lo que significa la I+D y la innovación, traduciéndose en una serie de acciones a distintos niveles, como pueden ser los beneficios fiscales existentes por inversión en I+D+i y la estandarización de los procesos de innovación a través de la serie de normas UNE 166000 de gestión de la I+D+i.

En este sentido y reflejo de la importancia que tiene hoy en día el concepto de la innovación como factor competitivo, existen en el mercado múltiples modelos de evaluación del desempeño innovador, cuyo objetivo es evaluar la capacidad de innovación de las empresas y mejorar la gestión de la misma, identificando las áreas de mejora. En la presente Tesis Doctoral se han analizado un total de 40 modelos, concluyendo que la mayoría de ellos son de aplicación general, existiendo únicamente un modelo específicamente diseñado para las empresas del sector de la construcción de EEUU. Sin embargo, ninguno de ellos ha abordado aún este desafío al nivel del sector de la construcción español.

Por todo ello, el objetivo de esta Tesis Doctoral ha consistido en cubrir este campo de estudio aún no abordado, mediante el desarrollo de un modelo de evaluación de la innovación específico para las empresas que componen el sector de la construcción español. Este modelo da como resultado un Índice de Innovación (II) que puede variar entre 0 y 1 e identifica las áreas de mejora de cada empresa.

Para confirmar el correcto funcionamiento del modelo propuesto, se ha aplicado en cuatro empresas del sector de la construcción español, pertenecientes a cada uno de los subsectores definidos en esta Tesis Doctoral. Adicionalmente, se ha ejecutado de forma positiva un análisis de sensibilidad.

Como conclusión de la aplicación del modelo, se puede afirmar que los resultados obtenidos están en línea con los resultados del informe “Encuesta sobre innovación en las empresas” realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE), en lo que se refiere a las diferencias existentes en cuanto a carácter o desempeño innovador, dependiendo del subsector en el que se encuentre cada empresa.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quisiera dejar constancia de mi más sincero agradecimiento a mis directores de tesis D. Jesús Cuadrado Rojo y D. Jon Iradi Arteaga, por todo el tiempo, apoyo y confianza que me han brindado en el transcurso de la presente Tesis Doctoral.

Del mismo modo, deseo hacer extensible mi agradecimiento a todos mis compañeros del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU), en especial a los del Área de Conocimiento de Ingeniería de la Construcción, los cuales me han ofrecido su ayuda y apoyo para llevar a cabo esta investigación. Mi más sincero agradecimiento también a los profesores Gaizka Insunza e Izaskun Álvarez por su ayuda en la realización del análisis estadístico a las respuestas del cuestionario a las empresas del sector de la construcción español.

En segundo lugar, me gustaría realizar una mención especial de agradecimiento para el profesor José Tomás San José Lombera, por su labor de asesoramiento y apoyo en este proceso. En este sentido, me gustaría mostrar mi agradecimiento por la **financiación recibida por parte del grupo de investigación consolidado del Gobierno Vasco IT 781-13**, que ha servido para financiar la difusión de los resultados de la presente Tesis Doctoral, así como por la financiación recibida a través del programa UFI 11/29 de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU). Además, me gustaría mostrar mi más sincero agradecimiento al Vicerrectorado de Euskera de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU), por la ayuda predoctoral recibida para la realización de Tesis Doctorales en Euskera (convocatoria 2012), que es la que ha financiado esta investigación.

Me gustaría mostrar mi agradecimiento a todos los componentes que han participado en el grupo de investigación “MIVES”, que está formado la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), Tecnalia, Universidad de la Coruña (UdC) y la Universidad del País Vasco (UPV/EHU).

Tengo también presente en mi gratitud a todos los integrantes que han formado el Panel de Expertos que ha participado en la presente Tesis Doctoral, por haber aportado su valioso conocimiento, sus puntos de vista y sus consejos.

Además, me gustaría mostrar mi agradecimiento a Txema Ipiña, Director del clúster Eraikune (clúster de la construcción de Euskadi), por difundir entre los socios del clúster los objetivos de la presente Tesis Doctoral y por recopilar entre dichos socios las respuestas del cuestionario de la primera fase Delphi. Además, me gustaría dar las gracias a los responsables de las 144 empresas anónimas del sector de la construcción español que han respondido al cuestionario diseñado en la presenta Tesis Doctoral.

Finalmente, me gustaría mostrar mi gratitud a todas las personas que han estado a mi lado y me han apoyado en el transcurso de la presente Tesis Doctoral.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes	2
1.1.1 El sector de la construcción	2
1.1.2 El sector de la construcción en España. Crisis y sus consecuencias	3
1.1.3 El papel de la innovación en los tiempos de crisis	5
1.2 Objetivos de la Tesis Doctoral	5
1.3 Estructura de la Tesis Doctoral	7
1.4 Relevancia y utilidad de la Tesis Doctoral	9
CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DEL ESTADO DEL ARTE	11
2.1 La innovación	12
2.1.1 El concepto de la innovación. Definición, tipos y ejemplo	12
2.1.1.1 El concepto de la innovación	12
2.1.1.2 La innovación en el sector de la construcción	14
2.1.1.3 Tipos de innovación	16
2.1.1.4 Tipos de sistemas de innovación	22
2.1.2 El proceso de la innovación. Diferentes modelos	23
2.1.2.1 Introducción	23
2.1.2.2 Modelos de innovación existentes	24
2.1.2.3 Conclusiones	34
2.2 El sector de la construcción y la innovación	35
2.2.1 Características generales del sector de la construcción y de la empresa constructora	35
2.2.1.1 Introducción	35
2.2.1.2 El sector de la construcción	36
2.2.1.3 Características del sector de la construcción ligados a su actividad	39
2.2.1.4 El efecto arrastre del sector de la construcción	41
2.2.1.5 El sistema de contratación	42
2.2.1.6 El mercado	42
2.2.1.7 El producto de construcción	43
2.2.1.8 Tipos de contratos de obra	44
2.2.1.9 Acceso a los contratos de obra	45
2.2.1.10 Características del sector de la construcción desde un enfoque económico	46
2.2.2 Razones por las que no se innova en el sector de la construcción	47
2.2.2.1 Introducción	47

ÍNDICE

2.2.2.2	La industria de la construcción y la innovación	48
2.2.2.3	La estructura de producción	48
2.2.2.4	Las relaciones industriales	50
2.2.2.5	El sistema de contratación	50
2.2.2.6	Reglamento / normativa	51
2.2.2.7	El riesgo	52
2.2.2.8	La gestión en las empresas del sector de la construcción	52
2.2.3	Factores que impulsan la innovación en el sector de la construcción	55
2.2.3.1	El cliente	56
2.2.3.2	Los proveedores	56
2.2.3.3	Los brokers de la innovación	57
2.2.3.4	El método de contratación	57
2.2.3.5	Las técnicas de gestión	57
2.2.3.6	Acciones a nivel organizacional y de gestión para motivar el comportamiento innovador	59
2.3	Medir la innovación	64
2.3.1	La complejidad de medir la innovación en el sector de la construcción. El concepto de Innovación Oculta	64
2.3.1.1	Introducción	64
2.3.1.2	Indicadores de desempeño innovador	64
2.3.1.3	Indicadores de desempeño innovador para el sector de la construcción	65
2.3.1.4	El concepto de innovación oculta	66
2.3.1.5	Conclusiones	69
2.3.2	Marcos base de evaluación de la innovación	69
2.3.2.1	El marco Diamond	69
2.3.2.2	El marco Innovation Funnel	70
2.3.2.3	El marco Innovation Value Chain	71
2.3.2.4	El Manual de Oslo	72
2.3.3	La evaluación de la innovación. Evolución de los indicadores utilizados	72
2.3.3.1	El reto de evaluar la innovación	72
2.3.3.2	Evolución histórica de los indicadores de evaluación de la innovación	73
2.3.4	Revisión de las herramientas de evaluación de la innovación existentes	75
2.3.4.1	Introducción	75
2.3.4.2	1-Innocert	76
2.3.4.3	CII Innovation Maturity Model	78
2.3.4.4	Nesta	79
2.3.4.5	Imp3rove Europe	80
2.3.4.6	Romijn and Albaladejo's Innovation Indices	81
2.3.4.7	Hansen and Birkinshaw's Capability Measure	82
2.3.4.8	The Solvay Business School Survey	82
2.3.4.9	The Community Innovation Survey	83

ÍNDICE

2.3.4.10	The Irish Innovation Index	83
2.3.4.11	DTI Innovation Self Assessment Tool	83
2.3.4.12	Innovation Quick Scan	84
2.3.4.13	Tip - Top Down Innovation Planning	84
2.3.4.14	Wave™ Sb	85
2.3.4.15	Innoscore	86
2.3.4.16	Top 100 – Innovationscheck	87
2.3.4.17	Cotec	87
2.3.4.18	Tcw Innovationsaudit	88
2.3.4.19	Innovationsaudit Hamburg	89
2.3.4.20	RKW - Innocheck	89
2.3.4.21	CIDEM- Guide for Managing Innovation	90
2.3.4.22	Hunternet Innovation Assessment Tool	91
2.3.4.23	NHS Institute Innovation Culture Assessment Tool	91
2.3.4.24	Innovation Quotient Survey	92
2.3.4.25	Wageningen Innovation Assessment Tool	93
2.3.4.26	Guía para la Autoevaluación de la Gestión de la Innovación Empresarial	93
2.3.4.27	Test de Autoevaluación de la Innovación	94
2.3.4.28	Innovalue	94
2.3.4.29	Innovation Management Maturity Assessment Tool	95
2.3.4.30	Arthur D. Little Innovation Management Health Check	95
2.3.4.31	Managing Innovation Tool	95
2.3.4.32	Amacon Innovation Audit	96
2.3.4.33	Netcoach Innovation Audit	96
2.3.4.34	The Global Innovation Survey	97
2.3.4.35	Map of the Company Innovation Potential	97
2.3.4.36	Innovation Effectiveness Assessment	97
2.3.4.37	ISA – Innovation Survey Assessment	98
2.3.4.38	The Open2-Innova8ion	98
2.3.4.39	The Organisational Innovativeness Construct	98
2.3.4.40	Analytic Hierarchy Process to Evaluate Organizational Innovativeness	98
2.3.4.41	Product Innovation Management (PIM) Scorecard	99
2.3.5	Análisis comparativo de las herramientas y los modelos de evaluación de la innovación	99
2.3.5.1	Introducción	99
2.3.5.2	Análisis de las características de las herramientas o modelos	107
2.3.5.3	Conclusiones del capítulo	113
2.4	Conclusiones del capítulo	115
CAPÍTULO 3:	MARCO TEÓRICO DEL MODELO DE EVALUACIÓN: MIVES	117
3.1	Introducción	118
3.2	MIVES – Modelo Integrado de Valor para una Evaluación Sostenible	119
3.2.1	Bloque I: Definición de la misión	119
3.2.1.1	Fase Ia: Definición del problema	120
3.2.1.2	Fase Ib: Definición del árbol de requerimientos	121

ÍNDICE

3.2.1.3 Fase Ic: Definición de las funciones de valor	122
3.2.2 Bloque II: Visión de la solución	124
3.2.2.1 Fase IIa: Asignación de los pesos relativos	125
3.2.2.2 Fase IIb: Valoración de las alternativas	133
3.2.2.3 Fase IIc: Creación de la herramienta informática	135
3.2.2.4 Fase IId: Evaluación del análisis de sensibilidad	135
3.2.3 Bloque III: Toma de decisiones	137
3.2.3.1 Fase IIIa: Resultados obtenidos	137
3.2.3.2 Fase IIIb: Disertación de los resultados	137
3.2.3.3 Fase IIIc: Toma de la decisión	137
3.3 Algunas aplicaciones de la metodología MIVES relacionadas con la toma de decisiones	138
CAPÍTULO 4: DISEÑO DEL MODELO DE EVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN	141
4.1 Información de partida	142
4.1.1 Introducción	142
4.1.2 Cuestionario a las empresas del sector de la construcción español sobre innovación	142
4.1.3 Encuesta sobre innovación en las empresas del instituto nacional de estadística (INE)	144
4.1.4 Cuestionario realizado a los miembros de la junta directiva de Eraikune	145
4.2 Cuestionario a las empresas del sector de la construcción	145
4.2.1 Introducción	145
4.2.2 Resultados y conclusiones del cuestionario	146
4.2.2.1 Información general y demográfica	146
4.2.2.2 Percepción de la innovación	146
4.2.2.3 Generación de la innovación	147
4.2.2.4 Financiación de la innovación	148
4.2.2.5 Facilitadores que fomentan la innovación	148
4.2.2.6 Barreras a la innovación	149
4.2.2.7 Cultura	149
4.2.2.8 Procesos organizativos que apoyan la innovación	150
4.2.2.9 Recursos Humanos	151
4.2.3 Análisis de Regresión Logística	151
4.2.3.1 Análisis estadístico	154
4.2.3.2 Resultados	158
4.3 Selección de los indicadores de evaluación y sus pesos	160
4.3.1 Método Delphi y Panel de Expertos	160

ÍNDICE

4.3.2	Método Delphi: selección de dimensiones e indicadores	164
4.3.2.1	Primera fase (Delphi 1)	164
4.3.2.2	Segunda fase (Delphi 2)	167
4.3.3	Metodología AHP: asignación de los pesos relativos definitivos	172
4.3.3.1	Asignación de pesos a las dimensiones	174
4.3.3.2	Asignación de pesos a los indicadores correspondientes a la dimensión 1	175
4.3.3.3	Asignación de pesos a los indicadores correspondientes a la dimensión 2	177
4.3.3.4	Asignación de pesos a los indicadores correspondientes a la dimensión 3	178
4.3.3.5	Asignación de pesos a los indicadores correspondientes a la dimensión 4	179
4.3.3.6	Asignación de pesos a los indicadores correspondientes a la dimensión 5	181
4.4	Descripción y comportamiento de los indicadores	183
4.4.1	Introducción	183
4.4.2	Dimensión 1: Estrategia – Organización	186
4.4.2.1	Indicador 1.1: Intensidad de Innovación	186
4.4.2.2	Indicador 1.2. Existencia de un Sistema de Gestión de la I+D+i certificado según la norma UNE 166002	194
4.4.2.3	Indicador 1.3. Existencia de un proyecto de innovación certificado según la norma UNE 166001	197
4.4.2.4	Indicador 1.4. Existencia de un departamento de I+D+i	198
4.4.2.5	Indicador 1.5. Existencia de presupuesto corporativo específico para actividades de I+D+i	200
4.4.2.6	Indicador 1.6 Inversión en innovación de forma constante a través de los ciclos económicos	203
4.4.3	Dimensión 2: Cultura	205
4.4.3.1	Indicador 2.1. Existencia de procedimientos y canales de comunicación de ideas	205
4.4.3.2	Indicador 2.2. Existencia de incentivos para el personal, relacionados con la innovación	208
4.4.4	Dimensión 3: Recursos Humanos	211
4.4.4.1	Indicador 3.1. Porcentaje de trabajadores dedicados a tareas de innovación	211
4.4.4.2	Indicador 3.2. Porcentaje medio de la masa salarial destinado a formación	218
4.4.4.3	Indicador 3.3. Porcentaje de empleados con titulación universitaria	221
4.4.4.4	Indicador 3.4. Existencia de equipos multidisciplinares	225
4.4.5	Dimensión 4: Relación con el Exterior	227

ÍNDICE

4.4.5.1	Indicador 4.1. Colaboración con instituciones externas o universidades para actividades de innovación	227
4.4.5.2	Indicador 4.2 Promoción de la participación en proyectos y grupos de investigación informales	229
4.4.5.3	Indicador 4.3. Apoyo financiero público para actividades de innovación	232
4.4.5.4	Producción de propiedad intelectual	235
4.4.6	Dimensión 5: Producto /Proceso	242
4.4.6.1	Indicador 5.1. Introducción de productos / servicios nuevos o mejorados en los últimos 3 años	242
4.4.6.2	Indicador 5.2. Introducción de procesos nuevos o mejorados en los últimos 3 años	244
4.5	Conclusiones del capítulo	247
CAPÍTULO 5:	APLICACIÓN DEL MODELO A DIFERENTES CASOS DE ESTUDIO	249
5.1	Presentación y descripción de los casos estudio	250
5.1.1	Caso de Estudio A	250
5.1.2	Caso de Estudio B	251
5.1.3	Caso de Estudio C	253
5.1.4	Caso de Estudio D	254
5.2	Resultados de la evaluación	256
5.2.1	Introducción	256
5.2.2	Evaluación General	257
5.2.3	Evaluación Relativa	262
5.3	Conclusiones del capítulo	267
CAPÍTULO 6:	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	269
6.1	Descripción del análisis de sensibilidad	270
6.2	Resultados del análisis de sensibilidad	270
CAPÍTULO 7:	CONCLUSIONES Y FUTURA LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	277
7.1	Introducción	278
7.2	Conclusiones	280
7.2.1	Conclusiones referidas al problema	280
7.2.2	Conclusiones referidas al modelo	281
7.2.3	Conclusiones referidas a la aplicación del modelo	282
7.2.4	Conclusiones referidas a los resultados	282
7.3	Futuras líneas de investigación	284
7.3.1	Vías para otros ámbitos de aplicación	284

ÍNDICE

7.3.2	Exportación del modelo a otros países	285
7.3.3	Aplicación del modelo a una muestra mayor de empresas	285
CAPÍTULO 8: ANEXOS		287
CAPÍTULO 9: BIBLIOGRAFÍA		307

ÍNDICE DE TABLAS

Capítulo 2

Tabla 2.1: Evolución de los indicadores de evaluación de la innovación	75
Tabla 2.2: Herramientas de evaluación de la innovación del Grupo 1	102
Tabla 2.3: Herramientas de evaluación de la innovación del Grupo 2	105
Tabla 2.4: Herramientas de evaluación de la innovación del Grupo 3	106
Tabla 2.5: Dimensiones más comunes entre las herramientas	111

Capítulo 3

Tabla 3.1: Escala numérica de comparación propuesta por Saaty y términos de la matriz de decisión	127
Tabla 3.2: Índices de consistencia aleatoria RI de las matrices “A” según tamaño	133

Capítulo 4

Tabla 4.1: Valores medios de las preguntas relativas a la dimensión Cultura	150
Tabla 4.2: Procesos organizativos que fomentan apoyan la innovación	151
Tabla 4.3: Asignación de recursos humanos a tareas de innovación	151
Tabla 4.4: Variables dependientes	154
Tabla 4.5: Resultados del análisis de contraste de hipótesis	157
Tabla 4.6: Resultados del análisis de regresión	158
Tabla 4.7: Criterios de selección de los expertos del panel	161
Tabla 4.8: Miembros del panel de expertos	162
Tabla 4.9: Dimensiones principales identificadas por Wang y Ahmed	168
Tabla 4.10: Escala numérica de comparación propuesta por Saaty	173
Tabla 4.11: Matriz de comparación por pares de Saaty para las dimensiones	174
Tabla 4.12: Vector de pesos de las dimensiones	175
Tabla 4.13: Análisis del ratio de consistencia	175
Tabla 4.14: Matriz de comparación por pares de Saaty para la dimensión Estrategia – Organización	176
Tabla 4.15: Vector de pesos de los indicadores de la Dimensión 1	176
Tabla 4.16: Análisis del ratio de consistencia	177
Tabla 4.17: Matriz de comparación por pares de Saaty para la dimensión Cultura	177
Tabla 4.18: Vector de pesos de los indicadores de la Dimensión 2	177
Tabla 4.19: Análisis del ratio de consistencia	178
Tabla 4.20: Matriz de comparación por pares de Saaty para la dimensión Recursos Humanos	178
Tabla 4.21: Vector de pesos de los indicadores de la Dimensión 3	179
Tabla 4.22: Análisis del ratio de consistencia	179
Tabla 4.23: Matriz de comparación por pares de Saaty para la dimensión Relación con el Exterior	180
Tabla 4.24: Vector de pesos de los indicadores de la Dimensión 4	180
Tabla 4.25: Análisis del ratio de consistencia	180
Tabla 4.26: Matriz de comparación por pares de Saaty para la dimensión Producto – Proceso	181
Tabla 4.27: Vector de pesos de los indicadores de la Dimensión 5	181
Tabla 4.28: Análisis del ratio de consistencia	181
Tabla 4.29: Grupos definidos dentro del sector de la construcción	184
Tabla 4.30: Valores del indicador Intensidad de Innovación.	187
Tabla 4.31: Gastos en actividades innovadoras y su distribución en el subsector Empresas suministradoras	187
Tabla 4.32: Gastos en actividades innovadoras y su distribución en el subsector Constructoras	188
Tabla 4.33: Gastos en actividades innovadoras y su distribución en el subsector Ingenierías y estudios de arquitectura	188
Tabla 4.34: Demografía de empresas en el sector de la construcción año 2014	189
Tabla 4.35: Empresas españolas del sector de la construcción con un sistema de gestión de la	196

ÍNDICE DE TABLAS

I+D+i certificado según la norma UNE 166.002 en el año 2009	
Tabla 4.36: Empresas certificadas según la norma UNE 166.002 desglosadas por tamaño	197
Tabla 4.37: Valores asignados al Indicador 1.2	197
Tabla 4.38: Valores asignados al Indicador 1.3	198
Tabla 4.39: Respuestas a la pregunta nº 26	198
Tabla 4.40: Respuestas a la pregunta nº 26, desglosadas por tamaño de empresa	199
Tabla 4.41: Valores asignados al Indicador 1.4 en la evaluación general	199
Tabla 4.42: Porcentaje de empresas que posee departamento de I+D	200
Tabla 4.43: Valores asignados al Indicador 1.4 en la evaluación relativa	200
Tabla 4.44: Respuestas a la pregunta nº 9	201
Tabla 4.45: Respuestas a la pregunta nº 9, desglosadas por tamaño de empresa	202
Tabla 4.46: Valores asignados al Indicador 1.5 en la evaluación general	202
Tabla 4.47: Porcentaje de empresas que dispone de presupuesto corporativo para el desarrollo de innovaciones	203
Tabla 4.48: Valores asignados al Indicador 1.5 en la evaluación relativa	203
Tabla 4.49: Respuestas a la pregunta nº 6	204
Tabla 4.50: Valores asignados al Indicador 1.6 en la evaluación general	204
Tabla 4.51: Porcentaje de empresas que invierte en innovación de forma constante a través de los ciclos económicos	205
Tabla 4.52: Valores asignados al Indicador 1.6 en la evaluación relativa	205
Tabla 4.53: Respuestas a la pregunta nº 17	206
Tabla 4.54: Respuestas a la pregunta nº 17, desglosadas por tamaño de empresa	206
Tabla 4.55: Valores asignados al Indicador 2.1 en la evaluación general	207
Tabla 4.56: Porcentaje de empresas que dispone de medios y canales de comunicación para proponer ideas sobre innovación	208
Tabla 4.57: Valores asignados al Indicador 2.1 en la evaluación relativa	208
Tabla 4.58: Respuestas a la pregunta nº 24	208
Tabla 4.59: Respuestas a la pregunta nº 24, desglosadas por tamaño de empresa	209
Tabla 4.60: Valores asignados al Indicador 2.2 en la evaluación general	210
Tabla 4.61: Porcentaje de empresas que dispone de incentivos para el personal, relacionados con la innovación	211
Tabla 4.62: Valores asignados al Indicador 2.2 en la evaluación relativa	211
Tabla 4.63: Porcentajes del personal dedicados a tareas de I+D en el sector de la construcción	212
Tabla 4.64: Respuestas a la pregunta nº 25	212
Tabla 4.65: Respuestas a la pregunta nº 25, desglosadas por tamaño de empresa	213
Tabla 4.66: Porcentaje de organizaciones, por sectores, que ofrecen formación a sus trabajadores	218
Tabla 4.67: Respuestas a la pregunta nº 28	225
Tabla 4.68: Valores asignados al Indicador 3.4 en la evaluación general	226
Tabla 4.69: Porcentaje de empresas que utiliza equipos multidisciplinares para identificar, analizar y facilitar el uso de innovaciones	226
Tabla 4.70: Valores asignados al Indicador 3.4 en la evaluación relativa	227
Tabla 4.71: Porcentaje de empresas EIN para cada subsector y por tamaño de empresa	227
Tabla 4.72: Porcentaje de empresas EIN que han cooperado para actividades de innovación	228
Tabla 4.73: Porcentaje de empresas que han cooperado para actividades de innovación, sobre el total de empresas	228
Tabla 4.74: Valores asignados al Indicador 4.1 en la evaluación general	229
Tabla 4.75: Valores asignados al Indicador 4.1 en la evaluación relativa	229
Tabla 4.76: Respuestas a la pregunta nº 30	230
Tabla 4.77: Respuestas a la pregunta nº 30, desglosadas por tamaño de empresa	230
Tabla 4.78: Valores asignados al Indicador 4.2 en la evaluación general	231
Tabla 4.79: Porcentaje de empresas que promueven la participación en proyectos y grupos de investigación informales	232
Tabla 4.80: Valores asignados al Indicador 4.2 en la evaluación relativa	232
Tabla 4.81: Porcentaje de empresas EIN que han recibido financiación pública para actividades innovadoras	233

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.82: % del total de empresas de cada subsector que han recibido financiación pública para actividades innovadoras	233
Tabla 4.83: Valores asignados al Indicador 4.3 en la evaluación general	234
Tabla 4.84: Valores asignados al Indicador 4.3 en la evaluación relativa	235
Tabla 4.85: nº Empresas que han solicitado Patentes	235
Tabla 4.86: nº Empresas que han solicitado algún Registro de dibujo o modelo industrial	235
Tabla 4.87: nº Empresas que han solicitado algún Registro de marca en el período	236
Tabla 4.88: Porcentaje de empresas que han solicitado alguna patente	238
Tabla 4.89: Porcentaje de empresas que han solicitado algún registro de dibujo o modelo industrial	238
Tabla 4.90: Porcentaje de empresas que han solicitado algún registro de marca	238
Tabla 4.91: Valores asignados a las empresas que han solicitado alguna patente, en la evaluación general	239
Tabla 4.92: Valores asignados a las empresas que han solicitado alguna patente, en la evaluación relativa	239
Tabla 4.93: Valores asignados a las empresas que han realizado algún registro de un dibujo o modelo industrial, en la evaluación general	240
Tabla 4.94: Valores asignados a las empresas que han realizado algún registro de un dibujo o modelo industrial, en la evaluación relativa	240
Tabla 4.95: Valores asignados a las empresas que han realizado algún registro de marca, en la evaluación general	241
Tabla 4.96: Valores asignados a las empresas que han realizado algún registro de marca, en la evaluación relativa	241
Tabla 4.97: nº Empresas que han introducido en el mercado bienes o servicios nuevos o mejorados (2011-2013)	242
Tabla 4.98: % empresas que han introducido producto o servicio nuevo o mejorado en los últimos 3 años	243
Tabla 4.99: Valor asignado a las empresas que han introducido algún producto o servicio nuevo o mejorado en la evaluación general	244
Tabla 4.100: Valor asignado a las empresas que han introducido algún producto o servicio nuevo o mejorado en la evaluación relativa	244
Tabla 4.101: nº Empresas que han introducido en el mercado procesos nuevos o mejorados (2011-2013)	245
Tabla 4.102: % Empresas que han introducido en el mercado procesos nuevos o mejorados (2011-2013)	246
Tabla 4.103: Valor asignado a las empresas que han introducido en el mercado procesos nuevos o mejorados, en la evaluación general	246
Tabla 4.104: Valor asignado a las empresas que han introducido en el mercado procesos nuevos o mejorados, en la evaluación relativa	247

Capítulo 5

Tabla 5.1: Resultados globales del Índice de Innovación	257
Tabla 5.2: Resultados de la Evaluación General para el caso de estudio A	258
Tabla 5.3: Resultados de la Evaluación General para el caso de estudio B	258
Tabla 5.4: Resultados de la Evaluación General para el caso de estudio C	259
Tabla 5.5: Resultados de la Evaluación General para el caso de estudio D	259
Tabla 5.6: Resultados de la Evaluación Relativa para el caso de estudio A	263
Tabla 5.7: Resultados de la Evaluación Relativa para el caso de estudio B	263
Tabla 5.8: Resultados de la Evaluación Relativa para el caso de estudio C	264
Tabla 5.9: Resultados de la Evaluación Relativa para el caso de estudio D	264

Capítulo 6

Tabla 6.1. Definición de los 10 nuevos escenarios	271
---	-----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6.2. Nuevos valores del Índice de Innovación (II) a través de los 10 nuevos escenarios	272
Tabla 6.3. Porcentajes de variación del Índice de Innovación (II)	275

ÍNDICE DE FIGURAS

Capítulo 1

Figura 1.1: Estructura de la Tesis Doctoral	7
---	---

Capítulo 2

Figura 2.1: Fases del modelo Technology Push	24
Figura 2.2: Fases del modelo Market Pull	25
Figura 2.3: El modelo de Marquis	27
Figura 2.4: El modelo de Kline	28
Figura 2.5: El Modelo Integrado	30
Figura 2.6: Modelo en red	31
Figura 2.7: Modelo UNE 166002	32
Figura 2.8: El modelo COTEC	34
Figura 2.9: Marco Innovation Value Chain	71
Figura 2.10: Enmarque cronológico del desarrollo de herramientas para la medida de la innovación	108
Figura 2.11: Clasificación de las herramientas para la medida de la innovación según número de indicadores	109
Figura 2.12: Clasificación de las herramientas de medida de la innovación por número de familias o dimensiones	110
Figura 2.13: Clasificación de las herramientas de evaluación de la innovación según formatos de entrada de datos	112
Figura 2.14: Clasificación de las herramientas de medida de la innovación según formato de salida de los resultados	113

Capítulo 3

Figura 3.1: Ejes principales del análisis previo	120
Figura 3.2: Árbol de requerimientos genérico	122
Figura 3.3: Diferentes formas de las funciones de valor	123
Figura 3.4: Proceso de AHP para la asignación de los pesos de los requerimientos, criterios e indicadores	125
Figura 3.5: Matriz de decisión o matriz "A"	126
Figura 3.6: Evaluación de las alternativas a nivel de indicadores, criterios y requerimientos	134

Capítulo 4

Figura 4.1: Percepción de las empresas en relación al sector	147
Figura 4.2: Percepción de las empresas de sí mismas	147
Figura 4.3: Facilitadores que fomentan la innovación	148
Figura 4.4: Barreras a la innovación	149
Figura 4.5: Proceso de comunicación en un estudio Delphi	163
Figura 4.6: Árbol definitivo de evaluación de la innovación	182
Figura 4.7: Función de valor del Indicador 1.1 para el Grupo I (Constructora pequeña)	191
Figura 4.8: Función de valor del Indicador 1.1 para el Grupo II (Empresa Suministradora pequeña)	192
Figura 4.9: Función de valor del Indicador 1.1 para el Grupo III (Ingeniería y Estudio de Arquitectura pequeña)	192
Figura 4.10: Función de valor del Indicador 1.1 para el Grupo IV (Constructoras grande)	193
Figura 4.11: Función de valor del Indicador 1.1 para el Grupo V (Empresa Suministradora grande)	193
Figura 4.12: Función de valor del Indicador 1.1 para el Grupo VI (Ingeniería y Estudio de Arquitectura grande)	194
Figura 4.13: Función de valor del Indicador 3.1 para el Grupo I (Constructora pequeña)	215

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.14: Función de valor del Indicador 3.1 para el Grupo II (Suministradora pequeña)	215
Figura 4.15: Función de valor del Indicador 3.1 para el Grupo III (Ingeniería y Estudio de Arquitectura pequeña)	216
Figura 4.16: Función de valor del Indicador 3.1 para el Grupo IV (Constructoras grande)	216
Figura 4.17: Función de valor del Indicador 3.1 para el Grupo V (Suministradora grande)	217
Figura 4.18: Función de valor del Indicador 3.1 para el Grupo VI (Ingeniería y Estudio de Arquitectura grande)	217
Figura 4.19: Función de valor del Indicador 3.2 para el Grupo I + II +III (Constructora + Suministradora + Ingeniería pequeña)	220
Figura 4.20: Función de valor del Indicador 3.2 para el Grupo IV + V + VI (Constructora + Suministradora + Ingeniería grande)	220
Figura 4.21: Función de valor del Indicador 3.3 para el Grupo I (Constructora pequeña)	222
Figura 4.22: Función de valor del Indicador 3.3 para el Grupo II (Empresa Suministradora pequeña)	222
Figura 4.23: Función de valor del Indicador 3.3 para el Grupo III (Ingeniería y Estudio de Arquitectura pequeña)	223
Figura 4.24: Función de valor del Indicador 3.3 para el Grupo IV (Constructoras grande)	223
Figura 4.25: Función de valor del Indicador 3.3 para el Grupo V (Empresa Suministradora grande)	224
Figura 4.26: Función de valor del Indicador 3.3 para el Grupo VI (Ingeniería y Estudio de Arquitectura grande)	224

Capítulo 5

Figura 5.1: Resultados de la Evaluación General	257
Figura 5.2: Diagrama de araña de la Evaluación General para el caso de estudio A	260
Figura 5.3: Diagrama de araña de la Evaluación General para el caso de estudio B	260
Figura 5.4: Diagrama de araña de la Evaluación General para el caso de estudio C	261
Figura 5.5: Diagrama de araña de la Evaluación General para el caso de estudio D	261
Figura 5.6: Resultados de la Evaluación Relativa	262
Figura 5.7: Diagrama de araña de la Evaluación Relativa para el caso de estudio A	265
Figura 5.8: Diagrama de araña de la Evaluación Relativa para el caso de estudio B	265
Figura 5.9: Diagrama de araña de la Evaluación Relativa para el caso de estudio C	266
Figura 5.10: Diagrama de araña de la Evaluación Relativa para el caso de estudio D	266

Capítulo 6

Figura 6.1: Nuevos valores del Índice de Innovación (II) en el Caso de Estudio A	273
Figura 6.2: Nuevos valores del Índice de Innovación (II) en el Caso de Estudio B	273
Figura 6.3: Nuevos valores del Índice de Innovación (II) en el Caso de Estudio C	274
Figura 6.4: Nuevos valores del Índice de Innovación (II) en el Caso de Estudio D	274