

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
DEPARTAMENT DE SISTEMES INFORMÀTICS I COMPUTACIÓ



Un Marco de Calidad Total para la Evaluación y Mejora de la Gestión de Planes de Emergencia

Por

Ana Gabriela Núñez Ávila

Directores:

Dra. M^a. Carmen Penadés Gramage

Dr. José Hilario Canós Cerdá

Valencia, España

Noviembre 2018

Tesis Doctoral

© **Ana Gabriela Núñez Ávila**, Valencia, España

MMXIV-MMXVIII.

Todos los derechos reservados en favor de sus respectivos propietarios.

*Dedico esta tesis a mi esposo Oscar,
a mi pequeño Oscar Sebastián y a
mis padres*

“Como son más altos los cielos que la tierra, así son mis caminos más altos que vuestros caminos, y mis pensamientos más que vuestros pensamientos”

(Isaías 55:9)

Agradecimientos

Quiero expresar mi gratitud a todas las personas que, de cerca o lejos, han contribuido a que esta tesis se haya hecho realidad. Sin su apoyo y sus consejos durante estos años de estudios no lo habría conseguido.

En primer lugar, quiero agradecer profundamente a mis directores de tesis, Dra. María Carmen Penadés y Dr. José Hilario Canós, por la confianza y guía en mi trabajo, de quienes tanto he aprendido a lo largo de estos años.

A todos los expertos que colaboraron en esta tesis, especialmente a Raquel Garrido Font, Técnico Superior de Prevención de la UPV, y Mercé Trullén Gas, Jefe del Servicio de Planificación de la Generalitat de Valencia, quienes me transmitieron sus conocimientos en el dominio de planificación y gestión de emergencias.

A todos los integrantes del grupo ISSI-DSIC de la UPV, especialmente a José Á. Carsí y Juan Sánchez-Díaz, quienes enriquecieron mi tesis con sus consejos durante las reuniones del grupo.

A todos los participantes en la evaluación del edificio 1F-UPV, en especial a Vicente Blasco del departamento DSIC de la UPV por la valiosa información proporcionada sobre el estado actual del edificio.

A mis compañeros del grupo ISSI, Ahmed L., Alex S., Armando C., Carlos P., Lucía R., Paty Q., y Zoila B., con quienes he compartido valiosos momentos que han sido de gran motivación.

A mi querido esposo, amigo y colega Oscar por su apoyo incondicional y consejos que me motivaron en todo momento; y a mi pequeño Oscar Sebastián, quien llegó a enseñarme que en esta vida no lo sabía todo.

A mis padres y hermanos, que a pesar de la distancia, siempre han estado conmigo animándome. En especial a M^a Dolores, con quien he compartido viajes y sueños.

Finalmente, agradezco al programa de becas de la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación Senescyt Ecuador y al proyecto de investigación CALPE (Nuevas Técnicas y Métodos para la Mejora de la Calidad de los Planes de Emergencia, TIN2015-68608-R).

Ana Gabriela Núñez Ávila
Valencia, 12 de noviembre de 2018

Resumen

LA gestión de planes de emergencia compete a todas las organizaciones y a la comunidad en general. La falta de propuestas para evaluar un plan de emergencia, más allá de una simple auditoría, hace que los planificadores construyan planes de emergencia basándose en su propia formación y experiencia. A pesar de las regulaciones legales existentes publicadas en diferentes países sobre formato y contenido de los planes de emergencia, y del esfuerzo de las investigaciones centradas en la definición y mejora de los métodos de planificación y herramientas asociadas, no se ha propuesto un marco de referencia que aborde la evaluación y mejora de las actividades de las organizaciones en relación a la elaboración, la implantación y el mantenimiento del plan de emergencia.

En esta tesis se propone un marco para la evaluación y mejora continua de la gestión de planes de emergencia con el soporte de las Tecnologías de Información, que se encuentra basado en la gestión de calidad total, denominado *marco QuEP* (Quality of Emergency Plans Management). El componente central del marco son los niveles de madurez, los cuales toda organización comprometida en la búsqueda de la mejora de calidad debe tratar de alcanzar. La calidad se mide a través del modelo *QuEP*, el cual está conformado por niveles de madurez, y donde cada nivel identifica principios, prácticas, preguntas, y técnicas. El *marco QuEP* ha sido evaluado por profesionales o expertos en planificación y gestión de emergencias, a través de un sistema de evaluación del experto integrado al modelo *QuEP*. El modelo, soportado con las herramientas web pertinentes, da paso a que una organización sea evaluada y conozca las técnicas o buenas prácticas que deberá considerar para mejorar las actividades de la gestión del plan de emergencia. Con la finalidad de continuar mejorando la gestión de los planes de emergencia en organizaciones, el *marco QuEP* ha sido enriquecido al incluir la resiliencia como una nueva dimensión a medir. Por otra parte, incluir un modelo de conocimiento en el *marco QuEP*, trasciende hacia otra perspectiva, dando paso a que se pueda realizar una evaluación (semi) automática del plan de emergencia de una organización, accediendo directamente al contenido del

mismo, además de, ayudar a la organización a tomar decisiones durante una emergencia.

Abstract

THE emergency plans management concerns both organizations and the community in general. The lack of proposals to evaluate an emergency plan, beyond a simple audit, causes the planners to build emergency plans based only on their training and experience. Despite the existing legal regulations published by different countries on the format and content of the emergency plans, and the research effort focused on the definition and improvement of planning methods and associated tools, there is no reference framework that addresses the evaluation and improvement of the activities of the organizations with a view to obtaining a higher quality in all the processes involved when preparing, implementing and maintaining the emergency plan.

This thesis proposes a framework for the evaluation and continuous improvement of the emergency plans management with the support of information technologies, which is based on total quality management, called *QuEP* (Quality of Emergency Plans Management). The central component of the framework is a set of maturity levels, which any organization engaged in the search for quality improvement should try to achieve. Quality is measured through the *QuEP* model, which is made up of a set of components, where each level identifies principles, practices, questions, and techniques. The *QuEP framework* has been evaluated by professionals or experts in emergency planning and management, through an expert evaluation system, integrated with the *QuEP* model. The model, supported by the relevant web tools, gives way to an organization to be evaluated and know the techniques or good practices that should be considered to improve the activities of emergency plan management. In order to continue improving the management of emergency plans in organizations, the *QuEP framework* has been enriched by including resilience as a new dimension to be measured in the evaluation and improvement of emergency plan management. On the other hand, including a knowledge model in the *QuEP framework* transcends to another perspective, giving way to a (semi) automatic evaluation of the emergency plan by directly accessing the content of an emergency plan

in an organization, and besides it helps to the organization to make decisions during an emergency.

Resum

LA gestió de plans d'emergència competeix a totes les organitzacions i a la comunitat en general. La falta de propostes per a avaluar un pla d'emergència, més enllà d'una simple auditoria, fa que els planificadors construïsquen plans d'emergència basant-se en la seua pròpia formació i experiència. Malgrat les regulacions legals existents publicades en diferents països sobre format i contingut dels plans d'emergència, amb l'esforç de les recerques centrades en la definició i millora dels mètodes de planificació i eines associades, no s'ha proposat un marc de referència que aborde l'avaluació i millora de les activitats de les organitzacions amb la intenció d'obtenir una major qualitat en tots els processos involucrats en elaborar, implantar i mantenir el pla d'emergència.

En aquesta tesi es proposa un marc per a l'avaluació i millora contínua de la gestió de plans d'emergència amb el suport de les tecnologies d'informació, que es troba basat en la gestió de qualitat total, denominat com a *marc QuEP* (Quality of Emergency Plans Management). El component central del marc són els nivells de maduresa, els quals tota organització compromesa en la cerca de la millora de qualitat ha de tractar d'aconseguir. La qualitat es mesura a través del model *QuEP*, el qual està conformat per un conjunt de components, on cada nivell identifica principis, pràctiques, preguntes, i tècniques. El *marc QuEP* ha sigut avaluat per professionals o experts en planificació i gestió d'emergències, a través d'un sistema d'avaluació de l'expert integrat al model *QuEP*. El model, suportat amb les eines web pertinents, dóna pas al fet que una organització siga avaluada i conega les tècniques o bones pràctiques que haurà de considerar per a millorar les activitats de la gestió del pla d'emergència. Amb la finalitat de continuar millorant la gestió dels plans d'emergència en organitzacions, el *marc QuEP* ha sigut enriquit en incloure la resiliència com una nova dimensió a mesurar en l'avaluació i millora de la gestió del pla d'emergència. D'altra banda, incloure un model de coneixement en el *marc QuEP*, transcendeix cap a una altra perspectiva donant pas al fet que es pugui realitzar una avaluació (semi) automàtica del pla d'emergència accedint directament al contingut del mateix en una organització, i

a més d'açò ajudar a l'organització a prendre decisions durant una emergència.

Palabras Clave

Plan de emergencia, Gestión de Calidad Total, Gestión del plan de emergencia, Marco QuEP, Niveles de madurez, Modelo de evaluación y mejora, Principios, Prácticas, Técnicas, Validación del experto, Herramientas de soporte, Resiliencia, Ontología

Key Words

Emergency Plan, Total Quality Management, Emergency plan management, QuEP Framework, Maturity levels, Assessment and improvement Model, Principles, Practices, Techniques, Expert Evaluation, Support Tools, Resilience, Ontology

Paraules Clau

Pla d'emergència, Gestió de Qualitat Total, Gestió del pla d'emergència, Marc QuEP, Nivells de maduresa, Model d'avaluació i millora, Principis, Pràctiques, Tècniques, Validació de l'expert, Eines de suport, Resiliència, Ontologia

Índice general

Agradecimientos	VII
Resumen	IX
Índice de figuras	XXI
Índice de tablas	XXV
I Antecedentes	1
1 Introducción	3
1.1. Justificación y motivación	3
1.2. Problema	5
1.3. Objetivos e hipótesis	5
1.4. Metodología de investigación	6
1.5. Esquema de la tesis	8
2 Estado del Arte	11
2.1. Introducción a la gestión de emergencias	11
2.2. Introducción a la gestión de la calidad	20
2.3. Calidad en el dominio de la gestión de planes de emergencia	31
II El Marco QuEP	37
3 El marco QuEP	39
3.1. Una visión general	39

3.2. Niveles de madurez	41
3.3. Modelo QuEP de evaluación y mejora	47
3.4. Evaluación de una organización	62
4 Evaluación del marco <i>QuEP</i> por expertos	65
4.1. Proceso de evaluación de <i>QuEP</i>	65
4.2. Selección de principios para evaluación	68
4.3. Ronda 1	70
4.4. Ronda 2	87
4.5. Puesta en marcha de las preguntas <i>QuEP</i>	95
5 La Suite de herramientas QuEP	103
5.1. Visión general	103
5.2. QuEP-Tool	104
5.3. Ex-QuEP: Una herramienta para la evaluación de <i>QuEP</i>	120
5.4. Portal QuEP	129
6 Caso de estudio: Edificio 1F-UPV	133
6.1. Evaluación del edificio	133
6.2. Resultados obtenidos con QuEP-Tool	135
6.3. Discusión	152
6.4. Resultados del cuestionario de satisfacción	154
III Extensiones del marco QuEP	159
7 QuEP+R: Incluyendo Resiliencia	161
7.1. Visión de la resiliencia en diferentes dominios	161
7.2. Análisis de la resiliencia en el contexto de la gestión de planes de emergencia	163
7.3. QuEP + R: construyendo resiliencia en la gestión del plan de emergencia .	171
7.4. Evaluación de una organización en QuEP+R	174
8 K-QuEP: Incluyendo Conocimiento	179
8.1. Gestión del conocimiento en la gestión de emergencias	179
8.2. Conocimiento en la gestión del plan de emergencia	183
8.3. Incluyendo conocimiento en QuEP	186
8.4. OntoQuEP	190
IV Conclusiones	199
9 Conclusiones	201
9.1. Conclusiones	201
9.2. Contribuciones	203

9.3. Becas	205
9.4. Trabajos futuros	206
Bibliografía	209
V Apéndices	225
A Anexo: Técnicas <i>QuEP</i>	227
B Anexo: Preguntas <i>QuEP</i>	243
C Anexo: Listado de preguntas según las normativas	255
D Anexo: Dimensiones del <i>marco QuEP</i>	267
E Anexo: Herramientas de soporte al marco <i>QuEP</i>	271
F Acrónimos	275

Índice de figuras

1.1. Aplicación de la metodología Investigación-Acción	7
2.1. Fases de la Gestión de Emergencias según FEMA (2017)	14
2.2. Fases de la Gestión de Emergencias según Aligne (2009)	15
2.3. Conceptos de la <i>Gestión de la Calidad Total (GCT)</i> basado en Dean y Bowen (1994)	23
2.4. Evolución de la <i>GCT</i> . (Fuente: (Camisón, 1998)).	26
2.5. Modelo European Foundation for Quality Management (EFQM)	28
2.6. Modelo Malcom Baldrige	28
2.7. Modelo Deming	29
2.8. Modelo Iberoamericano	29
2.9. Modelo International Standard Organization (ISO)	30
2.10. Niveles de madurez CMM	32
2.11. Modelo de madurez de resiliencia	33
2.12. Dominio de la gestión de calidad y las emergencias	35
3.1. Proceso seguido en el desarrollo del <i>marco QuEP</i>	40
3.2. Niveles de madurez del <i>marco QuEP</i>	42
3.3. Proceso seguido en la definición del modelo QuEP	48
3.4. Componentes del modelo QuEP	62
3.5. Resultados de evaluar una organización según el <i>marco QuEP</i>	63
4.1. Subprocesos de evaluación del modelo QuEP por expertos	67
4.2. Criterios de evaluación del experto para una pregunta QuEP	71
4.3. Cuestionarios de evaluación para el experto	72
4.4. Evaluación general de una práctica <i>QuEP</i>	73
4.5. Evaluación general de <i>QuEP</i>	74

4.6. Guía de evaluación	75
4.7. Flujo del análisis de los resultados de evaluación del experto relacionados con los criterios de relevancia y claridad	76
4.8. Pregunta <i>QuEP</i> : Cálculo de los resultados	76
4.9. Resultados obtenidos en el principio Gestión de riesgos (A)	77
4.10. Resultados obtenidos en el principio Monitoreo (D)	78
4.11. Principios Reasignados	79
4.12. Resultados generales de <i>QuEP</i>	83
4.13. Generación de cuestionarios	88
4.14. Cuestionario de preguntas	88
4.15. Cuestionarios de evaluación del experto	89
4.16. Resultados obtenidos en el principio Gestión de riesgos (A) tras la Ronda 2	90
4.17. Resultados obtenidos en el principio Monitoreo (D) tras la Ronda 2	92
4.18. Análisis de los resultados con QuEP-Tool	100
5.1. La <i>suite</i> QuEP	104
5.2. SCRUM como metodología de desarrollo de QuEP-Tool	105
5.3. Modelo Conceptual	106
5.4. Mockups diseñados para la UT1	109
5.5. Mockups diseñados para la UT2	110
5.6. Mockups diseñados para la UT3	111
5.7. Modelo de diseño de QuEP-Tool	113
5.8. Arquitectura en capas para QuEP-Tool	114
5.9. Distribución de paquetes en el proyecto QuEP-Tool	115
5.10. Cuestionario desplegado para el rol trabajador	116
5.11. Resultados obtenidos por la organización, desglosados por niveles de madurez	117
5.12. Resultados obtenidos por la organización, desglosados por principios	117
5.13. Listado de técnicas que se proporcionan a una organización para su mejora, en base a la evaluación realizada	118
5.14. Modelo de evaluación de <i>QuEP</i> por expertos	121
5.15. Crear cuestionarios para expertos	125
5.16. Resultados de las evaluaciones	126
5.17. Asociación de expertos a los cuestionarios para expertos	127
5.18. Comprobación y cálculo de estado y pesos	127
5.19. Evaluación de los expertos a una pregunta de <i>QuEP</i>	128
5.20. Portal QuEP	129
5.21. Evaluación del experto	130
5.22. Información de <i>QuEP</i>	131
6.1. Enlaces para la evaluación del edificio 1F	134
6.2. Resultados edificio 1F-UPV por <i>niveles de madurez</i>	136
6.3. Resultados edificio 1F-UPV por <i>principios</i>	136
6.4. Resultados edificio 1F-UPV por <i>prácticas</i> (principio Gestión de riesgos (A))	137

6.5. Resultados edificio 1F-UPV por <i>prácticas</i> (principio Monitoreo (D))	137
6.6. Técnicas que deberían ser aplicadas tras la evaluación del edificio 1F-UPV para mejorar la gestión de planes de emergencia	138
6.7. GRP-1: Resultados edificio 1F-UPV (por niveles de madurez)	141
6.8. GRP-1: Resultados edificio 1F-UPV (por principios)	141
6.9. GRP-1: Resultados edificio 1F-UPV (por prácticas del principio Gestión de riesgos (A))	142
6.10. GRP-1: Resultados edificio 1F-UPV (por prácticas del principio Monitoreo (D))	142
6.11. Técnicas recomendadas tras la evaluación del edificio 1F-UPV (GRP1)	143
6.12. GRP-2: Resultados edificio 1F-UPV (por niveles de madurez)	144
6.13. GRP-2: Resultados edificio 1F-UPV (por principios)	144
6.14. GRP-2: Resultados edificio 1F-UPV (por prácticas del principio Gestión de riesgos (A))	145
6.15. GRP-2: Resultados edificio 1F-UPV (por prácticas del principio Monitoreo (D))	145
6.16. Técnicas recomendadas tras la evaluación del edificio 1F-UPV (GRP2)	146
6.17. GRP-3: Resultados edificio 1F-UPV (por niveles de madurez)	147
6.18. GRP-3: Resultados edificio 1F-UPV (por principios)	147
6.19. GRP-3: Resultados edificio 1F-UPV (por prácticas del principio Gestión de riesgos (A))	148
6.20. GRP-3: Resultados edificio 1F-UPV (por prácticas del principio Monitoreo (D))	148
6.21. Técnicas recomendadas tras la evaluación del edificio 1F-UPV (GRP3)	149
6.22. GRP-4: Resultados edificio 1F-UPV (por niveles de madurez)	150
6.23. GRP-4: Resultados edificio 1F-UPV (por principios)	150
6.24. GRP-4: Resultados edificio 1F-UPV (por prácticas del principio Gestión de riesgos (A))	151
6.25. GRP-4: Resultados edificio 1F-UPV (por prácticas del principio Monitoreo (D))	151
6.26. Técnicas recomendadas tras la evaluación del edificio 1F-UPV (GRP4)	152
6.27. Resultados del cuestionario de satisfacción	155
6.28. Resultados del cuestionario de satisfacción agrupado por preguntas	157
7.1. Visión general de la resiliencia en la gestión de planes de emergencia	164
7.2. Proceso seguido en el desarrollo de <i>QuEP + R</i>	171
7.3. Una visión simplificada de <i>QuEP</i> ampliado para incluir la resiliencia.	172
7.4. Modelo conceptual para <i>QuEP +R</i>	176
7.5. Resultados a obtener en <i>QuEP + R</i>	177
8.1. Conocimiento soportado durante una emergencia basado en Diniz et al. (2008)	181
8.2. Modelo de conocimiento para planes de emergencia basado en Canós et al. (2013b)	183
8.3. Visión general de la gestión del conocimiento en los planes de emergencia y su gestión	184
8.4. Modelo de conocimiento para planes de emergencia extendido para incorporar la gestión del plan de emergencia	186

8.5. Modelo de gestión del conocimiento QuEP: Integración del modelo de conocimiento gestión del plan de emergencia en el modelo QuEP.	187
8.6. Extracción de conocimiento	188
8.7. Incluyendo herramientas de soporte a <i>QuEP</i>	191
8.8. Clases definidas para OntoQuEP	192
8.9. Relaciones definidas para OntoQuEP	193
8.10. Definición de la relación <i>can_be_considered</i>	194
8.11. Atributos definidos para OntoQuEP	194
8.12. Definición del atributo <i>disemination_via</i>	195
8.13. Definición de axiomas para OntoQuEP	195
8.14. Instancias definidas en OntoQuEP	196
8.15. Consulta de la pregunta Q11-RA “¿La organización consideran los edificios/plantas/zonas con mayor vulnerabilidad?”	197
8.16. Consulta de la pregunta Q1-ED “¿Se ha llevado a cabo anteriormente un simulacro de emergencia en la organización?”	197
E.1. Diseño de la base de datos para QuEP-Tool v1.0	272
E.2. Diseño de la base de datos para Ex-QuEP	273

Índice de tablas

2.1. Principios de calidad del plan (Fuente: Berke et al., 2012.)	19
2.2. Principios de la <i>GCT</i> (Fuente: (Camisón et al., 2007; Mandal, 2009; Mukherjee, 2006))	22
3.1. <i>Stakeholders</i> y sus responsabilidades	49
3.2. Principios definidos en el marco QuEP	51
3.3. Prácticas del marco QuEP	52
3.4. Técnicas	53
3.5. Listado de preguntas correspondientes al Principio Gestión de riesgos (A) . .	54
3.6. Listado de preguntas correspondientes al Principio Monitoreo (D)	55
3.7. Extracto de cuestionarios de preguntas	58
3.8. Dimensiones de evaluación del Marco QuEP (extracto)	60
3.9. Recopilación de prácticas (nivel de madurez y principio)	61
4.1. Listado de preguntas correspondientes al principio Gestión de riesgos (A) . .	68
4.2. Listado de preguntas correspondientes al Principio Monitoreo (D).	69
4.3. Preguntas Rechazadas del Principio Gestión de riesgos (A)	77
4.4. Preguntas Rechazadas del principio Monitoreo (D)	78
4.5. Resignación de las preguntas al principio al que pertenece	80
4.6. Sugerencias de los expertos de reasignar principios	80
4.7. Resultado de los <i>stakeholders</i>	81
4.8. Listado de preguntas correspondientes al Principio Gestión de riesgos (A) . .	85
4.9. Listado de preguntas correspondientes al Principio Monitoreo (D).	85
4.10. Listado de preguntas correspondientes al Principio Gestión de riesgos (A) . .	90
4.11. Listado de preguntas correspondientes al Principio Monitoreo (D)	92
4.12. Resumen de preguntas reformuladas “Principio Gestión de riesgos (A)” . . .	96
4.13. Resumen de preguntas reformuladas “Principio Monitoreo (D)”	97

5.1. Características de QuEP-Tool	106
5.2. Product Backlog de QuEP-Tool	107
5.3. Planificación de la 1ª iteración del proyecto QuEP-Tool	108
5.4. Plantilla de descripción de la UT1	109
5.5. Pruebas de aceptación de la UT1 “Desplegar cuestionarios a usuarios por rol”	109
5.6. Plantilla de descripción de la UT2	110
5.7. Pruebas de aceptación de la UT2	110
5.8. UT3	111
5.9. Pruebas de aceptación de la UT3	111
5.10. Planificación de la 2da iteración (3 semanas)	112
5.11. Planificación de la 3era iteración (3 semanas)	112
5.12. Planificación de 4ta y 5ta iteración	119
5.13. Características de Ex-QuEP	121
5.14. Product Backlog de Ex-QuEP	122
5.15. Planificación de las iteraciones del proyecto Ex-QuEP	123
6.1. Resultados obtenidos en el cuestionario de satisfacción	156
7.1. Identificando la resiliencia de planes de emergencia basado en dimensiones de respuesta de una emergencia	167
7.2. Identificando resiliencia para la gestión del plan de emergencia por niveles	173
7.3. Ejemplos de preguntas y técnicas de QuEP relacionadas con la resiliencia en la gestión de planes de emergencia	175
8.1. Clasificación de los aspectos de gestión del plan de emergencia por tipos de conocimiento	185
8.2. Beneficios de incluir conocimiento en la gestión del plan de emergencia	189
A.1. Listado de técnicas del principio Gestión de Riesgos (A) del marco QuEP	227
A.2. Listado de técnicas del principio (B) Implantación	229
A.3. Listado de técnicas del principio (C) Participación	231
A.4. Listado de técnicas del principio (D) Monitoreo del Riesgo del marco QuEP	232
A.5. Listado de técnicas del principio (E) Cooperación	235
A.6. Listado de técnicas del principio (F) Seguridad de las personas	237
A.7. Listado de técnicas del principio (G) Políticas	238
A.8. Listado de técnicas del principio (H) Resultados	240
A.9. Listado de técnicas del principio (I) TI e innovación	241
B.1. Cuestionario de preguntas del principio Gestión del riesgo (A)	243
B.2. Preguntas	245
B.3. Preguntas	246
B.4. Cuestionario de preguntas del principio Monitoreo (D)	247
B.5. Preguntas	249

B.6. Cuestionario de preguntas del principio Seguridad de las personas (F)	250
B.7. Cuestionario de preguntas del principio Liderazgo y políticas (G)	251
B.8. Preguntas	253
B.9. Preguntas	254
C.1. Cuestiones identificadas según la normativa/legislación	255
D.1. Dimensiones del principio Gestión de Riesgos (A) al principio Participación (C)	268
D.2. Dimensiones del principio Monitoreo (D) al principio Personas (F)	269
D.3. Dimensiones del principio Políticas (G) al principio TI e innovación (I)	270

Parte I

Antecedentes

Capítulo 1

Introducción

En este capítulo, se presenta la justificación y motivación de la tesis. Además, se plantea el problema a resolver, se establecen los objetivos, se describe la metodología de investigación y, por último, se presenta el esquema de la tesis.

1.1. Justificación y motivación

En los últimos años, la gestión de emergencias ha comenzado a tomar la debida importancia dentro de la investigación científica. Si bien es de conocimiento general que la adecuada gestión de emergencias permite responder mejor a situaciones de riesgo, se debe tener presente que también existen otras actividades de prevención, como la planificación, que son de igual importancia. El plan de emergencia es el principal activo generado en la etapa de planificación dentro del ciclo de vida de la gestión de emergencias. Es un documento en el cual las acciones a ser realizadas en respuesta a incidentes potenciales son representadas junto con otra información, tal como descripciones de la infraestructura y los riesgos de una organización.

En ausencia de un modelo estándar de plan de emergencia, diferentes países han publicado guías o leyes que definen un contenido mínimo de dichos planes de emergencia y que las organizaciones deben seguir. Ejemplos de ello son la “Norma Básica de Auto-protección (NBA)” (NBA, 2007) en España, la “Comprehensive Preparedness Guide (CPG)” 101 (CPG101, 2010) en los EE.UU y la “Comprehensive Preparedness Guide” (UK-gov, 2013) en Reino Unido, entre otros.

Existen trabajos orientados a aspectos de evaluación y calidad o mejora dentro de las diferentes etapas del ciclo de vida de la gestión de emergencias. En Turoff et al. (2013) se destaca la diversidad de métodos de investigación, casos de estudio y temas sobre la metodología de planificación, y previsión en la preparación y gestión de emergencias. Por otro lado, Berke y Godschalk (2009) señalan la importancia de la evaluación del plan de emergencia, y el trabajo de Meyerson (2012) propone una herramienta basada en una lista de verificación que evalúa el contenido de los planes de respuesta de un gobierno local a partir de principios de planificación basados en principios para planes de mitigación establecidos en Berke et al. (2012).

Por otra parte, la gestión de calidad (Oakland, 2014) se ha ido construyendo históricamente hasta llegar a la Gestión de la Calidad Total (GCT) (Camisón, 1998). La complejidad en el concepto de gestión de calidad ha permitido que se haya definido e interpretado de formas muy diversas, lo que a su vez ha llevado a enfoques y modelos de implantación diferentes en sus principios y prácticas (Dean y Bowen, 1994; Camisón et al., 2007). La puesta en práctica de dichos enfoques se ha traducido en el desarrollo de diversos modelos de calidad. Estos modelos brindan consejo y guía sobre cómo poner en práctica los tres elementos planteados por Dean y Bowen (1994): los principios, las prácticas y las técnicas. Entre los modelos de GCT de excelencia más difundidos, están: European Foundation for Quality Management (EFQM) (EFQM, 2014), Deming (JUSE, 2014), Baldrige (Baldrige, 2014), International Standard Organization (ISO) 9000:2000 (Singhal y Singhal, 2008), y el Iberoamericano (*Iberoamerican Model*, 2014). Estos modelos permiten la evaluación a través de valores cuantificables para incorporar mejoras y comprobar el funcionamiento y rendimiento organizativo.

Aunque la mayoría de los esfuerzos de investigación se han centrado en la respuesta y mejora de los métodos de planificación y herramientas asociadas, no existen propuestas de marcos o modelos de referencia que aborden la gestión de planes de emergencia en organizaciones de una forma integral, que permita evaluar y mejorar las actividades de las organizaciones con miras a obtener un plan de emergencia de mayor calidad en todos los procesos involucrados al elaborarlo, implantarlo y mantenerlo. Por lo tanto, establecer un marco que permita a las organizaciones y planificadores evaluar y mejorar el plan de emergencia, puede ser el camino que conduzca hacia la calidad tanto del plan de emergencia como del proceso de la planificación, lo que daría paso a mejores respuestas ante una emergencia.

Apoiado en las Tecnologías de la Información (TI), el marco de referencia orientado a mejorar la calidad del plan de emergencia y su gestión en organizaciones, puede evaluar a la organización través de cuestionarios desplegados para los diferentes participantes y presentar los resultados para conocer las pautas o buenas prácticas que dicha organización deberá proceder a incorporar en sus actividades en su camino hacia de la mejora continua.

1.2. Problema

Los planes de emergencia son un activo muy importante en la gestión de emergencias, sin embargo, en la actualidad no existe definido un marco que permitan evaluarlos y mejorarlos. Los planificadores implantan planes de emergencia en organizaciones basándose en normativas o leyes y en su propia experiencia, pero no disponen de guías y/o herramientas que evalúen la gestión del plan de emergencia de forma integral y que les guíen en cómo mejorar dicha gestión y aumentar su capacidad para elaborar, implantar y mantener planes de emergencia.

1.3. Objetivos e hipótesis

Objetivo general: El objetivo general de esta tesis es la evaluación y mejora continua de la gestión de planes de emergencia en una organización apoyada por TI.

Objetivos específicos:

1. Realizar un estudio de la situación actual en la que se encuentran las investigaciones y tecnologías en relación a la evaluación de planes de emergencia y su gestión.
2. Definir un marco de referencia con diferentes niveles de madurez basado en la aplicación de buenas prácticas dentro de la organización para la gestión de planes de emergencia.
3. Diseñar un modelo de evaluación y mejora de la gestión de planes de emergencia donde se presente la puesta en práctica de las diferentes etapas propuestas en el marco a través de principios, prácticas y técnicas para la evaluación de organizaciones.
4. Implementar el modelo de evaluación y mejora diseñado por medio de una herramienta Web.
5. Evaluar dicho modelo de evaluación y mejora con la ayuda de expertos en el campo de planificación de emergencias, siguiendo la metodología Delphi.
6. Analizar los resultados obtenidos de la evaluación del modelo propuesto por parte de expertos.
7. Evaluar organizaciones con la herramienta Web para la gestión de planes de emergencia.

Hipótesis: La GCT es una estrategia de gestión que incluye la participación de todos los integrantes en una organización; está orientada a aumentar la calidad en todos los procesos y no solamente en el producto o el servicio que se ofrece. Siguiendo la aproximación de la GCT se podría definir un marco que incluya la cultura de la calidad en una

organización, proporcionando así, un marco de referencia que les guíe y ayude a mejorar en la elaboración, implantación y mantenimiento del plan de emergencia.

1.4. Metodología de investigación

La presente tesis ha sido desarrollada siguiendo la metodología Investigación-Acción (Action Research) (DeLuca y Kock, 2007; Latorre, 2003). Esta metodología establece una base teórica con el objetivo firme de obtener resultados útiles en la práctica y permite investigar de forma colaborativa. Se busca unir teoría y práctica entre investigadores y profesionales mediante un proceso de naturaleza cíclica. Los participantes en la aplicación del método Investigación-Acción (Wadsworth, 1998) se presentan a continuación:

- *Grupo investigador*: La estudiante de doctorado (autora) y los directores de tesis.
- *Objeto investigado*: El plan de emergencia y los procesos relacionados con su gestión (elaboración, implantación y mantenimiento) con el objetivo de analizarlos, evaluarlos y mejorarlos, logrando aumentar su calidad.
- *Grupo Crítico de Referencia (GCR)*: Se encuentra constituido por expertos, o profesionales en el dominio de planificación y gestión de emergencias, y otros investigadores en el campo.
- *Beneficiarios*: Las organizaciones que pueden ser beneficiadas por los resultados del trabajo. Por lo tanto, son todos los organismos y empresas implicados en la necesidad de disponer de planes de emergencia y/o que deban gestionar las emergencias cuando ocurren.

La puesta en marcha de la Investigación-Acción durante el proceso investigador tiene una continua realimentación entre el *grupo investigador* y el *GCR*. La relación entre los diferentes participantes se muestra en la Figura 1.1.

Los pasos a seguir en la Investigación-Acción son los siguientes:

Planificación. En primer lugar, se realiza un estudio del estado del arte de las soluciones propuestas hasta el momento en los dominios de calidad de planes de emergencia y gestión de planes de emergencia por parte de la comunidad científica. Posteriormente se realiza un estudio detallado de las mejores soluciones encontradas, analizándolas y comparándolas entre ellas, apoyándose en guías, estatutos y leyes dictaminadas por los gobiernos para la realización de planes de emergencias dentro de las organizaciones. Una vez identificados los puntos débiles de las propuestas se propone cómo mejorarlas. Para esto, la autora ha definido un marco para la evaluación y medición de la madurez de una organización con respecto a la gestión de planes de emergencias, denominado *marco QuEP*.

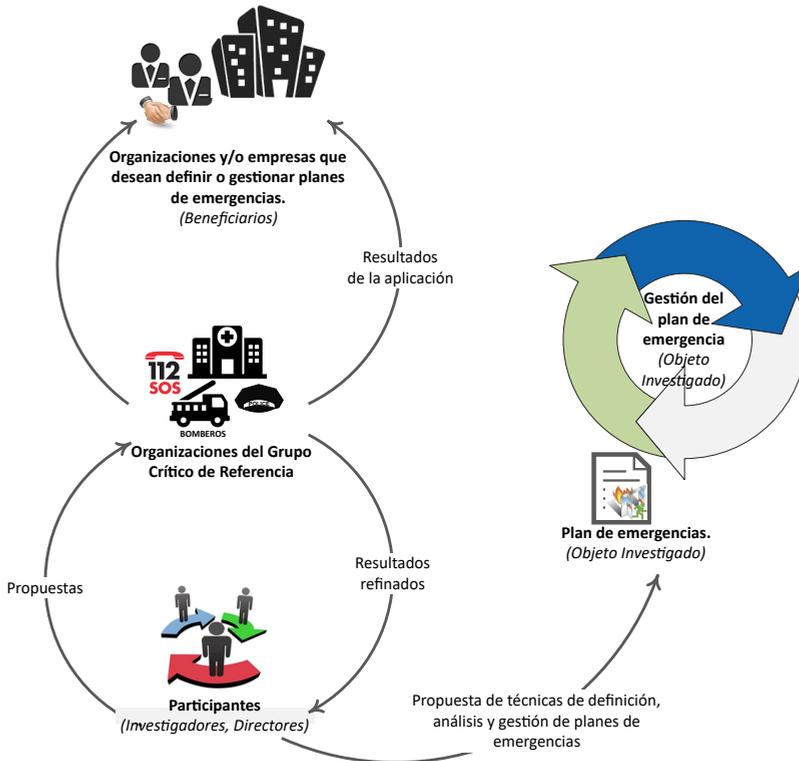


Figura 1.1: Aplicación de la metodología Investigación-Acción

Acción. El *marco QuEP* incluye niveles de madurez, los cuales permiten conocer el porcentaje de madurez que una organización obtiene al evaluar el plan de emergencia y su gestión. Además, cuenta con un modelo conformado por principios, que conducen a que la organización lleve a cabo las diferentes actividades o prácticas de una manera adecuada a través de una serie de pautas o técnicas que permiten mejorar su gestión del plan de emergencia. Para que esta propuesta sea válida, el marco ha sido evaluado con expertos parte del *GCR*.

Siguiendo las metodologías ágiles de desarrollo, se han construido las herramientas Web que dan soporte al *marco QuEP*. Estas permiten facilitar y automatizar al máximo la evaluación de una organización, y generar informes con las mejores prácticas que permiten mejorar su calidad antes, durante y después del proceso de planificación.

Extender el *marco QuEP* hacia la inclusión de conceptos como la resiliencia y la gestión del conocimiento enriquece nuestra propuesta, con la finalidad de continuar mejorando la gestión de los planes de emergencia en organizaciones.

Observación. Toda la información recopilada en materia de planes de los emergencias y su gestión que se incluya en nuestra propuesta para evaluarlos y mejorarlos se evalúa a través del *GCR*.

Reflexión: Una vez evaluada nuestra propuesta con los *GCR*, el *grupo investigador* ha realizado un análisis de los resultados, donde se han considerado las diferentes cuestiones y observaciones para incorporarlos en el *marco QuEP*. Tras este análisis se ha procedido a evaluar la gestión de plan de emergencia en una organización. Los resultados obtenidos con el *marco QuEP* se han presentado a los *beneficiarios* y se ha realizado un análisis de estos de manera colaborativa para obtener un planteamiento de nuevas cuestiones claves para obtener nuevo conocimiento y retroalimentación. De esta manera se ha podido refinar nuestra investigación.

1.5. Esquema de la tesis

La presente tesis se encuentra organizada en cuatro partes. La primera parte incluye esta introducción y el estudio del estado del arte. La segunda parte trata la visión general del *marco QuEP* con todos los componentes que forman parte del núcleo base de QuEP, la evaluación del *marco QuEP* por expertos, el soporte al *marco QuEP* con herramientas y la aplicación del *marco QuEP* en una organización para evaluarla y conocer su estado actual en relación a la gestión de su plan de emergencia. La tercera parte presenta dos extensiones del *marco QuEP* donde se incluye la resiliencia y la gestión de conocimiento. La cuarta parte contiene las conclusiones y la bibliografía. Adicionalmente, se incluyen cinco apéndices. A continuación se detallan los capítulos de la tesis:

■ Parte I: Antecedentes

En el capítulo 2 se muestran los diferentes conceptos y trabajos relacionados en torno al estudio de la gestión de calidad en la gestión de planes de emergencia, necesarios para definir el *marco QuEP*.

■ Parte II: Marco QuEP

En el capítulo 3 se presenta el *marco QuEP* y se detallan los diferentes niveles de madurez y el modelo de evaluación que se han definido para que una organización pueda alcanzar una mejora en la gestión del plan de emergencia. Además, se presenta cómo el *marco QuEP* da a conocer los resultados obtenidos tras la evaluación a una organización.

En el capítulo 4 se presenta la evaluación del *marco QuEP* por expertos. Para ello, se detalla la metodología en la cual nos hemos basado. Se presentan los resultados obtenidos tras las rondas establecidas y finalmente se muestra el conjunto de preguntas aprobadas que forman parte del *marco QuEP*.

En el capítulo 5 se muestran las herramientas de soporte al *marco QuEP*. Se detalla la herramienta QuEP-Tool que permite evaluar organizaciones con el *marco QuEP*. Además, se presenta la herramienta EX-QuEP que permite evaluar el *marco QuEP* por expertos. Al final de este capítulo se presenta el portal web del *marco QuEP*, el cual ofrece al usuario información del marco y el acceso a una serie de recursos y herramientas.

En el capítulo 6 se presenta la puesta en marcha de la evaluación a una organización con el *marco QuEP*. Se detallan los resultados obtenidos tras la evaluación al edificio 1F de la UPV.

■ **Parte III: Extensiones del Marco QuEP**

En el capítulo 7 se presenta la incorporación de la resiliencia en el *marco QuEP*. Se detalla una visión global de este concepto en diferentes dominios, entre los cuales se señala la resiliencia en el dominio de las emergencias. Se presenta el análisis de la gestión de planes de emergencia y se definen las características resilientes en el *marco QuEP*.

En el capítulo 8 se presenta la inclusión de la gestión de conocimiento en el *marco QuEP* y los beneficios que implica incluirla. Además, se presenta una propuesta inicial de una ontología para la evaluación (semi)automática de la gestión de planes de emergencia (*OntoQuEP*).

■ **Parte IV: Conclusiones**

Finalmente se presentan las conclusiones, contribuciones y trabajos futuros de esta tesis.

■ **Bibliografía.**

Finalmente los anexos contienen la siguiente información. En el anexo A se presentan las preguntas del marco QuEP. En el anexo B se presentan las técnicas del marco QuEP. En el anexo C se presenta el listado de preguntas según las normativas. En el anexo D se presentan las dimensiones del marco QuEP. En el anexo E se presentan las herramientas de soporte al marco QuEP.

Capítulo 2

Estado del Arte

Este capítulo presenta los conceptos principales relacionados con la gestión de emergencias y la calidad entendida como mejora continua de las organizaciones. Además, se revisan las principales aportaciones en estos campos y la relación entre ambos.

2.1. Introducción a la gestión de emergencias

Aunque históricamente ha existido un manejo de la gestión de las emergencias por parte de los gobiernos y comunidades (Haddow et al., 2017), los desafíos que éstos afrontan en el estudio de los riesgos y desastres han tomado la debida importancia en los últimos años y países de todo el mundo se encuentran participando e involucrándose activamente.

Siguiendo la (UNISDR, 2009)¹, una crisis o *emergencia* es una condición amenazante que requiere de la toma de acciones inmediatas, y puede ser manejada con recursos locales. Los *desastres* son eventos que superan la capacidad de responder a una emergencia y que necesitan de asistencia externa, y los *riesgos* son la combinación de la probabilidad de que se produzca un incidente y sus consecuencias negativas.

La Estrategia Internacional para la Reducción de Desastre (EIRD) define a la gestión de emergencias o gestión de desastres como:

¹La Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgo de Desastres (UNISDR), con su sede en Ginebra, Suiza, fue creada en 1999 para facilitar la aplicación de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastre, EIRD (ISDR, por sus siglas en inglés)

“La organización y la gestión de recursos y las responsabilidades para abordar todos los aspectos de las emergencias, especialmente la preparación, la respuesta y los pasos iniciales de la rehabilitación”.

y a la gestión del riesgo de desastres como:

“El proceso sistemático de utilizar directrices administrativas, organizacionales, destrezas y capacidades operativas para ejecutar políticas y fortalecer las capacidades de afrontamiento, con el fin de reducir el impacto adverso de las amenazas naturales y la posibilidad de que ocurra un desastre”.

Los riesgos se pueden clasificar según su origen en naturales, antrópicos o tecnológicos (UNISDR, 2015). Los primeros son todos aquellos que tienen su origen en fenómenos naturales donde influyen factores geográficos y meteorológicos, siempre condicionados por las características particulares de la ubicación en la que se encuentren. Los riesgos antrópicos están directamente asociados con actividades y comportamiento del hombre, y los riesgos tecnológicos son los causados por el uso de tecnologías desarrolladas por el hombre.

En la gestión de emergencias se incluyen los planes y guías dispuestos por los gobiernos para brindar un compromiso integral por parte de organismos, agencias voluntarias y privadas de responder a las necesidades de una emergencia. Por otro lado, la gestión del riesgo de desastres busca disminuir los efectos de las amenazas a través de actividades y medidas de prevención, mitigación y preparación.

Diferentes países miembros de las Naciones Unidas² adoptaron desde el 2005 al 2015 el “Marco de Acción de Hyogo (MAH)” (UNISDR, 2005). Este es el primer marco a nivel global que permite a las naciones y comunidades el aumento de la resiliencia ante desastres e impulsar la Reducción del Riesgo de Desastres (RRD); por otra parte, da paso al trabajo interdisciplinario y descentralizado, entre gobiernos, organizaciones nacionales e internacionales, el sector privado y la academia, entre otros. La definición de resiliencia para el dominio de la gestión de emergencias está claramente influenciada por estudios previos sobre el dominio de reducción de riesgo de desastres (Alexander, 2013; Zhou et al., 2010; Manyena, 2006). La UNISDR define la resiliencia como:

“La capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a los peligros de resistir, absorber, acomodar y recuperarse de los efectos de un peligro de manera oportuna y eficiente a través de la preservación y restauración de sus estructuras y funciones básicas esenciales” (UNISDR, 2009).

El aporte del MAH ha logrado que los gobiernos se comprometan y contribuyan a determinar los riesgos y a aumentar la resiliencia. Siguiendo este mismo objetivo el

²La Organización de Naciones Unidas (ONU) es una organización internacional formada actualmente por 193 países, en la cual se tratan problemas que enfrenta la humanidad.

“Marco Sendai” (UNISDR, 2015) ha sido adoptado tras la tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas celebrada en el 2015 en Sendai (Japón) y estará vigente hasta el 2030. El objetivo que persigue el Marco Sendai es la reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientes de las personas, las empresas, las comunidades y los países.

El Marco Sendai resalta más la construcción de la resiliencia y menos la gestión de desastres post-evento, la planificación del desarrollo a largo plazo y el abordar los riesgos subyacentes. Además, se hace énfasis en la importancia de la cooperación activa entre los diferentes países para estimular, contribuir e intensificar la investigación científica y técnica en la RRD.

En particular, el Marco Sendai acordó siete metas globales que pretende lograr en estos quince años: la reducción de la mortalidad y el número de personas afectadas por desastres en el período 2020-2030; la reducción de las pérdidas económicas causadas por los desastres y los daños a la infraestructura y la interrupción de los servicios básicos, como la salud y la educación, a través del desarrollo de resiliencia, para 2030; el incremento del número de países con estrategias nacionales y locales de RRD para el 2020; el fortalecimiento de la cooperación internacional para los países en desarrollo; y el incremento de la disponibilidad de los sistemas de alerta temprana transmitidas a las personas, y el acceso a ellos, para 2030. En el contexto de este trabajo se ha utilizado el término *emergencia* para referirnos tanto a una emergencia, como a un desastre, y el término *incidencia* para referirnos a todo aquello que se interpone en el transcurso normal por una situación de riesgo o a un evento ocasionado por una emergencia.

2.1.1. Fases de la gestión de emergencias

Según lo dicho previamente, la gestión de una emergencia esta conformado por acciones que permiten enfrentar daños producidos a personas, infraestructuras, servicios, medio ambiente, entre otros. El proceso de gestión de emergencias es visto como una secuencia cíclica conformado por varias fases (un antes, un durante y un después de la manifestación de un incidente), las cuales se encuentran relacionadas entre sí (Baird, 2010). Según FEMA (2017), la gestión de emergencias tiene cuatro fases (ver Figura 2.1).

Mitigación o prevención: Esta fase incluye acciones tomadas para prevenir o reducir el impacto y las consecuencias de una emergencia. Por ejemplo, construir diques o barreras permanentes para controlar una inundación, evitar la construcción de infraestructuras cerca del cause de un río, y evitar construcciones sin realizar antes un estudio del impacto ambiental, social, económico y geológico, entre otros.

Preparación o planificación: Esta fase incluye la planificación, la organización, la capacitación y el equipamiento, los ejercicios de emergencia y el mejoramiento de ac-

2. ESTADO DEL ARTE

tividades para incidentes que no pueden ser mitigados. En esta fase resulta crucial la identificación de posibles riesgos como por ejemplo fuertes vientos o vendavales, zonas con riesgo de inundación, erupción volcánica, seísmos, avalanchas, riesgos biológicos, riesgos industriales, y riesgos químicos, entre otros. También se incluye el desarrollo de los procedimientos de actuación para gestionar y contrarrestar los riesgos, así como el desarrollo de los ejercicios de emergencia o simulacros que ayudan a evaluar y asegurar la operatividad de los procedimientos de actuación. Toda esta información se suele incluir en el plan de emergencia.

Respuesta: Esta fase ocurre inmediatamente después de un incidente. La fase de respuesta incluye la movilización de los servicios de emergencia necesarios a la zona del desastre, tales como cuerpo de bomberos, policía, y los equipos médicos. La coordinación adecuada del rescate depende de un plan de emergencias bien desarrollado en la fase de preparación.

Recuperación: En esta fase se realizan esfuerzos de restauración concurrentemente con operaciones y actividades, teniendo en cuenta que el período de recuperación de una emergencia puede prolongarse. Entre algunas de las actividades de recuperación se incluye la reconstrucción de estructuras dañadas basadas en el conocimiento obtenido en experiencias pasadas y la reducción de la vulnerabilidad a emergencias futuras, entre otras.



Figura 2.1: Fases de la Gestión de Emergencias según FEMA (2017)

La gestión de emergencias también ha sido clasificada en tres fases (Aligne, 2009), como se muestra en la Figura 2.2. La primera fase incluye todas las actividades de las fases de la mitigación y la planificación, y la segunda y tercera fase corresponden a la respuesta y la recuperación, respectivamente.



Figura 2.2: Fases de la Gestión de Emergencias según Aligne (2009)

En el contexto de la presente tesis se ha utilizado como referencia el modelo de tres fases del ciclo de gestión de emergencias y nos hemos centrado en la *planificación*, es decir, en las acciones que las organizaciones realizan antes de que ocurra un incidente que active una situación de emergencia, con el objetivo de buscar deficiencias, como la falta de recursos (equipo, personal capacitado, suministros), la falta de procedimientos de actuación o que éstos no sean los más adecuados, falta de formación y entrenamiento, actualización de la información, etc.

2.1.2. Soporte tecnológico a la gestión de emergencias

En los últimos años, se han desarrollado numerosos esfuerzos en la incorporación de la ciencia y tecnología a las diferentes fases de la gestión de emergencias (Aitsi-Selmi et al., 2016; Cracco y Charrière, 2016). De hecho, la gestión de emergencias se encuentra en un continuo proceso de avance y transformación debido al desarrollo científico y tecnológico realizado por diferentes países (UNISDR, 2015).

En la fase de pre-emergencia, las tecnologías se han hecho presentes en áreas como la gestión del medio ambiente, las prácticas de desarrollo socio-económico (leyes de planificación del uso de la tierra, códigos de construcción y programas de conciencia pública, entre otros), las redes y asociaciones (comunicación-red) y la preparación (entrenamiento y simulacros a través de la virtualización y aplicaciones móviles), entre otros. Entre algunos ejemplos de tecnologías y herramientas que dan soporte en la fase pre-emergencia se encuentran el sistema global de concienciación sobre inundaciones GloFAS, el cual se basa en una simulación hidrológica distribuida de predicciones meteorológicas (Alferi et al., 2013); la aplicación Sai Fah (The Flood Fighter) desarrollada por la UNESCO-Bangkok

2. ESTADO DEL ARTE

para dispositivos móviles que permite crear conciencia sobre los problemas de seguridad de las inundaciones, la cual fue creada tras el diluvio de 2011 en Tailandia (UNESCO, 2015); la herramienta Profiler diseñada para aumentar el conocimiento y la comprensión sobre las organizaciones participantes mientras se prepara para una emergencia (de Koning et al., 2017); la aplicación Tanah³, la cual fue desarrollada para dar lecciones de supervivencia ante un tsunami o terremoto en todas las fases de un desastre (preparación, respuesta y recuperación); el juego de simulación Stop disasters⁴ que permite al usuario formarse en varios escenarios como tsunamis, huracanes, incendios forestales, inundaciones y terremotos (Gampell y Gaillard, 2016); el simulador ETC que tiene la capacidad de simular la gestión de desastres a través de su simulador de gestión avanzada de desastres (ADMS)⁵; y el marco SAGA, el cual integra un conjunto de herramientas para la gestión de planes de emergencia que soportan las diferentes etapas del ciclo de vida del plan de emergencia (Canós et al., 2013a).

En la fase de respuesta, se trabaja con tecnologías tales como las redes sociales (Twitter, Facebook, OpenStreetMap, AIDR, etc.), Crowdsourcing, Big data, robots de búsqueda y rescate, herramientas para registrar y compartir pérdidas de desastres y datos estadísticos, refugios (a corto plazo), conocimiento de la situación real y análisis de las necesidades, tecnologías médicas, tecnologías de saneamiento (a corto plazo) y purificación de agua, sensores, herramientas de coordinación y asignación de recursos, entre otros. Algunos ejemplos correspondientes a la fase de respuesta son el asistente de seguridad personal PSA (“Personal Safety Assistants”), y el asistente de equipos de rescate TERA (“the TEam Rescue Assitant”) que pertenecen a una familia de sistemas de información móviles que permiten reducir los riesgos de los ciudadanos y del equipo de respuesta durante una emergencia (Ruiz-Zafra et al., 2014). Las características más relevantes de estos asistentes son la guía que se les puede ofrecer a los ciudadanos para actuar frente a una emergencia (rutas de evacuación), y la información facilitada en las tareas de rescate. Existe también el proyecto iSAR+, el cual tiene como objetivo capacitar a los ciudadanos y a las organizaciones que atienden los desastres a través de las redes sociales y las comunicaciones móviles especialmente en operaciones de búsqueda y rescate (Flizikowski et al., 2014). Además, la plataforma AsonMaps permite la recopilación, agregación, visualización y análisis de información cuantificable geolocalizada en tiempo real de una variedad de medios de comunicación social, como Instagram y Twitter, con el fin de proporcionar servicios de emergencia que guíen acciones de respuesta (Ngamassi et al., 2017). Otro ejemplo, es el robot Atlas que puede moverse, mantener el equilibrio y levantar cosas (tareas que pueden ser cruciales en el rescate de personas atrapadas por escombros) y el robot Black Max, que se especializa en operaciones de lucha contra incendio (Nuță et al., 2015).

En la fase post-emergencia, las tecnologías se utilizan para ejercicios de recuperación,

³Tanah: <https://www.tanahthegame.com/ep>

⁴Stop disasters: <http://www.stopdisastersgame.org/es/playgame.html>

⁵ETC: <http://www.trainingfordisastermanagement.com/about/etc-simulation/>

conocimiento de la situación de una emergencia y análisis de necesidades, herramientas y tecnologías de coordinación y asignación de recursos, tecnologías que ayuden a la recuperación, rehabilitación y reconstrucción después de un desastre para aumentar la resiliencia, evaluaciones de medios de vida, tecnologías de saneamiento (de medio a largo plazo), tecnologías de acceso y purificación de agua, tecnologías médicas, y refugios (a largo plazo). Entre algunos ejemplos cabe citar el modelo de simulación propuesto por Takuya Oki que analiza el daño a la propiedad, el comportamiento de evacuación, las actividades de la brigada de bomberos después de un terremoto y los tiempos de respuesta requerido para la evacuación (Oki y Osaragi, 2017). Otro ejemplo, es el uso de la información geográfica voluntaria para monitorear la recuperación de secuelas de los desastres en destinos turísticos (Kuo y Zipf, 2017).

Las diferentes tecnologías aplicadas en las diferentes fases de la gestión de una emergencia permiten recoger diversos datos, generando valiosa información para retroalimentar y mejorar dichas fases. La búsqueda para mejorar una óptima respuesta durante una emergencia está relacionada con la importancia de fomentar la generación de buenos planes de emergencia en la etapa de la planificación.

2.1.3. El plan de emergencia

La gestión de emergencias incluye planes, acuerdos y disposiciones institucionales que permiten comprometer los esfuerzos de entidades públicas y privadas de manera coordinada e integral para responder a todas las necesidades de una emergencia (UNISDR, 2009).

En general, un plan de emergencia es un documento que proporciona un conjunto de acciones ordenadas que se realizarán en respuesta a incidentes potenciales junto con otra información, como las descripciones de los recursos necesarios, tanto humanos como materiales, mapas, rutas de evacuación, riesgos, resultados de un simulacro, listas de contactos, entre otros. El plan de emergencia debe cumplir ciertas características como estar diseñado para responder a todos los riesgos identificados, proteger la salud y seguridad de las personas, facilitar el acceso de la asistencia sanitaria, minimizar el impacto ambiental, la destrucción de propiedades y el tiempo de respuesta, y ser conocido por todos los participantes en una emergencia (Muñoz, 2016; CPG101, 2010).

En la fase de la planificación, el plan de emergencia es de vital importancia para promover la conciencia de la seguridad y el compromiso de una empresa u organización con la seguridad del personal. Además, los criterios básicos establecidos en el plan de emergencia permiten una rápida y ordenada actuación frente a una emergencia. La falta de un plan de emergencia podría ocasionar pérdidas humanas y materiales innecesarias (CCOHC, 2014).

Por lo general, en diferentes países, todos los niveles de gobierno (federal/nacional, estatal, regional y/o comunidad), coordinan los planes de emergencia dentro de unos

límites geográficos y administrativos con el fin de que las operaciones se realicen de una manera adecuada y sincronizada, y den el apoyo adecuado a nivel local. Cada país y comunidad es distinto y la estructura a seguir para implantar los planes son puestos a disposición a través de leyes o normativas.

Para elaborar, implantar y mantener un plan de emergencia en una organización se deben tener presente criterios tales como quién es el responsable de su implantación, cuándo, cómo y dónde se elaborará el plan de emergencia. El plan de emergencia debe garantizar la adopción de medidas de prevención y control de riesgos, así como la actuación inicial en las situaciones de emergencia que pudieran presentarse tanto para las personas que trabajan en una organización, como para las personas involucradas en dar respuesta a una emergencia.

Los planes de emergencia deben ser evaluados frecuentemente con la finalidad de ser actualizados antes y después de que se produzca una emergencia. Uno de los instrumentos más apropiados para evaluar los planes de emergencia son los ejercicios de emergencia tales como los simulacros o las simulaciones (López, 2015). Ambos son instrumentos que permiten la capacitación del personal, la evaluación de herramientas y procesos, la toma de decisiones, el trabajo en equipo y la coordinación intra e inter organizacional.

En una organización, todo el personal y quienes forman parte de los diferentes equipos que intervienen en caso de una emergencia deben participar en las actividades realizadas en torno al desarrollo del plan de emergencia. En el caso de darse una emergencia, deberán tomar las medidas inmediatas hasta que lleguen los equipos de respuesta (bomberos, policía, etc.). Es por ello, que la identificación y funciones de las personas y equipos que llevarán a cabo los procedimientos de actuación en emergencias deberán estar documentados en el contenido del plan de emergencia.

Diferentes países han publicado guías o leyes que definen un contenido mínimo de los planes de emergencia, recomendándose a las organizaciones que se adhieran a ellas (Canós et al., 2013a). Además de las normativas ya mencionadas anteriormente tenemos: la “Guía para elaborar un plan de emergencia y evacuación en edificios” (SIGWEB, 2014) en Chile, el “Plan de emergencia institucional” (SGR, 2010) en Ecuador, la “Emergency Response Management” (ADRC, 2011) en Japón, y la “Emergency Management Planning Guide” (Public Safety Canada, 2014) en Canadá.

Todas estas directrices incluyen plantillas textuales que los planificadores deben rellenar siguiendo la normativa de cada país. Sin embargo, el plan de emergencia no es sólo un documento para la aplicación de la ley, sino que es una fuente de conocimiento formal para ser explotado, por lo que su elaboración debería atender también a aspectos de calidad.

En el contexto de esta tesis, el término *elaboración* del plan de emergencia se usa para referirse a la preparación para llevar a cabo la implantación del plan de emergencia. El

término *implantación* del plan de emergencia denota todas las acciones que involucran aplicar correctamente el plan, y el término *mantenimiento* del plan de emergencia se refiere a actividades que involucran revisar el plan según la normativa, difundir el plan y realizar simulacros, y verificar si el plan es eficaz en respuesta a una emergencia.

2.1.4. Calidad del plan de emergencia y su gestión

A pesar de la importancia y, en ocasiones, de la obligatoriedad que las organizaciones tienen para implantar un plan de emergencia, aún existe una brecha importante para construir planes de emergencia de calidad. Existen trabajos en los cuales se incluye la discusión sobre qué constituye un buen plan de emergencia. La relevancia de incluir principios relacionados con la calidad del plan en un marco conceptual, en donde se ofrece recomendaciones sobre cómo mejorar el contenido de los documentos, se menciona en Berke y Godschalk (2009) y Lyles et al. (2012). En esta línea, Meyerson (2012) propuso un método para el desarrollo de una herramienta para la evaluación de la calidad de los planes en gobiernos locales. Esta herramienta se basa en una lista de verificación que se puede usar para evaluar el contenido de los planes de emergencia locales a partir de un conjunto de principios de planificación.

Berke et al. (2012) presenta en su trabajo los principios de calidad del plan organizados en dos dimensiones conceptuales los: *principios de determinación de la dirección* y los *principios orientados a la acción*. Estos se encuentran alineados con los principios presentados en (CPG101, 2010). La primera dimensión proporciona la base de *una imagen clara y convincente del futuro deseado* y la segunda dimensión *establecer la utilidad y la influencia del documento del plan*. En la Tabla 2.1 se detallan dichos principios.

Tabla 2.1: Principios de calidad del plan (Fuente: Berke et al., 2012.)

Principios de orientados a la dirección
1. <i>Base de hechos (Fact Base)</i> resume las condiciones locales existentes e identifica las necesidades (evaluación de riesgos).
2. <i>Objetivos (Goals)</i> representan aspiraciones generales, atenuaciones de problemas y necesidades que se basan en valores locales compartidos.
3. <i>Políticas (Policies)</i> (o acciones) sirven como guía general para las decisiones sobre desarrollo y aseguran que se logren los objetivos del plan.
Principios orientados a la acción
4. <i>Participación (Participation)</i> de actores formales e informales, incluidos otros organismos gubernamentales, instituciones del sector privado, organizaciones sin fines de lucro y ciudadanos individuales.
5. <i>Coordinación (Inter-organizational coordination)</i> reconoce las acciones estatales y locales que son interdependientes con los componentes del plan y deben coordinarse
6. <i>Implantación (Implementing)</i> para asegurar que las responsabilidades y costos de la organización necesiten implementar políticas y acciones propuestas
7. <i>Monitoreo (Monitoring)</i> para rastrear el desempeño de la política de mitigación

En los procesos de elaboración, implantación y mantenimiento un plan de emergencia, se pueden presentar ciertas deficiencias como la falta de capacitación de las personas involucradas con la planificación en una organización, la falta de suministros requeridos, la carencia de equipo, o ciertos elementos que puedan ser corregidos antes de que ocurra una emergencia. Un error que las organizaciones pueden cometer es llegar a pensar que en su organización nunca sucederá una situación de emergencia y esto implica que no se le dé la debida importancia y no haya disposición a dedicarle el esfuerzo y el tiempo suficientes a la planificación de una emergencia (CCOHC, 2014).

La gestión del plan de emergencia es una disciplina que engloba varios factores como el proceso de planificación antes de una emergencia, el acceso a la información disponible para dar respuesta a un desastre y el análisis realizado en todas las actividades llevadas a cabo antes, durante y después de poner a prueba un plan de emergencia, bien a través de un ejercicio de emergencia, de un simulacro o incluso de una emergencia real.

Así como en la fase de respuesta el soporte tecnológico es de gran ayuda en todas las actividades que involucran el rescate y la respuesta oportuna, también lo es en las fases de planificación y análisis ya que las herramientas tecnológicas son de gran ayuda a las organizaciones para mejorar las actividades, contrarrestar riesgos y tomar las acciones pertinentes en la gestión del plan de emergencia.

Durante muchos años, diferentes países han dispuesto normativas que las organizaciones deben seguir para construir un plan de emergencia, pero aún no existe una normativa genérica que se pueda tomar como un marco (*framework*) para elaborar, implantar y mantener los planes de emergencia, y a partir de ahí, poder evaluarlos y mejorarlos garantizando la calidad en todo el proceso. Es por ello, que surge la necesidad de abordar la gestión de calidad viendo al plan de emergencia como un producto en todas las fases involucradas con la gestión del plan de emergencia.

2.2. Introducción a la gestión de la calidad

La gestión de la calidad se ha construido históricamente como una compleja combinación de ideología y métodos, que se han aplicado en las prácticas para modelizar metodologías con que afrontar problemas complejos de dirección de organizaciones (Lester, 2014). Actualmente la norma ISO 9000:2015 define la gestión de calidad como:

“las actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización con el objetivo de satisfacer sus propias necesidades y las del cliente” (ISO, 2015).

El cambio organizativo y cultural relacionado con la gestión de la calidad moderna es válido cuando los principios penetran en el trabajo diario de las personas en todos los niveles organizativos y cuando la estrategia, la estructura, los sistemas, y los procesos se alinean para satisfacer las necesidades de los clientes internos y externos. La gestión de la calidad enfatiza así tanto la participación, la satisfacción y la competitividad, como la

comprensión de la variación y la importancia de la medición. La gestión de la calidad incluye actividades como la planificación de la calidad, el control de la calidad, el aseguramiento de la calidad y la mejora de la calidad (Ponsati et al., 2005). A continuación se presentan algunas definiciones relacionadas con la gestión de calidad.

Planificación de la calidad: *“es la parte de la gestión de la calidad centrada en la definición de objetivos de calidad, operación y los medios necesarios para alcanzarlos”* (Tricker, 2005).

Control de la calidad: *“es la parte de la gestión de la calidad orientada a la satisfacción de los requisitos de calidad”* (Ponsati et al., 2005).

Aseguramiento de la calidad: *“es la parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad”* (Tricker, 2005)

Satisfacción del cliente: *“percepción del cliente sobre el nivel de satisfacción de sus necesidades”* (Tricker, 2005)

2.2.1. Gestión de la calidad total

La calidad ha evolucionado a lo largo del tiempo desde la inspección del producto hasta la Gestión de la Calidad Total (GCT), o conocido en inglés como *Total Quality Management (TQM)*. La British Standards Institution en su norma BS4778 define a la GCT como:

“Una filosofía de dirección que afecta a todas las actividades, la cual permite satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes y de la comunidad, y lograr los objetivos de la organización de la manera más eficiente, a través de la maximización del potencial de todos los empleados en un camino continuo hacia la mejora” (British Standard, 1991).

La GCT es un esfuerzo integrado diseñado para mejorar el rendimiento de calidad en todos los niveles de la organización (Charantimath, 2011; Oakland, 2014). La GCT es vista como una forma continua de vida y una filosofía de mejora continua en todo lo que hace la organización.

Actualmente, la calidad no se restringe a la calidad de un producto o servicio, sino que abarca todas las formas a través de las cuales la empresa u organización satisface las necesidades y expectativas de sus clientes, de su personal y de la sociedad en general. El concepto de calidad total se aplica a todas las actividades de la empresa. En consecuencia, la GCT es capaz de generar ventajas competitivas sostenibles, yendo más allá de la mera calidad de producto o del proceso.

La estrategia de GCT como una filosofía o un enfoque de la gestión se define en términos de conjuntos de *principios, prácticas y técnicas* (Dean y Bowen, 1994; Mandal,

2. ESTADO DEL ARTE

2009). Los conceptos de la *GCT* resumidos se presentan en la Figura 2.3 y los principios fundamentales según el enfoque de la *GCT* se describen en la Tabla 2.2. Los principios asumen y guían la acción organizativa (el enfoque al cliente, la mejora continua y el trabajo en equipo), cada principio se implementa a través de un conjunto de prácticas, que son actividades tales como recopilar información del cliente o analizar procesos. Además, las prácticas aportan instrumentos para asegurar los principios considerando actividades de la organización. Las prácticas son, a su vez, respaldadas por una amplia gama de técnicas, es decir, métodos destinados a hacer que las prácticas sean efectivas.

Tabla 2.2: Principios de la *GCT* (Fuente: (Camisón et al., 2007; Mandal, 2009; Mukherjee, 2006))

Principios de la *GCT*

1. *“Orientación estratégica a la creación de valor”* En las organizaciones la misión y objetivos de la empresa están enlazados fuertemente por el liderazgo de la dirección y guiadas por estrategias y políticas. Integrar la filosofía de dirección basada en la calidad permite que se establezca una estrategia corporativa clara en la organización.
 2. *Orientación al cliente.* Los clientes se consideran como el eje de la empresa y debe enfocarse a la satisfacción de ellos.
 3. *Liderazgo y compromiso de la dirección.* La responsabilidad de la calidad a todo nivel en la organización y mientras mayor sea el cargo mayor responsabilidad. La comprensión y entusiasmo de la dirección con la *GCT* ante nuevas responsabilidades y el cambio de la cultura.
 4. *Visión global y horizontal de la organización.* La visión global exige una participación de todos en la organización en la satisfacción del cliente.
 5. *Orientación a las personas y al desarrollo de sus competencias.* La organización debe introducir una conciencia de calidad en sus miembros a través de conocimiento, habilidades, responsabilidades, compromiso y satisfacción personal mediante una participación activa en todos sus ámbitos.
 6. *Orientación a la cooperación.* Está relacionada directamente con el principio de visión global. La cooperación se lleva más allá de los límites de la empresa, y tratan todos los procesos externos de las organizaciones que proporciona bienes o servicios.
 7. *Orientación al aprendizaje y a la innovación.* Este principio incorpora la mejora continua basada en la innovación incremental de actividades pasadas y emprender a nuevas y mejoradas, el aprendizaje adaptativo, y la mejora radical y el aprendizaje generativo de la discrepancia entre resultados deseados y actividades pasadas en una organización.
 8. *Orientación ética y social.* Incluir la *GCT* en una empresa conlleva a que los efectos recaigan sobre todas las actividades no sólo internas sino externas (clientes, proveedores, comunidad local, instituciones públicas, y voluntarios)
-

Evolución de la gestión de la calidad total

Durante el siglo XX la calidad evolucionó de manera importante gracias al aporte de autores ampliamente conocidos, como Deming, Juran, Ishikawa, y Feigenbaum, entre otros. La evolución de la gestión de calidad a través de la historia se presenta en la Figura 2.4 (Camisón et al., 2007; Ponsati et al., 2005; James, 1996). El comienzo del movimiento hacia la calidad total se da aproximadamente en los años 30, anteriormente la calidad

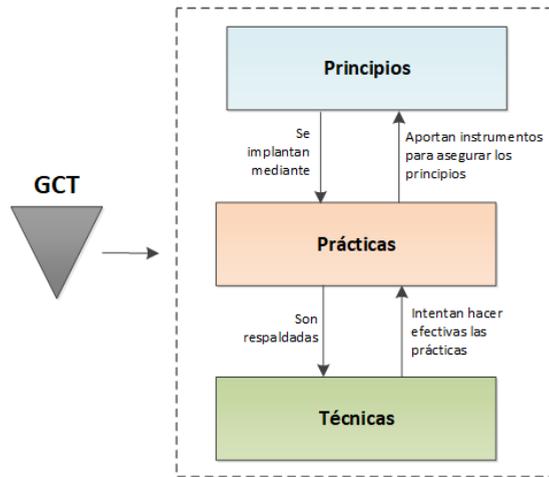


Figura 2.3: Conceptos de la GCT basado en Dean y Bowen (1994)

involucraba tareas como la *inspección* después de la producción de un producto y la *auditoría* del producto terminado.

Entre los años 30 y 50, investigadores dirigidos por Walter A. Shewhart en los laboratorios Bell Telephone en Estados Unidos, propusieron la aplicación de técnicas estadísticas al *control de calidad*, dando origen a lo que hoy se conoce como control estadístico de la calidad (CEC), y *control estadístico de procesos* (CEP), el cual permitía identificar y eliminar las causas que generan los defectos. Las aportaciones de Shewhart posteriormente fueron perfeccionadas por Deming. Entre las contribuciones de Deming se encuentra el ciclo de mejora continua PDCA (*play, do, check, act*), que él denominaba ciclo Shewhart (Moen y Norman, 2006). Entre los años 50 y 60 Feigenbaum incluye el concepto de *aseguramiento de la calidad* en todos los departamentos y procesos de la organización, como *Control de Calidad Total* (CCT) (Feigenbaum, 1956) e Ishikawa incluye el concepto del *control de calidad en toda la empresa* (Ishikawa, 1954).

Entre los años 60 y 70, la re-orientación al proceso se da gracias a la ruptura con la filosofía japonesa de la gestión de la calidad basada en la *mejora continua*. En Occidente, la introducción en las compañías o empresas este nuevo enfoque fue en ocasiones conflictiva, ya que el cambio requería de una reestructuración completa de todos sus procesos. En esta etapa, surgen nuevas necesidades por parte de industrias tecnológicas, como la militar y aeronáutica, las cuales requerían asegurar el cumplimiento de sus productos ante fallos. La adopción del enfoque de prevención fue una de las más cruciales en el cambio de todo el concepto de calidad, ya que se insiste en hacer las cosas bien desde el inicio para evitar errores, frente al énfasis en la detección y corrección de defectos que se venía haciendo años atrás.

2. ESTADO DEL ARTE

Joseph M. Juran, el autor sobre calidad más reconocido a nivel mundial, argumentó que los *costes de calidad* son una fuente de oportunidades y proyectos de mejora (Juran y Godfrey, 1999). El análisis que realiza el autor lleva a que las organizaciones consideren la inversión en la *optimización del diseño* de los productos y procesos. Incorpora la *aptitud para el uso* que abarca el ciclo de vida del producto desde el diseño hasta el servicio al usuario. Por otra parte, la moderna *gestión de compras* o de materiales surge en este período, el cual se ve complicado con complejos requerimientos en la producción y planificación de las compras, esperando como máximo administrarla para controlar su volumen.

En la década de 1970, la creciente competencia internacional de ciertas industrias japonesas permitió apreciar la gran superioridad en calidad de sus productos en sectores como el automóvil, la televisión o el aire acondicionado. En este periodo el objetivo era convertir a los trabajadores en el eje del proceso de gestión y mejora de la calidad, incrementando su *participación* en la *resolución de problemas*, e invirtiendo en su *formación*. Por otra parte, la introducción de *círculos de calidad*⁶ tuvo excelentes resultados en Japón (Hansen y Ghare, 1989). Sin embargo, en Occidente su desempeño no fue muy alentador, ya que su implantación generó problemas. La mayor parte de estos problemas se relacionaban con la introducción de estos de forma aislada en en las organizaciones donde no existían una cultura, una estructura y una dirección adecuada para su desarrollo y buen funcionamiento.

Durante las décadas 1970-80, se plantean nuevas amenazas y oportunidades, donde los retos más importantes están en la globalización de la economía, la aceleración del cambio tecnológico, el crecimiento de la rivalidad entre la competencia y una mayor presión de la competencia internacional, una transformación de la demanda cada vez más segmentada, experimentada y exigente. En los años 80, se surge la necesidad de un *cambio cultural*, la *innovación del diseño de la estructura organizativa* y el *liderazgo de la dirección* para avanzar hacia modelos más eficaces de gestión de la calidad adaptados al contexto de cada organización. En esta etapa se establece la serie de normas ISO 9000 de aseguramiento de calidad. En 1987 se presentó la primera edición de estas normas, en 1994, la segunda edición y en 2000, la tercera (Najmi y Kehoe, 2000).

Taguchi (1987) contribuyó en el control de calidad para la *optimización del diseño del producto y del proceso*. En esta etapa el deseo por parte de los consumidores de productos y servicios es adquirir un producto con mayores niveles de calidad, y el enriquecimiento del proceso de decisión de compra con nuevos factores como el respeto medioambiental que introducen a nuevos grupos de interés en la cuestión. Para afrontar estos retos, se han ido desarrollando sistemas para la gestión de la calidad, que enfatizan la sustitución del concepto de control por el de gestión.

⁶Los círculos de calidad son equipos de trabajo integrados por personas que desarrollan su actividad en una misma área.

En los años 90, Hammer y Champy (1993) introducen la *reingeniería de procesos*, que comprende una reestructuración y el rediseño de los procesos de una organización de manera radical para lograr mejoras en calidad, servicio, coste, y velocidad. En este punto de la historia las distintas filosofías entre la empresa occidental y la japonesa convergen.

Entre los años 80 y 90 autores como Parasuraman et al. (1985) han creado toda una nueva línea de investigación relacionada con la mejora competitiva. Se gestionan *expectativas de las perspectivas* de mercado que se enfoca en los sistemas de gestión de la calidad y empresas líderes empiezan a prestar atención a la calidad del servicio y a la *satisfacción del cliente*.

Desde la década de los 90 la consolidación de una visión global se ha alcanzado con la integración de todas estas aportaciones dentro del enfoque *GCT*. La orientación global se ha generado a partir de un proceso de acumulación de ideas de autores procedentes de culturas distintas, asimilando lo mejor de los enfoques japonés, norteamericano y europeo. El concepto de *calidad total busca la excelencia en toda la organización*, por lo que la clave está en garantizar el equilibrio organizativo focalizándose hacia la creación de valor para todos los participantes de la organización. En este último paso se empieza a pensar cómo integrar ese conjunto de orientaciones y modelos para configurar un enfoque que maximice la *creación de valor*. La *Gestión de la Calidad Total (GCT) (Total Quality Management* en inglés), es un término inicialmente introducido en 1985 por la Naval Air Systems Command para describir el enfoque japonés a la Gestión de la Calidad (Houston y Dockstader, 1988), aunque después haya tomado muchos otros significados.

El cambio de conceptos y enfoques de gestión de la calidad ha sido empujado por los mercados actuales y por la competencia, pero también ha sido por la acción de una serie de autores. No todas las etapas de la evolución de la calidad han dado lugar a conceptos de calidad y enfoques de gestión de la calidad diferenciados, que han sido más bien fruto de la acumulación de conocimientos en varias de ellas. Las diferentes etapas de la evolución pueden leerse también como los diferentes peldaños que debe subir toda empresa/organización comprometida en la búsqueda de la mejora de la calidad (Camisón et al., 2007; Camisón, 1998). El enfoque técnico se centra en resolver problemas operativos mediante la inspección y el control de calidad, con una mínima participación por parte de la dirección. El enfoque humano surge de la necesidad de resolver problemas de dirección que no pueden pasar por alto ante diferencias culturales y factor humano. En este enfoque incrementar la participación e invertir en formación permite que las organizaciones mejoren en todos sus procesos. El enfoque estratégico trata la búsqueda de la excelencia en todas las áreas de la dirección y la empresa, y se construye como un puente entre los enfoques técnico y humano. El enfoque técnico y el enfoque humano van fundiéndose paulatinamente, y el enfoque estratégico se construye como un puente entre las teorías racionalistas y humanas.

2. ESTADO DEL ARTE

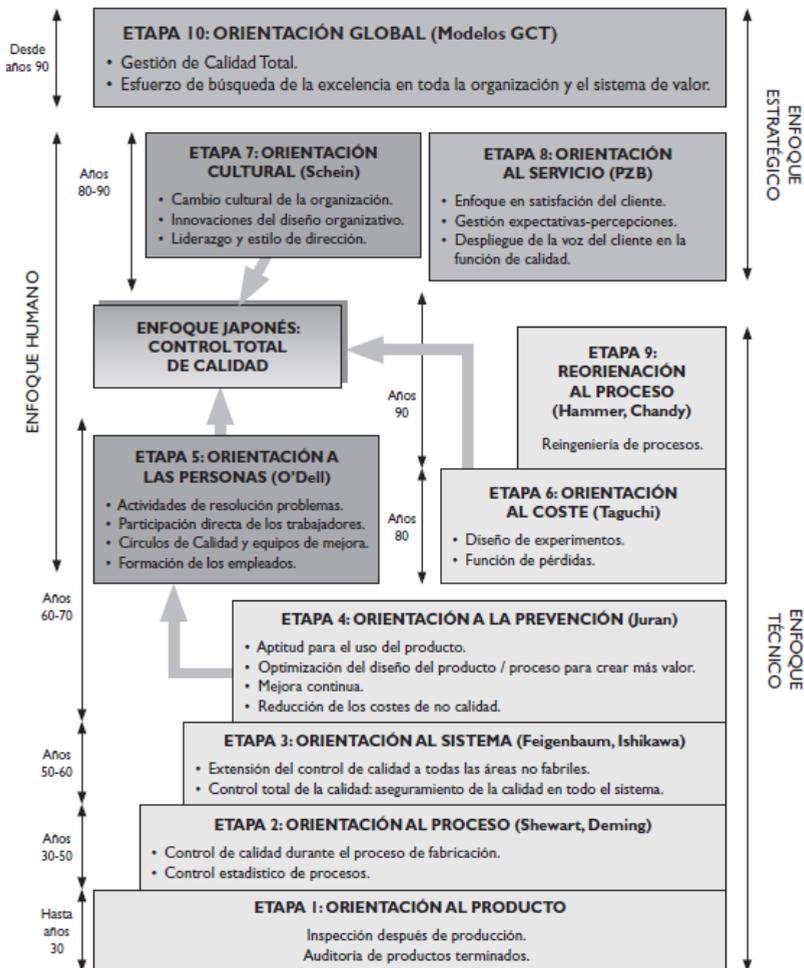


Figura 2.4: Evolución de la GCT. (Fuente: (Camisón, 1998)).

2.2.2. Modelos de la gestión de calidad total

La complejidad de ambos conceptos, calidad y gestión de la calidad, hace que hayan sido definidos e interpretados de formas muy diversas, lo que a su vez ha llevado a enfoques y modelos de implantación también diferentes en sus principios y prácticas. La puesta en práctica de los enfoques para la GCT se ha traducido en el desarrollo de diversos modelos. Éstos son vistos como marcos que brindan consejo y guía sobre cómo hacer operativos y poner en práctica los principios, las prácticas y los métodos de control, gestión y mejora

de la calidad (Camisión et al., 2007; Dean y Bowen, 1994).

Existen diferentes modelos para la *GCT* entre los que destacamos el modelo EFQM (EFQM, 2014) utilizado principalmente en Europa, el modelo de Deming (JUSE, 2014) gestionado por Japón, el modelo Malcom Baldrige (Baldrige, 2014) gestionado por Estados Unidos, el modelo ISO 9000:2000 (Singhal y Singhal, 2008), y el modelo Iberoamericano para la excelencia (*Iberoamerican Model*, 2014). Estos modelos contienen una serie de criterios que permiten la evaluación de los procesos de las organizaciones a través de valores cuantificables (o indicadores) para incorporar mejoras y comprobar el funcionamiento y rendimiento organizativo.

El objetivo de estos modelos es aumentar la excelencia de los servicios de las organizaciones mediante procesos de mejora continua y han sido puestos en práctica en muchos países de todo el mundo (de Nieves y McDonnell, 2006). Para motivar el interés por la calidad se han creado premios a la calidad empresarial, los cuales cuentan con criterios establecidos, que guían a las organizaciones participantes a conocer si el modelo adoptado ha sido el más adecuado. Estos criterios permiten la evaluación de las diferentes actividades realizadas por las partes interesadas de una organización, y pueden comparar su desempeño con el de otras organizaciones.

El modelo EFQM (EFQM, 2014) se muestra en la Figura 2.5; en él se presentan los nueve criterios, organizados en agentes facilitadores y resultados, que dan contenido a la *GCT* y contribuyen en la medición del progreso de una organización hacia la *GCT*. El modelo Malcom Baldrige (Baldrige, 2014) se muestra en la Figura 2.6, en esta se presenta los siete criterios interrelacionados que permitirán la evaluación de organizaciones. Cada uno de estos criterios tiene un peso distinto que aporta un marco integrado para la aplicación de sus subcriterios asociados.

El modelo Deming Prize (JUSE, 2014) se presenta en la Figura 2.7. Este modelo japonés ha sido adaptado a la *GCT* para conseguir un reconocimiento internacional en los países occidentales. Una de las contribuciones destacables de Deming es el ciclo de mejora continua PDCA (*plan, do, check, act*), que consiste en un modelo metodológico básico para determinar objetivos (planificar), determinar métodos para alcanzar los objetivos, dar formación y capacitación, realizar el trabajo (hacer), verificar los efectos de la realización (verificar), y emprender la acción apropiada (actuar) (Moen y Norman, 2006). El modelo Iberoamericano (*Iberoamerican Model*, 2014) se presenta en la Figura 2.8, en éste se presentan los nueve criterios, con sus respectivos pesos. El modelo Iberoamericano y el modelo EFQM son modelos que tienen muchas semejanzas, por lo que se puede considerar que el modelo Iberoamericano se basa en el modelo EFQM.

El modelo ISO se presenta en la Figura 2.9. En él se tienen identificados ocho principios de gestión de la calidad, cuyo objetivo principal es conducir a la organización hacia la mejora continua en el desempeño. Las normas ISO 9000 tienen estándares que permiten conocer si una organización cumple con su propio sistema de gestión de calidad, es decir,

2. ESTADO DEL ARTE

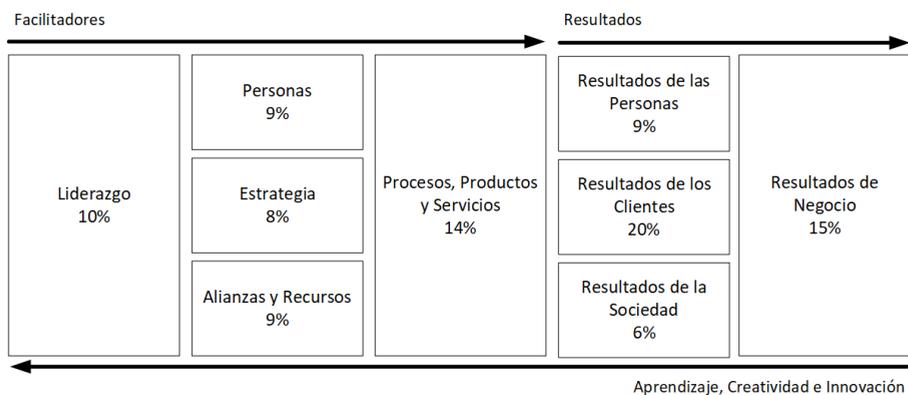


Figura 2.5: Modelo EFQM

Fuente: EFQM model (2005)

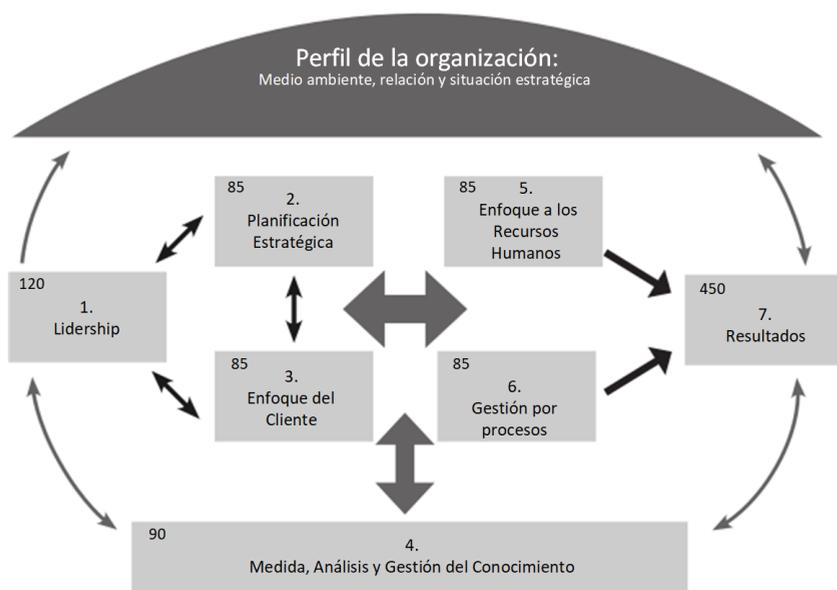


Figura 2.6: Modelo Malcom Baldrige

Fuente: Baldrige Graphics (2013-2014)

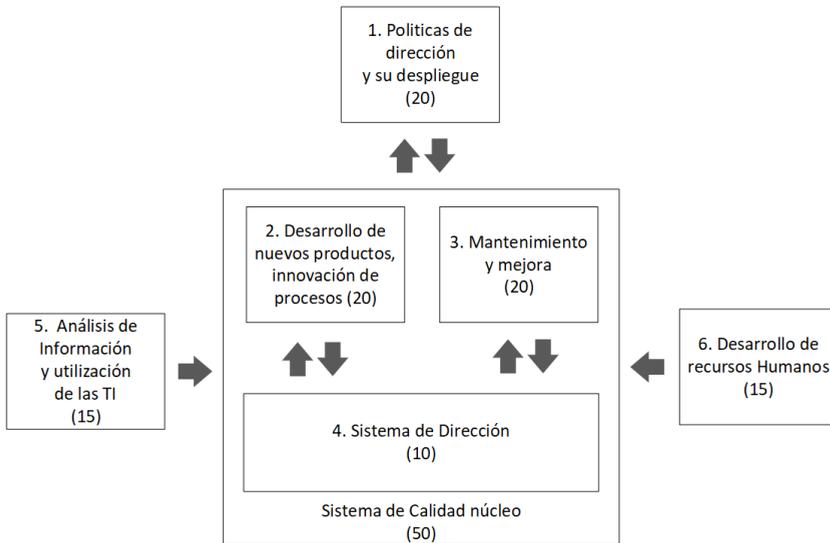


Figura 2.7: Modelo Deming
Fuente: The Deming Grand Prize (2018)

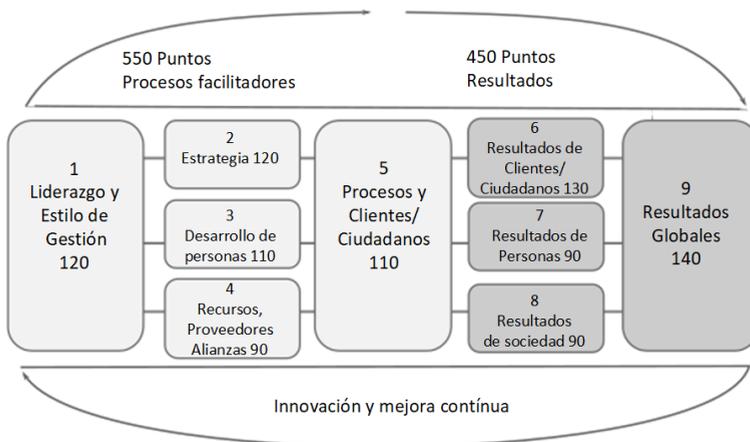


Figura 2.8: Modelo Iberoamericano
Fuente: Modelo de excelencia Iberoamericano (2015)

2. ESTADO DEL ARTE

que una organización que cumpla con estos estándares ISO puede obtener una mejora en el funcionamiento, eficiencia de las actividades realizadas dentro la organización y aseguramiento de la satisfacción del cliente (ISO, 2015).

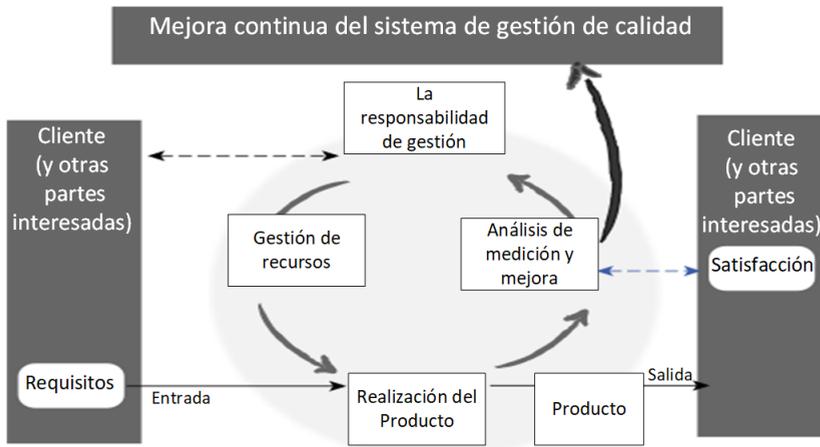


Figura 2.9: Modelo ISO

Fuente: ISO 9000 family of standards (2009)

Las normas ISO se centran en los procesos y son de gran utilidad en los primeros pasos de la organización hacia la búsqueda de la excelencia. En cambio, el modelo EFQM es mucho más global y los principios son relevantes para las organizaciones maduras en la aplicación de la *GCT*. Sin embargo, no es fácil la transición entre estos modelos, debido a que cada modelo tiene principios con sus enfoques correspondientes. Tanto en el modelo EFQM, como en ISO, los principios reconocen la relevancia de la orientación al cliente y de los líderes de la organización.

Las organizaciones han recurrido a los modelos como herramientas de mejores prácticas en sus procesos para brindar la mayor calidad posible. En el modelo de Deming, la mejora continua es de gran relevancia, siendo el ciclo PDCA de Deming pieza esencial de la metodología. Mientras que la norma ISO 9001:2000 define un modelo de procesos basado en el ciclo PDCA de Deming (Charantimath, 2011; Camisón et al., 2007; Sigel, 2015).

2.3. Calidad en el dominio de la gestión de planes de emergencia

Existen diversos dominios en los que se han definido marcos y/o modelos para evaluar la calidad. Tales modelos son instrumentos esenciales que ayudan a las organizaciones a mejorar sus procesos. Los modelos ayudan a encontrar mejores soluciones, sin embargo, definir un modelo que se adapte con precisión a un dominio es difícil, como lo señalan Foshay y Kuziemyky (2014).

2.3.1. Modelos de Madurez

Los modelos de madurez han sido utilizados por organizaciones en diferentes dominios para identificar las mejores prácticas de sus procesos, con la posibilidad de medir la calidad de estos pasando por diferentes etapas, desde una etapa inicial hasta una más avanzada (Wendler, 2012). Entre los modelos de madurez cabe resaltar el modelo de madurez conocido como, Modelo de Madurez de Capacidades (CMM) y el Modelo de Madurez de Capacidades Integrado (CMMI)⁷, desarrollado por el Software Engineering Institute (SEI)⁸. Este modelo guía a las organizaciones para mejorar el proceso de desarrollo de software y mejorar así la calidad del software como producto. Este modelo de madurez al igual que la *GCT* sigue una misma estrategia de mejora continua (Chrissis et al., 2003). La madurez de una organización se determina en función de los objetivos establecidos para cada nivel, de manera que la organización se enfocará en el grupo de objetivos del nivel respectivo para mejorar su capacidad de producir software y poder seguir hacia el siguiente nivel.

El modelo CMM se encuentra estructurado en cinco niveles de madurez (ver Figura 2.10). El nivel Inicial (*Initial*) o nivel de inmadurez es un nivel en el que se definen pocos procesos y el éxito depende del esfuerzo individual. El nivel Repetitivo (*Repeatable*) aplica la disciplina de proceso para repetir éxitos anteriores en proyectos con aplicaciones similares. El nivel Definido (*Defined*) es un nivel donde el proceso de software para las actividades de gestión e ingeniería está documentado, estandarizado e integrado en un proceso de software estándar para la organización. El nivel Gerenciado (*Managed*) o gestionado pasa a ser un nivel cuantitativo, donde se recogen medidas detalladas del proceso de software y la calidad del producto. El resultado, tras este nivel, es un software de alta calidad. Finalmente, el nivel Optimizado (*Optimizing*) se basa en la mejora continua del proceso a través de la retroalimentación cuantitativa del proceso y tecnologías innovadoras.

⁷CMMI: <https://cmmiinstitute.com>

⁸SEI: <https://www.sei.cmu.edu>

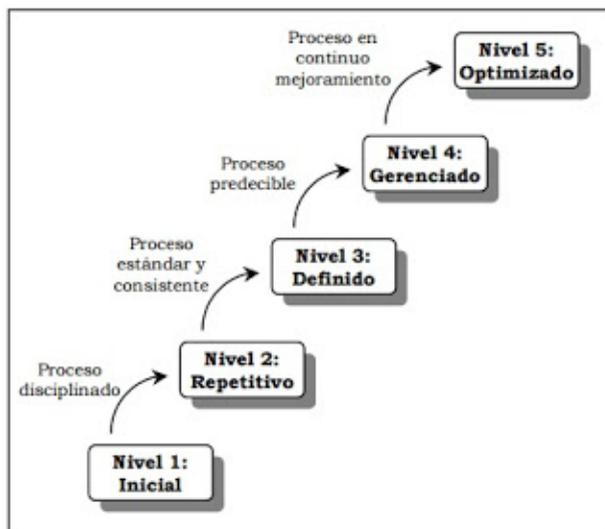


Figura 2.10: Niveles de madurez CMM

Fuente: (Paulk et al., 1993)

A continuación, se citan algunos ejemplos de modelos aplicados en distintos dominios. El modelo de madurez de inteligencia de negocios aplicado en el área de la salud que aborda las características y necesidades de las organizaciones de salud para mejorarlas (Brooks et al., 2015). En la gestión de las Tecnologías de la Información (TI), los modelos de madurez permiten un mejor desempeño de la organización, ayudan a encontrar mejores soluciones para el cambio (Becker et al., 2009) y a llevar a cabo la evaluación desde diferentes perspectivas, haciéndola apta para la evaluación colaborativa (Santos et al., 2011). En la construcción de ciudades resilientes se ha propuesto un modelo de madurez (*Smart Mature Resilience (SMR)*) que permiten a los gobiernos locales guiar a los diferentes *stakeholders* en el proceso de la creación de la resiliencia en una ciudad promoviendo la colaboración, el compromiso, el aprendizaje, el entrenamiento y la preparación (Gimenez et al., 2017; Gonzalez et al., 2016).

El modelo de madurez de resiliencia SMR⁹ se encuentra estructurado en cinco etapas, la etapa Inicial (*Starting*), la etapa Moderada (*Moderate*), la etapa Avanzada (*Advanced*), la etapa Robusta (*Robust*) y la etapa Vertebrada (*Vertebrate*) o etapa final (ver Figura 2.11). La capacidad de las ciudades resilientes como unidades funcionales ("vértebras") de la columna vertebral aumenta a medida que se avanza hacia los niveles de madurez de resiliencia más altos. Además, este modelo ayuda a identificar las políticas correctas, tales como Liderazgo y Gobernanza, Infraestructura y Recursos, Preparación, y Cooperación, las cuales permiten que la ciudad evolucione y avance a la siguiente etapa de madurez, y los

⁹Smart Mature Resilience: <http://www.smr-project.eu/tools/maturity-model-guide/>

2.3. Calidad en el dominio de la gestión de planes de emergencia

stakeholders se encuentran involucrados en varias de las etapas. La etapa final involucra todos los *stakeholders* de la ciudad.

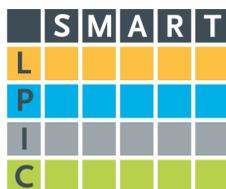


Figura 2.11: Modelo de madurez de resiliencia

Fuente: Smart Mature Resilience

Siguiendo la aproximación por modelos de madurez, se pueden plantear los diferentes niveles de madurez que permitan mejorar el proceso en el dominio de la gestión de planes de emergencia en las organizaciones.

2.3.2. Hacia un modelo de calidad en el dominio de la gestión de planes de emergencia

La necesidad de definir un modelo de calidad para el dominio de la *gestión de los planes de emergencia* es de gran relevancia para que los planificadores construyan cada vez mejores planes de emergencia y las organizaciones desempeñen de mejor manera la gestión para garantizar que los planes de emergencia no se queden obsoletos, sino que se trabaje continuamente para mejorarlos. Todo ello con el firme propósito de entender que un plan de emergencia bien elaborado, implantado y mantenido esté directamente relacionado con salvaguardar vidas.

Mejorar la planificación ha sido un objetivo a largo plazo de la comunidad de gestión de emergencias. De hecho, ésta es una de las principales fases del ciclo de vida de la gestión de emergencias (Lindsay, 2012; Blanchard, 2008). Aunque la planificación también incluye la gestión de recursos, la identificación de potenciales amenazas y la capacitación, entre otros, su principal resultado, como ya se ha mencionado anteriormente, es el plan de emergencia, que se considera el elemento central de todo el ciclo de vida de la gestión de emergencias y la fuente del conocimiento formal gestionado durante las respuestas (Diniz et al., 2008). La evaluación de la calidad del plan de emergencia puede identificar las fortalezas, debilidades y oportunidades de mejoras. Actualmente, su evaluación es un tema cada vez más presente en las discusiones celebradas durante las sesiones de “Planning and Foresight” de la Conferencia ISCRAM¹⁰ (Núñez et al., 2016b; Diirr y Borges, 2013).

¹⁰ Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM)

Incluir el enfoque de la *GCT* sobre diferentes dominios debe ser aplicado con prudencia. Es por ello, que realizar el respectivo análisis para cada dominio sobre el cual se desea utilizar el enfoque de la *GCT* es imprescindible (Camisón et al., 2007). La *GCT* ha sido aplicada en estudios relacionados en la gestión de emergencia. Por ejemplo, se ha realizado el análisis de la información en la fase de la recuperación tras un terremoto para conocer que no se considera en la fase de mitigación (Takeda et al., 2003). También se ha aplicado en la fase de la planificación para la reducción de riesgos y una mejor respuesta (Comfort y Pitts, 1996). A través del enfoque de la *GCT*, diferentes tipos de riesgos a la que una organización pueda enfrentarse pueden ser abordados estableciendo prioridades de las necesidades individuales de gestión de riesgos dentro de un contexto económicamente sólido (Sigel, 2015).

Desde nuestro punto de vista, el enfoque de la *GCT* en el estudio de la *gestión de planes de emergencia* implica que si bien no se pueden suprimir los riesgos se puede aumentar la capacidad de prevenir, y prepararse ante los riesgos inminentes que una organización pueda estar expuesta. En este dominio, el producto es el plan de emergencia, el proceso está relacionado con la elaboración, implantación y mantenimiento del plan de emergencia, y el servicio está relacionado con el compromiso que la organización debe mantener en la satisfacción y expectativas de la percepción de todos. Además, garantizar la calidad en la *gestión de planes de emergencia* conlleva a un análisis de los principios, prácticas y técnicas. El resumen del análisis de principios que se pueden aplicar en el dominio de la Gestión de Emergencias y la Gestión de Calidad se presentan en la Figura 2.12.

2.3. Calidad en el dominio de la gestión de planes de emergencia

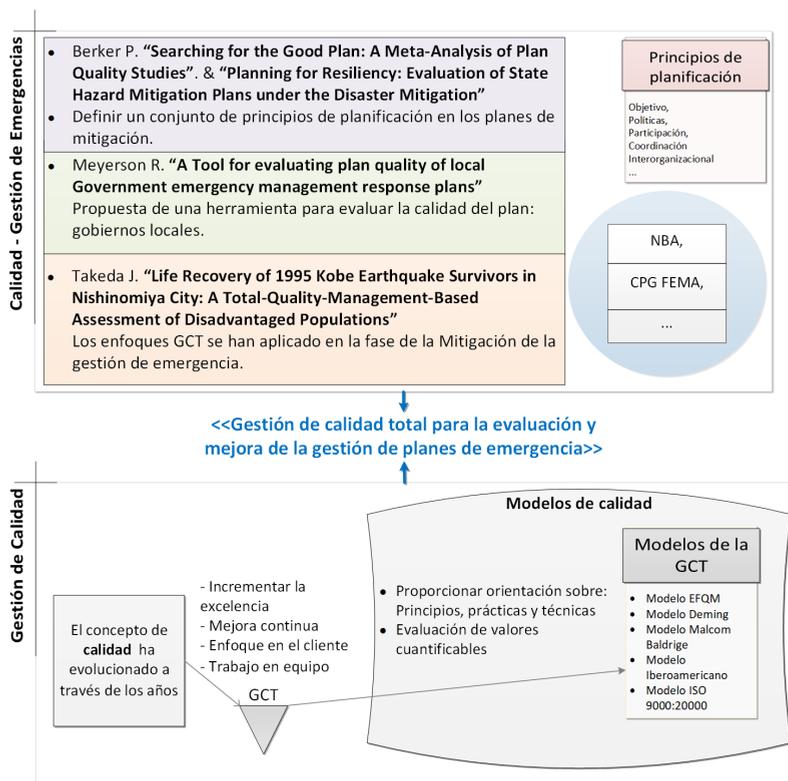


Figura 2.12: Dominio de la gestión de calidad y las emergencias

Parte II

El Marco QuEP

Capítulo 3

El marco QuEP

En este capítulo se describe el marco propuesto para la mejora y evaluación de la gestión de planes de emergencia, el cual se ha denominado *marco QuEP (Quality of Emergency Plans Management)*. Además, se presenta en detalle la descripción de las tareas y subprocesos que forman parte del *marco QuEP*. Se describen los niveles de madurez del *marco QuEP* agrupados por etapas y se expone la definición de todas las tareas que conforman el *modelo QuEP* y su representación en un modelo conceptual. Finalmente, se detalla cómo se evalúa a una organización.

3.1. Una visión general

El *marco QuEP* es un marco para la evaluación y mejora de la gestión de planes de emergencia propuesto para llenar el vacío metodológico en el desarrollo y explotación de los mismos (Núñez et al., 2015). Está inspirado en la GCT y comprende una serie de principios, prácticas y técnicas para la mejora en los procesos de gestión de los planes de emergencia, desde su elaboración a su explotación, pasando por el mantenimiento y mejora. El *marco QuEP* evalúa el proceso de planificación y analiza las capacidades de los participantes y todas las actividades desarrolladas antes, durante y después del proceso de implantación del plan de emergencia siguiendo la estrategia de la GCT.

3. EL MARCO QUEP

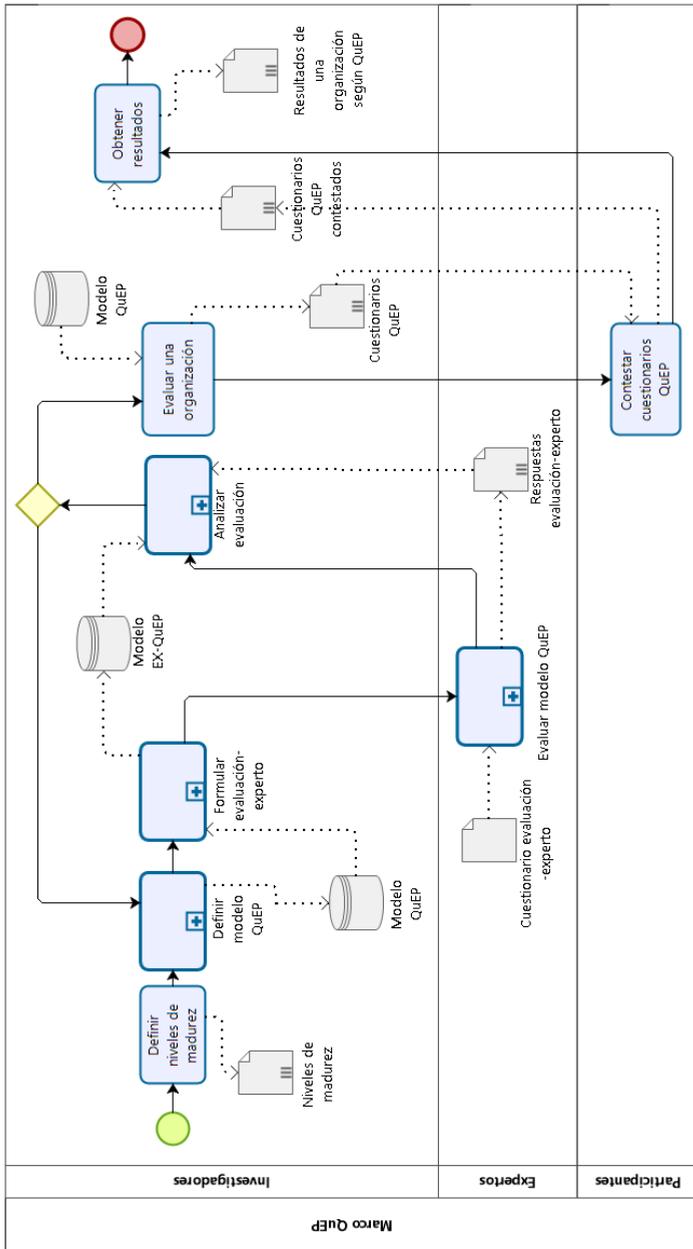


Figura 3.1: Proceso seguido en el desarrollo del *marco QuEP*

En la construcción del *marco QuEP* se ha seguido el proceso presentado en la Figura 3.1. En primer lugar, se definen los niveles de madurez, que pueden ser vistos tanto como criterios de evaluación como una hoja de ruta para la mejora de las diferentes actividades o prácticas que se llevan a cabo en las organizaciones respecto a la gestión del plan de emergencia. Luego, se define el *modelo QuEP*, base de nuestro modelo de evaluación que se construye apoyado en las tareas de definir principios, prácticas, técnicas y preguntas. Además se establecen dimensiones que delimitan las actividades o prácticas que se tratarán en cada uno de los principios y su correspondiente nivel de madurez, y finalmente, se construyen cuestionarios formados por preguntas agrupadas dentro de su práctica y principio.

La evaluación del *marco QuEP* por parte de expertos en planificación y gestión de riesgos, es imprescindible para validar su viabilidad como marco de evaluación de la gestión de planes de emergencia en una organización. Los resultados obtenidos de los cuestionarios QuEP contestados por los participantes de una organización, serán presentados para dar conocer cómo se encuentra dicha organización en relación a la gestión de su plan de emergencia. Por ello, es necesario diseñar una herramienta de acompañamiento, con el fin de facilitar y automatizar al máximo la evaluación de una organización, además de generar los informes de mejora correspondientes para dar a conocer cuáles son las mejores prácticas que le permitirán mejorar su calidad antes, durante y después del proceso de planificación.

3.2. Niveles de madurez

En el *marco QuEP* se han definido diez niveles de madurez, siendo el nivel 1 (N1: Plan de Emergencia) el nivel más bajo y el nivel 10 (N10: GCT (Global/Total)) el más alto. Los diferentes niveles o grados de madurez se muestran en la Figura 3.2. Estos niveles se encuentran agrupados en tres *etapas*: la etapa técnica, la etapa humana y la etapa estratégica, siguiendo la aproximación propuesta en Camisón (1998). Cada uno de los niveles asociados a cada una de las etapas son vistos como los peldaños de una escalera que toda organización comprometida en la búsqueda de la mejora de calidad en la gestión de su plan de emergencia debe tratar de subir.

A medida que se sube de nivel de madurez, la visión de la gestión de calidad se hace más *proactiva*, *estratégica* y *global*. Más *proactiva*, puesto que se trata de prevenir los riesgos, planificar y optimizar las diferentes actividades de la gestión del plan de emergencia involucrando a los diferentes actores o participantes que son parte de éstas; más *estratégica*, por dar la debida importancia a todas las actividades dentro del proceso de planificación del plan de emergencia en todos los niveles y no sólo por aspectos técnicos u operacionales determinados en los primeros niveles; y más *global* por comprender toda la gestión del plan de emergencia en una organización, no sólo la implantación del mismo.

3. EL MARCO QUEP

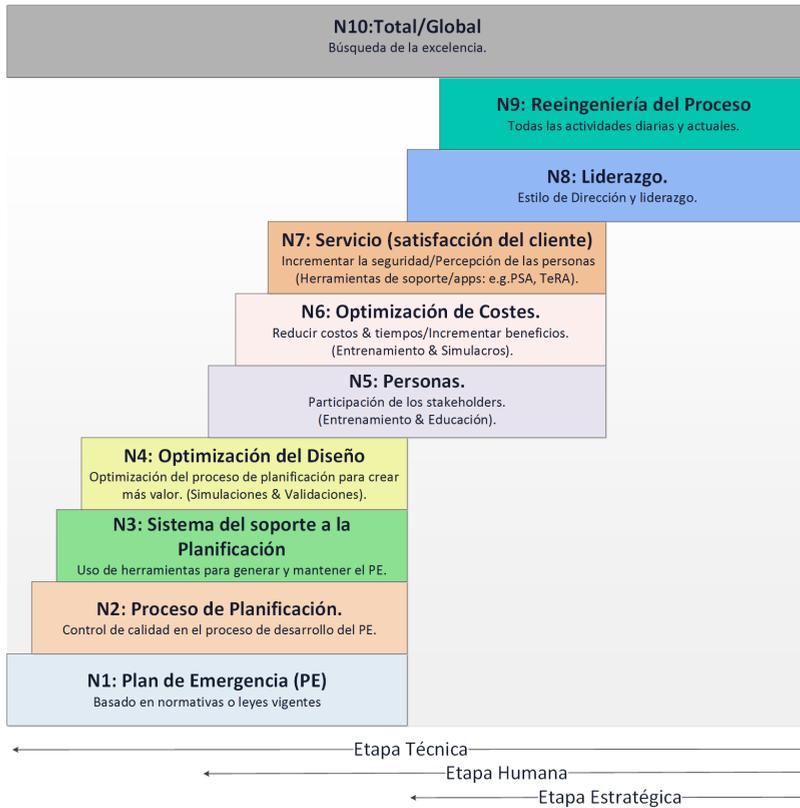


Figura 3.2: Niveles de madurez del *marco QuEP*

3.2.1. Etapa Técnica

La etapa técnica considera quién elabora, implanta, mantiene operativo y revisa el plan de emergencia; por lo general, éste se encuentra bajo la responsabilidad de una autoridad competente y es elaborado por un experto en planificación o técnico competente capacitado en todos los aspectos relacionados con la prevención y la protección de las personas frente a los riesgos en una organización.

En esta etapa, se adopta una perspectiva interna orientada a la mejora de la planificación del plan de emergencia en la organización, quedando las necesidades, expectativas y la percepción cultural de todos los participantes en segundo plano. La mayoría de cuestiones que se tratan en esta etapa están directamente relacionadas con el plan de emergencia, el cual deberá cumplir todos los requisitos necesarios del reglamento o norma a la que se rige dicha organización dentro de una comunidad.

A continuación se detallan los cuatro niveles correspondientes a la etapa técnica, los cuales están orientados a aumentar la calidad del plan de emergencia, visto como un producto.

N1: Plan de Emergencia (PE)

En el *primer nivel* se evalúa si la organización es capaz de elaborar, implantar y mantener un plan de emergencia como un documento de acuerdo a las normativas o leyes vigentes, pero sin ningún tipo de proceso estructurado de generación del mismo. La calidad del plan de emergencia depende de la experiencia y el conocimiento de los planificadores, pudiendo ser inspeccionado y auditado manualmente.

Si bien en este nivel la organización debe mantener un buen entendimiento del documento en el que se materializa el plan de emergencia, también se deben considerar los diferentes riesgos. Por ello es importante la identificación, análisis y evaluación de los riesgos propios o internos y riesgos externos que pudiesen afectar a la organización. Estos riesgos pueden ser naturales, antrópicos o tecnológicos (ver sección 2.1).

El nivel N1 se limita a la comprobación de si el contenido del plan de emergencia está conforme con las especificaciones establecidas en la normativa; en caso de no seguir el mínimo contenido que exige la guía o ley, el plan de emergencia no será aprobado por el órgano encargado de autorizar su implantación en una organización. Deberá ser revisado y modificado por los planificadores y por el responsable de su implantación, a fin de que sea nuevamente presentado para su registro.

N2: Proceso de Planificación

En el *segundo nivel*, se evalúa si la organización tiene incorporado un proceso de planificación específico y repetible que garantice la calidad del plan de emergencia. En este nivel se evalúan aspectos que tienen que ver en cómo interviene el análisis de riesgos en el proceso de planificación, la implantación del plan de emergencia, el establecimiento de una estructura organizativa con los participantes o miembros de una organización quienes tienen sus respectivas funciones y responsabilidades frente a situaciones de emergencia, y la cooperación inter e intra-organizacional. Es por ello que el proceso de planificación permite un mínimo control en el proceso de desarrollo del plan de emergencia y facilita la detección de irregularidades, garantizando su calidad dentro de unos límites de tolerancia.

N3: Sistema de soporte a la planificación

En el *tercer nivel* se verifica si la organización no sólo tiene un proceso de planificación, sino que además utiliza un sistema de soporte para todas las actividades involucradas en éste. Además, dicho sistema de soporte debe proporcionar recursos reutilizables relacionados con la evaluación de riesgos, procedimientos de respuesta, planes de evacuación y otros componentes del plan de emergencia.

3. EL MARCO QUÉP

En el nivel N3 surge la necesidad de herramientas tecnológicas que ayuden a mejorar en el cumplimiento de la elaboración, la implantación y el mantenimiento del plan de emergencias de manera óptima, sencilla y en menos tiempo. Estas herramientas podrían guiarnos en la construcción de planes de emergencia tomando en cuenta recomendaciones basadas en las normativas.

N4: Optimización de diseño

En el *cuarto nivel*, las organizaciones deben ser capaces de mejorar los procesos de planificación mediante el diseño de nuevas actividades para crear más valor en el plan de emergencia, como simulaciones de procedimientos de respuesta o comprobación de disponibilidad de información.

En este nivel se optimiza el proceso de planificación del plan de emergencia creando nuevas actividades, de manera que a partir de la evaluación se pueda conocer si la organización optimiza el estudio de las amenazas existentes, el proceso de planificación, y el análisis y desarrollo de simulaciones y simulacros.

3.2.2. Etapa Humana

Dentro de la historia de la GCT, la inclusión del enfoque humano surge de la necesidad de incrementar la participación de las personas y el trabajo en equipo en los procesos de gestión y mejora de la calidad. En los tres niveles siguientes del *marco QuéP* se introduce de forma explícita esa perspectiva humana vista como un factor humano y cultural. Es decir, no sólo se centra en cuestiones técnicas como se especificó en la anterior etapa, sino que todos los participantes o involucrados en una organización son el eje del proceso de mejora de calidad de la gestión del plan de emergencia. Esto, a su vez, permite incrementar su conocimiento, participación y actuación frente a situaciones de emergencia. Sin embargo, el mayor reto de esta etapa es la necesidad de un cambio cultural, de manera que todos en la organización estén motivados en la participación activa en las diferentes actividades que la organización deba realizar para mejorar la gestión del plan de emergencia.

N5: Personas

En el *quinto nivel* se evalúa la participación de las personas involucradas en la elaboración, la implantación, el mantenimiento y promulgación de los planes de emergencia. Entre los participantes se encuentran los planificadores, los responsables de registrar el plan, los trabajadores, los equipos de respuesta y los ciudadanos en general, quienes deben cambiar la forma de pensar y aumentar su participación en el proceso de planificación. La organización debe aumentar la inversión en capacitación, entrenamiento y simulacros.

En este nivel se podrá evaluar la capacidad para la toma de decisiones por parte del personal y la respuesta ante una emergencia de una organización, de acuerdo al plan de emergencia y los procedimientos de actuación. Capacitar al personal de la organización

es uno de los objetivos primordiales en la evaluación de este nivel, ya que es importante conocer las reacciones de todos quienes participen frente a situaciones de crisis y gestión de la información. La coordinación del personal dependerá directamente de cuán bien formados se encuentren. La cooperación interna y la comunicación con organizaciones externas permiten fortalecer la toma de decisiones y los mecanismos de coordinación.

Además, este nivel permite analizar todos aquellos que participan en la implantación del plan de emergencia en una organización, manteniendo el sistema de responsabilidades que cada uno tenga asignado. Dentro del análisis de los posibles riesgos, se considera también todas aquellas personas que son potencialmente vulnerables. En una organización se debe llevar un estudio de los requerimientos de cada uno de los participantes en relación a la gestión de planes de emergencia; la evaluación continua de las personas a través del entrenamiento y formación influye directamente en que la organización pueda responder satisfactoriamente ante cualquier eventualidad.

N6: Optimización de costes

En el *sexto nivel*, la organización se centra en la optimización de los costes frente a los beneficios obtenidos. Agregar la dimensión humana significa realizar formación, entrenamiento, simulacros, etc. Todo ello implica costes a la organización, que pueden llegar a ser muy elevados. Por lo tanto, en este nivel la organización debe estudiar los costes y encontrar el equilibrio entre la inversión y los beneficios.

Una mejor programación de cursos de capacitación, entrenamiento y simulacros para reducir los costos, son algunos de los ejemplos de acciones que se emprenderán a este nivel. El principal beneficio es el aumento de la seguridad de las personas, mejorando así la reputación de la organización en materia de seguridad.

N7: Servicio

El *séptimo nivel* se centra en la satisfacción de los participantes, entendida como una mayor percepción de seguridad mediante el monitoreo y la mejora continua de los procesos. Entre las actividades vinculadas en la evaluación de la gestión del plan de emergencia se encuentran la coordinación y comunicación de información de daños y necesidades, el funcionamiento del sistema en respuesta de alerta, los reportes de información e incidencias a la comunidad y medios de comunicación, y la difusión de la información por parte de las autoridades.

Incluir herramientas de soporte que faciliten y mejoren la percepción de los participantes en el proceso de planificación permite que se conozcan las necesidades que pudiesen surgir durante una emergencia. Existen herramientas utilizadas en los ejercicios de emergencia que dan soporte a los diferentes participantes facilitando una interacción guiada (rutas de evacuación) y las tareas de rescate y movilidad dentro de una infraestructura. Ejemplo de ese tipo de herramienta son el asistente de autoprotección PSA (*“Personal*

Safety Assistant”) y asistente de equipos de rescate TERA (“*the Team Rescue Assitant*”) (Ruiz-Zafra et al., 2014).

3.2.3. Etapa Estratégica

En esta etapa, el objetivo primordial es que el aumento de la calidad de los planes de emergencia sea una decisión estratégica de la organización. El concepto de control visto en el enfoque técnico es sustituido por el de gestión. El apoyo a nivel de dirección y el liderazgo, o re-ingeniería global del proceso, considerando todos los aspectos para que aumente la percepción de seguridad, se evalúan en los niveles octavo y noveno.

En esta etapa se ven introducidas mejoras de las etapas previas hacia una continua evolución. El enfoque estratégico se construye como un puente entre el enfoque técnico y el enfoque humano hacia la búsqueda de la excelencia de la gestión del plan de emergencia en una organización.

N8: Liderazgo

El *octavo nivel* abarca aspectos culturales, como el estilo de liderazgo y una dirección clara hacia la mejora de la gestión del plan de emergencia. La participación de todos los miembros de la organización, manteniendo sus responsabilidades según su rol, permite que una organización trabaje en equipo y exista una buena coordinación en todas las actividades de planificación y preparación del plan de emergencia y su gestión.

La dirección de la organización tiene como prioridad llevar a cabo la elaboración del plan de emergencia de la mejor manera. Para esto, el objetivo de la alta dirección es involucrarse activamente en el análisis de riesgos, la elaboración, la implantación y el mantenimiento del mismo y conocer las responsabilidades que se tiene con la organización y la comunidad, entre otros. Además, es necesario conocer el estado de cómo se encuentra actualmente la organización preparada para una emergencia; este estado puede ser estudiado y manejado a nivel de dirección, permitiendo la detección de fortalezas y debilidades a partir de los ejercicios de emergencias, formación y entrenamiento.

N9: Reingeniería

En el *noveno nivel* la organización agrega a los anteriores niveles una observación continua de la gestión del plan de emergencia. En este nivel se evalúan cuestiones relacionadas con la mejora continua de todas las actividades (implantación, análisis continuo de los riesgos, actualizaciones, simulacros e inclusión de soluciones tecnológicas).

3.2.4. N10: GCT (Total/Global)

El *décimo nivel* es el más alto de la jerarquía y representa la búsqueda continua de la excelencia en la organización, en base al *marco QuéP*. Para garantizar que en cada uno de

los niveles de madurez se ha cumplido con los requisitos mínimos de una buena gestión del plan de emergencia, se deben conocer las diferentes cuestiones que se deben cumplir o que son tolerables en cada nivel, los cuales son definidas de antemano a través de un valor límite o umbral.

3.3. Modelo QuEP de evaluación y mejora

Los niveles de madurez del *marco QuEP* son soportados por un modelo de evaluación y mejora del proceso de planificación en una organización (Núñez et al., 2016b), al que denominaremos *modelo QuEP*. Los pasos que se han seguido en la construcción del *modelo QuEP* tras la definición de los niveles de madurez se presentan en la Figura 3.3. Este modelo se define en base a participantes, principios, prácticas, técnicas, dimensiones, preguntas y cuestionarios.

3.3.1. Participantes

Para definir el *modelo QuEP*, primero se identificaron todos los participantes o interesados, conocidos como *stakeholders*, involucrados en actividades llevadas a cabo en todo el proceso de la implantación del plan de emergencia. Cada uno de estos *stakeholders* tienen sus propias responsabilidades o roles (Turoff et al., 2004; Turner, 1976). En el *marco QuEP* hemos identificado cinco *stakeholders*, tomados del análisis realizado sobre la normativa vigente en diferentes países (NBA, 2007; CPG101, 2010; UK-gov, 2013; SIGWEB, 2014; ADRC, 2011; SGR, 2010). Los *stakeholders* se encuentran listados en la Tabla 3.1.

En una organización, quienes cuentan con los cargos de mayor responsabilidad, como directores, gerentes, rectores, están principalmente involucrados en tareas como formar al personal, conocer la normativa para implantar el plan de emergencia y gestionar las actividades relacionadas con la gestión de emergencias. Los aspectos técnicos del plan de emergencia lo realizan los planificadores, quienes utilizan herramientas con diferentes niveles de sofisticación para elaborarlos.

El personal de la organización, es decir, las personas que trabajan en los diferentes departamentos, participan en actividades de capacitación, de modo que su preparación esté al más alto nivel en todo momento. Los ciudadanos, es decir, los usuarios de los servicios prestados por la organización, deben poder acceder a las partes del plan de emergencia necesarias para su autoprotección. Finalmente, los miembros de los diferentes equipos de respuesta necesitan acceder a las partes del plan de emergencia que contienen información relacionada con sus especialidades, así como participar en sesiones de capacitación y entrenamiento, si fuese necesario.

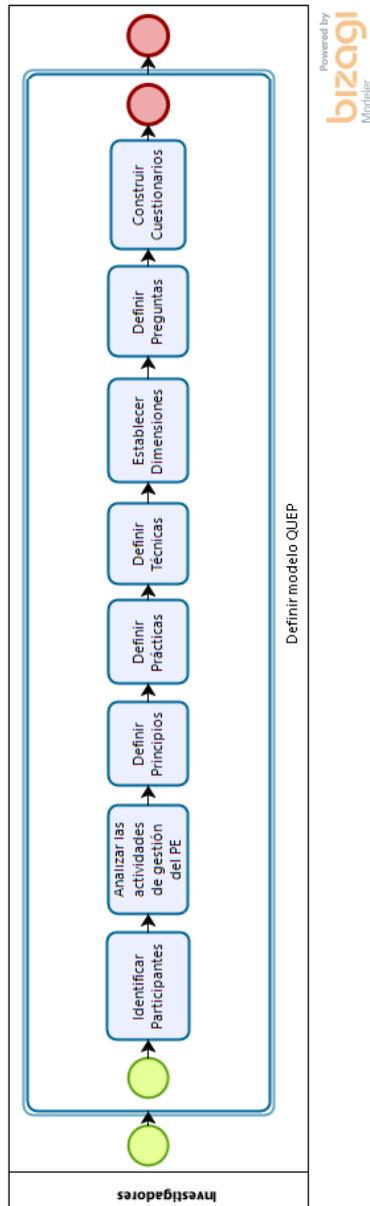


Figura 3.3: Proceso seguido en la definición del modelo QuEP

Tabla 3.1: *Stakeholders* y sus responsabilidades

<i>Stakeholder</i>	Responsabilidades
Organización (Org.)	<ul style="list-style-type: none"> • Registra y valida el plan de emergencia • Forma al personal • Conoce la legislación para implantar el plan de emergencia • Gestiona todas las actividades relacionadas con la Gestión de Emergencias
Planificador (Pla.)	<ul style="list-style-type: none"> • Encargados de la generación del plan de emergencia • Notifica las actividades de planificación a la organización • Hace uso de herramientas de soporte a las planificación
Trabajadores (Trb.)	<ul style="list-style-type: none"> • Participan en actividades de planificación • Participan en la educación y entrenamiento
Equipo de respuesta (Rsp.)	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a conocimiento formal • Educación y Entrenamiento • Respuesta ante situaciones de Riesgo
Ciudadano (Ciu.)	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso al plan de emergencia • Siguen instrucciones de los equipos de respuesta

3.3.2. Análisis de Actividades

Una vez identificados los *stakeholders*, se procedió a estudiar las diferentes actividades que una organización debe realizar para elaborar, implantar y mantener el plan de emergencia, considerando cada uno de los aspectos de la planificación frente a los diferentes tipos de riesgos que pueden ser una amenaza según su ubicación y actividad realizada.

El análisis de actividades incluye a *stakeholders* y la selección de guías o normativas que la organización para implantar un plan de emergencia debe seguir en diferentes países tales como la (NBA, 2007; CPG101, 2010; UK-gov, 2013; SIGWEB, 2014; Public Safety Canada, 2014; ADRC, 2011). Entre las actividades identificadas se encuentran algunas tomadas de las normativas relacionadas con el plan de emergencia y otras que hemos visto que son importantes y clave en las organizaciones que pueden ayudar a mejorar la gestión del plan de emergencia.

En base a lo considerado en los planes de emergencia se han extraído algunos requisitos tales como:

- El plan de emergencia debe ser elaborado por un técnico o planificador.
- El plan de emergencia debe estar basado en estándares.
- El plan de emergencia debe incluir metas y visión (objetivos).
- En el plan de emergencia se debe definir los integrantes que conformarán el equipo de trabajo con sus respectivas responsabilidades en la gestión de actuación.
- Las organizaciones debe considerar la gestión de los diferentes riesgos.
- Las organizaciones deben dar mantenimiento al plan de emergencia.

3. EL MARCO QuEP

- Las organizaciones deben organizar actividades de entrenamiento para todo el personal y realizar simulacros.
- Todas las organizaciones tienen el deber de velar por la seguridad de las personas y dar la confianza de que se encuentran en un lugar con la preparación adecuada ante una emergencia.
- Las organizaciones deben coordinar y comunicar con los órganos competentes (local, estatal) la presentación, implantación y cualquier cambio en el plan de emergencias.
- Las organizaciones deben considerar la difusión de la información tras cualquier modificación del plan de emergencias o una emergencia.
- Las autoridades deben difundir el plan de emergencia.
- Las organizaciones deben adaptarse a nuevas tendencias tecnológicas.

Los requisitos nos llevan a que dentro de cada uno de ellos existen cuestiones más detalladas a tratar. Estas cuestiones tomadas en el análisis de las actividades ayudan a definir el *marco QuEP*.

3.3.3. Principios

Los principios del *marco QuEP* tienen como objetivo guiar a la organización en la gestión de la calidad respecto a los planes de emergencia y los procesos de planificación, incluyendo las acciones de todos sus *stakeholders* involucrados en las actividades de la gestión de planes de emergencia.

Se han definido nueve principios para el *marco QuEP* según los diferentes puntos de vista de los *stakeholders* (ver Tabla 3.2). En primer lugar, la elaboración, la implantación y el mantenimiento de un plan de emergencia debe ser impulsado por los riesgos que afectan a la organización. El plan de emergencia debe definir claramente cómo se debe implantar.

Todos los *stakeholders* deben participar de una u otra forma en la gestión del plan de emergencia de acuerdo con sus responsabilidades siguiendo los principios establecidos en el *marco QuEP*. La calidad de un plan de emergencia debe ser evaluada continuamente y, si es posible, mejorada, y es el resultado de la colaboración de las diferentes *stakeholders* a nivel intra e inter-organizacional.

El objetivo de un plan de emergencia es ser un instrumento para la protección de las personas, por lo que es necesario considerar todos los aspectos sociales y culturales de la protección y prevención. Del mismo modo, tener políticas de protección claramente definidas dentro de una organización es crucial para el desarrollo del plan. Estas políticas deben

definirse como una respuesta a los objetivos estratégicos que la organización establece al inicio del proceso. Por último, pero no menos importante, el uso de herramientas basadas en TI puede resultar una significativa mejora en la eficacia de los planes de emergencia.

Tabla 3.2: Principios definidos en el marco QuEP

Principio	Descripción
(A) Gestión de riesgos	La gestión del plan de emergencia se basa en el análisis y estudio de los riesgos asociados a una determinada organización.
(B) Implantación del plan de emergencia (<i>Implantación</i>)	En el plan de emergencia debe estar claramente definido cómo debe ser implantado en la organización.
(C) Participación de todos los involucrados (<i>Participación</i>)	El plan de emergencia debe ser construido con la participación de todos los <i>stakeholders</i> .
(D) Monitoreo y mejora continua (<i>Monitoreo</i>)	El plan de emergencia debe ser continuamente evaluado y revisado.
(E) Cooperación inter/intra organizacional (<i>Cooperación</i>)	La coordinación inter/intra organizacional es la clave en relación a la gestión de los planes de emergencia, lo que resulta en ocasiones en planes de emergencia conjuntos entre organizaciones (públicas y/o privadas).
(F) Basado en la seguridad de las personas (<i>Personas</i>)	Se consideran aspectos culturales y la seguridad de las personas en todo el proceso de elaboración, implantación y mantenimiento del plan de emergencia.
(G) Liderazgo y políticas (<i>Políticas</i>)	Este principio debe considerar la gestión de riesgos o emergencia dentro de la organización como un eje importante y, como tal, la gestión del plan de emergencia debe incluir políticas de la organización para gestionar sus aspectos clave.
(H) Resultados de los objetivos (<i>Resultados</i>)	Los objetivos y metas deben estar claramente establecidos y trabajar para cumplirlos.
(I) Tecnologías de información e innovación (<i>TI e innovación</i>)	Las organizaciones deben considerar las TI para dar un óptimo soporte en la gestión del plan de emergencia.

3.3.4. Prácticas

Las prácticas son actividades que facilitan la aplicación de los principios del *marco QuEP*, y conducen a que la organización cumpla con ellos en la gestión de plan de emergencia. Los principios son implantados mediante prácticas que son realizadas por todos los *stakeholders* en la organización. En el *marco QuEP* se han identificado 27 prácticas, las cuales se encuentran agrupadas por principio. En la Tabla 3.3 se presenta la recopilación de las mismas.

Para identificar las prácticas se procedió a analizar todas las actividades que se llevan a cabo durante el proceso que involucra la elaboración, la implantación y el mantenimiento del plan de emergencia. El resultado de este análisis llevó a que estas 27 actividades que agrupamos por principios y finalmente relacionamos con un nivel de madurez del *marco QuEP*. Esta agrupación dio paso a que estas actividades sean entendidas como nuestras prácticas del *marco QuEP* y por lo tanto serán las que permitan evaluar a una organización a través de un grupo de preguntas.

3. EL MARCO QUÉP

Tabla 3.3: Prácticas del marco QuéP

Principio	Práctica
(A) Gestión de riesgos	<ul style="list-style-type: none">• Análisis de riesgos (RA)(amenazas, vulnerabilidad, capacidad de análisis y evaluación)• Optimización de los requisitos de los riesgos (ORR)
(B) Implantación	<ul style="list-style-type: none">• Control en el desarrollo (CDV)• Costos de entrenamiento y cronogramas (CTT)• Análisis de los recursos de la organización (AOR)• Accesibilidad del plan de emergencia (EPA)
(C) Participación	<ul style="list-style-type: none">• Entrenamiento personal (TRO)• Equipo de trabajo y roles (TWR)• Actores involucrados (SIV)
(D) Monitoreo	<ul style="list-style-type: none">• Ejercicios de emergencia/simulacros (ED)• Proceso de actualización del plan de emergencia (EPU)• Mejora y mantenimiento de recursos (MMR)• Mejora del proceso de planificación (MPP)
(E) Cooperación	<ul style="list-style-type: none">• Comunicación (COM)• Coordinación inter/intra organizacional (CII)
(F) Personas	<ul style="list-style-type: none">• Percepción de los <i>stakeholders</i> (POP)• Análisis de las necesidades de los <i>stakeholders</i> (NAC)
(G) Políticas	<ul style="list-style-type: none">• Estilo de liderazgo (SOL)• Responsabilidad del sistema (SRS)• Difusión por parte de las autoridades (DBA)• Estándares y normativas vigentes (SNV)
(H) Resultados	<ul style="list-style-type: none">• Protección de la vida de los <i>stakeholders</i> (PPL)• Objetivos y visión (GV)• Satisfacción de los <i>stakeholders</i> (PSS)
(I) TI e innovación	<ul style="list-style-type: none">• Sistema de sensores y alarmas (SSA)• Herramientas de soporte (HDS)• Gestión de información y comunicación (GIC) a través de TI

3.3.5. Técnicas

Las técnicas proporcionan a la organización el conocimiento de lo que se debe realizar para aplicar las buenas prácticas en la gestión de su plan de emergencia. Para identificar las técnicas, se identificó un conjunto de directrices y recomendaciones asociadas a cada una de las prácticas, obtenidas de las diferentes guías, normativas, o leyes disponibles en los diferentes países.

Las organizaciones han de seguir las técnicas en el caso de que las diferentes cuestiones tratadas en las prácticas para cada nivel de madurez no se encuentran cubiertas. Por lo tanto, las técnicas ayudan a que la organización avance hacia una mejor aplicación de las prácticas, mejorando el proceso de planificación y llevando a que la organización sea más madura en la gestión de su plan de emergencia. En la Tabla 3.4 se muestra un extracto de las técnicas del *marco QuéP* disponibles en el anexo A.

Tabla 3.4: Técnicas del marco QuEP (extracto)

Práctica	Técnica
Análisis de Riesgo (RA)	T1-RA La organización debe realizar el estudio de los tipos de riesgo natural que la organización está amenazada según su ubicación, características climáticas y geológicas que prevalecen en la región. La organización debe analizar la ocurrencia y frecuencia de estos tipos de riesgos considerando que el edificio/planta o zona se vea afectado por tormentas, tsunamis, etc.
	T2-RA La organización debe especificar los riesgos naturales en el plan de emergencia.
	T3-RA La organización debe realizar el estudio de los tipos de riesgo externos que la organización está amenazada.
Ejercicios de Emergencia/- Simulacros (ED)	T1-ED La organización debe realizar un simulacro. El simulacro permite que todos los participantes (personal o trabajadores, equipos de respuesta, ciudadanos, entre otros) conozcan cómo deben realizar una evacuación ordenada y eficiente.
	T2-ED La organización debe garantizar que el plan llegue a ponerse en práctica. El mayor problema que una organización puede llegar a enfrentarse, es no poder garantizar que un plan de emergencias de una organización sea eficaz. Y por lo tanto, nunca llegue a ponerse en práctica.
	T3-ED La organización debe tomar en cuenta que la preparación de los simulacros debe ser exhaustiva, tratando de prevenir problemas de interrupción de la actividad, aunque sea por un espacio corto de tiempo.

3.3.6. Preguntas

Las preguntas del *marco QuEP* permitirán medir el nivel de madurez alcanzado por la organización en cada uno de sus niveles. En el *marco QuEP* las preguntas se encuentran repartidas entre los diferentes principios y prácticas (Núñez et al., 2016b). Por ello, son de gran relevancia, ya que un conjunto de preguntas evalúan cada una de las prácticas agrupadas por un principio, asociadas a un nivel de madurez, y relacionados con ciertos *stakeholders* a través de valores o pesos. Estos pesos se pueden obtener dependiendo del grado de relevancia que tenga una pregunta respecto a otra. Para obtener estos se ha recurrido a evaluar las preguntas por parte de expertos en planificación y gestión del riesgo; los pesos obtenidos se presentan en la sección 4.5.1 del capítulo 4.

En las Tablas 3.5 y 3.6, se presenta el listado de preguntas correspondientes a los principios (A) Gestión de riesgos y (D) Monitoreo, respectivamente. Todas las preguntas que actualmente forman parte del *marco QuEP* se encuentran disponibles en el anexo B.

Cada una de ellas cuenta con su respectiva opción de respuesta, que puede ser sólo una opción (sí/no), múltiples opciones (varias opciones de respuesta), la opción de pregunta abierta (texto) y la fecha. La relación que tiene una o varias preguntas con las técnicas se muestra en las Tablas del anexo A. Estas preguntas han sido obtenidas tras un análisis previo de cuestiones estudiadas en normativas de diferentes países (García, 2016). El detalle de este análisis se encuentra disponible en el anexo C.

3. EL MARCO QUEP

Tabla 3.5: Listado de preguntas correspondientes al Principio Gestión de riesgos (A)

Práctica: Análisis de Riesgos (RA)		
Código	Pregunta	Opciones
Q1-RA	Seleccione los tipos de riesgos naturales externos que pueden amenazar a la organización según su ubicación.	inundaciones, incendios, sequías, mareas, seísmos, olas de calor, avalanchas, derrumbes, huracanes/vendavales, erupciones volcánicas, otros
Q2-RA	¿En el plan de emergencia se encuentra especificada la respuesta operativa frente a los riesgos naturales en la organización?	Sí, No
Q3-RA	Seleccione los tipos de riesgos externos que la organización considera como amenaza.	riesgo biológico, riesgo químico, riesgo radiológico o nuclear, riesgo aeronáutica, accidentes industriales, accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera
Q4-RA	¿En el plan de emergencia se encuentran especificadas las amenazas externas?	Sí, No
Q5-RA	¿Se ha analizado el riesgo propio (riesgo interno) de la actividad de su organización? (Riesgos propios que incluyen: Riesgos antrópicos como (i) incendios urbanos, industriales y forestales (ii) Riesgos asociados a actos vandálicos en grandes concentraciones de personas o en locales de pública concurrencia y Riesgos Tecnológicos como (i) Riesgos industriales: fuga, incendio, explosión, entre otros	Sí, No
Q7-RA	¿La organización considera en el análisis de riesgos la capacidad de personas que soportan sus instalaciones (edificio/plantas/zonas)?	Sí, No
Q8-RA	¿La organización ha realizado un análisis para la identificación, cuantificación y tipología de las personas dentro de los edificios, instalaciones y áreas donde se desarrolla la actividad?	Sí, No
Q9-RA	¿La organización tiene un histórico de las evaluaciones de riesgos llevadas a cabo periódicamente o cada vez que la actividad o las instalaciones has sufrido cambios?	Sí, No
Q10-RA	¿La organización incluye los debidos sistemas de detección y extinción según la normativa vigente?	Sí, No
Q11-RA	¿La organización consideran los edificios/plantas/zonas con mayor vulnerabilidad?	Sí, No
Q13-RA	¿La organización cuenta con un sistema de comunicación interna para casos de emergencia en el edificio (sirenas, megafonía, telefonía, walky talkies)?	Sí, No
Q14-RA	¿En el Plan de Emergencia se tienen los siguientes planos: ubicación, accesos, sistema de protección contra incendios, rutas de evacuación y puntos de encuentro, riesgos y elementos vulnerables?	Sí, No
Q15-RA	¿Las medidas de evacuación de la organización se ajusta a la normativa?	Sí, No

3.3. Modelo QuEP de evaluación y mejora

Q16-RA	¿La organización tiene en cuenta la normativa para el establecimiento de un espacio exterior seguro en caso de evacuación de los ocupantes?	Sí, No
Q17-RA	¿La organización considera a las personas con mayor grado de vulnerabilidad (por ejemplo: discapacitados, niños, ancianos, etc)?	Sí, No
Q18-RA	¿La organización cuida de que los accesos al edificio sean adecuados y permanezcan permeables a los servicios de rescate y salvamento?	Sí, No
Q19-RA	En caso de una emergencia, ¿El plan de emergencia cuenta con un directorio con los teléfonos de la ayuda exterior, así como de las posibles empresas externas de servicios y mantenimiento?	Sí, No
Q20-RA	¿La organización considera los edificios/plantas/zonas que tienen más zona de carga?	Sí, No

Práctica: Optimización de los requisitos de los riesgos (ORR)

Código	Pregunta	Opciones
Q1-OPR	¿En el plan de emergencia se encuentra detallado el procedimiento y secuencia de actuación que la organización prevé en respuesta ante situaciones de emergencia por tipo de riesgos?	alarmas, refugio, intervención coordinada, evacuaciones, recepción de ayuda externa de los servicios de emergencia, otros
Q4-OPR	¿En el plan de emergencia se consideran estos procedimientos?	Sí, No

Tabla 3.6: Listado de preguntas correspondientes al Principio Monitoreo (D)

Práctica: Ejercicios de emergencia/Simulacros (ED)		
Código	Pregunta	Opciones
Q1-ED	¿Se ha llevado a cabo anteriormente un simulacro de emergencia en la organización?	Sí, No
Q2-ED	¿Cuándo fue la última vez que se realizó un simulacro?	Sí, No
Q3-ED	¿La organización dispone de una programación de simulacros?	Sí, No
Q4-ED	¿Cuál es la frecuencia con la que la organización programa los simulacros?	Sí, No
Q5-ED	¿La organización notifica la programación de los simulacros a los órganos competentes (por ejemplo, al Comité de Seguridad y Salud)?	Sí, No
Q6-ED	¿La organización lleva un registro de los simulacros completados en el pasado?	Sí, No
Q7-ED	¿La organización obtiene un reporte de errores a partir de la evaluación de los simulacros realizados?	Sí, No
Q8-ED	¿La organización sigue un proceso para actualizar tras la realización de un simulacro en el que se han evidenciado elementos de mejora?	Sí, No
Q9-ED	¿La organización sigue un proceso de actualizar riesgos y planes de actuación en el plan de emergencia?	Sí, No

3. EL MARCO QUEP

Q10-ED	¿En el plan de emergencia se describe la implantación y el mantenimiento de operatividad del plan de acuerdo a criterios establecidos en la normativa vigente y a los resultados de los simulacros?	Sí, No
Q11-ED	¿En el plan de emergencia se describe la frecuencia de realización de simulacros en la organización?	Sí, No
Q12-ED	¿La organización ha realizado el entrenamiento y la formación de todo el personal para la respuesta frente a una emergencia?	Sí, No
Q13-ED	¿La organización es firme en su compromiso en cuanto al cumplimiento de la programación establecida para la realización de los simulacros?	Sí, No
Q15-ED	¿La organización ha realizado un análisis e informe de la eficacia de todos los participantes de la organización tras la realización de un simulacro?	Sí, No
Q17-ED	¿En la organización, los miembros de los equipos respetan sus responsabilidades durante la realización de los simulacros de emergencia?	Sí, No
Q18-ED	¿La organización pone a prueba los medios y recursos materiales disponibles durante la realización de los simulacros (equipos, alarmas, señalización, entre otros)?	Sí, No
Q19-ED	¿La organización contempla en el presupuesto los costos de recursos y medios destinados exclusivamente al desarrollo de un simulacro?	Sí, No
Q21-ED	¿En el plan de emergencia está contemplado el análisis de idoneidad de los medios y recursos para ejecutar una emergencia?	Sí, No
Q23-ED	¿La organización ha realizado ejercicios de sobremesa (conocido como Tabletop) en el cual se lleva a cabo un test del plan en una sala basado en un escenario limitado, de manera que los participantes describen verbalmente su respuesta a contingencias?	Sí, No
Q24-ED	¿La organización ha realizado otros tipos de ejercicios de emergencia no incluidos entre los Simulacros y/o Tabletop?	Sí, No

Práctica: Mejora y mantenimiento de recursos (MMR)

Código	Pregunta	Opciones
Q1-MMR	¿La organización realiza un programa de mantenimiento en las instalaciones?	Sí, No
Q2-MMR	¿La organización actualiza en el plan de emergencia las pruebas, evaluaciones y actualización de las instalaciones realizadas?	Sí, No
Q3-MMR	¿La organización hace pruebas de los sistemas de detección que disparen una alarma automática (detección humo)? (Si su respuesta es sí, indique cada cuanto tiempo lo realiza)	Sí, No
Q4-MMR	¿La organización realiza el debido mantenimiento de los sistemas manuales de extinción (extintores, . . .)? (Si su respuesta es sí, indique cada cuánto tiempo lo realiza)	Sí, No
Q5-MMR	¿En el plan de emergencia se encuentra debidamente documentado las inspecciones de seguridad?	Sí, No
Q6-MMR	¿En el plan de emergencia se incluye información actualizada obtenida del programa de inspección, mantenimiento de sistemas de extinción (extintores, . . .)?	Sí, No

Práctica: Mejora del proceso de planificación (MPP)

Código	Pregunta	Opciones
--------	----------	----------

3.3. Modelo QuEP de evaluación y mejora

Q1-MPP	¿La organización prepara informes periódicos de situaciones de emergencia (simulacros, incidencias, entre otros) utilizando información gráfica y estadística para presentar una imagen global de la misma y de la respuesta?	Sí, No
Q2-MPP	¿La organización ha procedido al registro del Plan de Emergencia ante la autoridad competente?	Sí, No
Q4-MPP	¿La organización cada cuanto tiempo realiza una revisión del plan de emergencia?	anual, cada dos años, nunca, otro (Si ha seleccionado otro, indique su opción).
Q5-MPP	¿La organización realiza la inspección, comprobación y mantenimiento del plan de emergencia?	Sí, No
Q6-MPP	¿En el plan de emergencia se documenta todos los datos de los involucrados que participaron de la inspección, comprobación y mantenimiento?	Sí, No
Q8-MPP	Seleccione cada cuánto tiempo la organización pone en práctica el procedimiento de evacuación:	Intervalos 6 meses, Intervalos de 3 meses, cuando el plan fue aprobado, Ninguna.

Práctica: Proceso de actualización del Plan de Emergencia (EPU)

Código	Pregunta	Opciones
Q1-EPU	¿La organización actualiza el plan de emergencia considerando que esto permite su mejora continua?	Sí, No
Q2-EPU	¿La organización registra la fecha y hora de la actualización del plan de emergencia?	Sí, No
Q3-EPU	¿La organización registra la firma de responsable que supervisa la actualización del plan de emergencia?	Sí, No
Q4-EPU	El plan de emergencia se actualiza cada:	Cada año, cada 2 años, cada 3 años, no se actualiza.
Q5-EPU	¿El plan de emergencia incluye una tabla con todas las versiones, actualizaciones y descripción de la misma?	Sí, No
Q6-EPU	¿El plan de emergencia mantiene actualizada la lista de números de teléfonos y contactos?	Sí, No
Q7-EPU	¿En el plan de emergencia incluye en su contenido el mantenimiento y actualización del mismo?	Sí, No

3. EL MARCO QUÉP

3.3.7. Cuestionarios de preguntas

Los cuestionarios de *QuEP* se encuentran definidos en función de un conjunto de preguntas correspondientes a una práctica que a su vez se encuentra asociada a un principio. En la Tabla 3.7 se presenta un extracto de los cuestionarios del *marco QuEP* asociados con los *stakeholders* y con el nivel de madurez. Los cuestionarios se presentan a los *stakeholders* según su rol. Los resultados obtenidos sirven para conocer el grado de madurez de una organización. Todos los cuestionarios se encuentran disponibles en el anexo B.

Tabla 3.7: Extracto de cuestionarios de preguntas

Cuestionario del principio Gestión de riesgos (A)						
Práctica	Stakeholder					Nivel
Análisis de Riesgos (RA)	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Pregunta	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Q1-RA <i>Seleccione los tipos de riesgo natural que pueden amenazar a la organización según su ubicación. Opciones: inundaciones, incendios, sequías, mareas, sismos, olas de calor, avalanchas, derrumbes, huracanes/vendavales, erupciones volcánicas, otros.</i>	•	•	•	•		N2
Q2-RA <i>¿En el plan de emergencia se encuentra especificada la respuesta operativa frente a los riesgos naturales en la organización?</i>	•	•				N1
Q3-RA <i>Seleccione los tipos de riesgos externos que la organización considera como amenaza. Opciones: riesgo biológico, riesgo químico, riesgo radiológico o nuclear, riesgo aeronáutica, accidentes industriales, accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera</i>	•	•	•	•		N2
Q4-RA <i>¿En el plan de emergencia se encuentran especificadas las amenazas externas?</i>	•	•		•		N1
Q5-RA <i>¿Se ha analizado el riesgo propio (riesgo interno) de la actividad de su organización? (Riesgos propios que incluyen: Riesgos antrópicos como (i) incendios urbanos, industriales y forestales (ii) Riesgos asociados a actos vandálicos en grandes concentraciones de personas o en locales de pública concurrencia y Riesgos Tecnológicos como (i) Riesgos industriales: fuga, incendio, explosión, entre otros)</i>	•	•	•	•		N2
...						
Cuestionario del principio Monitoreo (D)						
Práctica	Stakeholder					Nivel
Ejercicios de emergencia/simulacro (ED)	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Pregunta	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Q1-ED <i>¿Se ha llevado a cabo anteriormente un simulacro de emergencia en la organización?</i>	•	•				N4
Q2-ED <i>¿Cuándo fue la última vez que se realizó un simulacro?</i>	•	•				N5
Q3-ED <i>¿La organización dispone de una programación de simulacros?</i>	•	•				N4
Q4-ED <i>¿Cuál es la frecuencia con la que la organización programa los simulacros?</i>	•	•				N7
Q5-ED <i>¿La organización notifica la programación de los simulacros a los órganos competentes (por ejemplo, al Comité de Seguridad y Salud)?</i>	•	•	•			N7
...						

3.3.8. Dimensiones del marco QuEP

En el proceso de desarrollo del *marco QuEP*, surgió la necesidad de delimitar qué principios y niveles de madurez se encuentran relacionados, por lo que se han identificado las dimensiones del *marco QuEP* con el propósito de especificar lo que se debe evaluar en cada nivel y qué prácticas se ven afectadas.

El detalle de la relación entre los diez niveles de madurez y los nueve principios se encuentran en el anexo D. La Tabla 3.8 presenta un extracto de éste con el detalle de lo que se procederá a evaluar en cada nivel del *marco QuEP* en los principios “Gestión de riesgos (A)”, y “Monitoreo (D)”.

- Principio Gestión de riesgos (A): en el N1 se debe evaluar si la organización trata con todo lo concerniente al análisis y todos los riesgos sin ningún tipo de proceso. En el N2 se evalúa si se define un proceso para el análisis de los riesgos. En el N3 si se analizan los riesgos con la ayuda de herramientas o el soporte de un sistema. En el N4 se evalúa si la organización analiza y optimiza el estudio de la existencia de los riesgos. En el N5 si se analizan las personas que podrían encontrarse implicados ante una amenaza. El N6 corresponde al análisis y optimización de costes en relación a los riesgos implicados en el análisis antes y después de una emergencia. En el N7 se evalúa si la organización especifica los elementos para incrementar la percepción de seguridad de todos los riesgos analizados. En el N8 se considera como prioridad el análisis de riesgos dentro del estilo de dirección de la organización. En el N9 hace referencia al análisis de riesgo en todas aquellas actividades que se realizan diariamente.
- Principio Monitoreo (D): la evaluación en este principio inicia desde el N4, ya que en este nos interesa que el plan de emergencia sea continuamente evaluado y revisado. En el N4 se evalúa si la organización mantiene una actualización continua de un plan de emergencia. En el N5 se considera la evaluación continua de los trabajadores a través de capacitación y simulacros. En el N6 se evalúa si la organización optimiza los costes de todo lo relacionado con mantenimiento del PE, capacitación, simulacros y simulación. En el N7 se verifica la especificación de elementos para incrementar la percepción de seguridad. En el N8 se considera la detección de fortalezas y debilidades a partir de los simulacros, simulación y capacitación. El N9 hace referencia a la mejora continua en la planificación de simulacros.

3. EL MARCO QUEP

Tabla 3.8: Dimensiones de evaluación del Marco QuEP (extracto)

Marco QuEP	PRINCIPIOS								
	Gestión del riesgo (A)	B	C	Monitoreo (D)	E	F	G	H	I
N10. Calidad Total Búsqueda de la excelencia en todo el sistema	Se analizan todos los aspectos relacionados con los riesgos			Se analizan todos los aspectos relacionados con monitoreo y mejora continua					
N9. Reingeniería Mejora continua del proceso, mediante sus actividades diarias	Se realiza un análisis de los riesgos en las actividades diarias de la organización.			Mejora continua en la Planificación de Ejercicios de Emergencia (Simulacros)					
N8. Liderazgo Aspectos culturales como liderazgo y estilo de dirección	La dirección de la organización tiene como prioridad el análisis de los riesgos.			Detección de fortalezas y debilidades a partir de los ejercicios de emergencias, simulación y formación					
N7. Servicio Incrementa la percepción de la seguridad	Se especifica los elementos para incrementar la percepción de seguridad mediante el análisis del los riesgos.			Especificar los elementos necesarios para incrementar la percepción de seguridad mediante la monitorización y mejora continua de los procesos y elementos.					
N6. Costes Optimización de costes	Se analiza-optimiza los costes relacionados con el proceso de análisis de riesgos			Optimización de Costos de Mantenimiento, actualización, formación, simulacros, simulación					
N5. Personas Evalúa las personas involucradas	Se analiza las personas (afectados, socorro) involucradas en los riesgos estudiados.			Evaluación continua de las personas a través del entrenamiento y formación					
N4. Optimization Optimiza el plan creando nuevas actividades	Se analiza y optimiza el estudio de los riesgos existentes.			Mantenimiento y actualización continua del PE					
N3. Sistema Usa el proceso, y crea recursos reusables	Se analiza los riesgos con alguna herramienta o sistema estructurado.								
N2. Proceso Define proceso para asegurar calidad	Se define un proceso para el análisis de riesgos.								
N1. Plan de emergencia Plan acorde a las normas, sin proceso de generación	Se analizan todos los riesgos.								

3.3. Modelo QuEP de evaluación y mejora

Las diferentes prácticas de *QuEP* agrupadas por nivel de madurez y principio se resumen en la Tabla 3.9.

Tabla 3.9: Recopilación de prácticas (nivel de madurez y principio)

Nivel de Madurez	Práctica	Principio
N10: GCT (Total/Global)	<i>Búsqueda de la excelencia en todas las actividades de la Gestión de PE realizadas por la organización</i>	
N9: Reingeniería	<ul style="list-style-type: none"> • (MPP) Mejora del proceso de planificación • (EPU) Proceso de actualización del PE • (GIC) Gestión de información y comunicación a información 	(D) Monitoreo (I) TI e innovación
N8: Liderazgo	<ul style="list-style-type: none"> • (TWR) Equipo de trabajo y roles • (SOL) Estilo de liderazgo • (CII) Coordinación inter/intra organizacional • (COM) Comunicación 	(C) Participación (G) Políticas (E) Cooperación
N7: Servicio	<ul style="list-style-type: none"> • (HDS) Herramientas de soporte • (SSA) Sistema de sensores y alarmas • (POP) Percepción de las personas • (DBA) Difusión por parte de las autoridades • (PSS) Satisfacción de las personas • (PPL) Protección de la vida de las personas • (GV) Objetivos y visión 	(I) TI e innovación (F) Personas (G) Políticas (H) Resultados
N6: Optimización de costos	<ul style="list-style-type: none"> • (CTT) Costos de entrenamiento y cronogramas • (ED) Ejercicios de Emergencia/Simulacros • (RA) Análisis de Riesgos 	(B) Implantación (D) Monitoreo (A) Gestión de riesgos
N5: Personas	<ul style="list-style-type: none"> • (TRO) Entrenamiento personal • (SRS) Responsabilidad del sistema 	(C) Participación (G) Políticas
N4: Optimización del diseño	<ul style="list-style-type: none"> • (ORR) Descripción operativa de los requisitos de los riesgos • (MMR) Mejora y mantenimiento de recursos • (EPA) Accesibilidad del plan de Emergencia 	(A) Gestión de riesgos (D) Monitoreo (B) Implantación
N3: Sistema de soporte a la planificación	<ul style="list-style-type: none"> • (AOR) Análisis de los recursos de la organización • (NAC) Análisis de las necesidades del cliente 	(B) Implantación (F) Personas
N2: Proceso de planificación	<ul style="list-style-type: none"> • (CDV) Control en el desarrollo • (SIV) Actores involucrados 	(B) Implantación (C) Participación
N1: Plan de Emergencia	<ul style="list-style-type: none"> • (SNV) Estándares y normativas vigentes • (RA) Análisis de Riesgos 	(G) Políticas (A) Gestión de riesgos

3.3.9. Visión general del modelo QuEP

Todos los componentes del *modelo QuEP* se muestran en la Figura 3.4(a). Actualmente se ha identificado un número de principios, prácticas, técnicas, preguntas y *stakeholders* dentro del marco *QuEP*, considerando que este número puede variar en trabajos futuros. Los diferentes componentes que conforman el *modelo QuEP* están dados por **9 principios** y agrupados dentro de las **27 prácticas** (ver Figura 3.4(b)). Todas estas actividades se realizarán por parte de los **5 stakeholders** definidos según sus roles y responsabilidades (ver Figura 3.4(d)). Las prácticas se evalúan mediante un conjunto de **166 preguntas** y las preguntas están relacionadas con **128 técnicas** o buenas prácticas identificadas (ver Figura 3.4(c)).

3. EL MARCO QUEP

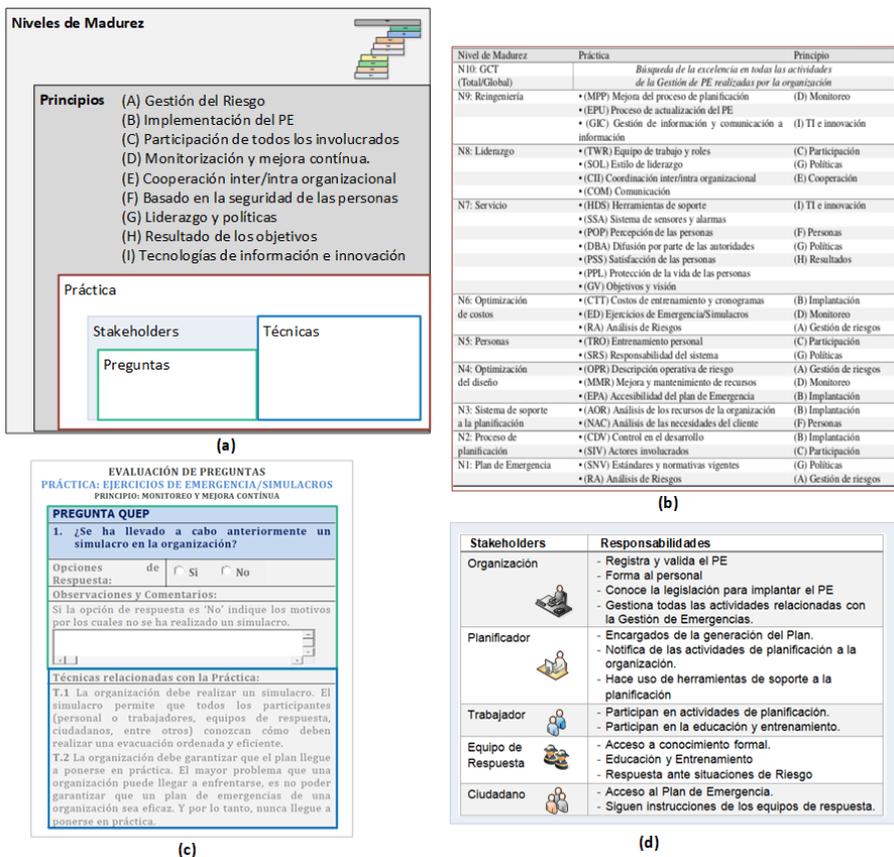


Figura 3.4: Componentes del modelo QuEP

3.4. Evaluación de una organización

El marco *QuEP* proporciona a una organización el *Porcentaje de Madurez Alcanzado (PMA)* en cada uno de los niveles de madurez definidos, en relación a la gestión de su plan de emergencia. Además, genera una relación de las mejores prácticas o técnicas que le faltan a la organización para que alcance el 100% y que ésta tiene que considerar dentro de sus actividades de gestión del plan de emergencias para mejorar su proceso de planificación, aumentando así su calidad. El *PMA* se obtiene utilizando el *modelo QuEP*. Un ejemplo de los porcentajes que se pueden obtener tras ser evaluada una organización según el *marco QuEP* se muestra en la Figura 3.5.

Teniendo en cuenta que el *marco QuEP* se compone de niveles de madurez y principios, donde a cada nivel de madurez le corresponde diferentes preguntas agrupadas por su

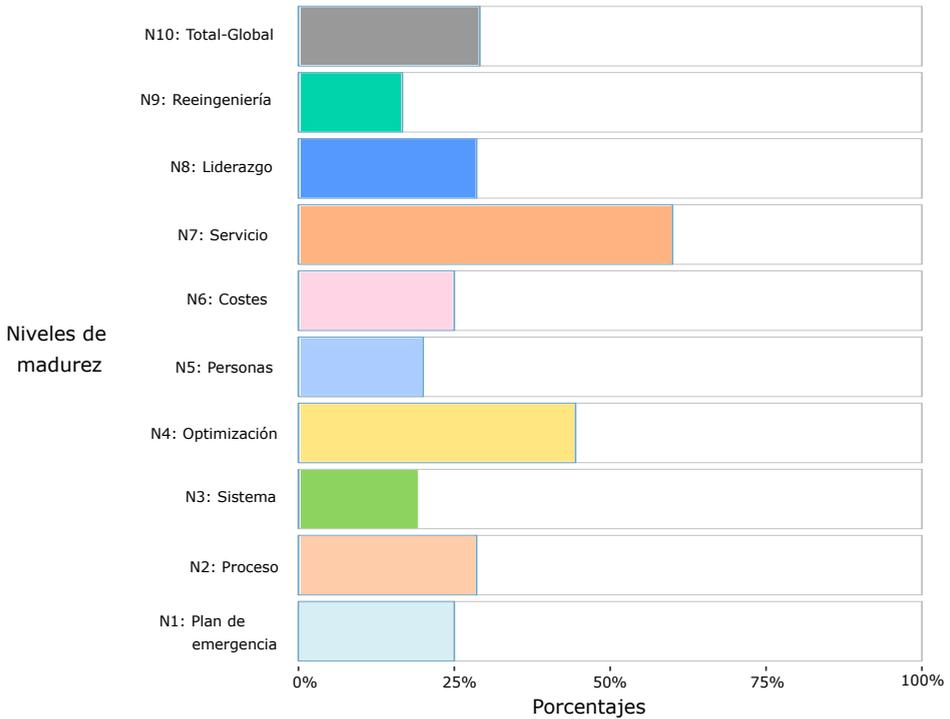


Figura 3.5: Resultados de evaluar una organización según el marco *QuEP*

correspondiente práctica y principio. El *PMA* alcanzado por una organización en cada uno de los niveles de madurez se realiza de acuerdo al algoritmo 1.

Primero, se calcula el valor de la cada pregunta (Q_i^a) mediante el promedio de las opciones de respuesta requeridas de dicha pregunta ($\overline{x_{i,j,k,l}}$). Luego se calcula el valor de cada práctica (R_k^a) mediante el promedio de las respuestas que corresponden a dicha práctica ($\overline{Q^a}$). De forma análoga, se calcula el valor promedio de cada intersección principio-nivel de madurez (P_j^a) mediante el promedio de sus correspondientes prácticas ($\overline{R^a}$). Finalmente, el valor de cada nivel de madurez (L_i^a) se calcula promediando sus correspondientes valores de cada principio ($\overline{P^a}$).

El algoritmo 1 presenta únicamente el promedio obtenido en cada nivel de madurez, por lo que queda pendiente verificar si un nivel madurez considera que una organización tiene una gestión del plan de emergencia aceptable o tolerable; y si una pregunta tiene más peso, es decir si es más relevante que otras. Estas consideraciones se presentan en los siguientes capítulos.

3. EL MARCO QUEP

Algoritmo 1 Calcular los valores en el *marco QuEP* por nivel de madurez

Result: L^a //Porcentaje alcanzado con el *marco QuEP* en una organización por niveles de madurez

Input: Niveles //Niveles de madurez

for L_i **in** $Niveles(1, 10)$ **do**

for P_j **in** $L_i.Principios(1, 9)$ **do**

for R_k **in** $P_j.Practicas(1, 27)$ **do**

for Q_l **in** $R_k.Preguntas(1, 166)$ **do**

$Q_l^a = \overline{x_{i,j,k,l}}$ //Cálculo del valor de cada pregunta

end

$R_k^a = \overline{Q^a}$ //Cálculo del valor de cada práctica

end

$P_j^a = \overline{R^a}$ //Cálculo del valor de cada Principio-Nivel

end

$L_i^a = \overline{P^a}$ //Cálculo del promedio por niveles

end

En el contexto de esta tesis, el término *QuEP* se usa para referirse al *marco QuEP*.

Capítulo 4

Evaluación del marco *QuEP* por expertos

En este capítulo se describe el diseño e implantación del proceso de evaluación de *QuEP* por parte de los expertos y los resultados obtenidos. Cada una de las iteraciones del proceso (rondas) permite evaluar la adecuación de *QuEP* a las necesidades y actividades que realizan o deben realizar los diferentes *stakeholders* de una organización para la mejora de la gestión de planes de emergencia.

4.1. Proceso de evaluación de *QuEP*

QuEP ha sido evaluado siguiendo una aproximación del método Delphi (Linstone y Turoff, 2011). Es un método iterativo que utiliza una serie de cuestionarios y múltiples rondas para recopilar datos de un panel de expertos seleccionados por sus conocimientos en el tema en el que se está trabajando (Hsu y Sandford, 2007; Custer et al., 1999).

Los expertos seleccionados responden los cuestionarios de manera anónima para evitar situaciones de conflicto entre los diferentes puntos de vista. El investigador analiza los resultados de dichos cuestionarios y prepara nuevos, más refinados en función de las respuestas obtenidas, que vuelven a ser enviados al grupo encuestado. El método Delphi ha sido utilizado en diversas áreas como la medicina, política, educación y tecnología, entre otras (Cabero e Infante, 2014). No hay un número óptimo de expertos, algunos investigadores indican que es necesario un mínimo de 7, ya que el error disminuye por cada experto añadido, y un máximo de 30, ya que añadir más expertos implica

4. EVALUACIÓN DEL MARCO *QuEP* POR EXPERTOS

muchos mas costes y trabajo (Reguant Álvarez y Torrado Fonseca, 2016). *QuEP* se ha evaluado con expertos en el ámbito de la planificación y la gestión de emergencias. Los expertos contestan cuestionarios, los cuales se entregan vía correo electrónico o mediante formularios disponibles en un sitio web. La colaboración entre el grupo investigador y los expertos tiene como fin específico mejorar *QuEP* tras la evaluación del mismo.

Los subprocesos correspondientes a la evaluación de *QuEP* por expertos se muestran en la Figura 4.1. En el subproceso “*Formular Evaluación-Experto*”, el grupo investigador propone los criterios de evaluación que permitirán al final del proceso analizar cuestiones relevantes para mejorar *QuEP*. Las preguntas a los expertos y las correspondientes opciones de respuesta se crean. Las preguntas del experto se recogen y organizan en un cuestionario que se utiliza como instrumento de encuesta para la recopilación de datos que facilitan la colaboración del experto. En el subproceso “*Evaluar el Modelo QuEP*”, el experto evalúa el modelo *QuEP*, respondiendo a las diferentes preguntas a través de las siguientes tareas: obtener los cuestionarios, evaluar los cuestionarios y entregar las respuestas de cuestionarios. En el subproceso, “*Analizar la Evaluación del experto*”, el equipo de investigación obtiene las evaluaciones que han realizado los expertos y pasa a estudiarlas y analizarlas. En este momento, el equipo de investigación debe decidir si iniciar una nueva ronda o concluir el proceso. Para cada nueva ronda, los resultados de la anterior se incluyen como mejoras y cambios en el modelo *QuEP* que formarán parte de otra versión. Una vez que el grupo investigador considere que un número de rondas es suficiente, se añaden todas las preguntas válidas para formar parte de *QuEP* y que una organización pueda ser evaluada en relación a su gestión del plan de emergencia.

La evaluación de *QuEP* se llevo a cabo con expertos tanto de instituciones públicas como privadas. Inicialmente se contactaron diez expertos, dos de ellos del ámbito local en la ciudad de València (Cuerpo de Bomberos y Protección Civil), dos del ámbito de Comunidad Autónoma en la Comunidad Valenciana (Servicio de Planificación del Centro de Coordinación de Emergencias de la Generalitat), uno en el ámbito estatal en España (Riesgo natural y Planificación en Protección Civil), y cinco expertos de organizaciones privadas (Unidades de planificación y catedráticos en temas de Gestión de emergencias y riesgos).

Si bien todos los expertos seleccionados siempre estuvieron de acuerdo en colaborar en la evaluación de *QuEP*, el factor tiempo implicado para realizar la evaluación fue un impedimento para que participaran los diez expertos. Esto se debe a que generalmente quienes trabajan en el área de emergencias, planificación y prevención suelen tener agendas muy apretadas. Por ello, sólo siete de los expertos (*dos del ámbito Comunidad Autónoma, y cinco expertos de organizaciones privadas*) participaron en todo el proceso de evaluación, cumpliendo así el número mínimo requerido de expertos. Pero aún así, la colaboración de todos fue muy valiosa para la construcción y mejora de *QuEP*.

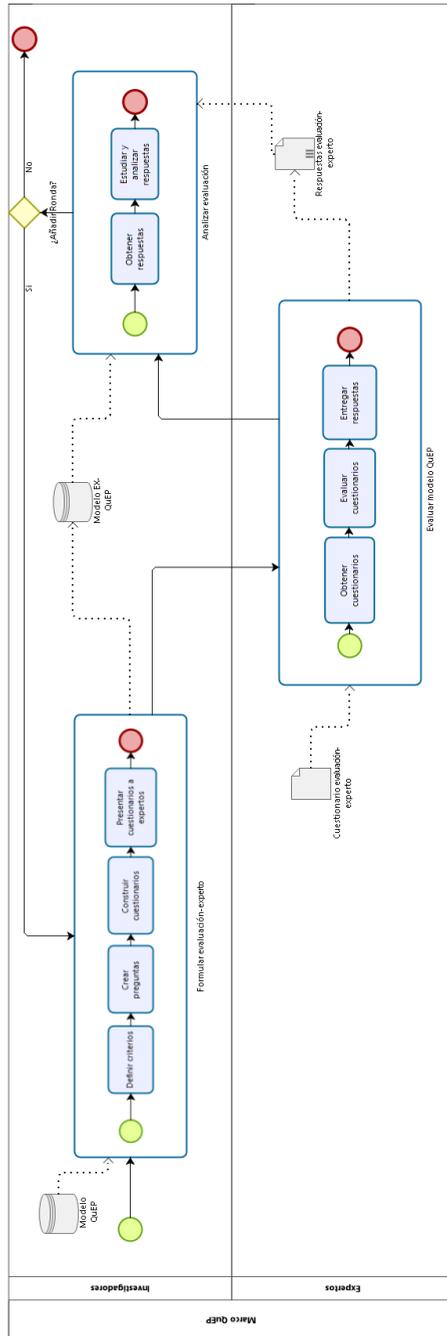


Figura 4.1: Subprocesos de evaluación del modelo QuEP por expertos

4.2. Selección de principios para evaluación

Debido a los costes que implica la evaluación de expertos, se validaron siguiendo el proceso definido anteriormente dos principios “Gestión de riesgos” (A) y “Monitoreo” (D). Las preguntas planteadas inicialmente en *QuEP* para estos dos principios se detallan en la Tabla 4.1.

Uno de los expertos nos ayudó de forma independiente al proceso formal de evaluación, validando todas las demás preguntas del marco, lo cual permitió dejar las preguntas con terminología correcta para a futuro ser evaluadas por el resto de expertos.

Tabla 4.1: Listado de preguntas correspondientes al principio Gestión de riesgos (A)

Práctica Análisis de Riesgos (RA)	
Código	Pregunta
Q1-RA	Seleccione los tipos de riesgo natural que pueden amenazar a la organización según su ubicación. Opciones: inundaciones, incendios, sequías, mareas, seísmos, olas de calor, avalanchas, derrumbes, huracanes/vendavales, erupciones volcánicas, otros.
Q2-RA	¿En el plan de emergencia se encuentran especificados los riesgos naturales que afectan a la organización?
Q3-RA	Seleccione los tipos de riesgo externo que la organización considera como amenaza. Opciones: sustancias peligrosas, fugas, explosión, riesgos biológicos, derrames, amenazas de bomba, otros
Q4-RA	¿En el plan de emergencia se encuentran especificadas las amenazas externas?
Q5-RA	¿La organización tiene identificados y localizados los elementos considerados como de riesgo?
Q6-RA	¿La organización considera en el análisis de los riesgos los costos de medios y recursos?
Q7-RA	¿La organización considera en el análisis de riesgos la capacidad de personas que soportan sus instalaciones (edificio/plantas/zonas)?
Q8-RA	¿La organización ha realizado un análisis para la identificación, cuantificación y tipología de las personas dentro de los edificios, instalaciones y áreas donde se desarrolla la actividad?
Q9-RA	¿La organización detalla cuáles son los riesgos más probables relacionados con los riesgos ocurridos en el pasado?
Q10-RA	¿La organización incluye los debidos sistemas de detección y extinción según la normativa vigente?
Q11-RA	¿La organización consideran los edificios/plantas/zonas con mayor vulnerabilidad?
Q12-RA	¿La organización considera todos los aspectos sobre el riesgo en cada uno los sus edificios/plantas/zonas de la organización al analizar el entrenamiento y la formación del personal?
Q13-RA	¿La organización mantiene una buena comunicación entre los edificios/plantas/zonas en caso de una emergencia?
Q14-RA	¿En el Plan de Emergencia se describen las ubicaciones de elementos en una representación espacial (como mapas)?
Q15-RA	¿La organización dispone de los medios y recursos para la evacuación según la normativa vigente?
Q16-RA	¿La organización establece zonas para la ubicación segura de las personas?
Q17-RA	¿La organización considera a las personas con mayor grado de vulnerabilidad (por ejemplo: discapacitados, niños, ancianos, etc)?
Q18-RA	¿La organización tiene presente las condiciones físicas de accesibilidad de los servicios de rescate y salvamento?
Q19-RA	En caso de una emergencia, ¿El Plan de Emergencia contempla las instalaciones como hospitales, puentes, plantas de tratamiento de aguas residuales, plantas de tratamiento de agua, escuelas, centrales eléctricas, estaciones de policía y estaciones de bomberos?

4.2. Selección de principios para evaluación

Práctica Optimización de los requisitos de los riesgos (ORR)	
Código	Pregunta
Q1-ORR	¿En el plan de emergencia se encuentra detallado el procedimiento y secuencia de actuación que la organización prevé en respuesta ante situaciones de emergencia por tipo de riesgos?
Q2-ORR	¿En el plan de emergencia se incluye el inventario, análisis y evaluación de riesgos?
Q3-ORR	¿En el plan de emergencia se adjuntan los todos los planos o mapas requeridos en caso de una emergencia?
Q4-ORR	¿En el plan de emergencia se consideran estos procedimientos?

Tabla 4.2: Listado de preguntas correspondientes al Principio Monitoreo (D).

Práctica Ejercicios de emergencia/Simulacros (ED)	
Código	Pregunta
Q1-ED	¿Se ha llevado a cabo anteriormente un simulacro en la organización?
Q2-ED	¿Cuándo fue la última vez que se realizó un simulacro?
Q3-ED	¿La organización dispone de un calendario de simulacros programados?
Q4-ED	¿Con cuánta antelación la organización elabora el calendario de simulacros programados?
Q5-ED	¿La organización notifica la programación de los simulacros a todos los participantes?
Q6-ED	¿La organización lleva un registro de los simulacros completados en el pasado?
Q7-ED	¿La organización obtiene un reporte de errores a partir de la evaluación los simulacros realizados, en cuando a los principales riesgos?
Q8-ED	¿La organización sigue un procedimiento o un proceso en la retroalimentación para actualizar los simulacros en el plan?
Q9-ED	¿La organización sigue un procedimiento o un proceso de retroalimentación para actualizar riesgos y planes de actuación en el plan de emergencia?
Q10-ED	¿En el plan de emergencia se describe la implantación y el mantenimiento del simulacro de acuerdo al contenido y criterios establecidos en la normativa vigente?
Q11-ED	¿En el plan de emergencia se describe la frecuencia de realización de simulacros en la organización?
Q12-ED	¿La organización ha realizado el entrenamiento y la formación de todo el personal para la respuesta frente a una emergencia?
Q13-ED	¿La organización se encarga de mantener de manera continua altos niveles de sensibilización, compromiso y entusiasmo en cuanto a los ejercicios de emergencia?
Q14-ED	¿La organización contempla en el presupuesto los costos destinados exclusivamente al entrenamiento y formación del personal para el desarrollo de un simulacro?
Q15-ED	¿La organización ha realizado un análisis e informe de la eficacia de todos los participantes de la organización tras la realización de un simulacro?
Q16-ED	¿En el plan de emergencia se encuentran identificados todos los participantes que formarán parte de un simulacro y sus funciones?
Q17-ED	¿En la organización, los interesados respetan sus responsabilidades establecidas como parte del equipo de trabajo en un simulacro de emergencia?
Q18-ED	¿La organización cuenta con los medios y recursos materiales necesarios para realizar simulacros (equipos, alarmas, señalización, entre otros)?
Q19-ED	¿La organización contempla en el presupuesto los costos de recursos y medios destinados exclusivamente al desarrollo de un simulacro?
Q20-ED	¿La organización ha realizado un análisis e informe de la eficacia de todos los recursos y medios de la organización tras la realización de un simulacro?
Q21-ED	¿En el plan de emergencia está contemplado el análisis de idoneidad de los medios y recursos para ejecutar un simulacro?
Q22-ED	¿La organización ha planeado realizar simulacros futuros contemplando medios, recursos, costos, entrenamiento y participación de todos los involucrados?
Q23-ED	¿La organización ha realizado ejercicios de sobremesa (conocido como Tabletop) en el cual se lleva a cabo un test del plan en un auditorio basado en un escenario limitado, de manera que los participantes describen verbalmente su respuesta a contingencias?
Q24-ED	¿La organización ha realizado otros tipos de ejercicios de emergencia no incluidos entre los Simulacros y/o Tabletop?

4. EVALUACIÓN DEL MARCO *QuEP* POR EXPERTOS

Práctica Mejora y mantenimiento de recursos (MMR)	
Código	Pregunta
Q1-MMR	¿La organización realiza un programa de mantenimiento en las instalaciones?
Q2-MMR	¿La organización actualiza en el plan de emergencia las pruebas, evaluaciones y actualización de las instalaciones realizadas?
Q3-MMR	¿La organización hace pruebas de los sistemas de detección que disparen una alarma automática (detección humo)? (Si su respuesta es sí, indique cada cuanto tiempo lo realiza)
Q4-MMR	¿La organización realiza el debido mantenimiento de los sistemas manuales de extinción (extintores, . . .)? (Si su respuesta es sí, indique cada cuánto tiempo lo realiza)
Q5-MMR	¿En el plan de emergencia se encuentra debidamente documentado las inspecciones de seguridad?
Q6-MMR	¿En el plan de emergencia se incluye información actualizada obtenida del programa de inspección, mantenimiento de sistemas de extinción (extintores, . . .)?

Práctica Mejora del proceso de planificación (MPP)	
Código	Pregunta
Q1-MPP	¿La organización prepara informes periódicos de situaciones de emergencia (simulacros, incidencias, entre otros) utilizando información gráfica y estadística para presentar una imagen global de la misma y de la respuesta?
Q2-MPP	¿La organización guarda un registro de prueba del plan de evacuación?
Q3-MPP	¿La organización realiza pruebas y evaluaciones del plan de emergencia para el mantenimiento?
Q4-MPP	¿La organización cada cuanto tiempo realiza una revisión del plan de emergencia? Opciones: anual, cada dos años, nunca, otro (Si ha seleccionado otro, indique su opción).
Q5-MPP	¿La organización realiza la inspección, comprobación y mantenimiento del plan de emergencia con personas cualificadas en el área?
Q6-MPP	¿En el plan de emergencia se documenta todos los datos de los involucrados que participaron de la inspección, comprobación y mantenimiento?
Q7-MPP	¿El plan de emergencia se revisa regularmente y se actualiza?
Q8-MPP	Seleccione cada cuánto tiempo la organización pone en práctica el procedimiento de evacuación: Opciones: Intervalos 6 meses, Intervalos de 3 meses, cuando el plan fue aprobado, Ninguna.

Práctica Proceso de actualización del Plan de Emergencia (EPU)	
Código	Pregunta
Q1-EPU	¿La organización actualiza el plan de emergencia considerando que éste permite su mejora continua?
Q2-EPU	¿La organización registra la fecha y hora de la actualización del plan de emergencia?
Q3-EPU	¿La organización registra la firma de responsable que supervisa la actualización del plan de emergencia?
Q4-EPU	El plan de emergencia se actualiza cada: Opciones: Cada año, cada 2 años, cada 3 años, no se actualiza.
Q5-EPU	¿El plan de emergencia incluye una tabla con todas las versiones, actualizaciones y descripción de la misma?
Q6-EPU	¿El plan de emergencia mantiene actualizada la lista de números de teléfonos y contactos?
Q7-EPU	¿En el plan de emergencia incluye en su contenido el mantenimiento y actualización del mismo?

4.3. Ronda 1

La Ronda 1 se ha llevado a cabo siguiendo el proceso de evaluación de *QuEP* por expertos, mencionado en la sección 4.1.

4.3.1. Subproceso “Formular Evaluación-Experto”

Las preguntas a los expertos y las correspondientes opciones de respuesta han sido creadas, por una parte, de acuerdo a los criterios definidos para cada pregunta evaluada de *QuEP*, y por otra, de acuerdo a la evaluación para cada práctica y el marco en general.

Los criterios que permiten evaluar cada pregunta *QuEP* se presentan en la Figura 4.2. Estos incluyen aspectos tales como la claridad y relevancia, el principio o los principios a los que pertenece, los *stakeholders* relevantes, la corrección de la terminología y, finalmente, los comentarios que el experto considere pertinentes.

EVALUACIÓN DE LA PREGUNTA <<EXPERTO>>		
RELEVANCIA * <input type="radio"/> Totalmente <input type="radio"/> Poco <input type="radio"/> Nada	PARTICIPANTES * Presentamos una preselección de los participantes a quienes es relevante formular la pregunta. Modifique a su criterio: <input checked="" type="checkbox"/> Organización <input checked="" type="checkbox"/> Planificador <input type="checkbox"/> Personal/Trabajadores <input type="checkbox"/> Ciudadanos <input type="checkbox"/> Equipos de Respuesta	PRINCIPIO AL QUE PERTENECE * La información que obtenemos con la pregunta formulada, ¿con qué principio la relacionaría? Seleccione su respuesta: <input type="radio"/> 1. Liderazgo y Políticas <input type="radio"/> 2. Análisis y Estudio del Riesgo <input type="radio"/> 3. Basado en la Seguridad de las Personas <input type="radio"/> 4. Participación de todos los involucrados <input type="radio"/> 5. Tecnologías de Información e Innovación <input type="radio"/> 6. Implementación del Plan. <input type="radio"/> 7. Cooperación inter/intra organizacional. <input type="radio"/> 8. Resultado de los Objetivos <input type="radio"/> 9. Monitorización y Mejora Continua
NIVEL DE CLARIDAD * <input type="radio"/> Totalmente <input type="radio"/> Poco <input type="radio"/> Nada	Sugerencia de redacción o reformulación de la pregunta. <div style="background-color: #e0e0ff; height: 40px; width: 100%;"></div>	OBSERVACIONES O RECOMENDACIONES GENERALES DE LA PREGUNTA EVALUADA. <div style="background-color: #e0e0ff; height: 40px; width: 100%;"></div>

Figura 4.2: Criterios de evaluación del experto para una pregunta QuEP

La relevancia está vinculada a que el experto califique la importancia de la pregunta. El nivel de claridad valorará si la pregunta QuEP esta planteada de una forma clara y directa. El criterio de los *stakeholders* relevantes permitirá que el experto valide quiénes son los *stakeholders* de una organización que deberían contestar a la pregunta QuEP. El principio al que pertenece corresponde a que el experto debe indicar con qué principio de *QuEP* relaciona la pregunta, y si está de acuerdo en que la pregunta se encuentre en el principio actual.

Los criterios definidos se han categorizado para determinar si cada pregunta *QuEP* asociada a una práctica es aprobada, reformulada o rechazada. En el caso de los criterios de relevancia y claridad, las respuestas de los expertos se han categorizado como [Totalmente de acuerdo, Poco, Nada] y se han resumido para obtener una escala de Likert para cada pregunta *QuEP* como la suma de las respuestas obtenidas de los expertos. El criterio con relación a los *stakeholders* se ha categorizado como [Seleccionado, No Seleccionado] y el criterio del principio al que pertenece como [Principio correctamente seleccionado, Principio no seleccionado correctamente] son tipos de pregunta dicotómicas (elección única).

4. EVALUACIÓN DEL MARCO *QuEP* POR EXPERTOS

Los cuestionarios de evaluación para el experto en formato pdf, junto con una guía se encuentran disponibles en el sitio web de *QuEP*¹, donde se detalla la información sobre el mismo. Una parte de los cuestionarios presentados a los expertos se puede apreciar en la Figura 4.3. El contenido del cuestionario de evaluación de los expertos se encuentra disponible para todos los principios *QuEP*. El cuestionario se encuentra estructurado por prácticas. Para cada práctica se presenta su correspondiente listado de preguntas *QuEP* a ser evaluadas, y seguidamente, señalados por una línea verde, se muestra la plantilla de respuesta.

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DEL MARCO *QuEP* <<EXPERTO>>
PRINCIPIO: MONITOREO Y MEJORA CONTÍNUA
 PRIMERA ITERACIÓN



Universidad Politécnica de Valencia
 Dept. de Sistemas Informáticos e Ingeniería
 Centro de Investigación en Ingeniería

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE VALENCIA

QuEP

LISTADO DE PREGUNTAS A EVALUAR
 PRÁCTICA: EJERCICIOS DE EMERGENCIA/SIMULACROS
 PRINCIPIO: MONITOREO Y MEJORA CONTÍNUA

1. ¿Se ha llevado a cabo anteriormente un simulacro en la organización?

Simulacros

2. ¿Cuál fue la última vez que se realizó un simulacro?

3. ¿La organización dispone de un calendario de simulacros programados?

4. ¿Con qué mayor frecuencia la organización realiza el calendario de simulacros programados?

5. ¿El simulacro especifica la programación de los simulacros a todos los participantes?

6. ¿La organización lleva un registro de los simulacros completados en el pasado?

7. ¿La organización obtiene un registro de errores a partir de la evaluación de los simulacros realizados, en cuanto a los principales riesgos?

8. ¿La organización sigue un procedimiento o un proceso de retroalimentación para actualizar los simulacros en el plan?

9. ¿La organización sigue un procedimiento o un proceso de retroalimentación para actualizar riesgos y planes de actuación en el plan de emergencia?

10. ¿En el plan de emergencia se describe la implementación y el mantenimiento del simulacro de acuerdo al contenido y criterios establecidos en la normativa vigente?

11. ¿En el plan de emergencia se describe la frecuencia de realización de simulacros en la organización?

Participación

12. ¿La organización ha realizado el entrenamiento y la formación de todo el personal para la respuesta frente a una emergencia?

13. ¿La organización se esfuerza por mantener de manera continua otros niveles de sensibilización, compromiso y entusiasmo en cuanto a los ejercicios de emergencia?

14. ¿La organización contempla en el presupuesto los costos destinados exclusivamente al entrenamiento y formación del personal para el desarrollo de un simulacro?

15. ¿La organización ha realizado un análisis a software de la eficacia de todos los participantes de la organización tras la realización de un simulacro?

16. ¿En el plan de emergencia se encuentran identificados todos los participantes que intervienen para el simulacro y sus funciones?

17. ¿En la organización, los intereses respecto sus responsabilidades establecidas como parte del equipo de trabajo en un simulacro de emergencia?

Recursos

18. ¿La organización cuenta con los medios y recursos materiales necesarios para realizar simulacros (equipos, alarmas, señalización, entre otros)?

19. ¿La organización contempla en el presupuesto los costos de recursos y medios destinados exclusivamente al desarrollo de un simulacro?

20. ¿La organización ha realizado un análisis e informe de la eficacia de todos los recursos y medios de la organización tras la realización de un simulacro?

21. ¿En el plan de emergencia está contemplado el análisis de idoneidad de los medios y recursos para ejecutar un simulacro?

22. ¿La organización ha planificado realizar simulacros fijos, con objetivos, medios, recursos, costos, entrenamiento y participación de todos los involucrados?

Otros ejercicios de emergencia

23. ¿La organización ha realizado ejercicios de sobretensión (conocido como Tabletop) en el cual se lleva a cabo un test del plan en un auditorio basado en un escenario limitado, de manera que los participantes describen reacciones a su respuesta o contingencia?

24. ¿La organización ha realizado otros tipos de ejercicios de emergencia no incluidos entre

QuEP

PREGUNTA *QuEP*

11. ¿En el plan de emergencia se describe la frecuencia de realización de simulacros en la organización?

Opciones de Respuesta: Sí No

Observaciones y Comentarios:

Solo si la opción de respuesta es "No", indique el número de página donde se encuentra especificada la frecuencia con la que se realiza un simulacro.

Técnicas relacionadas con la Práctica:

T.10 La organización debe prever las fechas a realizar simulacros basándose en la frecuencia mínima establecida en la normativa o la ley vigente.

EVALUACIÓN DE LA PREGUNTA <<EXPERTO>>

RELEVANCIA *

Irrelevante

Poco

Valida

PARTICIPANTES *

Presenciarlos una prelación de los participantes a quienes es relevante formular la pregunta. Modifique a su criterio:

Organizativos

Planificador

Personal/Trabajadores

Ciudadanos

Equipos de Respuesta

NIVEL DE CLARIDAD *

Irrelevante

Poco

Valida

Sugerencia de redacción o reformulación de la pregunta.

PRINCIPIO AL QUE PERTENECE *

La información que obtenemos con la pregunta formulada, con qué principio la relacionamos? Seleccione su respuesta:

1. Liderazgo y Políticas

2. Análisis y Estado del Riesgo

3. Basado en la Seguridad de las Personas

4. Participación de todos los involucrados

5. Tecnologías de Información e Innovación

6. Implementación del Plan

7. Cooperación Inter/Intra-organizacional

8. Resultado de los Objetivos

9. Mantenimiento y Mejora Continua

OBSERVACIONES O RECOMENDACIONES GENERALES DE LA PREGUNTA EVALUADA.

Figura 4.3: Cuestionarios de evaluación para el experto

Los cuestionarios entregados a los expertos se encuentran conformados por 19 preguntas *QuEP* correspondientes a la práctica (RA) Análisis de riesgos y 4 preguntas para (ORR) Optimización de los requisitos de los riesgos, correspondientes al principio Gestión de riesgos (A) (ver Tabla 4.1). En la práctica Ejercicios de emergencia/Simulacros (ED) se evaluaron 24 preguntas, 6 preguntas de Mejora y mantenimiento de recursos (MMR), 8 preguntas de Mejora del proceso de planificación (MPP) y 7 preguntas de Proceso de

¹Sitio web de *QuEP*: <https://qup.webs.upv.es>

actualización del plan de emergencias (EPU), para el principio Monitoreo (D) (ver Tabla 4.2).

Al final de cada práctica se presentan preguntas de evaluación para obtener recomendaciones, observaciones de las preguntas y retroalimentación de las técnicas. En la evaluación de *QuEP* se realiza una evaluación tanto de las prácticas como del marco de manera general. Las preguntas que se consultan al final de cada sección o práctica se presentan en la Figura 4.4; mediante esas preguntas se pretende conocer qué preguntas *QuEP* podrían omitirse y si, a criterio del experto existen técnicas que se podrían incluir. Finalmente, cada experto evalúa de manera general a *QuEP* (ver Figura 4.5) a través de cinco preguntas disponibles en un cuestionario, que permitirá conocer si los expertos están de acuerdo con los términos utilizados, si existen deficiencias en los cuestionarios, si existe una alineación entre los principios planteados en *QuEP* para trabajar con la gestión de planes de emergencia y evaluar su calidad, y si existen principios que deben ser omitidos o añadidos.

a) ¿Existen algunas preguntas que podrían ser omitidas en la Práctica “Análisis de Riesgos”?	
<input type="radio"/> Si	Si su respuesta es ‘Si’, indique el número de las preguntas que considera que deben omitirse. Cualquier recomendación u observación que nos haga será bienvenida. Esto nos permite ampliar nuestro conocimiento y mejorarlo.
<input type="radio"/> No	
b) ¿Qué técnicas podría recomendarnos añadirles a la Práctica “Análisis de Riesgos”?	
Toda aportación que nos brinde en respuesta a esta pregunta será bienvenida. Esto nos permite ampliar nuestro conocimiento y mejorarlo.	

Figura 4.4: Evaluación general de una práctica *QuEP*

El grupo investigador ha elaborado una guía de evaluación (ver Figura 4.6), que permite al experto comprender cada paso de la evaluación y los criterios establecidos. Esta guía contiene información de *QuEP* y sus componentes, la evaluación de las preguntas, la evaluación general de *QuEP* y de las prácticas, así como un listado con todas las preguntas a evaluar.

4. EVALUACIÓN DEL MARCO *QuEP* POR EXPERTOS

1. ¿Los términos utilizados son los apropiados para la evaluación de la Gestión de Planes de Emergencia? *	
<input type="radio"/> Sí	Si su respuesta es 'No', indique cuales son los términos incorrectos. Cualquier recomendación u observación que nos haga será bienvenida. Esto nos permite ampliar nuestro conocimiento y mejorarlo.
<input type="radio"/> No	
<div style="background-color: #e6f2ff; height: 40px;"></div>	
2. ¿Cree que existen deficiencias en el cuestionario de preguntas según el Marco <i>QuEP</i> propuesto, si es así dónde están dichas deficiencias? *	
<input type="radio"/> Sí	Si su respuesta es 'Sí', indique cuales son las deficiencias. Cualquier recomendación u observación que nos haga será bienvenida. Esto nos permite ampliar nuestro conocimiento y mejorarlo.
<input type="radio"/> No	
<div style="background-color: #e6f2ff; height: 40px;"></div>	
3. ¿Cree usted que existe una alineación entre los principios planteados en el Marco <i>QuEP</i> para trabajar con la Gestión de Planes de Emergencia y evaluar su calidad? *	
<input type="radio"/> Sí	Si su respuesta es 'Sí', indique cuales son las deficiencias. Cualquier recomendación u observación que nos haga será bienvenida. Esto nos permite ampliar nuestro conocimiento y mejorarlo.
<input type="radio"/> No	
<div style="background-color: #e6f2ff; height: 40px;"></div>	
4. ¿Considera usted que hay principios que deben ser omitidos? *	
<input type="radio"/> Sí	Si su respuesta es 'Sí', indique cuales son los principios omitidos. Cualquier recomendación u observación que nos haga será bienvenida. Esto nos permite ampliar nuestro conocimiento y mejorarlo.
<input type="radio"/> No	
<div style="background-color: #e6f2ff; height: 40px;"></div>	
5. ¿Considera usted que existen principios que podrían añadirse? *	
<input type="radio"/> Sí	Si su respuesta es 'Sí', indique cuales son los principios omitidos. Cualquier recomendación u observación que nos haga será bienvenida. Esto nos permite ampliar nuestro conocimiento y mejorarlo.
<input type="radio"/> No	
<div style="background-color: #e6f2ff; height: 40px;"></div>	

Figura 4.5: Evaluación general de *QuEP*

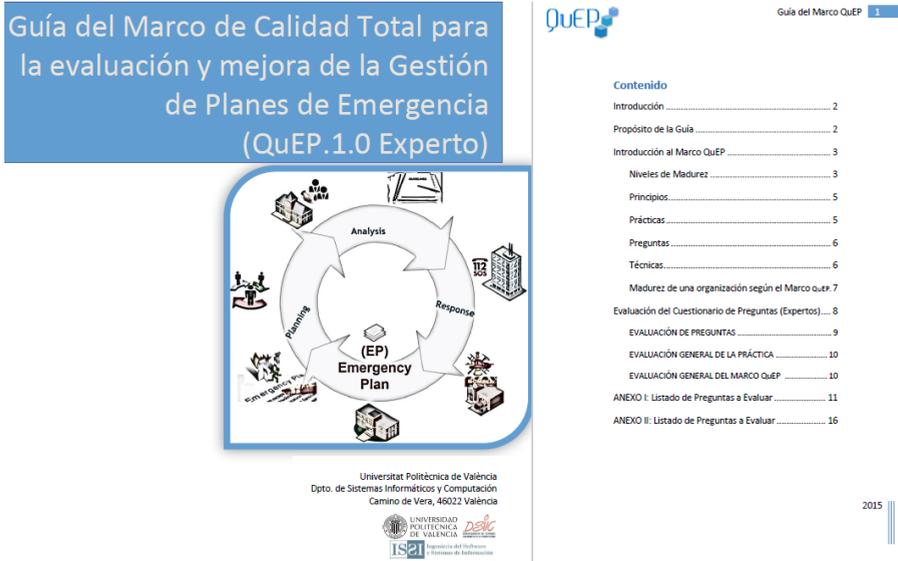


Figura 4.6: Guía de evaluación

4.3.2. Subproceso “Evaluar Modelo QuEP”

En esta ronda, *QuEP* ha sido evaluado por *cinco* de los *siete* expertos seleccionados (dos del Servicio de Planificación del Centro de Coordinación de Emergencias de la Generalitat y tres de organizaciones privadas), a través de los cuestionarios proporcionados por el grupo investigador junto con la guía de evaluación. Los cuestionarios han sido contestados en algunos casos vía e-mail, o a través del sitio web de *QuEP*², y en otros casos han sido entregados personalmente en documento físico.

Los expertos seleccionados en esta ronda han sido contactados a mediados del año 2015 y finalizaron la evaluación de *QuEP* en julio de 2017. El tiempo que les tomó contestar ha ido más allá de la intención de colaborar de manera inmediata, ya que los profesionales en esta área tienen arduas jornadas de trabajo.

4.3.3. Subproceso “Analizar la Evaluación”

Los resultados obtenidos para cada pregunta según cada criterio, junto con sus porcentajes nos permiten determinar el resultado de la evaluación (Pregunta aprobada, reformulada o rechazada).

²<http://quep.dsic.upv.es/cuestionarios-de-evaluacion-expertos/>

Criterio evaluado: Relevancia y nivel de Claridad

El diagrama del correspondiente análisis de las respuestas de expertos en relación con los criterios de relevancia y claridad se muestra en la Figura 4.7. Estamos usando elementos de Likert categorizados como [(Totalmente de acuerdo, 1), (Poco, 0.5), (Nada, 0)] para obtener un valor promedio para estos criterios, es decir, valor de relevancia y un valor de claridad asociado a cada pregunta.

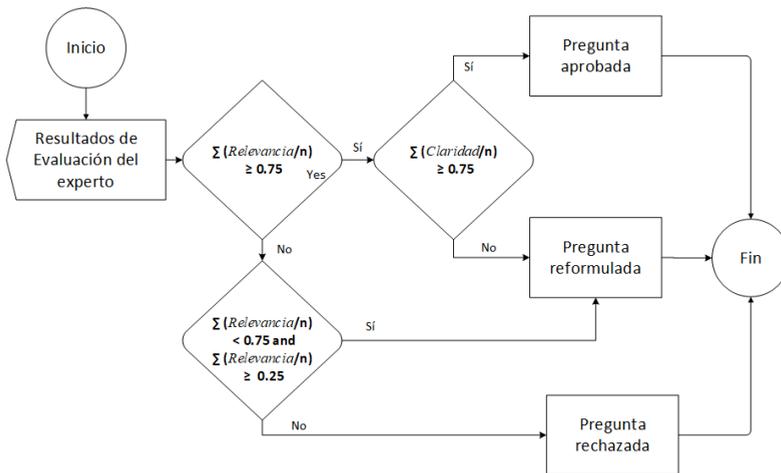


Figura 4.7: Flujo del análisis de los resultados de evaluación del experto relacionados con los criterios de relevancia y claridad

Por otro lado, definimos las reglas de análisis de la siguiente manera: (a) se aprueba una pregunta *QuEP* si el valor de relevancia y el valor de claridad obtenido están en el cuarto cuartil; (b) una pregunta *QuEP* será eliminada si el valor de relevancia obtenido está en el primer cuartil; y (c) una pregunta *QuEP* será reformulada si el valor de relevancia está en el segundo o tercer cuartil o si el valor de claridad no está en el cuarto cuartil (ver Figura 4.8).

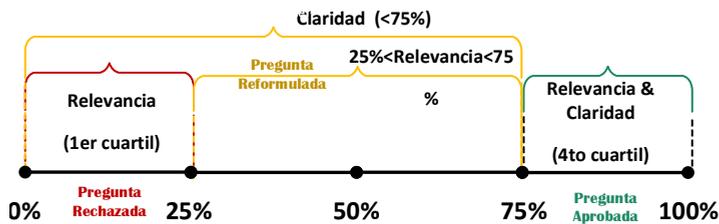


Figura 4.8: Pregunta *QuEP*: Cálculo de los resultados

Tras la Ronda 1 se han podido procesar los datos en R³, un entorno de software libre para computación y gráficos estadísticos, obtenidos de la evaluación de los expertos. En las gráficas 4.9 y 4.10 se muestran los porcentajes obtenidos de las preguntas QuEP que han sido aprobadas, reformuladas y rechazadas.

- Respecto al principio de Gestión de riesgos (A), se tienen 11 preguntas aprobadas, 10 reformuladas y 2 rechazadas (ver Figura 4.9). En la práctica Análisis de riesgos se agregó una pregunta por sugerencia de los expertos (Q20-RA). En la Tabla 4.3 se presentan las dos preguntas que fueron rechazadas en el principio actual; y a su vez han sido reformuladas y añadidas a otro principio, ya que los expertos han sugerido reasignar estas preguntas en otro principio.

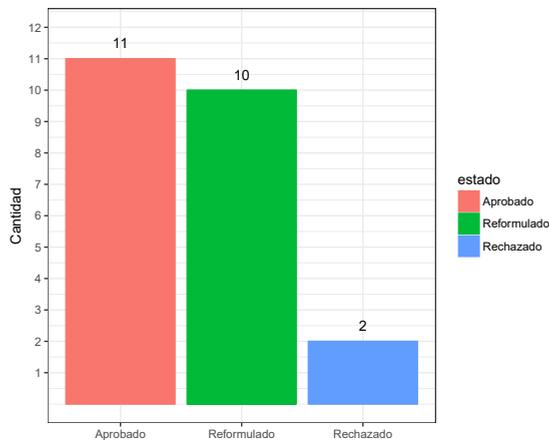


Figura 4.9: Resultados obtenidos en el principio Gestión de riesgos (A)

Tabla 4.3: Preguntas Rechazadas del Principio Gestión de riesgos (A)

Pregunta	Promedio Relevancia	Promedio Claridad	Estado
Q6-RA <i>¿La organización considera en el análisis de los riesgos los costos de medios y recursos?</i>	1.00	0.60	Rechazada (*)
Q12-RA <i>¿La organización considera todos los aspectos sobre el riesgo en cada uno de sus edificios/plantas/zonas de la organización al analizar el entrenamiento y la formación del personal?</i>	1.00	0.80	Rechazada (*)

³<https://www.r-project.org/>

4. EVALUACIÓN DEL MARCO *QUEP* POR EXPERTOS

- Respecto al principio de Monitoreo (D), se obtuvieron 20 preguntas aprobadas, 20 reformuladas y 5 rechazadas (ver Figura 4.10). En la Tabla 4.4 se presenta el detalle de las preguntas rechazadas. En el caso de las preguntas Q14-ED y Q16-ED fueron rechazadas en el principio actual y serán reformuladas y añadidas en otro principio tras el respectivo análisis.

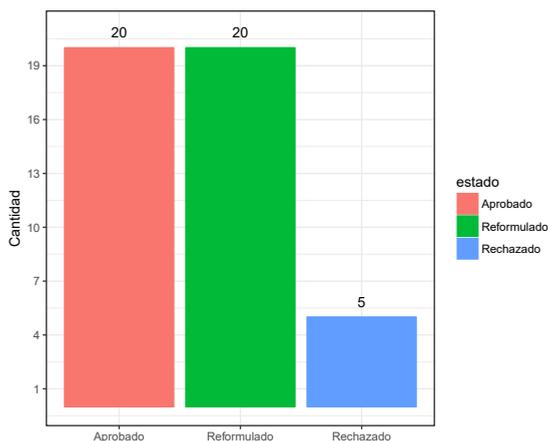


Figura 4.10: Resultados obtenidos en el principio Monitoreo (D)

Tabla 4.4: Preguntas Rechazadas del principio Monitoreo (D)

Pregunta	Promedio Relevancia	Promedio Claridad	Estado
Q14-ED <i>¿La organización contempla en el presupuesto los costos destinados exclusivamente al entrenamiento y formación del personal para el desarrollo de un simulacro?</i>	0.8	0.5	Rechazada (*)
Q16-ED <i>¿En el plan de emergencia se encuentran identificados todos los participantes que formarán parte de un simulacro y sus funciones?</i>	1	0.6	Rechazada (*)
Q20-ED <i>¿La organización ha realizado un análisis e informe de la eficacia de todos los recursos y medios de la organización tras la realización de un simulacro?</i>	0.00	0.60	Rechazada
Q22-ED <i>¿La organización ha planeado realizar simulacros futuros contemplando medios, recursos, costos, entrenamiento y participación de todos los involucrados?</i>	0.20	0.30	Rechazada
Q3-MPP <i>¿La organización realiza pruebas y evaluaciones del plan de emergencia para el mantenimiento?</i>	0.20	0.20	Rechazada

Criterio evaluado: Principio al que pertenece

El análisis del *principio al que pertenece* se calcula sacando la media de la respuesta de los expertos clasificada como [(Principio correctamente seleccionado, 1), (Principio

incorrectamente seleccionado, 0)]. Entonces, la regla definida es: “La pregunta *QuEP* pertenece a un principio si el valor es ≥ 0.75 , de lo contrario el investigador verifica la pregunta *QuEP*, los principios y prácticas del modelo *QuEP* para proponer otra asociación entre estos componentes”.

Los resultados obtenidos de las preguntas que han sido reasignadas en un principio diferente al original se presentan en la Figura 4.11. El 0 representa el principio en el que originalmente fue asignado y los demás representan al principio reasignado junto con el número de expertos que están de acuerdo que la pregunta se encuentre en este principio. Es así que por ejemplo para la pregunta Q12-RA en principio estuvo asignada al principio Gestión de riesgos (A), y tras la evaluación 3 expertos reasignan esta pregunta a el principio Implantación (B) y 2 expertos en el principio Políticas (G).

En la Tabla 4.5 se detallan las preguntas que cumplen con el criterio del principio al que pertenece. El resumen de los principios que los expertos han sugerido cambiar se presenta en la Tabla 4.6.

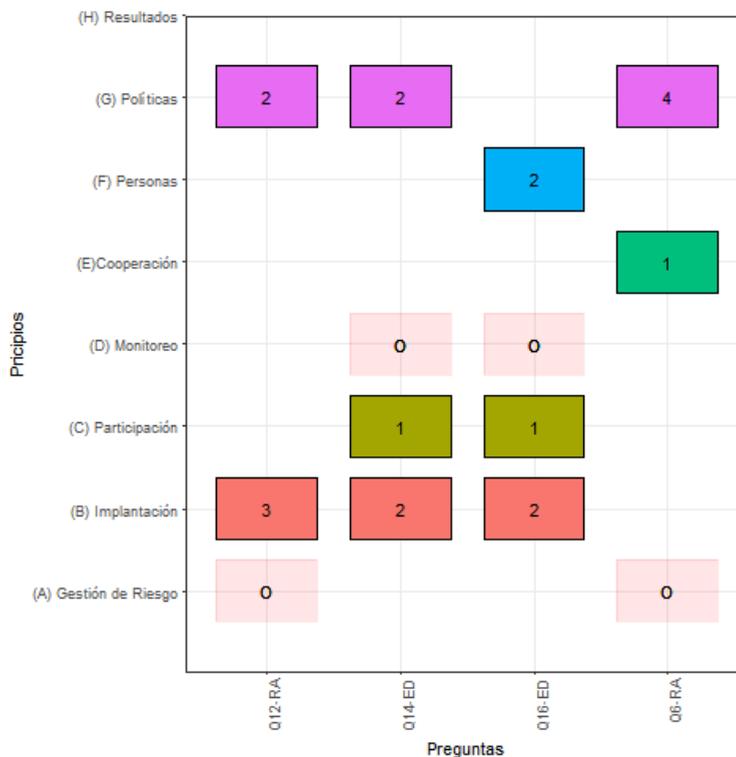


Figura 4.11: Principios Reasignados

4. EVALUACIÓN DEL MARCO *QUEP* POR EXPERTOS

Tabla 4.5: Resignación de las preguntas al principio al que pertenece

Pregunta	Cantidad <i>Stakeholder</i>	Principio Reasignado	Principio Anterior
Q6-RA	1	Cooperación (E)	Gestión de riesgos (A)
Q6-RA	4	Políticas (G)	Gestión de riesgos (A)
Q12-RA	3	Implantación (B)	Gestión de riesgos (A)
Q12-RA	2	Políticas (G)	Gestión de riesgos (A)
Q14-ED	2	Implantación (B)	Monitoreo (D)
Q14-ED	1	Participación (C)	Monitoreo (D)
Q14-ED	2	Políticas (G)	Monitoreo (D)
Q16-ED	2	Implantación (B)	Monitoreo (D)
Q16-ED	1	Participación (C)	Monitoreo (D)
Q16-ED	2	Gestión de Riesgos (A)	Monitoreo (D)

Tabla 4.6: Sugerencias de los expertos de reasignar principios

Principio Gestión de riesgos (A)			
Pregunta	Cantidad <i>Stakeholder</i>	Principio Reasignado	Principio Anterior
Q10-RA	1	Políticas (G)	Gestión de riesgos (A)
Q11-RA	1	Implantación (B)	Gestión de riesgos (A)
Q12-RA	3	Implantación (B)	Gestión de riesgos (A)
Q12-RA	2	Políticas (G)	Gestión de riesgos (A)
Q13-RA	3	Implantación (B)	Gestión de riesgos (A)
Q14-RA	1	Implantación (B)	Gestión de riesgos (A)
Q15-RA	1	Implantación (B)	Gestión de riesgos (A)
Q16-RA	1	Implantación (B)	Gestión de riesgos (A)
Q17-RA	1	Personas (F)	Gestión de riesgos (A)
Q18-RA	1	Personas (F)	Gestión de riesgos (A)
Q19-RA	2	Implantación (B)	Gestión de riesgos (A)
Q19-RA	1	Cooperación (E)	Gestión de riesgos (A)
Q2-RA	2	Gestión de riesgos (A)	Gestión de riesgos (A)
Q4-RA	2	Gestión de riesgos (A)	Gestión de riesgos (A)
Q5-RA	1	Personas (F)	Gestión de riesgos (A)
Q6-RA	1	Cooperación (E)	Gestión de riesgos (A)
Q6-RA	4	Políticas (G)	Gestión de riesgos (A)
Q8-RA	1	Personas (F)	Gestión de riesgos (A)
Q9-RA	1	Políticas (G)	Gestión de riesgos (A)
Q1-ORR	1	Implantación (B)	Gestión de riesgos (A)
Q1-ORR	2	Personas (F)	Gestión de riesgos (A)
Q3-ORR	1	Participación (C)	Gestión de riesgos (A)
Q4-ORR	1	Implantación (B)	Gestión de riesgos (A)
Q4-ORR	2	Gestión de riesgos (A)	Gestión de riesgos (A)
Principio Monitoreo (D)			
Pregunta	Cantidad <i>Stakeholder</i>	Principio Reasignado	Principio Anterior
Q1-ED	1	Implantación (B)	Monitoreo (D)
Q2-ED	1	Implantación (B)	Monitoreo (D)
Q3-ED	1	Implantación (B)	Monitoreo (D)
Q3-ED	1	Políticas (G)	Monitoreo (D)
Q4-ED	1	Implantación (B)	Monitoreo (D)
Q4-ED	1	Políticas (G)	Monitoreo (D)
Q5-ED	1	Implantación (B)	Monitoreo (D)
Q6-ED	1	Políticas (G)	Monitoreo (D)
Q10-ED	1	Políticas (G)	Monitoreo (D)
Q12-ED	2	Implantación (B)	Monitoreo (D)
Q12-ED	1	Políticas (G)	Monitoreo (D)

Q13-ED	2	Políticas (G)	Monitoreo (D)
Q14-ED	2	Implantación (B)	Monitoreo (D)
Q14-ED	1	Participación (C)	Monitoreo (D)
Q14-ED	2	Políticas (G)	Monitoreo (D)
Q16-ED	2	Implantación (B)	Monitoreo (D)
Q16-ED	1	Participación (C)	Monitoreo (D)
Q16-ED	2	Gestión de riesgos (A)	Monitoreo (D)
Q18-ED	1	Personas (F)	Monitoreo (D)
Q19-ED	1	Políticas (G)	Monitoreo (D)
Q20-ED	1	Políticas (G)	Monitoreo (D)
Q22-ED	1	Políticas (G)	Monitoreo (D)
Q1-MPP	1	Participación (C)	Monitoreo (D)
Q1-MPP	2	Cooperación (E)	Monitoreo (D)
Q2-MPP	1	Resultados (H)	Monitoreo (D)
Q7-MPP	1	Implantación (B)	Monitoreo (D)
Q1-EPU	2	Implantación (B)	Monitoreo (D)
Q2-EPU	2	Implantación (B)	Monitoreo (D)
Q3-EPU	2	Implantación (B)	Monitoreo (D)
Q4-EPU	2	Implantación (B)	Monitoreo (D)

Criterio evaluado: *Stakeholders*

El análisis de los *stakeholders* relevantes se calcula sacando la media de la respuesta de los expertos clasificada como [(Seleccionado, 1), (No seleccionado, 0)]. Entonces, la regla definida es: “El *stakeholders* es relevante para la pregunta *QuEP* si el valor es ≥ 0.5 ; de lo contrario el *stakeholders* no es relevante y esta asociación entre pregunta y *stakeholders* se elimina del modelo *QuEP*”.

Los resultados obtenidos del criterio *stakeholders* se presenta en la Tabla 4.7. En este se muestran las preguntas asignadas a los diferentes *stakeholders* que contestarán a cada una de estas dentro de *QuEP*. Donde '1' especifica que el *stakeholder* evaluará esta pregunta caso contrario '0' no evalúa.

Tabla 4.7: Resultado de los *stakeholders*

Práctica Análisis de Riesgos (RA)					
Pregunta	Org	Pla	Trb	Rsp	Ciu
Q1-RA	1	1	1	1	0
Q2-RA	1	1	0	0	0
Q3-RA	1	1	1	1	0
Q4-RA	1	1	0	1	0
Q5-RA	1	1	1	1	0
Q7-RA	1	1	0	0	0
Q8-RA	1	1	0	0	0
Q9-RA	1	1	0	0	0
Q10-RA	1	1	0	1	0
Q11-RA	1	1	0	1	0
Q13-RA	1	1	0	0	0
Q14-RA	1	1	0	0	0
Q15-RA	1	1	0	0	0
Q16-RA	1	1	0	0	0
Q17-RA	1	1	1	0	1
Q18-RA	1	1	0	1	0

4. EVALUACIÓN DEL MARCO *QuEP* POR EXPERTOS

Q19-RA	1	1	0	0	1
--------	---	---	---	---	---

Práctica Optimización de los requisitos de los riesgos (ORR)					
Pregunta	Org	Pla	Trb	Rsp	Ciu
Q1-ORR	1	1	1	1	0
Q2-ORR	1	1	0	1	0
Q3-ORR	1	1	0	1	0
Q4-ORR	1	1	1	1	0

Práctica Ejercicios de emergencia/Simulacro (ED)					
Pregunta	Org	Pla	Trb	Rsp	Ciu
Q1-ED	1	1	0	0	0
Q2-ED	1	1	0	0	0
Q3-ED	1	1	0	0	0
Q4-ED	1	1	0	0	0
Q5-ED	1	1	1	1	0
Q6-ED	1	1	0	0	0
Q7-ED	1	1	0	0	0
Q8-ED	1	1	0	0	0
Q9-ED	1	1	0	0	0
Q10-ED	1	1	0	0	0
Q11-ED	1	1	0	0	0
Q12-ED	1	1	1	0	0
Q13-ED	1	1	1	0	0
Q15-ED	1	1	1	0	0
Q17-ED	1	1	1	0	0
Q18-ED	1	1	0	0	0
Q19-ED	1	1	0	0	0
Q21-ED	1	1	0	0	1
Q23-ED	1	1	0	0	0
Q24-ED	1	1	0	0	1

Práctica Mejora y mantenimiento de recursos (MMR)					
Pregunta	Org	Pla	Trb	Rsp	Ciu
Q1-MMR	1	1	0	0	0
Q2-MMR	1	1	0	0	0
Q3-MMR	1	1	0	0	0
Q4-MMR	1	1	0	0	0
Q5-MMR	1	1	0	0	0
Q6-MMR	1	1	0	0	0

Práctica Mejora del proceso de planificación (MPP)					
Pregunta	Org	Pla	Trb	Rsp	Ciu
Q1-MPP	1	1	1	0	0
Q2-MPP	1	1	0	0	0
Q4-MPP	1	1	0	0	0
Q5-MPP	1	1	0	0	0
Q6-MPP	1	1	0	0	0
Q7-MPP	1	1	0	0	0
Q8-MPP	1	1	1	0	0

Práctica Proceso de actualización del					
--	--	--	--	--	--

plan de emergencia (EPU)					
Pregunta	Org	Pla	Trb	Rsp	Ciu
Q1-EPU	1	1	1	0	0
Q2-EPU	1	1	0	0	0
Q3-EPU	1	1	0	0	0
Q4-EPU	1	1	0	0	0
Q5-EPU	1	1	0	0	0
Q6-EPU	1	1	0	0	0
Q7-EPU	1	1	0	0	0

Evaluaciones generales del marco

Los resultados obtenidos de las preguntas correspondientes a la evaluación del marco de manera general se presentan en la Figura 4.12, donde todos los expertos están totalmente de acuerdo que los términos manejados dentro de *QuEP* son los adecuados y se concluye que no existen deficiencias en los cuestionarios de preguntas. Por otro lado los expertos son conscientes de que existe una alineación entre los principios establecidos en *QuEP* y la gestión de planes de emergencia, y coinciden en que no existen principios a ser omitidos. Un experto ha sugerido añadir el principio (OPP) Operatividad y procedimientos, sin embargo en *QuEP* se ha tratado como una práctica que corresponde al principio Seguridad de personas (F).

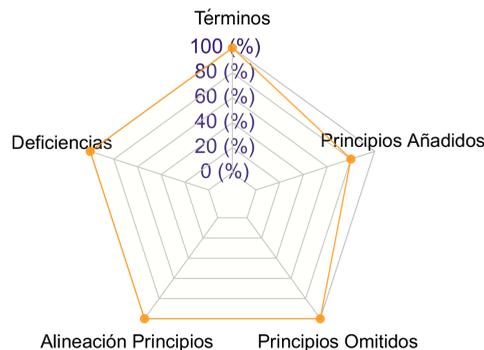


Figura 4.12: Resultados generales de *QuEP*

En el caso de la evaluación general de las prácticas, existen algunas preguntas que han sido omitidas, las cuales fueron tratadas en el procesamiento de los datos. Además, los expertos han recomendado técnicas como considerar los edificios/plantas/zonas con mayor vulnerabilidad ya que es un punto obligado del índice de la NBA (2007) (Anexo II, punto 3.3) y Código Técnico de la Edificación y Norma Básica de la Edificación (BOE, 2013). De igual manera considerar las personas con mayor grado de vulnerabilidad es obligado debido a que va casi implícito en la definición del uso previsto del edificio. Finalmente, también se recomendó añadir el término planos en lugar de mapas, ya que la norma establece la planimetría exacta que debe tener todo plan de emergencia.

4.3.4. Discusión (Ronda 1)

- Los expertos, en su mayoría, han estado de acuerdo con el planteamiento de los principio y prácticas en *QuEP*.
- Además, nos han dado ciertas pautas en cuanto a la utilización de expresiones técnicas en el ámbito de la planificación, prevención y gestión de riesgos. Entre algunas de estas recomendaciones se reemplazó el término 'Implementación', correspondiente al principio (B), por 'Implantación', ya que para que el plan de emergencia sea útil debe implantarse en una organización y los trabajadores participar activamente.
- Por sugerencia se renombró la práctica (ORR) Optimización de los requisitos de los Riesgos que corresponde al principio Gestión de riesgos (A) por la práctica Descripción operativa de riesgo (OPR).
- Una de las sugerencias que se han añadido ha sido la práctica Operatividad y procedimientos (OPP) y está directamente relacionada con el principio Seguridad de personas (F), una vez añadida esta práctica, la perspectiva del concepto de este principio cambia, es decir que la seguridad de las personas no sólo se centra únicamente en la percepción y análisis de las necesidades de la personas, sino también en la operatividad y procedimientos.
- Algunos expertos prefirieron contestar los cuestionarios presencialmente, mediante una cita concertada con ellos. Esto nos ha permitido obtener respuestas con observaciones más precisas sobre cada una de las preguntas.
- Una observación por parte de un experto fue que para completar el cuadro de gestión de emergencias, las dimensiones de evaluación y certificación deben tenerse en cuenta.
- La retroalimentación obtenida tras la evaluación de los expertos a *QuEP* permitió cumplir uno de los objetivos primordiales, mejorar *QuEP*.

En la Tabla 4.8 se presentan todas las preguntas *QuEP* validadas tras la Ronda 1. El grupo de preguntas reformuladas están en formato cursiva, frente a las que han sido aprobadas tal cual fueron planteadas. En el caso de la pregunta Q20-RA correspondiente al principio Gestión de riesgo fue añadida al marco por la recomendación de un experto.

Tabla 4.8: Listado de preguntas correspondientes al Principio Gestión de riesgos (A)

Práctica Análisis de Riesgos (RA)	
Código	Pregunta
Q1-RA	Seleccione los tipos de riesgo natural que pueden amenazar a la organización según su ubicación. Opciones: inundaciones, incendios, sequías, mareas, sismos, olas de calor, avalanchas, derrumbes, huracanes/vendavales, erupciones volcánicas, otros.
Q2-RA	¿En el plan de emergencia se encuentra especificada la respuesta operativa frente a los riesgos naturales en la organización?
Q3-RA	Seleccione los tipos de riesgo externo que la organización considera como amenaza. Opciones: sustancias peligrosas, fugas, explosión, riesgos biológicos, derrames, amenazas de bomba, otros.
Q4-RA	¿En el plan de emergencia se encuentran especificadas las amenazas externas?
Q5-RA	Se ha analizado el riesgo interno de su organización?
Q7-RA	¿La organización considera en el análisis de riesgos la capacidad de personas que soportan sus instalaciones (edificio/plantas/zonas)?
Q8-RA	¿La organización ha realizado un análisis para la identificación, cuantificación y tipología de las personas dentro de los edificios, instalaciones y áreas donde se desarrolla la actividad?
Q9-RA	¿La organización tiene un histórico de las evaluaciones de riesgos llevadas a cabo periódicamente o cada vez que la actividad o las instalaciones has sufrido cambios?
Q10-RA	¿La organización incluye los debidos sistemas de detección y extinción según la normativa vigente?
Q11-RA	¿La organización consideran los edificios/plantas/zonas con mayor vulnerabilidad?
Q13-RA	¿La organización cuenta con un sistema de comunicación interna para casos de emergencia en el edificio (sirenas, megafonía, telefonía, walky talkies)?
Q14-RA	¿En el Plan de Emergencia se tienen los siguientes planos: ubicación, accesos, sistema de protección contra incendios, rutas de evacuación y puntos de encuentro, riesgos y elementos vulnerables?
Q15-RA	¿Las medidas de evacuación de la organización se ajusta a la normativa?
Q16-RA	¿La organización en cuenta la normativa para el establecimiento de un espacio exterior seguro en caso de evacuación de los ocupantes?
Q17-RA	¿La organización considera a las personas con mayor grado de vulnerabilidad (por ejemplo: discapacitados, niños, ancianos, etc)?
Q18-RA	¿La organización cuida de que los accesos al edificio sean adecuados y permanezcan permeables a los servicios de rescate y salvamento?
Q19-RA	En caso de una emergencia, ¿El plan de emergencia cuenta con un directorio con los teléfonos de la ayuda exterior, así como de las posibles empresas externas de servicios y mantenimiento?
Q20-RA	¿La organización considera los edificios/plantas/zonas que tienen más zona de carga?

Práctica Optimización de los requisitos de los Riesgos (ORR)

Código	Pregunta
Q1-ORR	¿En el plan de emergencia se encuentra detallado el procedimiento y secuencia de actuación que la organización prevé en respuesta ante situaciones de emergencia por tipo de riesgos?
Q2-ORR	¿En el plan de emergencia se incluye el inventario, análisis y evaluación de riesgos?
Q3-ORR	¿En el plan de emergencia se adjuntan los todos los planos o mapas requeridos en caso de una emergencia?
Q4-ORR	¿En el plan de emergencia se consideran estos procedimientos?

Tabla 4.9: Listado de preguntas correspondientes al Principio Monitoreo (D).

Ejercicios de emergencia/Simulacros(ED)	
Código	Pregunta
Q1-ED	¿Se ha llevado a cabo anteriormente un simulacro de emergencia en la organización?
Q2-ED	¿Cuándo fue la última vez que se realizó un simulacro?
Q3-ED	¿La organización dispone de una programación de simulacros?

4. EVALUACIÓN DEL MARCO *QUEP* POR EXPERTOS

Q4-ED	<i>¿Cuál es la frecuencia con la que la organización programa los simulacros?</i>
Q5-ED	<i>¿La organización notifica la programación de los simulacros a los órganos competentes (por ejemplo, al Comité de Seguridad y Salud)?</i>
Q6-ED	<i>¿La organización lleva un registro de los simulacros completados en el pasado?</i>
Q7-ED	<i>¿La organización obtiene un reporte de errores a partir de la evaluación de los simulacros realizados?</i>
Q8-ED	<i>¿La organización sigue un proceso para actualizar tras la realización de un simulacro en el que se han evidenciado elementos de mejora?</i>
Q9-ED	<i>¿La organización sigue un proceso de actualizar riesgos y planes de actuación en el plan de emergencia?</i>
Q10-ED	<i>¿En el plan de emergencia se describe la implantación y el mantenimiento de operatividad del plan de acuerdo a criterios establecidos en la normativa vigente y a los resultados de los simulacros?</i>
Q11-ED	<i>¿En el plan de emergencia se describe la frecuencia de realización de simulacros en la organización?</i>
Q12-ED	<i>¿La organización ha realizado el entrenamiento y la formación de todo el personal para la respuesta frente a una emergencia?</i>
Q13-ED	<i>¿La organización es firme en su compromiso en cuanto al cumplimiento de la programación establecida para la realización de los simulacros?</i>
Q15-ED	<i>¿La organización ha realizado un análisis e informe de la eficacia de todos los participantes de la organización tras la realización de un simulacro?</i>
Q17-ED	<i>¿En la organización, los miembros de los equipos respetan sus responsabilidades durante la realización de los simulacros de emergencia?</i>
Q18-ED	<i>¿La organización pone a prueba los medios y recursos materiales disponibles durante la realización de los simulacros (equipos, alarmas, señalización, entre otros)?</i>
Q19-ED	<i>¿La organización contempla en el presupuesto los costos de recursos y medios destinados exclusivamente al desarrollo de un simulacro?</i>
Q21-ED	<i>¿En el plan de emergencia está contemplado el análisis de idoneidad de los medios y recursos para ejecutar una emergencia?</i>
Q23-ED	<i>¿La organización ha realizado ejercicios de sobremesa (conocido como Tabletop) en el cual se lleva a cabo un test del plan en una sala basado en un escenario limitado, de manera que los participantes describen verbalmente su respuesta a contingencias?</i>
Q24-ED	<i>¿La organización ha realizado otros tipos de ejercicios de emergencia no incluidos entre los Simulacros y/o Tabletop?</i>

Mejora y mantenimiento de recursos (MMR)

Código	Pregunta
Q1-MMR	<i>¿La organización realiza un programa de mantenimiento en las instalaciones?</i>
Q2-MMR	<i>¿La organización actualiza en el plan de emergencia las pruebas, evaluaciones y actualización de las instalaciones realizadas?</i>
Q3-MMR	<i>¿La organización hace pruebas de los sistemas de detección que disparen una alarma automática (detección humo)? (Si su respuesta es sí, indique cada cuanto tiempo lo realiza)</i>
Q4-MMR	<i>¿La organización realiza el debido mantenimiento de los sistemas manuales de extinción (extintores, . . .)? (Si su respuesta es sí, indique cada cuánto tiempo lo realiza)</i>
Q5-MMR	<i>¿En el plan de emergencia se encuentra debidamente documentado las inspecciones de seguridad?</i>
Q6-MMR	<i>¿En el plan de emergencia se incluye información actualizada obtenida del programa de inspección, mantenimiento de sistemas de extinción (extintores, . . .)?</i>

Mejora del proceso de planificación (MPP)

Código	Pregunta
Q1-MPP	<i>¿La organización prepara informes periódicos de situaciones de emergencia (simulacros, incidencias, entre otros) utilizando información gráfica y estadística para presentar una imagen global de la misma y de la respuesta?</i>
Q2-MPP	<i>¿La organización ha procedido al registro del Plan de Emergencia ante la autoridad competente?</i>
Q4-MPP	<i>¿La organización cada cuanto tiempo realiza una revisión del plan de emergencia? Opciones: anual, cada dos años, nunca, otro (Si ha seleccionado otro, indique su opción).</i>
Q5-MPP	<i>¿La organización realiza la inspección, comprobación y mantenimiento del plan de emergencia?</i>

Q6-MPP	<i>¿En el plan de emergencia se documenta todos los datos de los involucrados que participaron de la inspección, comprobación y mantenimiento?</i>
Q7-MPP	<i>¿El plan de emergencia se revisa regularmente y se actualiza?</i>
Q8-MPP	<i>Seleccione cada cuánto tiempo la organización pone en práctica el procedimiento de evacuación: Opciones: Intervalos 6 meses, Intervalos de 3 meses, cuando el plan fue aprobado, Ninguna.</i>

Proceso de actualización del Plan de Emergencia (EPU)	
Código	Pregunta
Q1-EPU	<i>¿La organización actualiza el plan de emergencia considerando que éste permite su mejora continua?</i>
Q2-EPU	<i>¿La organización registra la fecha y hora de la actualización del plan de emergencia?</i>
Q3-EPU	<i>¿La organización registra la firma de responsable que supervisa la actualización del plan de emergencia?</i>
Q4-EPU	<i>El plan de emergencia se actualiza cada: Opciones: Cada año, cada 2 años, cada 3 años, no se actualiza.</i>
Q5-EPU	<i>¿El plan de emergencia incluye una tabla con todas las versiones, actualizaciones y descripción de la misma?</i>
Q6-EPU	<i>¿El plan de emergencia mantiene actualizada la lista de números de teléfonos y contactos?</i>
Q7-EPU	<i>¿En el plan de emergencia incluye en su contenido el mantenimiento y actualización del mismo?</i>

4.4. Ronda 2

Siguiendo el proceso de evaluación de *QuEP* por expertos, en la Ronda 2 el grupo investigador replanteó la evaluación de las preguntas que fueron aprobadas y reformuladas tras la Ronda 1.

4.4.1. Subproceso “Formular Evaluación-Experto”

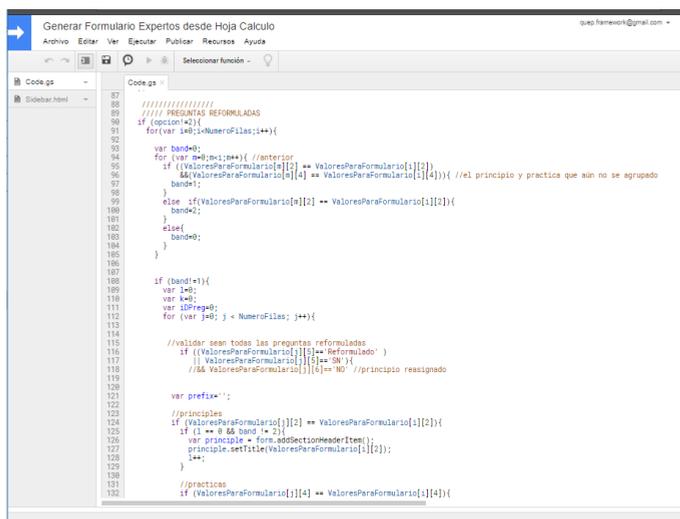
En esta ronda 2, el subproceso Formular Evaluación-Experto cambia y se evalúan las preguntas *QuEP* para obtener únicamente resultados basados en el criterio de relevancia, observaciones y comentarios. Se evalúan igualmente las preguntas correspondientes a los principios (A) Gestión de riesgo y Monitoreo (D). Se ha considerado que para esta ronda no es necesario volver a presentar a los expertos seleccionados todos los criterios para evaluar cada pregunta *QuEP*. Esto nos conduce a reducir los cuestionarios de evaluación para el experto y eliminar costes en cuanto a tiempo consumido por los mismos.

En este caso, se construyeron los cuestionarios de preguntas correspondientes a la ronda 2 utilizando formularios de Google, los cuales se implementaron con el soporte de Google Apps *script*. Un extracto del *script* que genera el cuestionario a partir de una hoja de cálculo de Google se presenta en la Figura 4.13. El conjunto de preguntas que han sido generadas por este *script* se presentan en las Tablas 4.8 y 4.9. El mensaje inicial que se le presenta al experto en la evaluación se muestra en la Figura 4.14 y un extracto de los cuestionarios generados por el *script* se presentan en la Figura 4.15.

Los cuestionarios están conformados por 18 preguntas *QuEP* correspondientes a la práctica (RA) Análisis de riesgos y 4 preguntas para (ORR) Optimización de los requisitos de los Riesgos, correspondientes al principio Gestión de riesgos (A) (ver Tabla 4.8). En la

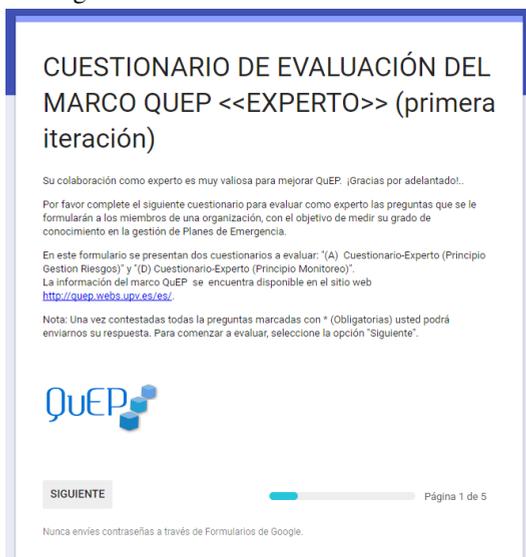
4. EVALUACIÓN DEL MARCO *QUEP* POR EXPERTOS

práctica Ejercicios de emergencia/Simulacros (ED) se evaluaron 20 preguntas, 6 preguntas de Mejora y mantenimiento de recursos (MMR), 7 preguntas de Mejora del proceso de planificación (MPP) y 7 preguntas de Proceso de actualización del plan de emergencias (EPU), para el principio Monitoreo (D) (ver Tabla 4.9).



```
87 //////////////////////////////////////////////////
88 // PREGUNTAS REFORMULADAS
89 if (opcion=="C"){
90   for(var i=0;i<NumeroFilas;i++){
91     var band=0;
92     for (var j=0;j<=i;j++){ //interior
93       if ((ValoresParaFormulario[i][j] == ValoresParaFormulario[i][2])
94         &&ValoresParaFormulario[i][4] == ValoresParaFormulario[i][4]){ //el principio y practica que aun no se agrupo
95         }
96       }
97     }
98     else if(ValoresParaFormulario[i][2] == ValoresParaFormulario[i][2]){
99       band=2;
100     }
101     }
102     }else{
103       band=0;
104     }
105   }
106 }
107
108 if (band!=1){
109   var i=0;
110   var j=0;
111   var idPreg=0;
112   for (var j=0; j < NumeroFilas; j++){
113     //validar sean todas las preguntas reformuladas
114     if ((ValoresParaFormulario[i][3]!="Reformulado" )
115       || ValoresParaFormulario[i][5]!="SI" )
116       //&& ValoresParaFormulario[i][6]="NO" //principio reasignado
117     }
118
119     var prefix="";
120     //principles
121     if (ValoresParaFormulario[i][2] == ValoresParaFormulario[i][2]){
122       if (i == 0 && band != 2){
123         var principio = form.addSectionHeaderItem();
124         principio.setTitle(ValoresParaFormulario[i][2]);
125         }
126       }
127     }
128     //practicas
129     if (ValoresParaFormulario[i][4] == ValoresParaFormulario[i][4]){
```

Figura 4.13: Generación de cuestionarios



CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DEL MARCO QUEP <<EXPERTO>> (primera iteración)

Su colaboración como experto es muy valiosa para mejorar QuEP. ¡Gracias por adelantado!.

Por favor complete el siguiente cuestionario para evaluar como experto las preguntas que se le formularán a los miembros de una organización, con el objetivo de medir su grado de conocimiento en la gestión de Planes de Emergencia.

En este formulario se presentan dos cuestionarios a evaluar: "(A) Cuestionario-Experto (Principio Gestión Riesgos)" y "(D) Cuestionario-Experto (Principio Monitoreo)".

La información del marco QuEP se encuentra disponible en el sitio web <http://quep.webs.uprv.es/es/>.

Nota: Una vez contestadas todas las preguntas marcadas con * (Obligatorias) usted podrá enviarnos su respuesta. Para comenzar a evaluar, seleccione la opción "Siguiente".



SIGUIENTE Página 1 de 5

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Figura 4.14: Cuestionario de preguntas

***Obligatorio**

Principio: Gestión del Riesgo

Práctica: ANÁLISIS DE RIESGOS

Indique a su criterio cual es el grado de relevancia que tiene cada una de estas preguntas *

(Obligatorio)

	Nada Relevante	Poco Relevante	Totalmente Relevante
1. Seleccione los tipos de riesgo natural que pueden amenazar a la organización según su ubicación. Opciones (no sólo en España): inundaciones, incendios, sequías, marejadas, seísmos, olas de calor, avalanchas, derrumbes, huracanes/vendavales, erupciones volcánicas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. ¿En el plan de emergencia se encuentra especificada la respuesta operativa frente a los riesgos naturales en la organización?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Seleccione los tipos de riesgo natural que pueden amenazar a la organización según su			

en caso de evacuación de los ocupantes?

18. ¿La organización considera a las personas con mayor grado de vulnerabilidad (por ejemplo: discapacitados, niños, ancianos, etc)?

○ ○ ○

19. ¿La organización cuida de que los accesos al edificio sean adecuados y permanezcan permeables a los servicios de rescate y salvamento?

○ ○ ○

20. En caso de una emergencia, ¿El plan de emergencia cuenta con un directorio con los teléfonos de la ayuda exterior, así como de las posibles empresas externas de servicios y mantenimiento?

○ ○ ○

Observaciones: Puede indicar la sugerencia de redacción o reformulación de una o más preguntas de la práctica.. (Opcional)

Tu respuesta

Práctica: DESCRIPCIÓN OPERATIVA DE RIESGO

Indique a su criterio cual es el grado de relevancia que tiene cada una de estas preguntas *

(a) Cuestionario de preguntas

(b) Observaciones de las preguntas

Figura 4.15: Cuestionarios de evaluación del experto

4.4.2. Subproceso “Evaluar el Modelo QuEP”

En la Ronda 2, *QuEP* ha sido evaluado por *tres* (expertos de organizaciones privadas) de los *siete* expertos seleccionados, dos de ellos se han integrado en esta ronda y uno ha participado en las dos rondas. Los cuestionarios han sido contestados en algunos casos a través de un formulario de Google.

Los dos expertos que se han integrado a esta ronda han sido contactados el 16 de octubre de 2017 y finalizaron la evaluación de *QuEP* entre el 7 y el 20 de noviembre de 2017. El tiempo que les tomó contestar ha sido menor debido a que se les dió a conocer la evaluación de *QuEP* y los cuestionarios fueron formulados para contestar solamente el criterio de relevancia y las observaciones.

4.4.3. Subproceso “Analizar la evaluación”

Si bien en esta Ronda 2 los cuestionarios formulados fueron evaluados por tres expertos, la evaluación de estos se suma a las respuestas obtenidas en la Ronda 1, por lo que el criterio de relevancia de cada pregunta *QuEP* se calcula a partir de las respuestas de los siete expertos.

Criterio evaluado: Relevancia

El análisis realizado por el grupo investigador se basa en los resultados obtenidos en base a la relevancia categorizado como [(Totalmente de acuerdo, 1), (Poco, 0.5), (Nada, 0)], donde se realiza el cálculo del promedio obtenido en cada una de las preguntas y a partir de éste se aprueba (si el valor de relevancia es mayor o igual a 0.75), se reformula (si

4. EVALUACIÓN DEL MARCO *QuEP* POR EXPERTOS

el valor de relevancia es mayor o igual a 0.25 y menor a 0.75) y se rechaza o elimina (si el valor de relevancia es menor a 0.25). Por otra parte las observaciones o comentarios y sugerencias en cada una de las preguntas agrupadas por principio y práctica se analizaron de manera minuciosa. Tras la Ronda 2, los datos han sido procesados en R. En las gráficas 4.16 y 4.17 se presentan los porcentajes obtenidos de las preguntas *QuEP* que han sido aprobadas, reformuladas y rechazadas.

- Los resultados obtenidos del principio Gestión de riesgos (A) se presenta en la Figura 4.16 y el detalle del estado de las preguntas junto con el promedio obtenido de la relevancia se presentan en la Tabla 4.10. Una vez analizadas todas las preguntas, fue necesario eliminar las preguntas Q2-ORR y Q3-ORR correspondientes a la práctica Optimización de los requisitos de los Riesgos, debido a que están repetidas, estas corresponden a Q7-RA y Q14-RA.

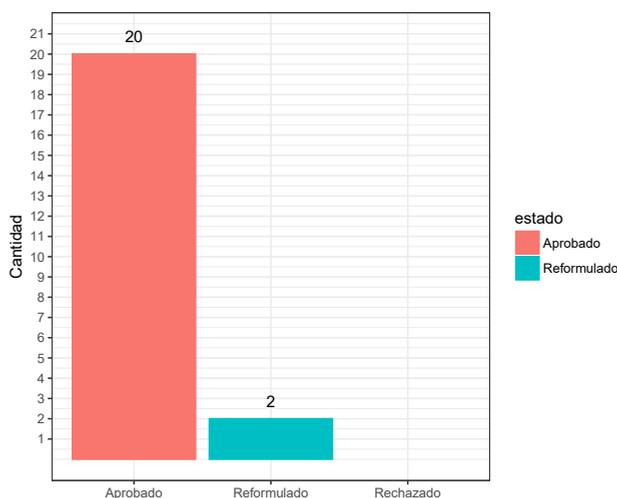


Figura 4.16: Resultados obtenidos en el principio Gestión de riesgos (A) tras la Ronda 2

Tabla 4.10: Listado de preguntas correspondientes al Principio Gestión de riesgos (A)

Pregunta	Promedio (Criterio Relevancia)	Estado
Q1-RA <i>Seleccione los tipos de riesgo natural que pueden amenazar a la organización según su ubicación. Opciones: inundaciones, incendios, sequías, mareas, seísmos, olas de calor, avalanchas, derrumbes, huracanes/vendavales, erupciones volcánicas, otros.</i>	1	Aprobada
Q2-RA <i>¿En el plan de emergencia se encuentra especificada la respuesta operativa frente a los riesgos naturales en la organización?</i>	1	Aprobada

Q3-RA <i>Seleccione los tipos de riesgo externo que la organización considera como amenaza. Opciones: sustancias peligrosas, fugas, explosión, riesgos biológicos, derrames, amenazas de bomba, otros.</i>	0.9286	Aprobada
Q4-RA <i>¿En el plan de emergencia se encuentran especificadas las amenazas externas?</i>	0.9286	Aprobada
Q5-RA <i>Se ha analizado el riesgo interno de su organización?</i>	0.9286	Aprobada
Q7-RA <i>¿La organización considera en el análisis de riesgos la capacidad de personas que soportan sus instalaciones (edificio/plantas/zonas)?</i>	0.8571	Aprobada
Q8-RA <i>¿La organización ha realizado un análisis para la identificación, cuantificación y tipología de las personas dentro de los edificios, instalaciones y áreas donde se desarrolla la actividad?</i>	0.9286	Aprobada
Q9-RA <i>¿La organización tiene un histórico de las evaluaciones de riesgos llevadas a cabo periódicamente o cada vez que la actividad o las instalaciones has sufrido cambios?</i>	0.9286	Aprobada
Q10-RA <i>¿La organización incluye los debidos sistemas de detección y extinción según la normativa vigente?</i>	0.9286	Aprobada
Q11-RA <i>¿La organización consideran los edificios/plantas/zonas con mayor vulnerabilidad?</i>	1	Aprobada
Q13-RA <i>¿La organización cuenta con un sistema de comunicación interna para casos de emergencia en el edificio (sirenas, megafonía, telefonía, walky talkies)?</i>	0.9286	Aprobada
Q14-RA <i>¿En el Plan de Emergencia se tienen los siguientes planos: ubicación, accesos, sistema de protección contra incendios, rutas de evacuación y puntos de encuentro, riesgos y elementos vulnerables?</i>	1	Aprobada
Q15-RA <i>¿Las medidas de evacuación de la organización se ajusta a la normativa?</i>	1	Aprobada
Q16-RA <i>¿La organización tiene en cuenta la normativa para el establecimiento de un espacio exterior seguro en caso de evacuación de los ocupantes?</i>	0.8571	Aprobada
Q17-RA <i>¿La organización considera a las personas con mayor grado de vulnerabilidad (por ejemplo: discapacitados, niños, ancianos, etc)?</i>	0.9286	Aprobada
Q18-RA <i>¿La organización cuida de que los accesos al edificio sean adecuados y permanezcan permeables a los servicios de rescate y salvamento?</i>	1	Aprobada
Q19-RA <i>En caso de una emergencia, ¿El plan de emergencia cuenta con un directorio con los teléfonos de la ayuda exterior, así como de las posibles empresas externas de servicios y mantenimiento?</i>	0.9286	Aprobada
Q20-RA <i>¿La organización considera los edificios/plantas/zonas que tienen más zona de carga?</i>	1	Aprobada
Q1-ORR <i>¿En el plan de emergencia se encuentra detallado el procedimiento y secuencia de actuación que la organización prevé en respuesta ante situaciones de emergencia por tipo de riesgos?</i>	1	Aprobada
Q2-ORR <i>¿En el plan de emergencia se incluye el inventario, análisis y evaluación de riesgos?</i>	0.4285714	Reformulada
Q3-ORR <i>¿En el plan de emergencia se adjuntan los todos los planos o mapas requeridos en caso de una emergencia?</i>	0.4286	Reformulada
Q4-ORR <i>¿En el plan de emergencia se consideran estos procedimientos?</i>	1	Aprobada

- Los resultados obtenidos del principio Monitoreo (D) se presentan en la Figura 4.17 y el detalle del estado de las preguntas aprobadas, re-formuladas y rechazadas junto

4. EVALUACIÓN DEL MARCO *QUEP* POR EXPERTOS

con el promedio obtenido de la relevancia se presentan en la Tabla 4.11.

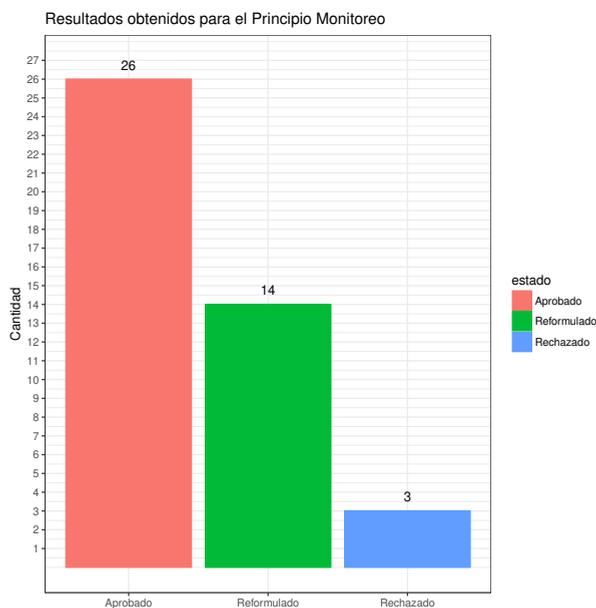


Figura 4.17: Resultados obtenidos en el principio Monitoreo (D) tras la Ronda 2

Tabla 4.11: Listado de preguntas correspondientes al Principio Monitoreo (D)

Pregunta	Promedio (Criterio Relevancia)	Estado
Q1-ED ¿Se ha llevado a cabo anteriormente un simulacro de emergencia en la organización?	0.7142	Reformulada
Q2-ED ¿Cuándo fue la última vez que se realizó un simulacro?	1	Aprobada
Q3-ED ¿La organización dispone de una programación de simulacros?	0.8571	Aprobada
Q4-ED ¿Cuál es la frecuencia con la que la organización programa los simulacros?	0.8571	Aprobada
Q5-ED ¿La organización notifica la programación de los simulacros a los órganos competentes (por ejemplo, al Comité de Seguridad y Salud)?	0.7143	Reformulada
Q6-ED ¿La organización lleva un registro de los simulacros completados en el pasado?	1	Aprobada
Q7-ED ¿La organización obtiene un reporte de errores a partir de la evaluación de los simulacros realizados?	1	Aprobada
Q8-ED ¿La organización sigue un proceso para actualizar tras la realización de un simulacro en el que se han evidenciado elementos de mejora?	0.9286	Aprobada
Q9-ED ¿La organización sigue un proceso de actualizar riesgos y planes de actuación en el plan de emergencia?	0.6429	Reformulada
Q10-ED ¿En el plan de emergencia se describe la implantación y el mantenimiento de operatividad del plan de acuerdo a criterios establecidos en la normativa vigente y a los resultados de los simulacros?	0.8571	Aprobada

Q11-ED <i>¿En el plan de emergencia se describe la frecuencia de realización de simulacros en la organización?</i>	0.9286	Aprobada
Q12-ED <i>¿La organización ha realizado el entrenamiento y la formación de todo el personal para la respuesta frente a una emergencia?</i>	0.8571	Aprobada
Q13-ED <i>¿La organización es firme en su compromiso en cuanto al cumplimiento de la programación establecida para la realización de los simulacros?</i>	0.8571	Aprobada
Q15-ED <i>¿La organización ha realizado un análisis e informe de la eficacia de todos los participantes de la organización tras la realización de un simulacro?</i>	0.5	Reformulada
Q17-ED <i>¿En la organización, los miembros de los equipos respetan sus responsabilidades durante la realización de los simulacros de emergencia?</i>	0.9286	Aprobada
Q18-ED <i>¿La organización pone a prueba los medios y recursos materiales disponibles durante la realización de los simulacros (equipos, alarmas, señalización, entre otros)?</i>	0.8571	Aprobada
Q19-ED <i>¿La organización contempla en el presupuesto los costos de recursos y medios destinados exclusivamente al desarrollo de un simulacro?</i>	0.7857	Aprobada
Q21-ED <i>¿En el plan de emergencia está contemplado el análisis de idoneidad de los medios y recursos para ejecutar una emergencia?</i>	0.4286	Reformulada
Q23-ED <i>¿La organización ha realizado ejercicios de sobremesa (conocido como Tabletop) en el cual se lleva a cabo un test del plan en una sala basado en un escenario limitado, de manera que los participantes describen verbalmente su respuesta a contingencias?</i>	0.7857	Aprobada
Q24-ED <i>¿La organización ha realizado otros tipos de ejercicios de emergencia no incluidos entre los Simulacros y/o Tabletop?</i>	0.3571	Reformulada
Q1-MMR <i>¿La organización realiza un programa de mantenimiento en las instalaciones?</i>	1	Aprobada
Q2-MMR <i>¿La organización actualiza en el plan de emergencia las pruebas, evaluaciones y actualización de las instalaciones realizadas?</i>	0.9286	Aprobada
Q3-MMR <i>¿La organización hace pruebas de los sistemas de detección que disparen una alarma automática (detección humo)? (Si su respuesta es sí, indique cada cuánto tiempo lo realiza)</i>	1	Aprobada
Q4-MMR <i>¿La organización realiza el debido mantenimiento de los sistemas manuales de extinción (extintores, . . .)? (Si su respuesta es sí, indique cada cuánto tiempo lo realiza)</i>	1	Aprobada
Q5-MMR <i>¿En el plan de emergencia se encuentra debidamente documentado las inspecciones de seguridad?</i>	1	Aprobada
Q6-MMR <i>¿En el plan de emergencia se incluye información actualizada obtenida del programa de inspección, mantenimiento de sistemas de extinción (extintores, . . .)?</i>	0.7143	Reformulada
Q1-MPP <i>¿La organización prepara informes periódicos de situaciones de emergencia (simulacros, incidencias, entre otros) utilizando información gráfica y estadística para presentar una imagen global de la misma y de la respuesta?</i>	0.8571	Aprobada
Q2-MPP <i>¿La organización ha procedido al registro del Plan de Emergencia ante la autoridad competente?</i>	0.7143	Reformulada
Q4-MPP <i>¿La organización cada cuánto tiempo realiza una revisión del plan de emergencia? Opciones: anual, cada dos años, nunca, otro (Si ha seleccionado otro, indique su opción)</i>	1	Aprobada
Q5-MPP <i>¿La organización realiza la inspección, comprobación y mantenimiento del plan de emergencia?</i>	0.8571	Aprobada
Q6-MPP <i>¿En el plan de emergencia se documenta todos los datos de los involucrados que participaron de la inspección, comprobación y mantenimiento?</i>	0.6429	Reformulada
Q7-MPP <i>¿El plan de emergencia se revisa regularmente y se actualiza?</i>	0.7143	Reformulada

4. EVALUACIÓN DEL MARCO *QuEP* POR EXPERTOS

Q8-MPP <i>Seleccione cada cuánto tiempo la organización pone en práctica el procedimiento de evacuación: Opciones: Intervalos 6 meses, Intervalos de 3 meses, cuando el plan fue aprobado, Ninguna.</i>	0.8571	Aprobada
Q1-EPU <i>¿La organización actualiza el plan de emergencia considerando que esto permite su mejora continua?</i>	0.7857	Aprobada
Q2-EPU <i>¿La organización registra la fecha y hora de la actualización del plan de emergencia?</i>	0.7143	Reformulada
Q3-EPU <i>¿La organización registra la firma de responsable que supervisa la actualización del plan de emergencia?</i>	0.5	Reformulada
Q4-EPU <i>El plan de emergencia se actualiza cada: Opciones: Cada año, cada 2 años, cada 3 años, no se actualiza.</i>	1	Aprobada
Q5-EPU <i>¿El plan de emergencia incluye una tabla con todas las versiones, actualizaciones y descripción de la misma?</i>	0.6429	Reformulada
Q6-EPU <i>¿El plan de emergencia mantiene actualizada la lista de números de teléfonos y contactos?</i>	1	Aprobada
Q7-EPU <i>¿En el plan de emergencia incluye en su contenido el mantenimiento y actualización del mismo?</i>	0.5714	Reformulada

4.4.4. Discusión (Ronda 2)

Tras la evaluación los expertos, las principales conclusiones/observaciones que se han realizado son:

- La sugerencia en la reformulación de una o más preguntas por cuestiones de redacción o de preguntas duplicadas o repetidas.
- Nos señalaron la baja relevancia entre algunas de las preguntas, esto nos lleva a que algunas preguntas tienen más peso que otras.
- Una observación importante dada por un experto está relacionada con el hecho de que es muy difícil para una organización admitir fallas en la seguridad del personal, por lo que las preguntas deben ser analizadas para reformularlas y preguntar estas cuestiones indirectamente.
- Otra sugerencia es que para las preguntas que tienen la opción de respuesta de un Sí/No tengan asociada otra pregunta tal como si la organización lo hace parcialmente usando una tasa de cumplimiento, y por otra parte a qué nivel (0-100 %) creen que el plan de emergencia cumple con estos problemas. Esto inicialmente lo teníamos contemplado, sin embargo para la evaluación las preguntas *QuEP* eran de opción de respuesta Sí/No en la mayoría de los casos.

Las preguntas fueron analizadas y reformuladas verificando si la pregunta en la Ronda 1 fue rechazada por ser reasignada en otro principio. Como en el caso del Principio (A) las preguntas Q6-RA y Q12-RA y en el Principio (D) la pregunta Q14-ED y Q16-ED. En

los resultados de la Ronda 2 se obtuvieron 20 preguntas aprobadas y 2 reformuladas. A comparación de los resultados obtenidos en la Ronda 1 donde se tuvieron 11 aprobadas, 10 reformuladas y 2 rechazadas. Y para el caso del principio (D) en la Ronda 2 se obtuvieron 26 aprobadas, 14 reformuladas y 3 rechazadas; en comparación de la Ronda 1 donde se obtuvieron 20 aprobadas, 20 reformuladas y 5 rechazadas.

Tras finalizar y analizar la Ronda 2, el grupo investigador ha considerado que no hay discrepancias significativas en la evaluación de los expertos. Se detecta una clara convergencia de las respuestas en la evaluación de los expertos, es por ello, que se decide finalizar las rondas de evaluación y poner en marcha la evaluación a organizaciones con las preguntas *QuEP*.

4.5. Puesta en marcha de las preguntas *QuEP*

En las Tablas 4.12 y 4.13 se presentan los resultados de la evaluación de cada una de las preguntas *QuEP* obtenidos en cada una de las rondas. Antes de incluir las preguntas aprobadas dentro de *QuEP*, se realiza una vez más un análisis por parte del grupo investigador. Una vez realizado este análisis se ha visto la necesidad de realizar cambios en la pregunta Q3-RA del principio Gestión de riesgos (A), y aunque la sugerencia fue dada por un experto tras la Ronda 1 se procedió a modificar por la relevancia de esta (Tabla 4.12). Además, ha sido necesario modificar la pregunta Q1-ED asignada al rol “Ciudadano” y “Trabajador” y la pregunta Q21-ED fue eliminada del rol “Ciudadano”, debido a que los roles asignados a estas preguntas no corresponden (ver Tabla B.4).

Por otra parte para el principio Monitoreo (D) existen algunas preguntas en estado reformulado; para estas preguntas, el grupo investigador analiza la redacción y terminología basándose en las evaluaciones de los expertos y las aprueba. No es viable continuar con una siguiente ronda por ahora. Aunque esto queda incluido como uno de los objetivos en trabajos futuros, ya que todo está en continuo cambio y siempre es necesaria una retroalimentación.

Todas las preguntas que han sido incluidas y ahora son parte del modelo que busca la mejora continua de la gestión de planes de emergencia cuentan con un peso relacionado con la relevancia obtenida en la evaluación de los expertos. En *QuEP* la importancia de ponderar los pesos de cada pregunta es imprescindible en primer lugar para priorizar ciertas preguntas sobre otras y en segundo lugar obtener resultados acertados. El detalle de los pesos obtenidos tras la evaluación por expertos correspondientes al principio Gestión de riesgos (A) y Monitoreo (D) se presentan en las Tablas 4.12 y 4.13.

4. EVALUACIÓN DEL MARCO *QUEP* POR EXPERTOS

Tabla 4.12: Resumen de preguntas reformuladas “Principio Gestión de riesgos (A)”

Práctica Análisis de Riesgos (RA)			
Pregunta	Ronda 1	Ronda 2	Peso (w)
Q1-RA <i>Seleccione los tipos de riesgo natural que pueden amenazar a la organización según su ubicación. Opciones: inundaciones, incendios, sequías, mareas, sismos, olas de calor, avalanchas, derrumbes, huracanes/vendavales, erupciones volcánicas, otros.</i>	Aprobada	Aprobada	0.1429
Q2-RA <i>¿En el plan de emergencia se encuentra especificada la respuesta operativa frente a los riesgos naturales en la organización?</i>	Aprobada	Aprobada	0.1429
Q3-RA <i>Seleccione los tipos de riesgos externos que la organización considera como amenaza. Opciones: riesgo biológico, riesgo químico, riesgo radiológico o nuclear, riesgo aeronáutica, accidentes industriales, accidentes MMPP (ADR)</i>	Aprobada	Aprobada	0.1327
Q4-RA <i>¿En el plan de emergencia se encuentran especificadas las amenazas externas?</i>	Aprobada	Aprobada	0.1327
Q5-RA <i>¿Se ha analizado el riesgo propio (riesgo interno) de la actividad de su organización? (Riesgos propios que incluyen: Riesgos antrópicos como (i) incendios urbanos, industriales y forestales (ii) Riesgos asociados a actos vandálicos en grandes concentraciones de personas o en locales de pública concurrencia y Riesgos Tecnológicos como (i) Riesgos industriales: fuga, incendio, explosión, entre otros)</i>	Aprobada	Aprobada	0.1327
Q6-RA <i>¿La organización considera en el análisis de los riesgos los costos de medios y recursos?</i>	Rechazada	-	-
Q7-RA <i>¿La organización considera en el análisis de riesgos la capacidad de personas que soportan sus instalaciones (edificio/plantas/zonas)?</i>	Aprobada	Aprobada	0.1224
Q8-RA <i>¿La organización ha realizado un análisis para la identificación, cuantificación y tipología de las personas dentro de los edificios, instalaciones y áreas donde se desarrolla la actividad?</i>	Aprobada	Aprobada	0.1327
Q9-RA <i>¿La organización tiene un histórico de las evaluaciones de riesgos llevadas a cabo periódicamente o cada vez que la actividad o las instalaciones has sufrido cambios?</i>	Reformulada	Aprobada	0.1327
Q10-RA <i>¿La organización incluye los debidos sistemas de detección y extinción según la normativa vigente?</i>	Aprobada	Aprobada	0.1327
Q11-RA <i>¿La organización consideran los edificios/plantas/zonas con mayor vulnerabilidad?</i>	Reformulada	Aprobada	0.1429
Q12-RA <i>¿La organización considera todos los aspectos sobre el riesgo en cada uno los sus edificios/plantas/zonas de la organización al analizar el entrenamiento y la formación del personal?</i>	Rechazada	-	-
Q13-RA <i>¿La organización cuenta con un sistema de comunicación interna para casos de emergencia en el edificio (sirenas, megafonía, telefonía, walky talkies)?</i>	Reformulada	Aprobada	0.1327
Q14-RA <i>¿En el Plan de Emergencia se tienen los siguientes planos: ubicación, accesos, sistema de protección contra incendios, rutas de evacuación y puntos de encuentro, riesgos y elementos vulnerables?</i>	Reformulada	Aprobada	0.1429
Q15-RA <i>¿Las medidas de evacuación de la organización se ajusta a la normativa?</i>	Reformulada	Aprobada	0.1429
Q16-RA <i>¿La organización tiene en cuenta la normativa para el establecimiento de un espacio exterior seguro en caso de evacuación de los ocupantes?</i>	Reformulada	Aprobada	0.1224
Q17-RA <i>¿La organización considera a las personas con mayor grado de vulnerabilidad (por ejemplo: discapacitados, niños, ancianos, etc)?</i>	Aprobada	Aprobada	0.1327
Q18-RA <i>¿La organización cuida de que los accesos al edificio sean adecuados y permanezcan permeables a los servicios de rescate y salvamento?</i>	Reformulada	Aprobada	0.1429

4.5. Puesta en marcha de las preguntas *QuEP*

Q19-RA <i>En caso de una emergencia, ¿El plan de emergencia cuenta con un directorio con los teléfonos de la ayuda exterior, así como de las posibles empresas externas de servicios y mantenimiento?</i>	Reformulada	Aprobada	0.1327
Q20-RA <i>¿La organización considera los edificios/plantas/zonas que tienen más zona de carga?</i>	-	Aprobada Añadida tras Ronda 1	0.1190
Q21-RA <i>¿Cuáles son las zonas con mayor vulnerabilidad?</i>	-	Aprobada Añadida por sugerencia	

Práctica Optimización de los requisitos de los Riesgos (ORR)			
Pregunta	Ronda 1	Ronda 2	Peso (w)
Q1-ORR <i>¿En el plan de emergencia se encuentra detallado el procedimiento y secuencia de actuación que la organización prevé en respuesta ante situaciones de emergencia por tipo de riesgos?</i>	Aprobada	Aprobada	0.1429
Q2-ORR <i>¿En el plan de emergencia se incluye el inventario, análisis y evaluación de riesgos?</i>	Reformulada	Rechazada Repetida	-
Q3-ORR <i>¿En el plan de emergencia se adjuntan los todos los planos o mapas requeridos en caso de una emergencia?</i>	Reformulada	Rechazada Repetida	-
Q4-ORR <i>¿En el plan de emergencia se consideran estos procedimientos?</i>	Aprobada	Aprobada	0.1429

Tabla 4.13: Resumen de preguntas reformuladas “Principio Monitoreo (D)”

Práctica Ejercicios de emergencia/Simulacros (ED)			
Pregunta	Ronda 1	Ronda 2	Peso (w)
Q1-ED <i>¿Se ha llevado a cabo anteriormente un simulacro de emergencia en la organización?</i>	Reformulada	Reformulada	0.1020
Q2-ED <i>¿Cuándo fue la última vez que se realizó un simulacro?</i>	Aprobada	Aprobada	0.1429
Q3-ED <i>¿La organización dispone de una programación de simulacros?</i>	Reformulada	Aprobada	0.1224
Q4-ED <i>¿Cuál es la frecuencia con la que la organización programa los simulacros?</i>	Reformulada	Aprobada	0.1224
Q5-ED <i>¿La organización notifica la programación de los simulacros a los órganos competentes (por ejemplo, al Comité de Seguridad y Salud)?</i>	Reformulada	Reformulada	0.1020
Q6-ED <i>¿La organización lleva un registro de los simulacros completados en el pasado?</i>	Aprobada	Aprobada	0.1429
Q7-ED <i>¿La organización obtiene un reporte de errores a partir de la evaluación de los simulacros realizados?</i>	Aprobada	Aprobada	0.1429
Q8-ED <i>¿La organización sigue un proceso para actualizar tras la realización de un simulacro en el que se han evidenciado elementos de mejora?</i>	Reformulada	Aprobada	0.1327
Q9-ED <i>¿La organización sigue un proceso de actualizar riesgos y planes de actuación en el plan de emergencia?</i>	Reformulada	Reformulada	0.0918
Q10-ED <i>¿En el plan de emergencia se describe la implantación y el mantenimiento de operatividad del plan de acuerdo a criterios establecidos en la normativa vigente y a los resultados de los simulacros?</i>	Reformulada	Aprobada	0.1224
Q11-ED <i>¿En el plan de emergencia se describe la frecuencia de realización de simulacros en la organización?</i>	Aprobada	Aprobada	0.1327
Q12-ED <i>¿La organización ha realizado el entrenamiento y la formación de todo el personal para la respuesta frente a una emergencia?</i>	Aprobada	Aprobada	0.1224
Q13-ED <i>¿La organización es firme en su compromiso en cuanto al cumplimiento de la programación establecida para la realización de los simulacros?</i>	Reformulada	Aprobada	0.1224

4. EVALUACIÓN DEL MARCO *QUEP* POR EXPERTOS

Q14-ED ¿La organización contempla en el presupuesto los costos destinados exclusivamente al entrenamiento y formación del personal para el desarrollo de un simulacro?	Rechazada	-	-
Q15-ED ¿La organización ha realizado un análisis e informe de la eficacia de todos los participantes de la organización tras la realización de un simulacro?	Reformulada	Reformulada	0.0714
Q16-ED ¿En el plan de emergencia se encuentran identificados todos los participantes que formarán parte de un simulacro y sus funciones?	Rechazada	-	-
Q17-ED ¿En la organización, los miembros de los equipos respetan sus responsabilidades durante la realización de los simulacros de emergencia?	Aprobada	Aprobada	0.1327
Q18-ED ¿La organización pone a prueba los medios y recursos materiales disponibles durante la realización de los simulacros (equipos, alarmas, señalización, entre otros)?	Reformulada	Aprobada	0.1224
Q19-ED ¿La organización contempla en el presupuesto los costos de recursos y medios destinados exclusivamente al desarrollo de un simulacro?	Aprobada	Aprobada	0.1122
Q20-ED ¿La organización ha realizado un análisis e informe de la eficacia de todos los recursos y medios de la organización tras la realización de un simulacro?	Rechazada	Rechazada	0.0306
Q21-ED ¿En el plan de emergencia está contemplado el análisis de idoneidad de los medios y recursos para ejecutar una emergencia?	Reformulada	Reformulada	0.0612
Q22-ED ¿La organización ha planeado realizar simulacros futuros contemplando medios, recursos, costos, entrenamiento y participación de todos los involucrados?	Rechazada	Rechazada	0.0204
Q23-ED ¿La organización ha realizado ejercicios de sobremesa (conocido como Tabletop) en el cual se lleva a cabo un test del plan en una sala basado en un escenario limitado, de manera que los participantes describen verbalmente su respuesta a contingencias?	Aprobada	Aprobada	0.1122
Q24-ED ¿La organización ha realizado otros tipos de ejercicios de emergencia no incluidos entre los Simulacros y/o Tabletop?	Reformulada	Reformulada	0.0510

Mejora y mantenimiento de recursos (MMR)

Pregunta	Ronda 1	Ronda 2	Peso (w)
Q1-MMR ¿La organización realiza un programa de mantenimiento en las instalaciones?	Aprobada	Aprobada	0.1429
Q2-MMR ¿La organización actualiza en el plan de emergencia las pruebas, evaluaciones y actualización de las instalaciones realizadas?	Aprobada	Aprobada	0.1327
Q3-MMR ¿La organización hace pruebas de los sistemas de detección que disparen una alarma automática (detección humo)? (Si su respuesta es sí, indique cada cuanto tiempo lo realiza)	Aprobada	Aprobada	0.1429
Q4-MMR ¿La organización realiza el debido mantenimiento de los sistemas manuales de extinción (extintores, . . .)? (Si su respuesta es sí, indique cada cuánto tiempo lo realiza)	Aprobada	Aprobada	0.1429
Q5-MMR ¿En el plan de emergencia se encuentra debidamente documentado las inspecciones de seguridad?	Aprobada	Aprobada	0.1429
Q6-MMR ¿En el plan de emergencia se incluye información actualizada obtenida del programa de inspección, mantenimiento de sistemas de extinción (extintores, . . .)?	Reformulada	Reformulada	0.1020

Mejora del proceso de planificación (MPP)

Pregunta	Ronda 1	Ronda 2	Peso (w)
Q1-MPP ¿La organización prepara informes periódicos de situaciones de emergencia (simulacros, incidencias, entre otros) utilizando información gráfica y estadística para presentar una imagen global de la misma y de la respuesta?	Aprobada	Aprobada	0.1224

4.5. Puesta en marcha de las preguntas *QuEP*

Q2-MPP <i>¿La organización ha procedido al registro del Plan de Emergencia ante la autoridad competente?</i>	Reformulada	Reformulada	0.1020
Q3-MPP <i>¿La organización realiza pruebas y evaluaciones del plan de emergencia para el mantenimiento?</i>	Rechazada	Rechazada	0.0204
Q4-MPP <i>¿La organización cada cuanto tiempo realiza una revisión del plan de emergencia? Opciones: anual, cada dos años, nunca, otro (Si ha seleccionado otro, indique su opción).</i>	Aprobada	Aprobada	0.1429
Q5-MPP <i>¿La organización realiza la inspección, comprobación y mantenimiento del plan de emergencia?</i>	Aprobada	Aprobada	0.1224
Q6-MPP <i>¿En el plan de emergencia se documenta todos los datos de los involucrados que participaron de la inspección, comprobación y mantenimiento?</i>	Reformulada	Reformulada	0.0918
Q7-MPP <i>¿El plan de emergencia se revisa regularmente y se actualiza?</i>	Reformulada	Rechazada Repetida	-
Q8-MPP <i>Seleccione cada cuánto tiempo la organización pone en práctica el procedimiento de evacuación: Opciones: Intervalos 6 meses, Intervalos de 3 meses, cuando el plan fue Aprobada, Ninguna.</i>	Reformulada	Aprobada	0.1224

Proceso de actualización del Plan de Emergencia (EPU)			
Pregunta	Ronda 1	Ronda 2	Peso (w)
Q1-EPU <i>¿La organización actualiza el plan de emergencia considerando que esto permite su mejora continua?</i>	Aprobada	Aprobada	0.1122
Q2-EPU <i>¿La organización registra la fecha y hora de la actualización del plan de emergencia?</i>	Aprobada	Reformulada	0.1020
Q3-EPU <i>¿La organización registra la firma de responsable que supervisa la actualización del plan de emergencia?</i>	Reformulada	Reformulada	0.0714
Q4-EPU <i>El plan de emergencia se actualiza cada: Opciones: Cada año, cada 2 años, cada 3 años, no se actualiza.</i>	Aprobada	Aprobada	0.1429
Q5-EPU <i>¿El plan de emergencia incluye una tabla con todas las versiones, actualizaciones y descripción de la misma?</i>	Reformulada	Reformulada	0.0918
Q6-EPU <i>¿El plan de emergencia mantiene actualizada la lista de números de teléfonos y contactos?</i>	Aprobada	Aprobada	0.1429
Q7-EPU <i>¿En el plan de emergencia incluye en su contenido el mantenimiento y actualización del mismo?</i>	Reformulada	Reformulada	0.0816

Tras la última ronda, finalmente se obtuvo una lista de preguntas aprobadas que se incluyeron dentro de *QuEP*. Estas preguntas permitirán evaluar a organizaciones para la mejora de su propia gestión de planes de emergencia, a través de buenas prácticas o técnicas y conociendo así el estado de la organización en muchos aspectos como su gestión de riesgo, implantación del plan, seguridad de las personas, etc.

4.5.1. Cálculo de los resultados en *QuEP*

En el capítulo tres se definió un algoritmo (ver algoritmo 1) donde uno de los pasos que se presenta es que cada pregunta debe considerar un peso (w) que luego se multiplica por la respuesta (x), para obtener los resultados de la evaluación de una organización. En el algoritmo 2 se presenta la inclusión del cálculo del peso y la tolerancia.

El peso para cada una de las preguntas *QuEP* esta directamente relacionada con el criterio de relevancia obtenido tras la evaluación de los expertos. El peso se calcula

4. EVALUACIÓN DEL MARCO *QuEP* POR EXPERTOS

$w = \frac{\sum_{i=1}^n R}{n}$, donde n es el número de expertos y R es el valor obtenido del criterio evaluado “relevancia”.

Posteriormente se verifica si el valor del nivel es mayor que un umbral preestablecido “Sí $L_i^a > t$ entonces $\mu(L^a) =$ tolerable cuando $L^a > t$; no tolerable cuando $L^a < t$ ”; donde t es el umbral; $t = 0,5$ y también verificamos otras restricciones. Las restricciones son las diferentes situaciones requeridas para las diferentes preguntas. Por ejemplo, el número de opciones de respuesta que requiere una pregunta. Los valores pueden agruparse por principio y nivel. La evaluación que se realiza en *QuEP* verifica ciertas restricciones (*verificar Restricciones*). Entre estas tenemos que cada una de las preguntas Q_i cumplan con los mínimos requeridos por la opción de respuesta. Por ejemplo, si la organización considera los edificio/plantas/zonas con mayor vulnerabilidad. En el caso que existan preguntas que el valor resultado es cero, no son relevantes, y no entraría al cálculo del modelo *QuEP*.

Los resultados son analizados previamente por el grupo investigador que estudia las respuestas obtenidas de la evaluación a una organización con *QuEP-Tool*. El *Porcentaje de Madurez Alcanzado* tras la evaluación en cada uno de los niveles de madurez, principios y prácticas considera el umbral $t = 0,5$ para conocer si la gestión del plan de emergencia en una organización es tolerable (ver algoritmo 2). Por lo tanto, se estima que es *tolerable* cuando el $PMA > t$; *no tolerable* cuando $PMA < t$. Además, se ha categorizado como *inaceptable*, cuando el PMA no supera un 25 %, y con *excelente*, cuando supera un 80 % en el cuarto cuartil (ver Figura 4.18). Los resultados que obtienen un PMA en el segundo cuartil se consideran no tolerables, pero con la posibilidad de que a través de las técnicas que proporciona *QuEP*, pueda llegar a ser tolerable. En el caso de los porcentajes obtenidos mayor a un 50 % y menor a un 80 % se consideran aceptables, pero mejorables a través del enfoque de la mejora continua en el proceso de la planificación. Los valores cercanos al 50 % son tolerables, pero este valor significa que la organización realiza bien la mitad de las actividades en el proceso de planificación, quedando por mejorar mucho más que los porcentajes obtenidos sobre un 70-75 %.

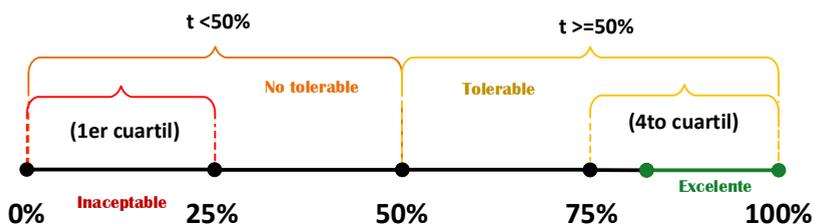


Figura 4.18: Análisis de los resultados con *QuEP-Tool*

Algoritmo 2 Calcular los valores en *QuEP* por nivel de madurez (completo)

Result: L^a //Porcentaje alcanzado con *QuEP* en una organización por niveles de madurez

Input: Niveles //Niveles de madurez

```

for  $L_i$  in Niveles(1, 10) do
  for  $P_j$  in  $L_i.Principios(1, 9)$  do
    for  $R_k$  in  $P_j.Practicas(1, 27)$  do
      for  $Q_l$  in  $R_k.Preguntas(1, 166)$  do
        |  $Q_l^a = w_l * \overline{x_{i,j,k,l}}$  //Cálculo del valor de cada pregunta
      end
      |  $R_k^a = \sum \frac{Q_l^a}{\omega}$  //Cálculo del valor de cada práctica
    end
    |  $P_j^a = \overline{R^a}$  //Cálculo del valor de cada Principio-Nivel
  end
  |  $L_i^a = \overline{P^a}$  //Cálculo del promedio por niveles
  if  $L_i^a > t$  & verificarRestricciones then
    |  $L_i^s = Tolerable$ 
  else
    |  $L_i^s = NoTolerable$ 
  end
end
end

```

Capítulo 5

La Suite de herramientas QuEP

En este capítulo se presenta la *suite* QuEP, que comprende todas las herramientas desarrolladas. En concreto, la herramienta **QuEP-Tool** que permitirá evaluar organizaciones según el enfoque de *QuEP*. También se presenta la herramienta EX-QuEP que permitirá que expertos en planificación y gestión de emergencias evalúen *QuEP* para su mejora y actualización continua. Finalmente, el portal web de *QuEP* que ofrece al usuario información del marco y el acceso a una serie de recursos y herramientas.

5.1. Visión general

Las herramientas QuEP-Tool y EX-QuEP han sido desarrolladas siguiendo la metodología ágil de gestión de proyectos SCRUM (Sutherland y Schwaber, 2013). Su elección viene motivada principalmente por la necesidad de hacer un desarrollo iterativo y obtener versiones funcionales en breves periodos de tiempo, para que se puedan ir aplicando a casos reales, y obtener realimentación, que nos permita mejorar tanto *QuEP* como la herramienta.

Los diferentes componentes que forman parte del conjunto de herramientas para el soporte de *QuEP* se presentan en la Figura 5.1. Las herramientas QuEP-Tool v1.0 y Ex-QuEP v1.0 contiene su propio modelo de datos, los cuales se encuentran relacionados entre sí. Los usuarios podrán acceder a estas herramientas desde el portal *QuEP* a través de los enlaces disponibles.

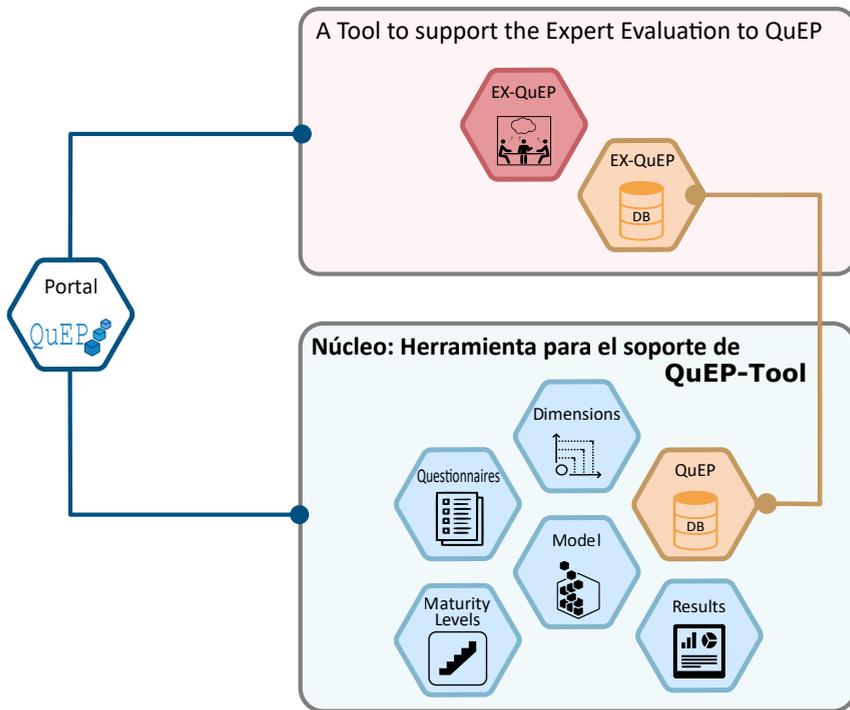


Figura 5.1: La suite QuEP

5.2. QuEP-Tool

5.2.1. Metodología y puesta en marcha del producto

El proceso SCRUM que se ha seguido en el desarrollo de QuEP-Tool se resume en la Figura 5.2. El rol de *product owner* es desempeñado por un miembro del equipo ISSI-DSIC, pero antes de la toma de cualquier decisión, se requiere de la puesta en común tanto de expertos en planificación de emergencias y gestión de riesgos, como del equipo ISSI-DSIC como expertos en *QuEP*. Tras valorar todo el conocimiento e información aportada por cada parte, el *product owner* toma las decisiones. El *scrum master* gestiona el proceso SCRUM para que se utilice como es debido, este rol es desempeñado por uno de los miembros del equipo ISSI-DSIC.

Una vez identificado el *product backlog* como el conjunto de *unidades de trabajo* a realizar, y a las que hemos denominado con la abreviatura UTs. El equipo de desarrollo ISSI-DSIC inicia una iteración, con una duración de 3 semanas. Al final de cada iteración, el equipo ISSI-DSIC realiza la reunión de retrospectiva para detectar aspectos a mejorar

tanto del proceso seguido como del producto. Tras realizar tres iteraciones se obtiene la primera versión de QuEP-Tool. A continuación, se muestra la puesta en marcha del proyecto, presentando una visión general de QuEP-Tool v1.0. Futuras versiones serán generadas en iteraciones posteriores.

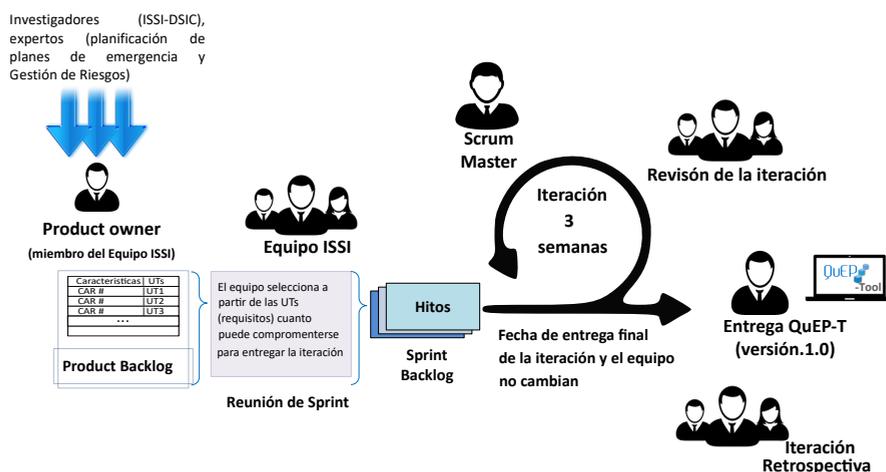


Figura 5.2: SCRUM como metodología de desarrollo de QuEP-Tool

En primer lugar, para tener una visión general de la herramienta, se ha realizado un modelo de dominio y se han identificado los distintos tipos de usuarios que pueden interactuar con la misma. También se han identificado los requisitos funcionales, representados como características, y posteriormente se han refinado en UTs para determinar el *product backlog*.

Modelo de dominio: Los principales componentes de *QuEP* y sus dependencias, se presentan en el diagrama de clases (ver Figura 5.3) definido en Unified Modelling Language (UML) (UML, 2001). Los principios (clase *Principle*) son implementados mediante un conjunto de actividades o prácticas (clase *Practice*), que a su vez están asociados con niveles de madurez específicos (clase *MaturityLevel*), y que a su vez son realizados por todos los *stakeholders* de la organización con respecto a la gestión del plan de emergencia. Para cada una de las prácticas que serán evaluadas, se han diseñado un conjunto de preguntas (clase *QuEPQuestion*) dependiendo de los diferentes puntos de vista de los *stakeholders* en la organización. Las técnicas (clase *Technique*) pueden estar asociadas a una determinada pregunta, y esta a su vez agrupada por la práctica correspondiente.

5. LA SUITE DE HERRAMIENTAS QUÉP

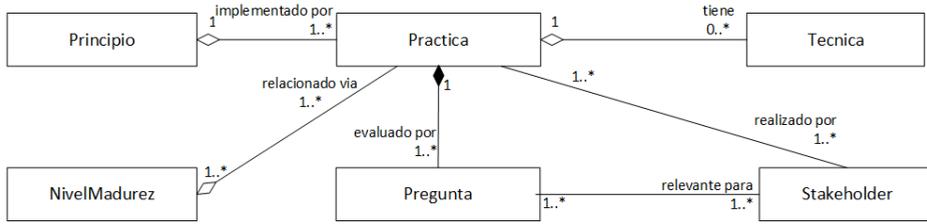


Figura 5.3: Modelo Conceptual

Tipos de usuarios: Se han identificado siete tipos de usuarios. Se mantienen los 5 *stakeholders* definidos en *QuEP* (la organización, el planificador, el trabajador, el equipo de respuesta y el ciudadano), los cuales, en función de su rol participarán como usuarios registrados en la evaluación de la gestión de planes de emergencia en su organización (ver Tabla 3.1). Se añaden a estos, dos usuarios: el visitante que consulta información general de *QuEP* y el administrador, que como usuario registrado en la herramienta es el encargado de realizar la gestión de usuarios, la gestión de la información del marco y de los cuestionarios de evaluación.

Características: La Tabla 5.1 muestra los requisitos funcionales que se han identificado a partir de *QuEP* y del modelo de dominio. Son 8 funcionalidades de alto nivel de granularidad que aportan valor a la herramienta. Están relacionadas tanto con la configuración de *QuEP*, como con la gestión de la organización, sus usuarios y roles, los cuestionarios de evaluación y las propuestas de mejora.

Tabla 5.1: Características de QuEP-Tool

Identificador	Descripción
CAR 1	Configuración del Marco
CAR 2	Gestión de Usuarios y Roles
CAR 3	Gestión de la Organización a evaluar
CAR 4	Configuración de Preguntas
CAR 5	Gestión de Cuestionarios dinámicos
CAR 6	Gestión de la Evaluación de la Organización
CAR 7	Gestión de la Mejora de la Organización
CAR 8	Gestión de Resultados

Product Backlog: De acuerdo con la visión general de la herramienta, el *product owner* detalla las UTs que formarán parte del *product backlog* inicial y que se muestran en la Tabla 5.2. Estas UTs están ordenadas por prioridad, siendo la más prioritaria, la UT1 (Desplegar cuestionarios a usuarios por rol) y la menos prioritaria, la UT26 (Borrado de organizaciones). En la tabla se muestra, para cada UT, a qué característica está asociada y cuál es su estimación. Dicha estimación corresponde a horas de diseño/programación de la UT.

Este *product backlog* puede ser modificado a lo largo del proceso de desarrollo con la inclusión de nuevas funcionalidades para la herramienta, posibles mejoras o corrección de fallos; en cualquier caso, nuevas UTs son incorporadas al *product backlog*, que debe ser nuevamente reorganizado por prioridad antes de iniciarse una nueva iteración.

Tabla 5.2: Product Backlog de QuEP-Tool

Característica	ID	Nombre	Estimación
CAR 5	UT1	Desplegar cuestionarios a usuarios por rol	32
CAR 8	UT2	Visualizar resultados obtenidos de la evaluación para una organización	16
CAR 2	UT3	Control de acceso usuarios	8
CAR 7	UT4	Presentar las mejores prácticas o técnicas en cuestionarios desplegados	16
CAR 6	UT5	Evaluar cuestionarios disponibles para un usuario según el rol	16
CAR 8	UT6	Exportar resultados obtenidos de la evaluación para una organización por niveles de madurez	8
CAR 8	UT7	Exportar resultados obtenidos de la evaluación para una organización por principios	8
CAR 7	UT8	Notificar las técnicas que debe seguir la organización para mejorar su gestión	16
CAR 4	UT9	Configurar los tipos de preguntas	8
CAR 4	UT10	Modificación de tipos de preguntas	4
CAR 4	UT11	Crear preguntas	8
CAR 4	UT12	Modificar preguntas	4
CAR 4	UT13	Configurar opciones de respuesta para cada pregunta	16
CAR 4	UT14	Asignar roles, técnicas y características de resiliencia a las preguntas	16
CAR 5	UT15	Creación de los cuestionarios dinámicos	24
CAR 5	UT16	Modificación de los cuestionarios dinámicos	16
CAR 2	UT17	Asignar usuarios a la organización	8
CAR 6	UT18	Notificar evaluación de cuestionarios contestados	8
CAR 2	UT19	Creación de roles y usuarios	8
CAR 2	UT20	Modificación de usuarios y roles	8
CAR 2	UT21	Borrado de usuarios y roles	4
CAR 1	UT22	Crear componentes (niveles de madurez, principios, prácticas, técnicas y características resilientes) de <i>QuEP</i>	24
CAR 1	UT23	Modificar componentes (niveles de madurez, principios, prácticas, técnicas y características resilientes) de <i>QuEP</i>	16
CAR 3	UT24	Creación de organizaciones	8
CAR 3	UT25	Modificación de organizaciones	8
CAR 3	UT26	Borrado de organizaciones	4

5.2.2. QuEP-Tool: Desarrollo en iteraciones

QuEP-Tool v1.0 ha sido desarrollado en tres iteraciones. A continuación se presenta la planificación de estas iteraciones y se detalla el desarrollo de la primera iteración.

Primera iteración: La planificación de la primera iteración del proyecto QuEP-Tool se muestra en la Tabla 5.3. Podemos observar que se han seleccionado las tres UTs de mayor prioridad del *product backlog*, y que la duración de la iteración será de tres semanas (considerando un total de 120 horas de diseño/implementación, acorde con las estimaciones realizadas). Además, se han detallado las tareas que el propio equipo de desarrollo ha incluido como parte de la iteración.

Tabla 5.3: Planificación de la 1ª iteración del proyecto QuEP-Tool

Iteración	ID	Nombre UTs/tarea	Estimación
Iteración 1 (3 semanas)	UT1	Desplegar cuestionarios a usuarios por rol	32
	UT2	Visualizar resultados obtenidos de la evaluación para una organización	16
	UT3	Control de acceso usuarios	8
	Tarea 1	Investigación de la tecnología y herramientas necesarias para creación del proyecto QuEP-T	8
	Tarea 2	Analizar y Diseñar el Modelo de datos	16
	Tarea 3	Creación y despliegue el proyecto basado en las tecnologías seleccionadas	8
	Tarea 4	Creación de la Base de Datos e ingreso de datos	8
	Tarea 5	Implementar algoritmo del cálculo de los resultados del modelo QuEP	8
	Tarea 6	Crear e implementar patrón MVC para el proyecto QuEP-T	8
	Tarea 7	Creación de plantillas para la vista (1era-versión)	8

Cada UT se ha especificado mediante una plantilla de descripción, un diseño preliminar mediante mockups¹ y un esbozo de las pruebas de aceptación más relevantes. La UT1 “Desplegar cuestionarios a usuarios por rol” se detalla en la Tabla 5.4. Los mockups de la UT1 correspondientes a un usuario registrado en el sistema con el rol de planificador y otro como equipo de respuesta se presenta en la Figura 5.4; a cada usuario se le presentarán diferentes preguntas según la función que realicé dentro de la organización. Se han definido 135 pruebas de aceptación para la UT1, correspondiente a los 5 *stakeholders* por las 27 prácticas de *QuEP* (ver Tabla 5.5).

¹Los mockups fueron modelados en Balsamiq Mockups Version: 3.5.15

UT1 “Desplegar cuestionarios a usuarios por rol”

Tabla 5.4: Plantilla de descripción de la UT1

ID: UT1	Nombre: Desplegar cuestionarios a usuarios por rol	Prioridad: Muy alta
Usuario: Organización, ciudadanos, trabajadores, planificadores, y equipos de respuesta	Riesgo: Alto	Estimación: 32h
Descripción: Luego que el usuario se identifica, se le presenta desplegado el cuestionario a evaluar con las preguntas de una práctica (seleccionada previamente). Las preguntas estarán disponibles según el rol que el usuario tenga. Una vez completadas las respuestas a las preguntas formuladas, se almacena la información y el sistema confirma la correcta recepción de las respuestas.		

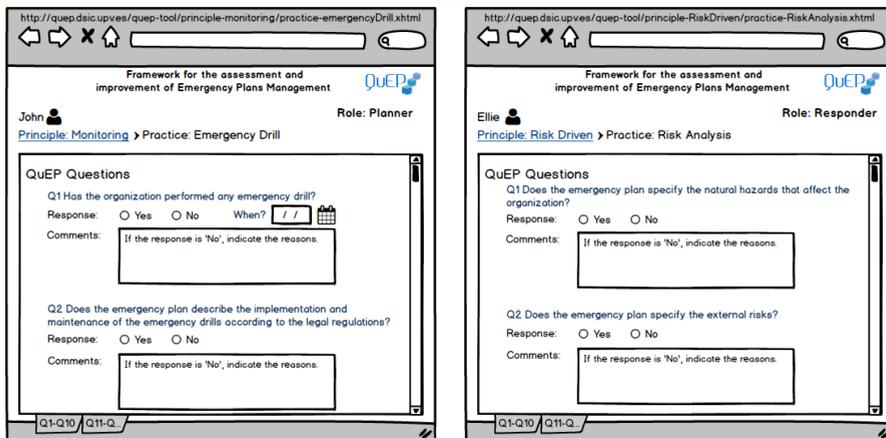


Figura 5.4: Mockups diseñados para la UT1

Tabla 5.5: Pruebas de aceptación de la UT1 “Desplegar cuestionarios a usuarios por rol”

Tabla de pruebas
1) Desplegar correctamente los cuestionarios a usuarios por rol Planificador práctica Análisis de riesgos (RA)
2) Desplegar correctamente los cuestionarios a usuarios por rol Planificador práctica Descripción operativa de riesgos (OPR)
3) Desplegar correctamente los cuestionarios a usuarios por rol Planificador práctica Ejercicios de emergencia/simulacros (ED)
...

La UT2 “Visualizar resultados obtenidos de la evaluación para una organización” se detalla en la Tabla 5.6. Los mockup presentados en la Figura 5.5 corresponden los

5. LA SUITE DE HERRAMIENTAS QUÉP

resultados obtenidos por niveles de madurez y principios en una organización según *QuéP*. Se han identificado 6 pruebas de aceptación para la UT2, los cuales corresponden a los dos roles, organización y planificador, por los resultados obtenidos del nivel de madurez, los principios y las prácticas (ver Tabla 5.7).

UT2 “Visualizar resultados obtenidos de la evaluación para una organización”

Tabla 5.6: Plantilla de descripción de la UT2

ID: UT2	Nombre: Visualizar resultados obtenidos de la evaluación para una organización	Prioridad: Muy alta
Usuario: Organización, planificadores, y el administrador	Riesgo: Alto	Estimación: 16h
Descripción: Luego que el usuario se identifica, se le presenta la opción visualizar los resultados parciales obtenidos de la evaluación a una organización. Estos resultados estarán disponibles agrupados por nivel de madurez y principios, junto con el listado de la técnicas correspondientes a la evaluación general de la organización que se esta evaluando		

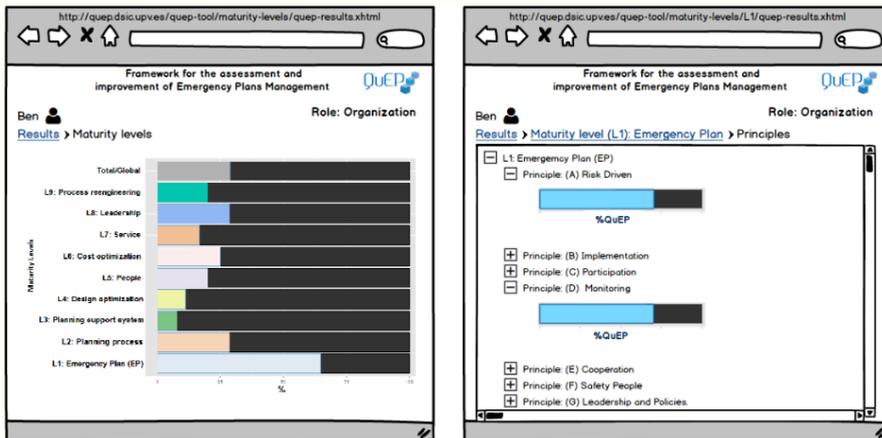


Figura 5.5: Mockups diseñados para la UT2

Tabla 5.7: Pruebas de aceptación de la UT2

Tabla de pruebas
1) Visualizar correctamente los resultados de una organización por rol Planificador
2) Visualizar correctamente los resultados de una organización por rol Organización

La UT3 “Control de acceso usuarios” se detalla en la Tabla 5.8. Los mockups presentados en la Figura 5.6 presentan la página de inicio de la herramienta QuEP-Tool donde se podrá iniciar sesión e ingresar con el rol asignado en una organización. Se definieron un total de 6 pruebas de aceptación que incluyen los 5 *stakeholders* de *QuEP* y el administrador (ver Tabla 5.9).

UT3 “Control de acceso usuarios”

Tabla 5.8: UT3

ID: UT3	Nombre: Control de acceso usuarios	Prioridad: Muy alta
Usuario: Organización, ciudadanos, trabajadores, planificadores, equipos de respuesta, y el administrador	Riesgo: Alto	Estimación: 8h
Descripción: El sistema solicita un usuario y contraseña para ingresar a la herramienta web. Una vez verificado el acceso del usuario solicitante podrá visualizar el menú disponible para cada usuario según el rol que tenga asignado en relación a la gestión de planes de emergencia en una organización.		

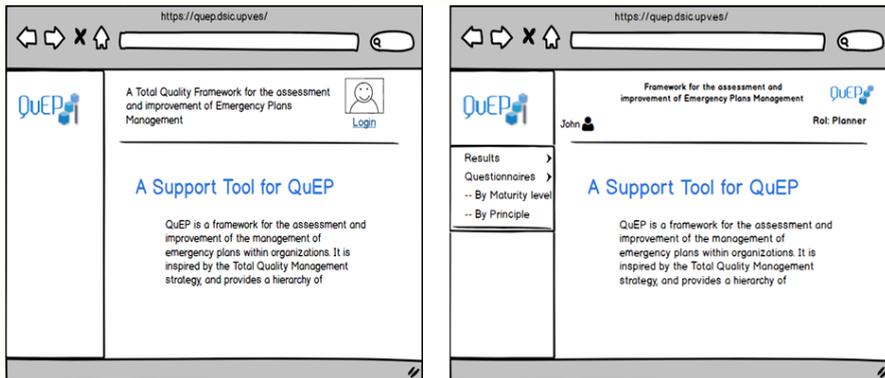


Figura 5.6: Mockups diseñados para la UT3

Tabla 5.9: Pruebas de aceptación de la UT3

Tabla de pruebas
1) Ingrese un usuario correctamente a la herramienta QuEP-Tool con el rol Planificador
2) Ingrese un usuario correctamente a la herramienta QuEP-Tool con el rol Organización
...
6) Ingrese un usuario correctamente a la herramienta QuEP-Tool con el rol Administrador

Segunda iteración: Una vez realizada la primera iteración, se han introducido las unidades de trabajo UT27 y UT28 en el *product backlog* correspondientes a mejoras en la UT2. Tras la reordenación pertinente del *product backlog*, la Tabla 5.10 muestra la planificación realizada para la segunda iteración.

Tabla 5.10: Planificación de la 2da iteración (3 semanas)

ID	Nombre UTs/tarea	Estimación
UT27	Visualizar resultados obtenidos de la evaluación para una organización por prácticas	24
UT4	Presentar las mejores prácticas o técnicas en cuestionarios desplegados	16
UT5	Evaluar cuestionarios disponibles para un usuario según el rol	16
UT6	Exportar resultados obtenidos de la evaluación para una organización por niveles de madurez	8
UT7	Exportar resultados obtenidos de la evaluación para una organización por principios	8
UT28	Exportar resultados obtenidos de la evaluación para una organización por practicas	8
Tarea 8	<i>Consultas e ingreso de nuevos datos en la Base de Datos</i>	8
Tarea 9	Almacenar proyecto QuEP-Tool en la plataforma de desarrollo colaborativo GitHub.	16
Tarea 10	Actualizar código fuente con la descripción y fecha de desarrollo	8
Tarea 11	Actualización de plantillas para la vista (1era-versión)	8

Tercera iteración: Tras la segunda iteración, se han introducido cuatro UTs en el *product backlog* correspondientes a mejoras en la UT2 (UT32), y la inclusión de las características resilientes UT29, UT30, y UT31. Reordenado el *product backlog* se presenta la planificación de la tercera iteración en la Tabla 5.11.

Tabla 5.11: Planificación de la 3era iteración (3 semanas)

ID	Nombre UTs/tarea	Estimación
UT29	Visualizar resultados obtenidos de la evaluación para una organización características resilientes	24
UT30	Presentar las características resilientes en cuestionarios desplegados	16
UT31	Exportar resultados obtenidos de la evaluación para una organización por características resilientes	8
UT8	Notificar las técnicas que debe seguir la organización para mejorar su gestión	16
UT32	Visualizar reporte de cuestionarios contestados	16
Tarea 12	Actualización de plantillas para la vista (1era-versión)	8
Tarea 13	<i>Consultas e ingreso de nuevos datos en la Base de Datos</i>	8
Tarea 14	Implementar algoritmo del cálculo de los resultados del modelo QuEP incluyendo la resiliencia	8
Tarea 15	Actualizar código fuente con la descripción y fecha de desarrollo	4
Tarea 16	Generar archivo ejecutable war del proyecto QuEP-Tool	4
Tarea 17	Subir el proyecto war en el servidor de Glassfish	4
Tarea 18	Respaldar y subir Base de datos al servidor	4

Tecnología utilizada en QuEP-Tool

QuEP-Tool sigue una arquitectura por capas (3 capas, 2 niveles), siguiendo el patrón de diseño MVC (Bucanek, 2009) sobre una plataforma JEE 7, utilizando un servidor de aplicaciones Glassfish 4.1² en el entorno de desarrollo IDE Netbeans 8.1 (ver Figura 5.8).

Dentro del patrón MVC, la capa de presentación ha sido implementada utilizando el framework PrimeFaces 5.0³, el cual está basado en tecnologías como JSF 2.2⁴, AJAX⁵, HTML5⁶ y CSS3⁷. Hemos seleccionado este framework, por la versatilidad de sus componentes que nos permiten presentar los diferentes informes de QuEP y sus gráficas de resultados de una manera más amigable para el usuario, brindando la flexibilidad de ajustarse a entornos web o a dispositivos móviles.

En la capa de negocio y persistencia se ha utilizado EJB 3 and JPA Hibernate 4.3.1⁸, respectivamente, facilitando la interacción con la información almacenada en la base de datos, gestionada por PostgreSQL versión 9.5.1. Actualmente, QuEP-Tool v1.0⁹ se encuentra desplegado en un servidor, proporcionando acceso a los usuarios del sistema (administrador y participantes), así como a los visitantes desde un navegador Web tal como Firefox o Chrome o desde cualquier dispositivo móvil.

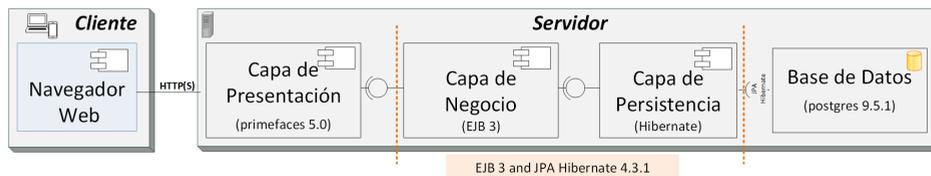


Figura 5.8: Arquitectura en capas para QuEP-Tool

Proyecto QuEP-Tool: El proyecto creado para la herramienta QuEP-Tool se presenta en la Figura 5.9 y el código fuente de este se encuentra disponible en el repositorio de GitHub¹⁰, una plataforma de desarrollo colaborativo que permite alojar proyectos. La estructura del proyecto se encuentra organizado en paquetes, los cuales corresponden con la arquitectura presentada en esta sección.

El *paquete beans* contiene todas las clases que manejan los JSF Managed Bean (Rios, 2015). En el *paquete dao* se encuentran las clases DAOs (Data Access Object) que se

²Glassfish: <https://javaee.github.io/glassfish/>

³PrimeFaces for Java EE: <https://www.primefaces.org/>

⁴JSF 2.2: <https://netbeans.org/kb/docs/web/jsf20-support.html>

⁵AJAX-PrimeFaces: <https://www.javatpoint.com/primefaces-ajax>

⁶HTML5: https://www.w3schools.com/Html/html5_intro.asp

⁷CSS3: https://www.w3.org/standards/techs/css#w3c_all

⁸Hibernate: <http://hibernate.org/orm/releases/4.3/>

⁹QuEP-Tool v1.0: <https://qup.dsic.upv.es/>

¹⁰Proyecto QuEP-Tool disponible: <https://github.com/qup-framework/qup-tool>

utilizarán para acceder a la base de datos y realizar las operaciones como insertar, eliminar, actualizar y consultar en la base de datos. Al crear el DAO, la capa de negocio no necesitará conocer el destino final de la información que maneja. El *paquete filters* el cual contiene la clase `LoginFilter`, la cual permite controlar el acceso a la página de inicio. El *paquete hibernate* contiene la configuración de hibernate en un archivo XML “hibernate.cfg.xml”.

El *paquete model* corresponde al modelo de dominio y representa las tablas en la base de datos. Este modelo se obtiene tras realizar el mapeo o mapping entre la base de datos y las clases POJO (Plain Old Java Object) con Hibernate. Hibernate requiere que las clases POJO sean clases Bean, estas clases se caracterizan por tener atributos privados y métodos conocidos como getters y setters que permiten leer o escribir dichos atributos. El mapping es hacer corresponder a los atributos de la clase con los diferentes campos de una tabla de la base de datos, obteniendo un archivo “.hbm.xml”. El *paquete utils* cuenta con las clases de utilidades para el soporte de los Beans. En este paquete se encuentra la *clase Results.java*, la cual contiene todos los cálculos de los pesos basados en el algoritmo presentado en el capítulo 3.

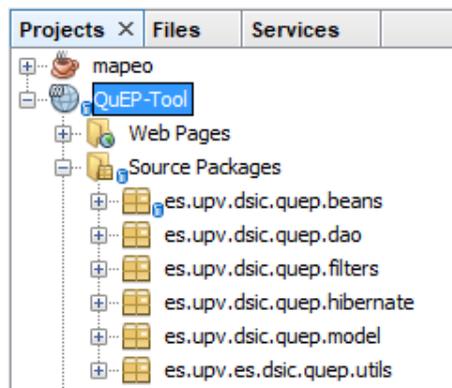


Figura 5.9: Distribución de paquetes en el proyecto QuEP-Tool

Servidor para alojar la herramienta QuEP: El servidor ha sido configurado en la máquina bajo la dirección `quep.dsic.upv.es` (puertos 80 y 443). Para acceder por SSH al servidor se ha de tener presente estar en la red de la UPV (por medio de VPN, o EVIR del DSIC a través de <http://evir.dsic.upv.es/>). La consola de administración del servidor de aplicaciones glassfish se encuentra disponible en el puerto `https://quep.dsic.upv.es:4848`.

QuEP-Tool v1.0

Finalizada la tercera iteración, se han desplegado los cuestionarios, para un usuario con un rol específico, configurados previamente a partir de la asignación de un conjunto

5. LA SUITE DE HERRAMIENTAS QuEP

de preguntas a cada una de las prácticas y estas prácticas a su vez asignados a un principio. Un ejemplo del cuestionario desplegado para un rol específico, trabajador, se muestra en la Figura 5.10.

The screenshot shows a web browser window with the URL 'localhost:8080/QuEP-Tool/all/frm...'. The page title is 'Questionnaire'. The interface includes a dark sidebar menu with 'Menu' and 'Cuestionarios' (sub-item: 'Cuestionarios por Principios'). The main header area contains the QuEP logo and text: 'A Total Quality Framework for the assessment and Improvement of Emergency Plans Management Organization: Universitat Politècnica de València Plan de Emergencia: Edificio IF'. The user's role is 'Rol: Trabajador/Empleado/estudiante'. The questionnaire content is under 'A. Gestión del Riesgo' and 'Práctica: Análisis de Riesgo'. It features three numbered questions with multiple-choice options and text input fields for comments.

1. Seleccione los tipos de riesgos naturales externos que pueden amenazar a la organización según su ubicación:

Opción de respuesta: inundaciones incendios sequías mareas seísmos
 olas de calor avalanchas derrumbes/desprendimientos vendavales/huracanes erupciones volcánicas
 otros

Comentarios: [Text area]

2. Seleccione los tipos de riesgos externos que la organización considera como amenaza.

Opción de respuesta: riesgo biológico riesgo químico riesgo radiológico o nuclear accidentes industriales riesgo aeronáutica
 accidentes de transporte de Mercancías Peligrosas (MMFP) ninguno

Comentarios: [Text area]

3. ¿Se ha analizado el riesgo propio (riesgo interno) de la actividad de su organización?

Opción de respuesta: Sí No

Comentarios: [Text area]

Figura 5.10: Cuestionario desplegado para el rol trabajador

Por otra parte, se ha desarrollado la presentación de los resultados, mostrando inicialmente dos tipos de informes. En primer lugar, la presentación de los resultados obtenidos de forma global respecto de los niveles de madurez de QuEP; esta valoración se obtiene a partir de las preguntas planteadas por cada principio y práctica. Estos resultados se obtienen luego que diferentes *stakeholders* reciben cuestionarios según un rol (ver Tabla 3.1), ya que las opiniones sobre la gestión del plan de emergencia serán diferentes. Las respuestas de los cuestionarios se almacenan en el repositorio de la herramienta para su posterior procesamiento. La herramienta QuEP proporciona una evaluación de la organización después de que los usuarios hayan introducido sus respuestas. Los cuestionarios contestados se presentan en un gráfico de barras con los resultados parciales obtenidos para los cuestionarios configurados en QuEP. Una visión general del nivel de madurez logrado se presenta en la Figura 5.11. En segundo lugar, los resultados por principio, como se muestra en la Figura 5.12, se obtienen cuando el usuario selecciona una barra de uno de los niveles de madurez.

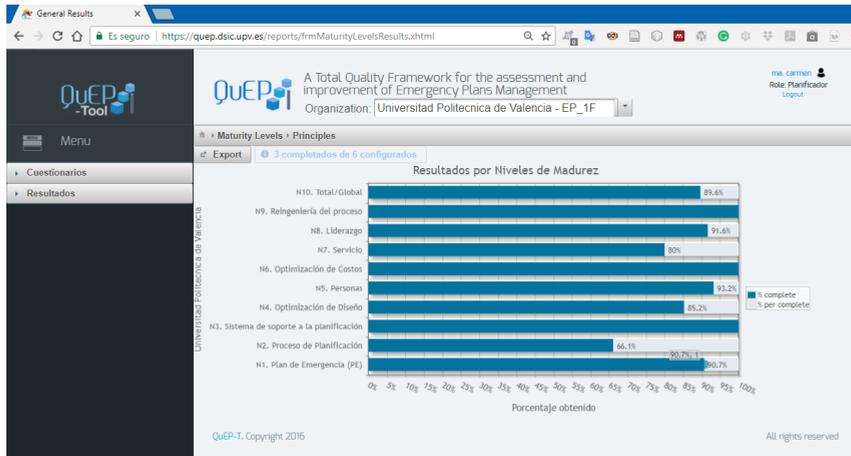


Figura 5.11: Resultados obtenidos por la organización, desglosados por niveles de madurez

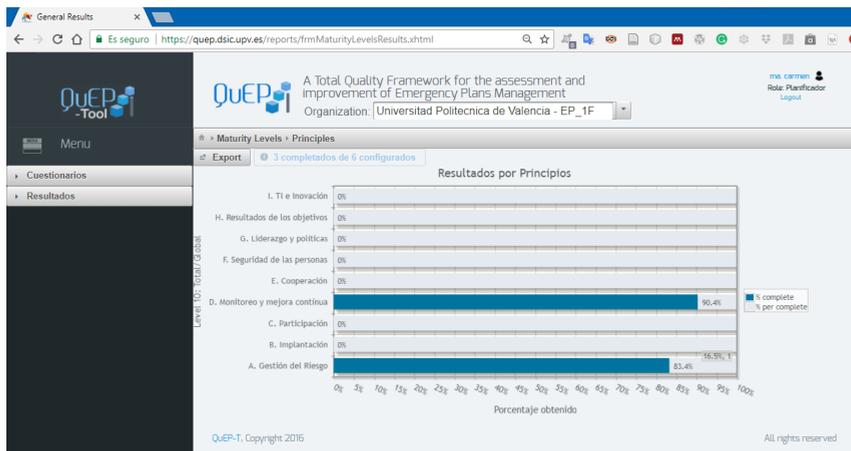


Figura 5.12: Resultados obtenidos por la organización, desglosados por principios

En los informes se muestra el porcentaje alcanzado (completado/no completado). QuEP-Tool v1.0 permite que la organización pueda realizar su evaluación y conocer su nivel de madurez respecto a *QuEP* (Núñez et al., 2016a). Además, de proporcionar un indicador de cómo mejorar a partir de los resultados (porcentaje no completado). Para ello se puede acceder a la opción técnicas y ver el listado de las mejores prácticas para que una organización pueda conocer cuáles son las actividades que debe incluir en la gestión del plan de emergencia (ver Figura 5.13).

5. LA SUITE DE HERRAMIENTAS QUEP

Nivel de madurez ▾	Abv ▾	Técnicas ◊
N9	T6-MMR	La organización debe mantener debidamente documentado las inspecciones de seguridad realizadas.
	T1-MPP	La organización debe considerar realizar informes periódicos de las situaciones de emergencias: tales como incidencias, ejercicios de emergencia (simulacros), entre otros. Estos informes pueden ayudar a la organización a través de la presentación de una imagen global de cómo se encuentra la organización frente a una emergencia.
	T17-ED	La organización debe mantener un buen nivel continuo de sensibilización, compromiso y entusiasmo entre todos los participantes de la organización.
	T24-ED	La organización debe tener el conocimiento real de todos los recursos y medios existentes para incrementar y mejorar el presupuesto y con ello conseguir hacer frente a una emergencia.
	T2-MPP	La organización debe llevar a cabo un registro de las pruebas del plan de evacuación
	T3-EPU	La organización debe mantener el registro de la firma del responsable que supervisa la actualización del plan de emergencias.
	T4-ED	La organización debe notificar a los participantes que se realizará un simulacro dentro de una programación (horario).
	T19-ED	La organización debe realizar un análisis luego de un simulacro con el fin de estimar tiempos de evacuación y de intervención de equipos de respuesta.
	T19-RA	La organización debe analizar las diferentes personas con mayor grado de vulnerabilidad (ancianos, discapacitados, niños, etc.) que puedan ser parte de los afectados durante una emergencia.
	T16-ED	La organización junto con los planificadores quienes son los encargados de elaborar el plan debe estar en capacidad e convenir a todo el personal de sus funciones. Esto abarca no solamente al personal que presta el servicio de todos los centros, personas discapacitadas, personal de limpieza, portero, vigilante, etc. Un plan de emergencia solo tiene posibilidades de ser efectivo si todos los participantes creen y continúan creyendo en su importancia.
N8	T22-ED	La organización debe identificar las funciones de todos los participantes que tomarán parte de un simulacro.
	T26-ED	La organización debe realizar un informe de la eficacia de todos los recursos y medios de la organización tras la realización de un simulacro.
	T1-ED	La organización debe realizar un simulacro. El simulacro permite que todos los participantes (personal o trabajadores, equipos de respuesta, ciudadanos, entre otros) conozcan cómo deben realizar una evacuación ordenada y eficiente.
	T2-ED	La organización debe garantizar que el plan llegue a ponerse en práctica. El mayor problema que una organización puede llegar a enfrentarse, es no poder garantizar que un plan de emergencias de una organización sea eficaz. Y por lo tanto, nunca llegue a ponerse en práctica.
	T3-ED	La organización debe tomar en cuenta que la preparación de los simulacros debe ser exhaustiva, tratando de prevenir problemas de interrupción de la actividad, aunque sea por un espacio corto de tiempo. Para todo esto, la organización debe disponer de todo el personal para el cronometraje.
	T8-ED	La organización debe estar en continua actualización de planes de actuación y riesgos en el plan de emergencia.
	T2-MMR	La organización debe redactar un programa de mantenimiento de los medios y recursos materiales y económicos necesarios, dada la necesidad de verificar que se encuentren en buenas condiciones para permitir su utilización.
	T5-MPP	La organización debe considerar realizar la inspección, comprobación y mantenimiento del plan de emergencia con personas calificadas en el área.
	T1-EPU	La organización debe actualizar el plan de emergencia teniendo en cuenta en todo momento que esto permite su mejora continua.
	T4-EPU	La organización debe incluir una tabla con todas las versiones, actualizaciones y descripciones en el plan emergencia.
N4	T5-EPU	La organización debe mantener una lista de teléfonos y contactos actualizados en el plan de emergencia.
	T1-RA	La organización debe realizar el estudio de los tipos de riesgo natural que la organización está amenazada según su ubicación, características climáticas y geológicas que prevalecen en la región. La organización debe analizar la ocurrencia y frecuencia de estos tipos de riesgos considerando que el edificio/planta o zona se vea afectado por tormentas, tsunamis, etc. En el caso de riesgos propios o riesgos internos, estos incluyen: Riesgos antropicos como (i) incendios urbanos, industriales e forestales (ii) Riesgos asociados a actos vandálicos en grandes concentraciones de personas o en locales de pública concurrencia y en el caso de los riesgos tecnológicos como (i) Riesgos industriales: fuga, incendio, explosión, entre otros)
	T8-RA	La organización debe detallar los riesgos ocurridos en el pasado.
	T3-RA	La organización debe realizar el estudio de los tipos de riesgo externos que la organización está amenazada. La organización debe analizar la ocurrencia y frecuencia de estos tipos de riesgos considerando la seguridad en el control de acceso de personas al edificio, seguridad por parte de guardias y policía, conexiones con los servicios de bomberos y seguridad, sitios de almacenamiento, entre otros. En el caso de riesgos externos, estos incluyen: (i) Riesgos naturales: inundaciones (crecidas de ríos, acumulaciones pluviales; rotura de presas; etc), asociados a fenómenos atmosféricos (nevadas, heladas, aludes, olas de frío, granizo, lluvias torrenciales, vendavales, oleaje en el mar, sequía, incendios forestales); (ii) Riesgos antropicos: incendios (urbanos, industriales y forestales); riesgos asociados al terrorismo, riesgos asociados a actos vandálicos en grandes concentraciones de personas o en locales de pública concurrencia. (iii) Riesgos tecnológico: riesgos industriales (fuga, incendio, explosión, entre otros)
	T4-RA	La organización debe especificar las amenazas externas en el plan de emergencia.
		La organización debe incluir dentro del Plan de Emergencia la recomendación de las instituciones. Entre ellas: bomberos, hospital, planta de tratamiento de aguas residuales, planta de tratamiento de...

Figura 5.13: Listado de técnicas que se proporcionan a una organización para su mejora, en base a la evaluación realizada

5.2.3. Planificación del resto de iteraciones

En la Tabla 5.12 se presenta una planificación estimada del resto de iteraciones para seguir con el desarrollo de QuEP-Tool. Para cada iteración, se muestra las UTs incluidas y las tareas que el equipo ha definido. La duración de la iteración sigue siendo de 3 semanas. Actualmente se encuentra planificado a una fecha próxima el inicio de la cuarta iteración del proyecto QuEP-Tool.

Tabla 5.12: Planificación de 4ta y 5ta iteración

Iteración	ID	Nombre UTs/tarea	Estimación	
Iteración 4 (3 semanas)	UT9	Configurar los tipos de preguntas	8	
	UT10	Modificación de tipos de preguntas	4	
	UT11	Crear preguntas	8	
	UT12	Modificar preguntas	4	
	UT13	Configurar opciones de respuesta para cada pregunta	16	
	UT14	Asignar roles, técnicas y características de resiliencia a las preguntas	16	
	UT15	Creación de los cuestionarios dinámicos	24	
	UT16	Modificación de los cuestionarios dinámicos	16	
	UT17	Asignar usuarios a la organización	8	
	UT18	Notificar evaluación de cuestionarios contestados	8	
	<i>Tarea 19</i>	<i>Consultas e ingreso de nuevos datos en la Base de Datos</i>	8	
Iteración 5 (3 semanas)	UT19	Creación de roles y usuarios	8	
	UT20	Modificación de usuarios y roles	8	
	UT21	Borrado de usuarios y roles	4	
	UT22	Crear componentes (niveles de madurez, principios, prácticas, técnicas y características resilientes)	24	
	UT23	Modificar componentes (niveles de madurez, principios, prácticas, técnicas y características resilientes)	16	
	UT24	Creación de organizaciones	8	
	UT25	Modificación de organizaciones	8	
	UT26	Borrado de organizaciones	4	
		<i>Tarea 20</i>	<i>Mejora de las plantillas en la presentación de las páginas</i>	8
		<i>Tarea 21</i>	<i>Añadir la internacionalización (idioma) en la herramienta</i>	24
	<i>Tarea 22</i>	<i>Consultas e ingreso de nuevos datos en la Base de Datos</i>	8	

5.3. Ex-QuEP: Una herramienta para la evaluación de *QuEP*

Para la evaluación de *QuEP* por parte de un panel de expertos en planificación y gestión de emergencias, a través de múltiples rondas, se ha desarrollado una aplicación web denominada Ex-QuEP (Expert evaluation to the **QuEP** framework). Esta aplicación permite la evaluación de las preguntas QuEP, desplegando los formularios adecuados en función de los criterios establecidos en el capítulo 4 (tales como la claridad, la relevancia, los principios, entre otros). Los resultados tras la validación de los expertos se pone a disposición del equipo responsable de gestionar *QuEP*, el grupo investigador, quien analiza los datos de la evaluación (como se especifica en la sección 4.1) y toma las decisiones pertinentes sobre estos.

Actualmente, Ex-QuEP se encuentra implementada, pero aún no ha sido utilizada por expertos. En las futuras evaluaciones a *QuEP* se pondrá en marcha esta herramienta.

5.3.1. Metodología y puesta en marcha de Ex-QuEP

En esta sección se presenta el desarrollo de la herramienta Ex-QuEP en su primera versión, basado en la metodología de desarrollo SCRUM. Para ello, se presenta el respectivo modelo de dominio, los tipos de usuarios identificados, las características, y el *product backlog*.

Modelo de dominio: El modelo QuEP se amplía con los componentes de la evaluación de expertos (ver Figura 5.14). Los cuestionarios de evaluación de expertos están compuestos por un conjunto de preguntas formuladas para expertos (clase *PreguntaExperto*) asociadas a una pregunta *QuEP* definida. Cada una de estas preguntas del experto evalúa una pregunta *QuEP* según los criterios definidos (relevancia, claridad, pertenencia a un principio, *stakeholders* relevantes, terminología correcta, y, comentarios y revisiones). Cada criterio evaluable tiene un conjunto de opciones de respuesta (clase *OpcionRespuestaExperto*) para que un experto elija una o más opciones (clase *RespuestaExperto*). Además, la pregunta del experto puede tener algunos comentarios (clase *ComentarioExperto*) hechos por el experto, así como alguna respuesta del experto.

Tipos de usuarios: En Ex-QuEP se han definido dos tipos de usuario. En primer lugar, el usuario administrador que se encargará de crear el formulario de evaluación para los expertos, así como la asignación de los mismos a las prácticas a evaluar, creación de cuestionarios y finalmente calcular el peso y estado de cada pregunta QuEP. En segundo lugar, el usuario experto, quien es el encargado de evaluar los cuestionarios creados y enviar las respuestas al administrador.

5.3. Ex-QuEP: Una herramienta para la evaluación de *QuEP*

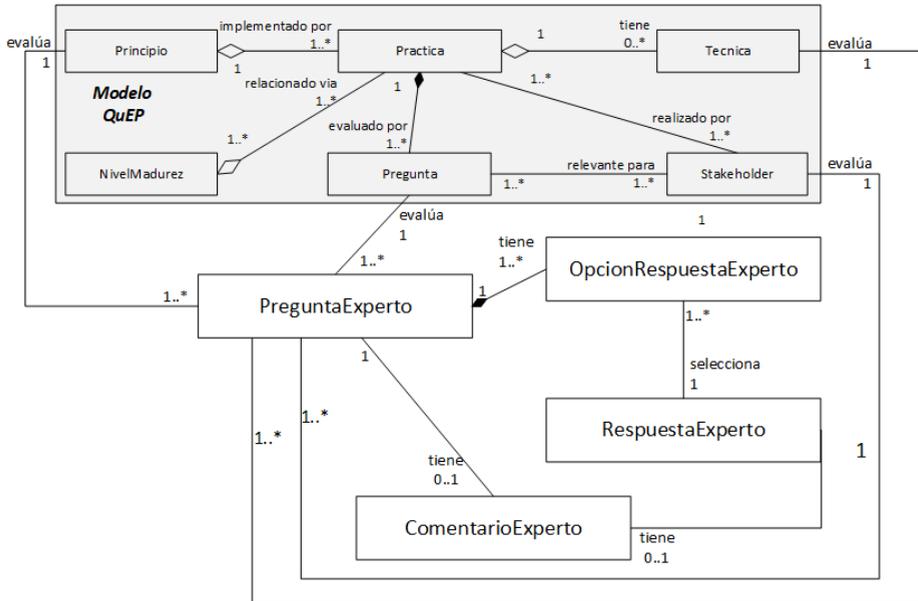


Figura 5.14: Modelo de evaluación de *QuEP* por expertos

Características: La Tabla 5.13 muestra las características que se han identificado, a partir de la evaluación de *QuEP* y del modelo de dominio. Para Ex-*QuEP* se han identificado 7 características correspondientes a las funcionalidades de alto nivel de granularidad que aportan valor a la herramienta.

Tabla 5.13: Características de Ex-*QuEP*

Identificador	Descripción
CAR 1	Gestión de los criterios de evaluación
CAR 2	Gestión de cuestionarios para expertos
CAR 3	Gestión de Usuarios
CAR 4	Comprobación de integridad de los cuestionarios <i>QuEP</i>
CAR 5	Gestión de asignación de pesos según el modelo <i>QuEP</i>
CAR 6	Gestión de la evaluación de los expertos
CAR 7	Gestión de Resultados

Product Backlog: Las UTs que formarán parte del *product backlog* se presentan en la Tabla 5.14, donde se muestra cada una de las UTs asociadas a una característica y su estimación en horas.

Tabla 5.14: Product Backlog de Ex-QuEP

Característica	ID	Nombre	Estimación
CAR 2	UT1	Control de acceso a usuarios	8
CAR 1	UT2	Crear formulario para la evaluación de las preguntas <i>QuEP</i>	8
CAR 1	UT3	Actualizar formulario para la evaluación de las preguntas <i>QuEP</i>	8
CAR 2	UT4	Crear cuestionarios para expertos	8
CAR 2	UT5	Asociar expertos a cuestionarios	16
CAR 6	UT6	Desplegar cuestionarios de evaluación de las preguntas <i>QuEP</i>	24
CAR 6	UT7	Desplegar cuestionarios de evaluación de las prácticas <i>QuEP</i>	16
CAR 7	UT8	Ver el estado de las evaluaciones de los expertos	8
CAR 7	UT9	Ver los resultados de la evaluación	8
CAR 4	UT10	Verificación de integridad	24
CAR 5	UT11	Calcular peso para cada pregunta <i>QuEP</i>	16
CAR 5	UT12	Actualizar estado de las preguntas <i>QuEP</i>	16
CAR 6	UT13	Desplegar cuestionario de evaluación general de <i>QuEP</i>	16
CAR 6	UT14	Desplegar cuestionario de evaluación de las técnicas <i>QuEP</i>	16
CAR 6	UT15	Desplegar cuestionario de evaluación de las características de resiliencia de <i>QuEP</i>	16
CAR 2	UT16	Borrado de cuestionarios para expertos	4
CAR 1	UT17	Borrado de criterios para la evaluación de las preguntas <i>QuEP</i>	4
CAR 3	UT18	Creación de usuarios	8
CAR 3	UT19	Modificación de usuarios	4
CAR 3	UT20	Borrado de usuarios	4
CAR 6	UT21	Notificar cuestionarios contestados del experto	16

5.3.2. Ex-QuEP: Desarrollo en iteraciones

En la Tabla 5.15 se presenta la planificación para las tres iteraciones que se ha propuesto para Ex-QuEP. Cada una de estas iteraciones considera un total de 120 horas de diseño e implementación de acuerdo con las estimaciones realizadas en el *backlog* (más información en (Palmer, 2017)). En la primera iteración se realizaron las UTs con mayor prioridad y las tareas que el equipo de desarrollo ha incluido. Actualmente la herramienta Ex-QuEP se encuentra disponible en su primera versión Ex-QuEP v1.0 tras realizar la segunda iteración.

5.3. Ex-QuEP: Una herramienta para la evaluación de *QuEP*

Tabla 5.15: Planificación de las iteraciones del proyecto Ex-QuEP

Iteración	ID	Nombre UTs/tarea	Estimación	
Iteración 1 (3 semanas)	UT1	Control de acceso a usuarios	8	
	UT2	Crear formulario para la evaluación de las preguntas <i>QuEP</i>	8	
	UT3	Actualizar formulario para la evaluación de las preguntas <i>QuEP</i>	8	
	UT4	Crear cuestionarios para expertos	8	
	UT5	Asociar expertos a cuestionarios	16	
	UT6	Desplegar cuestionarios de evaluación de las preguntas <i>QuEP</i>	24	
	<i>Tarea 1</i>	Investigación de la tecnología y herramientas necesarias para creación del proyecto QuEP-T	16	
	<i>Tarea 2</i>	Analizar y Diseñar el Modelo de datos	16	
	<i>Tarea 3</i>	Creación del proyecto basado en las tecnologías seleccionadas	8	
	<i>Tarea 4</i>	Creación de la Base de Datos	8	
	Iteración 2 (3 semanas)	UT7	Desplegar cuestionarios de evaluación de las prácticas <i>QuEP</i>	16
		UT8	Ver el estado de las evaluaciones de los expertos	8
		UT9	Ver los resultados de la evaluación.	8
		UT10	Verificación de integridad	24
UT11		Calcular peso para cada pregunta <i>QuEP</i>	16	
UT12		Actualizar estado de las preguntas <i>QuEP</i>	16	
UT13		Desplegar cuestionario de evaluación general <i>QuEP</i>	16	
<i>Tarea 5</i>		Mejora de las plantillas en la presentación de las páginas	16	
Iteración 3 (3 semanas)		UT14	Desplegar cuestionario de evaluación de las técnicas <i>QuEP</i>	16
		UT15	Desplegar cuestionario de evaluación de las características de resiliencia de <i>QuEP</i>	16
	UT16	Borrado de cuestionarios para expertos	4	
	UT17	Borrado de criterios para la evaluación de las preguntas <i>QuEP</i>	4	
	UT18	Creación de usuarios	8	
	UT19	Modificación de usuarios	4	
	UT20	Borrado de usuarios	4	
	UT21	Notificar cuestionarios contestados del experto	16	
	<i>Tarea 6</i>	Integrar la base de datos de Ex-QuEP con QuEP-Tool	16	
	<i>Tarea 7</i>	Integrar las herramientas de Ex-QuEP y QuEP-Tool en una nueva versión	16	
	<i>Tarea 8</i>	Desplegar la herramienta Ex-QuEP en el servidor	16	

Tecnología utilizada en Ex-QuEP:

Para la capa de presentación se ha optado por AngularJS y para la capa de persistencia se ha utilizado JPA Hibernate, reemplazándolas en la arquitectura presentada en la sección 5.2.2. La base de datos para esta herramienta fue extendida de la base de datos presentada en la versión 1.0 de QuEP-Tool (ver Figura E.1 presentada en el Anexo E) a la versión para Ex-QuEP (ver Figura E.2 presentada en el anexo E).

El diseño web se ha realizado con Gulp¹¹, una herramienta en forma de script en NodeJS¹² que permite automatizar tareas comunes y evita tareas repetitivas, y AngularJS¹³, una herramienta Modelo-Vista-Controlador de Javascript que permite realizar el desarrollo de webs y crear aplicaciones SPA (Single Page Application). Por otra parte se ha utilizado HTML5, SASS (Syntactically Awesome StyleSheets)¹⁴, una extensión de CSS con características muy potentes y fuentes proporcionadas por IcoMoon¹⁵, que permite introducir iconos gráficos.

Ex-QuEP v1.0

La herramienta Ex-QuEP v1.0 permite el acceso de usuarios, a través de un usuario y contraseña proporcionados previamente por el administrador. El usuario administrador podrá visualizar las opciones de menú “Crear el formulario para expertos” (ver Figura 5.15) agrupados por el principio y la práctica, “Configurar los cuestionarios para expertos” (ver Figura 5.17), cuestionarios que se configurarán para evaluar una práctica y las preguntas correspondientes, y “Visualizar los resultados de la evaluación” (ver Figura 5.16). El usuario experto al iniciar sesión podrá Desplegar los cuestionarios de evaluación de las preguntas *QuEP* (ver Figura 5.19).

La integridad de los datos se comprueba por cada una de las prácticas, después de que todos los expertos configurados en esta hayan terminado de evaluarla. En ese momento se habilitará un botón y el administrador podrá seleccionar la opción la cual realizará una serie de comprobaciones y asociará un estado y peso a cada pregunta de *QuEP* (ver Figura 5.18). Una vez finalizada la comprobación se presentará un mensaje de confirmación y se bloqueará dicha opción; y se volverá a habilitar cuando exista una nueva comprobación en una siguiente ronda.

¹¹Gulp: <https://www.returngis.net/2016/07/que-es-gulp-y-para-que-sirve/>.

¹²NodeJS: <https://nodejs.org/es/>, es un entorno de ejecución para JavaScript construido con el motor de JavaScript V8 de Chrome. Node.js usa un modelo de operaciones E/S sin bloqueo y orientado a eventos, que lo hace liviano y eficiente.

¹³Atraura: <https://www.atraura.com/angularjs/>

¹⁴SASS: https://librosweb.es/libro/sass/capitulo_1.html.

¹⁵IcoMoon: <https://icomoon.io/>

GESTIÓN DEL RIESGO
THE EMERGENCY PLAN IS BASED ON THE ANALYSIS AND STUDY OF THE RISKS ASSOCIATED TO A GIVEN ORGANIZATION.

PRACTICAS

- ⊕ ANÁLISIS DE RIESGO  
HAZARD, VULNERABILITY AND GAPABILITY AND ASSESSMENT
- ⊕ OPTIMIZACIÓN DE LOS REQUISITOS DE RIESGO  

IMPLANTACIÓN
THE EMERGENCY PLAN MUST CLEARLY DEFINE HOW IT SHOULD BE IMPLEMENTED.

PRACTICAS

- ⊕ CONTROL EN EL DESARROLLO  
- ⊕ COSTOS DE ENTRENAMIENTO Y CRONOGRAMAS  
- ⊕ ANÁLISIS DE LOS RECURSOS DE LA ORGANIZACIÓN  
- ⊕ ACCESIBILIDAD DEL PLAN DE EMERGENCIA  

Figura 5.15: Crear cuestionarios para expertos

PRÁCTICAS

2.- OPTIMIZACIÓN DE LOS REQUISITOS DE RIESGO

ITERACIONES

ITERACIÓN 1

PREGUNTAS

47.- ¿EN EL PLAN DE EMERGENCIA SE ENCUENTRA DETALLADO EL PROCEDIMIENTO Y SECUENCIA DE ACTUACIÓN QUE LA ORGANIZACIÓN PREVE EN RESPUESTA?

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LOS EXPERTOS

CAMBIAR EL PRINCIPIO DE LA PREGUNTA QUEP

GESTIÓN DEL RIESGO

47.- ¿En el plan de emergencia se encuentra detallado el procedimiento y secuencia de actuación que la organización prevé en respuesta ante situaciones de emergencia por tipo de riesgos?

Principio al que pertenece: Gestión del Riesgo

Estado de la pregunta: Aprobada (1)

E. CAMBIAR PRINCIPIO

RELEVANCIA	PARTICIPANTES	PRINCIPIO AL QUE PERTENECE	NIVEL DE CLARIDAD	OBSERVACIONES
AHMED AHMED	Planificador Ciudadanos	Gestión del Riesgo	Totalmente	¿Qué técnicas podría recomendarnos añadidas a la Práctica?
JOSE HILARIO CANOS	Planificador Ciudadanos	Gestión del Riesgo	Totalmente	¿Qué técnicas podría recomendarnos añadidas a la Práctica?

Figura 5.16: Resultados de las evaluaciones

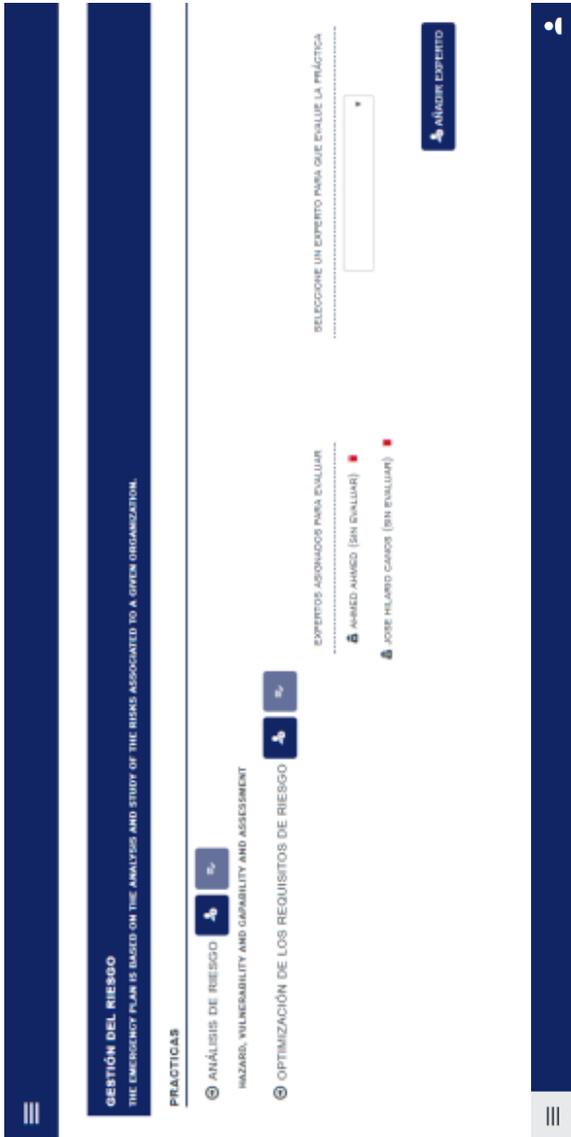


Figura 5.17: Asociación de expertos a los cuestionarios para expertos



Figura 5.18: Comprobación y cálculo de estado y pesos

☰

👤

PREGUNTA PARA EVALUAR

ID: 47 ESTADO: ● VALOR COMPUTADO: 0

¿EN EL PLAN DE EMERGENCIA SE ENCUENTRA DETALLADO EL PROCEDIMIENTO Y SECUENCIA DE ACTUACIÓN QUE LA ORGANIZACIÓN PRÉVISE EN RESPUESTA ANTE SITUACIONES DE EMERGENCIA POR TIPO DE RIESGOS?

SI NO

Comentarios

FORMULARIO PARA LA EVALUACIÓN DE LAS PREGUNTAS QUEP

OPTIMIZACIÓN DE LOS REQUISITOS DE RIESGO

ID: 47 ESTADO: ● VALOR COMPUTADO: 0

¿EN EL PLAN DE EMERGENCIA SE ENCUENTRA DETALLADO EL PROCEDIMIENTO Y SECUENCIA DE ACTUACIÓN QUE LA ORGANIZACIÓN PRÉVISE EN RESPUESTA ANTE SITUACIONES DE EMERGENCIA POR TIPO DE RIESGOS?

ID: 48 ESTADO: ● VALOR COMPUTADO: 0

¿EN EL PLAN DE EMERGENCIA SE INCLUYE EL INVENTARIO, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS?

ID: 49 ESTADO: ● VALOR COMPUTADO: 0

¿EN EL PLAN DE EMERGENCIA SE ADJUNTAN LOS TODOS LOS PLANOS O MAPAS REQUERIDOS EN CASO DE UNA EMERGENCIA?

ID: 50 ESTADO: ● VALOR COMPUTADO: 0

¿EN EL PLAN DE EMERGENCIA SE CONSIDERAN ESTOS PROCEDIMIENTOS?

RELEVANCIA*

Totalmente

Poco

Nada

PARTICIPANTES*

Presentamos una preselección de los participantes a quienes es relevante formular la pregunta. Modifique a su criterio:

Planificador

Ciudadanos

Organización

Personal/Trabajadores

Equipos de Respuesta

PRINCIPIO AL QUE PERTENECE*

La información que obtenemos con la pregunta formulada, ¿con qué principio la relacionaría? Seleccione su respuesta.

Gestión del Riesgo

Implantación

Participación

Monitoreo y mejora continua

Cooperación

Seguridad de las personas

Liderazgo y políticas

Resultados de los objetivos

TI e innovación

Figura 5.19: Evaluación de los expertos a una pregunta de *QuEP*

5.4. Portal QuEP

El portal QuEP ofrece al usuario, de manera fácil e integrada, la información, los recursos y el acceso a las herramientas de *QuEP*. Se han identificado tres tipos de usuario: el administrador que tiene acceso y control total del portal, el experto en planificación y gestión de emergencias que puede descargarse los recursos necesarios para evaluar el marco y el visitante que consulta la información general y enlaces de las herramientas.

La página principal se encuentra disponible en: <https://quEP.webs.upv.es> (ver Figura 5.20). La primera versión de este portal tenía el propósito de proporcionar a los expertos los cuestionarios de evaluación a *QuEP* (ver Figura 5.21a) y la guía de instrucciones (ver Figura 5.21b), los cuales se descargan en formato pdf.

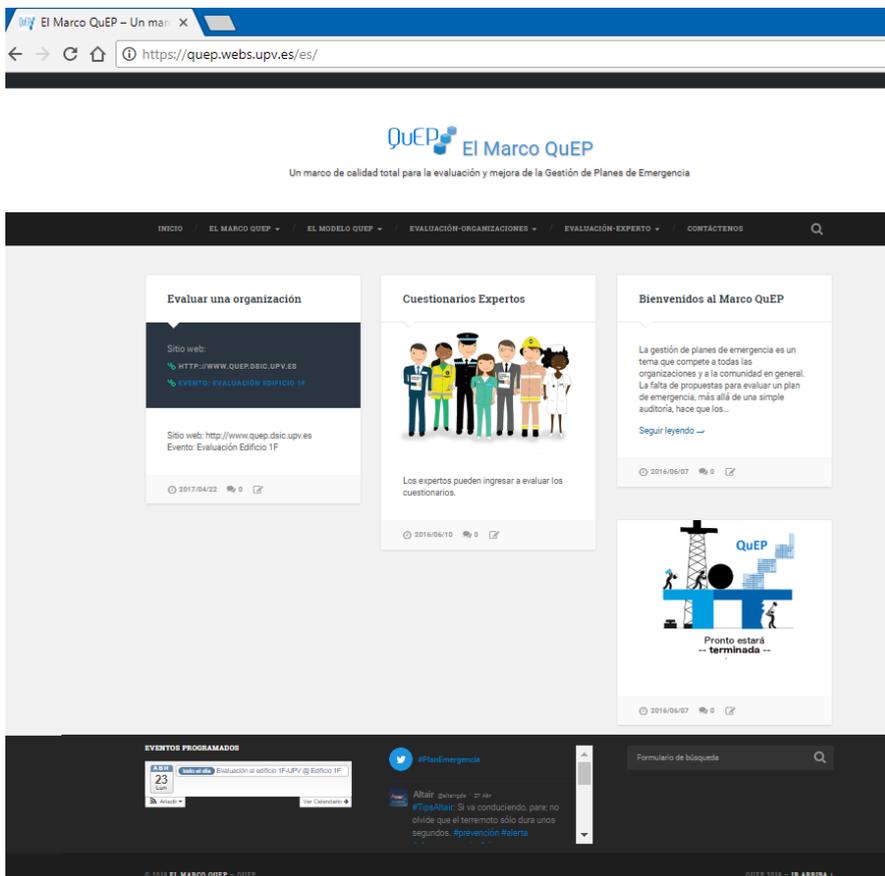


Figura 5.20: Portal QuEP

En la versión actual, el portal contiene la información del marco (ver Figura 5.22a) y el

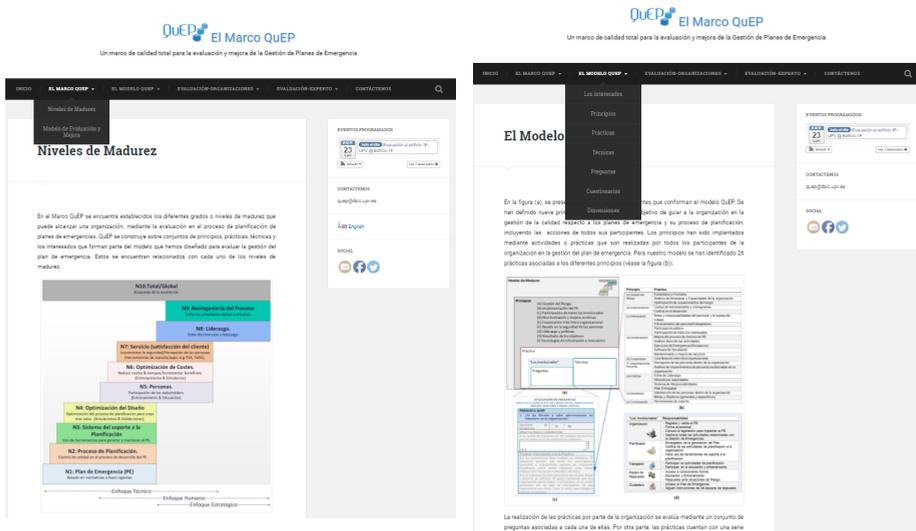
5. LA SUITE DE HERRAMIENTAS QuEP



Figura 5.21: Evaluación del experto

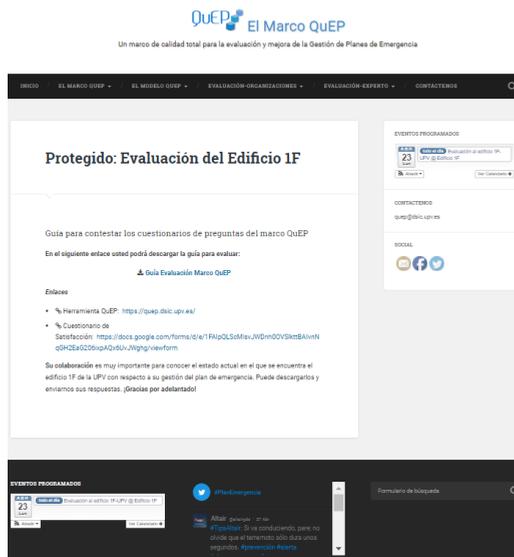
modelo (ver Figura 5.22b) junto con los diferentes componentes y las entradas o noticias de eventos. Además, este sitio cuenta con el acceso a una serie de recursos tales como las guías o instrucciones para evaluar una organización y los enlaces a las herramientas (ver Figura 5.22c).

La *suite* de herramientas QuEP se encuentra en continua actualización y mejora, la cual incluye la colaboración de los diferentes *stakeholders*, la evaluación a organizaciones, la evaluación de *Quality of Emergency Plans Management (QuEP)* por expertos, y la difusión de información y recursos a través del portal QuEP.



(a) Información de QuEP

(b) Información del modelo QuEP



(c) Evaluación de una organización

Figura 5.22: Información de QuEP

Capítulo 6

Caso de estudio: Edificio 1F-UPV

En este capítulo se presenta la evaluación piloto realizada al edificio 1F-UPV del Campus Vera de la Universitat Politècnica de València (UPV) con el soporte de la herramienta QuEP-Tool. El objetivo es aplicar *QuEP* a casos reales, dando a conocer cómo se encuentra una organización en relación a su gestión del plan de emergencia y qué técnicas deberá considerar para la mejora en todas las actividades llevadas a cabo en dicha gestión. El edificio 1F-UPV corresponde al Departamento de Sistemas Informáticos y Computación (DSIC).

6.1. Evaluación del edificio

Para evaluar una organización con *QuEP* se han preparado distintas guías que contienen la información general del marco, los enlaces de acceso de los usuarios a la herramienta QuEP-Tool y la información de la evaluación paso a paso de los cuestionarios configurados. Además, se presenta un cuestionario de satisfacción para conocer el criterio de los participantes sobre la herramienta y *QuEP*.

El primer paso para poner en marcha la evaluación en el edificio 1F-UPV ha sido dejar a disposición en el portal *QuEP*¹ una guía general, bajo contraseña, en la opción de menú “Evaluación-organizaciones/Evaluación del edificio 1F”. Ésta es visible a los *stakeholders* que participen en dicha evaluación y se les haya proporcionado la contraseña de antemano

¹<https://quep.webs.upv.es/es/evaluacion-del-edificio-1f/>

6. CASO DE ESTUDIO: EDIFICIO 1F-UPV

vía correo electrónico. El siguiente paso fue la realización de la evaluación, programada entre el 23 de abril y el 1 de junio de 2018 (ver Figura 6.1).



Figura 6.1: Enlaces para la evaluación del edificio 1F

El segundo paso ha sido seleccionar 25 *stakeholders* con los roles (organización, planificador, trabajador y ciudadano). Para ello, se contactó con la persona responsable de la planificación y la prevención en la UPV, que participó con el rol de planificador; el responsable directo del plan de emergencia en edificio 1F, que participó con el rol de organización. Además, se seleccionaron 15 personas con el rol de trabajador, entre los cuales 7 de ellos eran alumnos de máster, 2 profesores del grupo ISSI de la UPV, y 6 estudiantes de doctorado en Informática de la UPV. Con el rol de ciudadanos colaboraron 8 personas que habían ingresado al edificio 1F al menos una vez. En el edificio 1F, los ejercicios de emergencia/simulacros no se han realizado desde 2011. Por ello, se ha omitido la evaluación con el rol equipo de respuesta, debido a que no se ha podido contactar con alguien que haya participado, como equipo de respuesta, en el edificio 1F recientemente.

6.2. Resultados obtenidos con QuEP-Tool

La madurez obtenida para el edificio 1F-UPV tras la evaluación con los 25 *stakeholders* se presenta en la Figura 6.2. En edificio 1F-UPV se ha obtenido un 54.8 %, siendo que el *PMA* global es tolerable pero mejorable. Si analizamos este resultado por niveles tenemos que en los niveles N3 y N6 se ha obtenido el 100 %, ya que las preguntas configuradas y destinadas al rol planificador y organización han sido contestadas con la opción de respuesta de mayor valor. Por otra parte, en el caso del N7 el *PMA* es bajo, debido a que la mayoría de *stakeholders* han contestado que desconocen si la organización notifica la programación de los simulacros o si se ha realizado un análisis e informe tras un simulacro², ya que no ha trascendido a los trabajadores. En el N9, sucede algo similar, la gran mayoría no tiene conocimiento de si por ejemplo la organización lleva a cabo actividades como preparar informes periódicos de situaciones de emergencia (simulacros, e incidencias, entre otros) o si la organización debe mantener documentado las inspecciones de seguridad³.

Ahora, si vemos los resultados agrupados por principios, en este caso para los dos principios Gestión de riesgos (A) y Monitoreo (D), se muestran en la Figura 6.3. Los resultados muestran que el edificio 1F-UPV realiza una mejor gestión de riesgos que el monitoreo.

El porcentaje obtenido en el principio Gestión de riesgos (A) ha sido de un 72.0 %, tolerable pero no excelente. Todos los *stakeholders* consideran que el edificio tiene una arquitectura bastante homogénea y por su actividad no se detectan zonas de mayor vulnerabilidad significativa como en otros edificios de la UPV; los *stakeholders* que corresponden a los estudiantes con rol trabajador desconocen que el plan de emergencia considera los procedimientos de evacuación, que se hayan analizado los riesgos y que existan zonas con mayor vulnerabilidad; entre otras⁴. Si estos resultados los vemos agrupados por prácticas, como presenta la Figura 6.4, los resultados obtenidos en la *práctica Análisis de riesgos (RA)* son muy buenos, pero siempre se puede trabajar para mejorar. En el caso de la *práctica Optimización de los requisitos de los riesgos (ORR)* es inaceptable y la organización debe considerar que los *stakeholders* deben tener acceso a la información sobre los procedimientos de evacuación.

En el caso del principio de Monitoreo (D), el porcentaje obtenido (43.2 %), no es tolerable ya que la mayoría de *stakeholders* coinciden en que desconocen que se ha llevado a cabo un simulacro anteriormente, y los que conocen el simulacro se realizó hace ya mucho tiempo atrás; y también desconocen que las personas reciban entrenamiento y la formación para la respuesta frente a una emergencia. Estos resultados se pueden analizar agrupados por prácticas, como se indica en la Figura 6.5, donde la *práctica*

²respuestas que corresponden a las preguntas: Q5-ED, Q15-ED

³respuestas que corresponden a las preguntas: Q1-MPP, Q4-MPP, Q6-MMR

⁴respuestas que corresponden a las preguntas: Q1-RA, Q3-RA, Q4-RA, Q5-RA, Q9-RA, Q17-RA, Q19-RA, Q21-RA, Q1-OPR, Q4-OPR

6. CASO DE ESTUDIO: EDIFICIO 1F-UPV

Proceso de actualización del plan de emergencia (PDU) y la práctica Ejercicios de emergencia/simulacro (ED) pueden ser mejoradas, el resultado obtenido para la práctica *Mejora del proceso de planificación (MPP)* es inaceptable, lo cual la organización deberá tener en cuenta. En el caso del porcentaje obtenido en la *práctica Mejora y mantenimiento de recursos (MMR)* es mejorable.

Las técnicas o buenas prácticas que la organización deberá considerar para mejorar la gestión del plan de emergencia se detallan en la Figura 6.6.

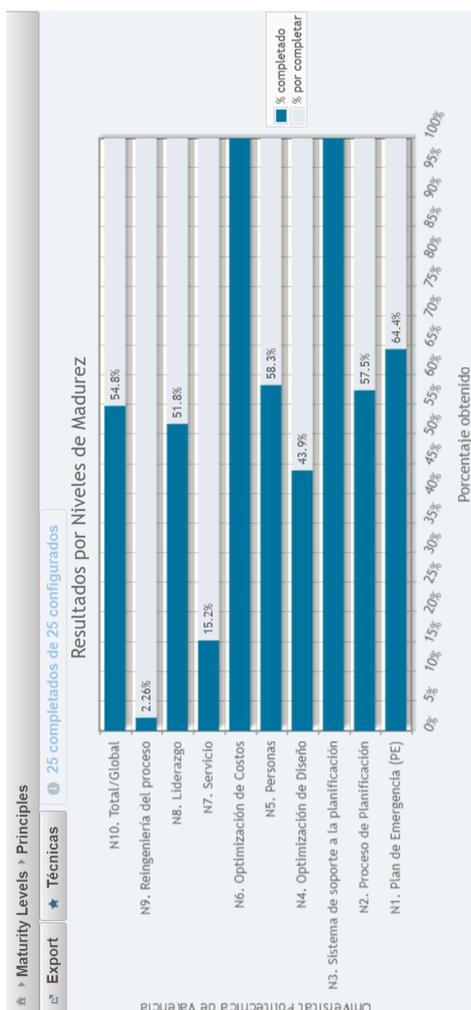


Figura 6.2: Resultados edificio 1F-UPV por niveles de madurez

Figura 6.3: Resultados edificio 1F-UPV por principios

6.2. Resultados obtenidos con QuEP-Tool

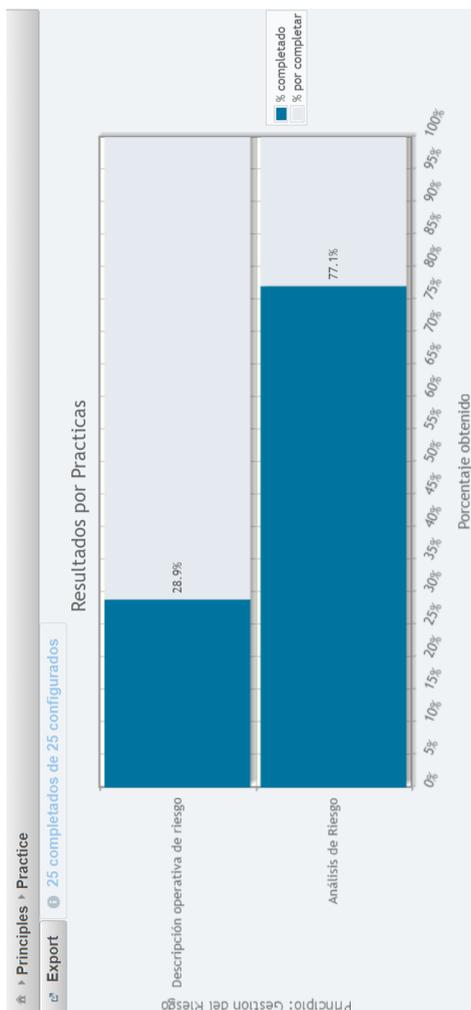


Figura 6.4: Resultados edificio 1F-UPV por prácticas (principio Gestión de riesgos (A))

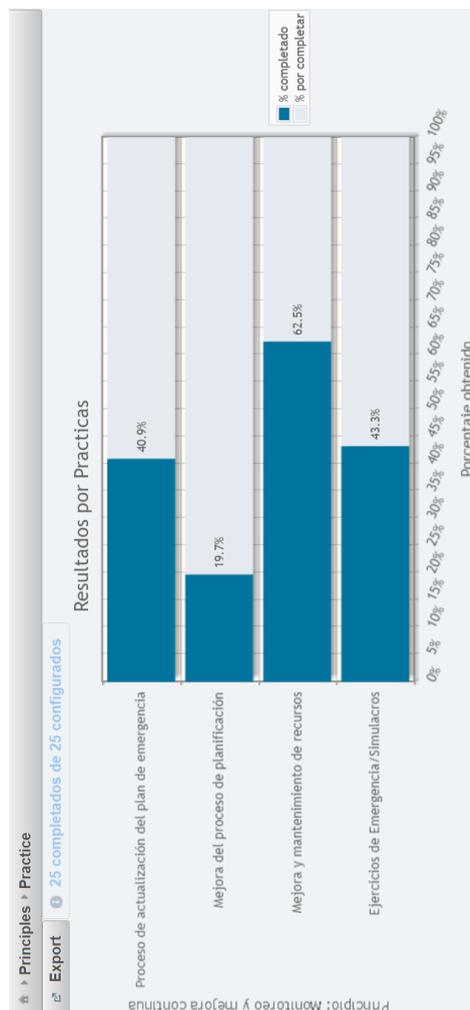


Figura 6.5: Resultados edificio 1F-UPV por prácticas (principio Monitoreo (D))

6. CASO DE ESTUDIO: EDIFICIO 1F-UPV

Lista de Técnicas	
Nivel de madurez	Técnicas
N9	<p>T6-MMR La organización debe mantener debidamente documentado las inspecciones de seguridad realizadas.</p> <p>T1-MPP La organización debe considerar realizar informes periódicos de las situaciones de emergencias, tales como incidencias, ejercicios de emergencia (simulacros), entre otros. Estos informes pueden ayudar a la organización a través de la presentación de una imagen global de cómo se encuentra la organización frente a una emergencia.</p>
N8	<p>T24-ED La organización debe mantener un buen nivel continuo de sensibilización, compromiso y entusiasmo entre todos los participantes de la organización.</p> <p>T2-MPP La organización debe llevar a cabo un registro de las pruebas del plan de evacuación.</p>
N7	<p>T3-EPU La organización debe mantener el registro de la firma del responsable que supervisa la actualización del plan de emergencias.</p> <p>T4-ED La organización debe notificar a los participantes que se realizará un simulacro dentro de una programación (horario).</p>
N5	<p>T19-ED La organización debe realizar un análisis luego de un simulacro con el fin de estimar tiempos de evacuación y de intervención de equipos de respuesta.</p> <p>T19-RA La organización debe analizar las diferentes personas con mayor grado de vulnerabilidad (ancianos, discapacitados, niños, etc.) que puedan ser parte de los afectados durante una emergencia.</p> <p>T16-ED La organización debe tener en cuenta a los planificadores quienes son los encargados de elaborar el plan que debe estar en capacidad y convenir a todo el personal de sus funciones. Esto abarca no solamente al personal profesional de la organización sino de todos como: personas discapacitadas, personal de limpieza, portero, vigilante, etc. Un plan de emergencia solo tiene posibilidades de ser efectivo si todos los participantes creen y continúan creyendo en su importancia.</p>
N4	<p>T22-ED La organización debe identificar las funciones de todos los participantes que formarán parte de un simulacro.</p> <p>T26-ED La organización debe realizar un informe de la eficacia de todos los recursos y medios de la organización tras la realización de un simulacro.</p> <p>T1-ED La organización debe realizar un simulacro. El simulacro permite que todos los participantes (personal o trabajadores, equipos de respuesta, ciudadanos, entre otros) conozcan cómo deben realizar una evacuación ordenada y eficiente.</p> <p>T2-ED La organización debe garantizar que el plan llegue a ponerse en práctica. El mayor problema que una organización puede llegar a enfrentarse, es no poder garantizar que un plan de emergencias de una organización sea eficaz. Y por lo tanto, nunca llegue a ponerse en práctica.</p> <p>T9-ED La organización debe tomar en cuenta que la preparación de los simulacros debe ser exhaustiva, tratando de prevenir problemas de interrupción de la actividad, aunque sea por un espacio corto de tiempo. Para todo esto, la organización debe disponer de todo el personal para el cronometraje.</p> <p>T8-ED La organización debe estar en continua actualización de planes de actuación y riesgos en el plan de emergencia.</p> <p>T2-MMR La organización debe redactar un programa de mantenimiento de los medios y recursos materiales y económicos necesarios, dada la necesidad de verificar que se encuentren en buenas condiciones para permitir su utilización.</p>
N2	<p>T5-MPP La organización debe considerar realizar la inspección, comprobación y mantenimiento del plan de emergencia con personas cualificadas en el área.</p> <p>T1-EPU La organización debe actualizar el plan de emergencia teniendo en cuenta en todo momento que esto permite su mejora continua.</p> <p>T4-EPU La organización debe incluir una tabla con todas las versiones, actualizaciones y descripciones en el plan emergencia.</p> <p>T5-EPU La organización debe mantener una lista de teléfonos y contactos actualizados en el plan de emergencia.</p>
N1	<p>T1-RA La organización debe realizar el estudio de los tipos de riesgo natural que la organización está amenazada según su ubicación, características climáticas y geológicas que prevalecen en la región. La organización debe tener en cuenta los riesgos tecnológicos como (i) incendios urbanos, industriales y forestales (ii) Riesgos asociados a actos vandálicos en grandes concentraciones de personas o en locales de pública concurrencia y en el caso de los riesgos tecnológicos como (i) incendios urbanos, industriales y forestales (ii) Riesgos asociados a actos vandálicos en grandes concentraciones de personas o en locales de pública concurrencia y en el caso de los riesgos tecnológicos como (i) incendios urbanos, industriales y forestales (ii) Riesgos tecnológicos: fugas, incendio, explosión, entre otros).</p> <p>T9-RA La organización debe detallar los riesgos ocurridos en el pasado.</p> <p>T3-RA La organización debe realizar el estudio de los tipos de riesgo externos que la organización está amenazada. La organización debe analizar la ocurrencia y frecuencia de estos tipos de riesgos considerando la seguridad en el control de acceso de personas al edificio, seguridad por parte de guardias y policía, conexiones de alarmas con los servicios de bomberos y seguridad, sitios de almacenamiento, entre otros. En el caso de riesgos externos, estos incluyen: (i) Riesgos naturales: inundaciones (crecidas de ríos, acumulaciones pluviales, rotura de presas, etc.), asociados a fenómenos atmosféricos (nevadas, heladas, aludes, olas de frío, granizo, lluvias torrenciales, vendavales, oleaje en el mar, sequía, incendios forestales). (ii) Riesgos antropogénicos: incendios (urbanos, industriales y forestales) y forestales) riesgos asociados al terrorismo, riesgos asociados a actos vandálicos en grandes concentraciones de personas o en locales de pública concurrencia. (iii) Riesgos tecnológicos: incendios, explosión, entre otros).</p> <p>T4-RA La organización debe especificar las amenazas externas en el plan de emergencia.</p> <p>T21-RA La organización debe incluir dentro del Plan de Emergencia la especificación de las instalaciones, tales como: puentes, hospitales, plantas de tratamiento de aguas residuales, plantas de tratamiento de agua escuelas, centrales eléctricas, estaciones de policía ya estaciones de bomberos.</p> <p>T1-ORR La organización debe detallar en el plan de emergencias el procedimiento y secuencia de actuación (Plan de Actuación) que la organización prevé en respuesta ante situaciones de emergencias por tipo de riesgos.</p> <p>T9-ED La organización debe dar el mantenimiento y la actualización de los simulacros en el contenido del Plan de Emergencia.</p> <p>T10-ED La organización debe prever las fechas a realizar simulacros basándose en la frecuencia mínima establecida en la normativa o la ley vigente.</p> <p>T5-MMR La organización debe mantener debidamente documentado las inspecciones de seguridad realizadas.</p> <p>T6-MPP La organización debe considerar documentar los datos de los involucrados que participan de la inspección, comprobación y mantenimiento del plan de emergencia.</p> <p>T2-EPU La organización debe actualizar el plan de emergencia teniendo en cuenta en todo momento que esto permite su mejora continua.</p>

Figura 6.6: Técnicas que deberían ser aplicadas tras la evaluación del edificio 1F-UPV para mejorar la gestión de planes de emergencia

6.2.1. Análisis por grupos

Los resultados obtenidos del edificio 1F-UPV, con las respuestas de los *stakeholders* organización (Org.), planificador (Pla.), trabajadores (Trb.) y ciudadanos (Ciu.) presentados anteriormente han sido agrupados en 4 grupos, con el fin de analizarlos a través del desglose de estos grupos.

- El primer grupo (GRP-1, 17 *stakeholders*), consta de los resultados obtenidos del planificador (Pla.), la organización (Org.), y los trabajadores (Trb.), sin considerar a los Ciudadanos (Ciu.).
- El segundo grupo (GRP-2, 5 *stakeholders*), esta conformado por los resultados del planificador (Pla.), la organización (Org.), y sólo los trabajadores (Trb.) que tienen experiencia en gestión de planes de emergencia (dos profesores y un estudiante de doctorado).
- El tercer grupo (GRP-3, 2 *stakeholders*), se compone de los resultados del planificador (Pla.) y la organización (Org.).
- El cuarto grupo (GRP-4, 1 *stakeholder*), consta únicamente de los resultados del planificador (Pla.).

El *PMA* global de 54.8 % obtenido por niveles de madurez presentados en la Figura 6.2 frente al *PMA* de 54.7 % presentado en el GRP-1 (ver Figura 6.7), se tiene una diferencia de 1 %. En el GRP-2 (ver Figura 6.12), se obtiene una diferencia de 7.1 % respecto al GRP-1, en el GRP-3 (ver Figura 6.17) una diferencia del 5 % respecto al GRP-2 y en el GRP-4 (ver Figura 6.22) un 7.8 % respecto al GRP-3. Por lo tanto, en el primer caso el *PMA* global disminuye en un 1 % en relación con el porcentaje obtenido en el GRP-1, esto se debe a que algunos ciudadanos tienen más formación en instituciones académicas de instituto que algunos estudiantes de doctorado de la UPV, quienes forman parte del grupo 1, que desconocen por falta de información. En los siguientes grupos podemos ver que, aumenta el porcentaje a medida que los grupos están conformados por participantes que tiene conocimiento de la gestión de planes de emergencia; siendo que el planificador es quien tiene mucho mayor conocimiento sobre todo el proceso de elaboración, implantación y mantenimiento del plan de emergencia.

De manera general los porcentajes globales obtenidos en esta evaluación están dentro de lo tolerable pero debe ser mejorado. Si bien el porcentaje obtenido de los resultados del planificador (GRP4) es de un 74.6 % hacia de la excelencia, nos interesa que en el proceso planificación se difunda la información necesaria a todos los niveles para que los diferentes *stakeholders* puedan tener acceso a dicha información y se encuentren capacitados en caso de un incidente.

En el caso del N7: Servicio, el *PMA* obtenido en el edificio 1F-UPV es inaceptable con un 15.2 %, debido a que la mayoría de los *stakeholders* con rol ciudadano y trabajadores han contestado que desconocen si la organización notifica la programación de los simulacros o si se realiza un análisis e informe de la participación de los *stakeholders* posterior a un simulacro. En los GRP2 se tiene un 52 %, y en el GRP3 y GRP4 cumplen con el 100 %, esto se debe a que los *stakeholders* con estos roles tienen conocimiento pleno de que la organización realiza tales actividades.

En el N9: Reingeniería, el *PMA* es inaceptable, debido a que los *stakeholders* con rol trabajador han contestado que no ha trascendido a los *stakeholders* con rol trabajadores información tal como, si la organización presta servicios de la información realizada tras un simulacro, incidencias, entre otros. En este nivel se muestra los resultados obtenidos entre el GRP1 y los demás grupos un porcentaje del 2.26 % y un 0 % respectivamente. Este error se debe a que uno de los trabajadores que consta dentro del GRP1 ha contestado que la organización presta tales servicios, cuando no lo hace, por lo que se deduce que esta persona tiene falta de conocimiento sobre tal información o una percepción en la que a su criterio esta es una importante cuestión que la organización debería realizar. En el caso de los *stakeholders* con los roles de organización y planificador han contestado que no se realizan actividades tales como preparar informes periódicos de incidentes y simulacros, ya que tal se encuentra dentro de los diarios de mantenimiento, no se realiza una revisión del plan de emergencia muy a menudo, sino que se revisa cada vez que se produce una modificación en el uso de espacios, asignación de personas, cambios normativos o calendario de trabajo. Esto puede ser anual, bianual o semestral.

En relación a los resultados obtenidos por principios, se mantiene en todos los grupos que la gestión de riesgos se encuentra mucho mejor que en el monitoreo. Los porcentajes obtenidos en la evaluación del edificio 1F-UPV con las respuesta de los *stakeholders* que corresponden al GRP3 (ver Figura 6.18) y GRP4 (ver Figura 6.23) son mayores a los presentados con las respuestas de todos los *stakeholders* (ver Figura 6.3), ya que el conocimiento del planificador y la organización es mayor que la de los trabajadores y ciudadanos. En cuanto a los resultados agrupados por prácticas se ha obtenido que existe una mejor preparación de la *práctica Análisis de riesgo (RA)* y la *práctica Proceso de actualización del plan de emergencia (EPU)*, con un 90.6 % y un 85.4 % respectivamente en los resultados del planificador correspondiente al GRP4 (ver Figuras 6.24, 6.25).

Todas las técnicas o buenas prácticas que en el edificio 1F-UPV se debe considerar para aumentar la calidad en la gestión de planes de emergencia se han agrupado por niveles de madurez. En el caso del grupo conformado por el planificador que corresponde al GRP4 (ver Figura 6.26), es el que menos técnicas presenta en relación a los demás grupos. Esto representa que las técnicas o buenas prácticas dadas a la organización con la evaluación del planificador son solo de 8 técnicas repartidas en tres niveles, pero a medida que se incluye las evaluación de los *stakeholders* la técnicas aumentan. Esto se muestran en los grupos GRP3 (ver Figura 6.21), GR2 (ver Figura 6.16), GRP1 (ver Figura 6.11) y

en los resultados finales (ver Figura 6.6).

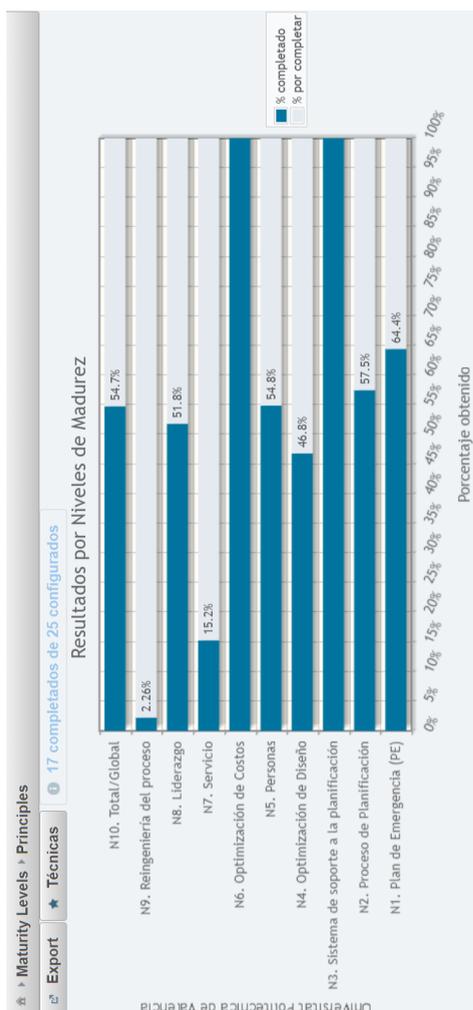


Figura 6.7: GRP-1: Resultados edificio 1F-UPV (por niveles de madurez)



Figura 6.8: GRP-1: Resultados edificio 1F-UPV (por principios)

6. CASO DE ESTUDIO: EDIFICIO 1F-UPV

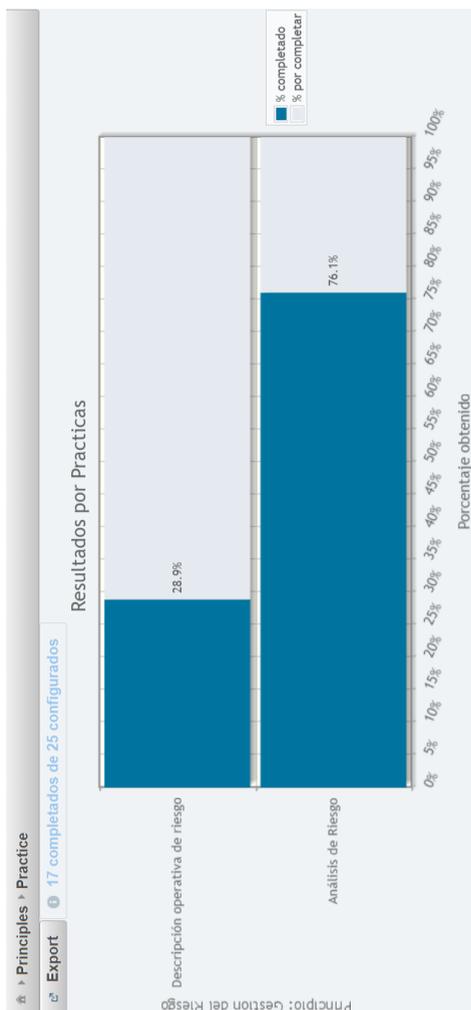


Figura 6.9: GRP-1: Resultados edificio 1F-UPV (por prácticas del principio Gestión de riesgos (A))

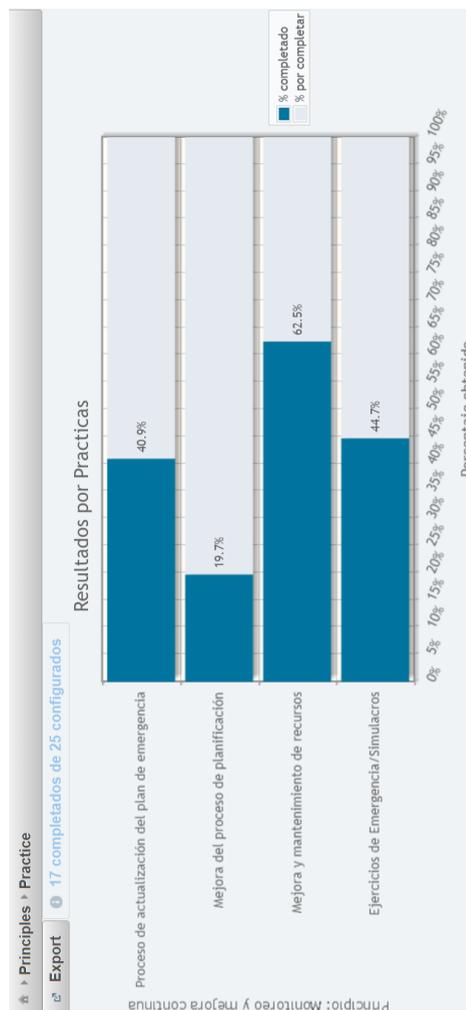


Figura 6.10: GRP-1: Resultados edificio 1F-UPV (por prácticas del principio Monitoreo (D))

Lista de Técnicas		(1 of 1)
Nivel de madurez	Abv	Técnicas
N9	T6-MMR	La organización debe mantener debidamente documentado las inspecciones de seguridad realizadas.
	T1-MPP	La organización debe considerar, realizar informes periódicos de las situaciones de emergencias, tales como incidencias, ejercicios de emergencia (simulacros), entre otros. Estos informes pueden ayudar a la organización a través de la presentación de una imagen global de cómo se encuentra la organización frente a una emergencia.
N8	T17-ED	La organización debe mantener un buen nivel continuo de sensibilización, compromiso y entusiasmo entre todos los participantes de la organización.
	T24-ED	La organización debe tener el conocimiento real de todos los recursos y medios existentes para incrementar y mejorar el presupuesto y con ello conseguir hacer frente a una emergencia.
N7	T2-MPP	La organización debe llevar a cabo un registro de las pruebas del plan de evacuación.
	T3-EPU	La organización debe mantener el registro de la firma del responsable que supervisa la actualización del plan de emergencias.
N5	T4-ED	La organización debe notificar a los participantes que se realizará un simulacro dentro de una programación (horario).
	T19-ED	La organización debe realizar un análisis luego de un simulacro con el fin de estimar tiempos de evacuación y de intervención de equipos de respuesta.
N4	T19-RA	La organización debe analizar las diferentes personas con mayor grado de vulnerabilidad (ancianos, discapacitados, niños, etc.) que puedan ser parte de los afectados durante una emergencia.
	T16-ED	La organización junto con los planificadores quienes son los encargados de elaborar el plan debe estar en capacidad e convencer a todo el personal de sus funciones. Esto abarca no solamente al personal profesional de la organización sino de todos como: personas discapacitadas, personal de limpieza, portero, vigilante, etc. Un plan de emergencia solo tiene posibilidades de ser efectivo si todos los participantes creen y continúan creyendo en su importancia.
N2	T22-ED	La organización debe identificar las funciones que formarán parte de un simulacro.
	T28-ED	La organización debe realizar un informe de la eficacia de todos los recursos y medios de la organización tras la realización de un simulacro.
N1	T29-ED	La organización debe tomar en cuenta que la preparación de los simulacros debe ser exhaustiva, tratando de prevenir problemas de interrupción de la actividad, aunque sea por un espacio corto de tiempo. Para todo esto, la organización debe disponer de todo el personal para el cronometraje.
	T8-ED	La organización debe estar en continua actualización de planes de actuación y riesgos en el plan de emergencia.
N1	T2-MMR	La organización debe redactar un programa de mantenimiento de los medios y recursos materiales y económicos necesarios, dada la necesidad de verificar que se encuentren en buenas condiciones para permitir su utilización.
	T5-MPP	La organización debe considerar realizar la inspección, comprobación y mantenimiento del plan de emergencia con personas calificadas en el área.
N1	T1-EPU	La organización debe actualizar el plan de emergencia teniendo en cuenta en todo momento que esto permite su mejora continua.
	T4-EPU	La organización debe incluir una tabla con todas las versiones, actualizaciones y descripciones en el plan de emergencia.
N2	T5-EPU	La organización debe mantener una lista de teléfonos y contactos actualizados en el plan de emergencia.
	T1-RA	La organización debe realizar el estudio de los tipos de riesgo natural que la organización está amenazada según su ubicación, características climáticas y geológicas que prevalezcan en la región. La organización debe analizar la ocurrencia y frecuencia de estos tipos de riesgos considerando que el edificio/plantío zona se vea afectado por tormentas, tsunamis, etc. En el caso de riesgos propios o riesgos inherentes, estos incluyen: Riesgos antropógenos como (i) incendios urbanos, industriales y forestales (ii) Riesgos asociados a actos vandálicos en grandes concentraciones de personas o en locales de pública concurrencia y en el caso de los riesgos tecnológicos como (i) Riesgos industriales: fuga, incendio, explosión, entre otros.)
N1	T8-RA	La organización debe detallar los riesgos ocurridos en el pasado.
	T3-RA	La organización debe realizar el estudio de los tipos de riesgo externos que la organización está amenazada. La organización debe analizar la ocurrencia y frecuencia de estos tipos de riesgos considerando que la organización está amenazada según su ubicación, características climáticas y geológicas que prevalezcan en la región. La organización debe analizar la ocurrencia y frecuencia de estos tipos de riesgos considerando que el edificio/plantío zona se vea afectado por tormentas, tsunamis, etc. En el caso de riesgos propios o riesgos inherentes, estos incluyen: Riesgos antropógenos como (i) incendios urbanos, industriales y forestales (ii) Riesgos asociados a actos vandálicos en grandes concentraciones de personas o en locales de pública concurrencia (iii) Riesgos tecnológicos: riesgos industriales (fuga, incendio, explosión, entre otros) asociados a actos vandálicos en grandes concentraciones de personas o en locales de pública concurrencia.
N1	T4-RA	La organización debe especificar las amenazas externas en el plan de emergencia.
	T21-RA	La organización debe incluir dentro del Plan de Emergencia la especificación de las instalaciones, tales como: puentes, hospitales, plantas de tratamiento de aguas residuales, plantas de tratamiento de agua escuelas, centrales eléctricas, estaciones de policía ya estaciones de bomberos.
N1	T1-ORR	La organización debe detallar en el plan de emergencias el procedimiento y secuencia de actuación (Plan de Actuación) que la organización prevé en respuesta ante situaciones de emergencias por tipo de riesgos.
	T9-ED	La organización debe dar el mantenimiento y la actualización de los simulacros en el contenido del Plan de Actuación.
N1	T10-ED	La organización debe prevenir las fechas a realizar simulacros basándose en la frecuencia mínima establecida en la normativa o la ley vigente.
	T5-MMR	La organización debe mantener debidamente documentado las inspecciones de seguridad realizadas.
N1	T6-MPP	La organización debe considerar documentar los datos de los involucrados que participan de la inspección, comprobación y mantenimiento del plan de emergencia.
	T2-EPU	La organización debe actualizar el plan de emergencia teniendo en cuenta en todo momento que esto permite su mejora continua.

Figura 6.11: Técnicas recomendadas tras la evaluación del edificio 1F-UPV (GRP1)

6. CASO DE ESTUDIO: EDIFICIO 1F-UPV

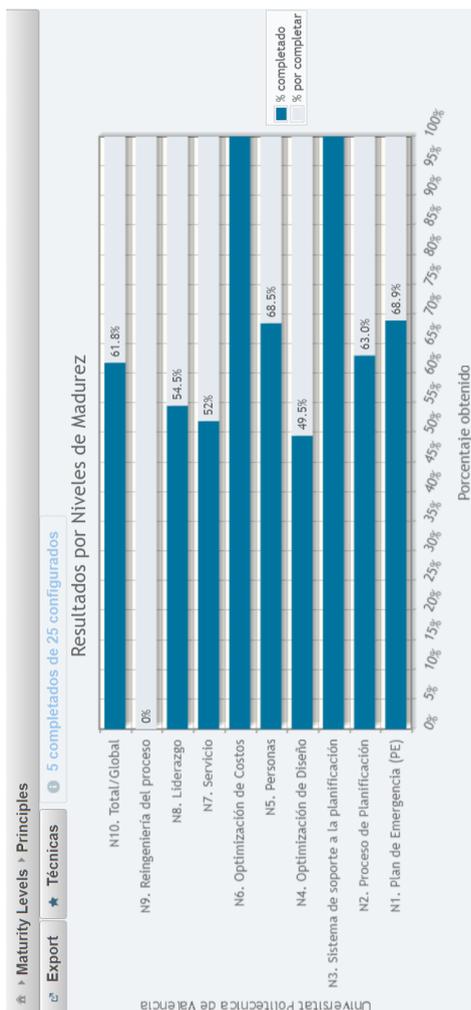


Figura 6.12: GRP-2: Resultados edificio 1F-UPV (por niveles de madurez)



Figura 6.13: GRP-2: Resultados edificio 1F-UPV (por principios)

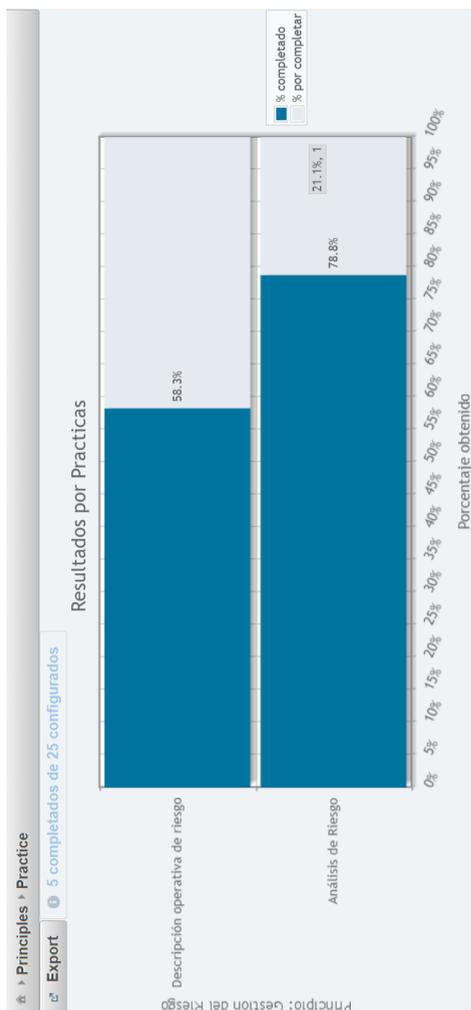


Figura 6.14: GRP-2: Resultados edificio 1F-UPV (por prácticas del principio Gestión de riesgos (A))

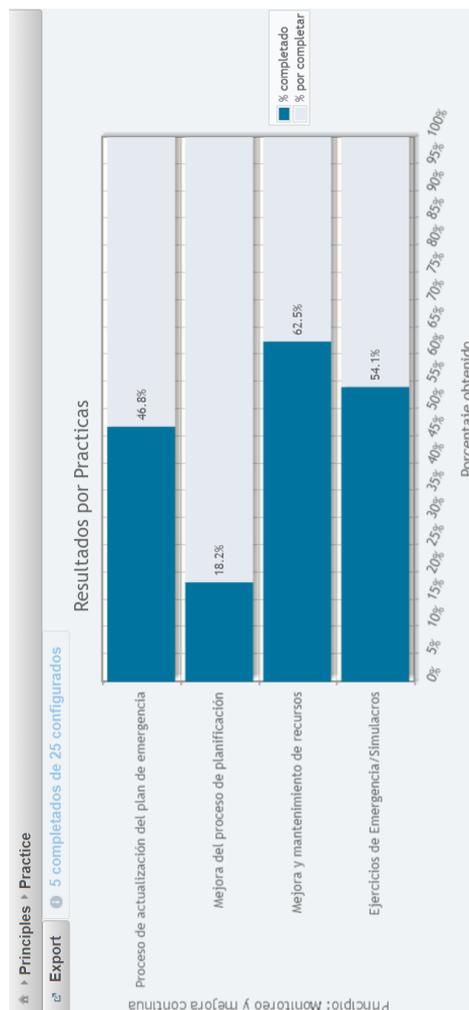


Figura 6.15: GRP-2: Resultados edificio 1F-UPV (por prácticas del principio Monitoreo (D))

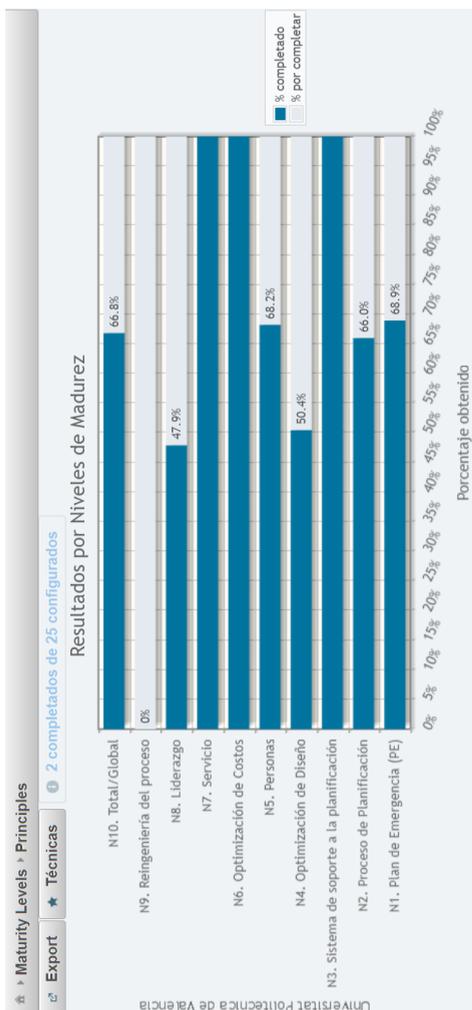


Figura 6.17: GRP-3: Resultados edificio 1F-UPV (por niveles de madurez)



Figura 6.18: GRP-3: Resultados edificio 1F-UPV (por principios)

6. CASO DE ESTUDIO: EDIFICIO 1F-UPV

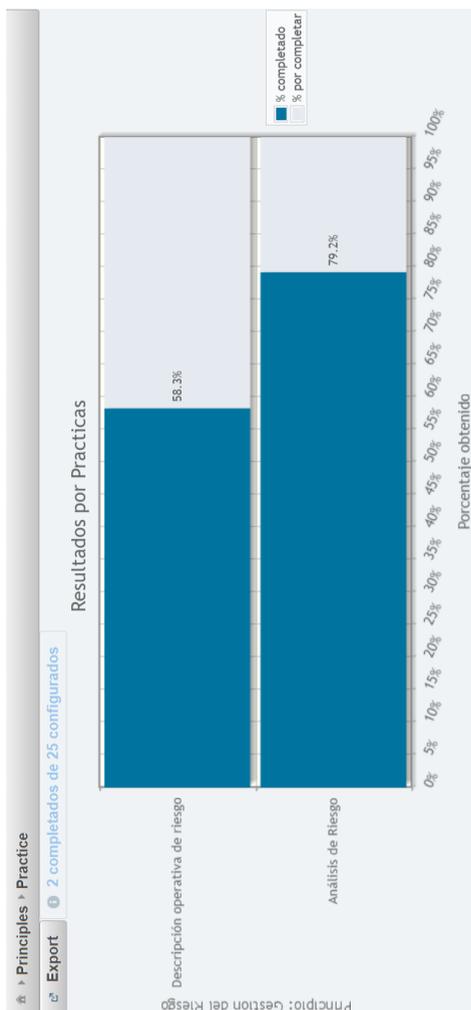


Figura 6.19: GRP-3: Resultados edificio 1F-UPV (por prácticas del principio Gestión de riesgos (A))

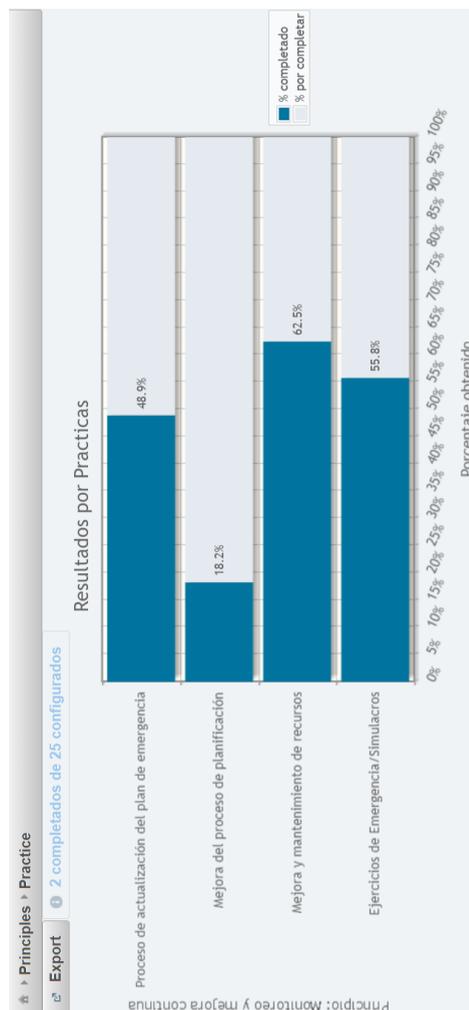


Figura 6.20: GRP-3: Resultados edificio 1F-UPV (por prácticas del principio Monitoreo (D))

Lista de Técnicas	
Nivel de madurez	Técnicas
N9	<p>La organización debe mantener debidamente documentado las inspecciones de seguridad realizadas.</p> <p>La organización debe considerar, realizar informes periódicos de las situaciones de emergencias, tales como incidencias, ejercicios de emergencia (simulacros), entre otros. Estos informes pueden ayudar a la organización a través de la presentación de una imagen global de cómo se encuentra la organización frente a una emergencia.</p>
N8	<p>La organización debe mantener un buen nivel continuo de sensibilización, compromiso y entusiasmo entre todos los participantes de la organización.</p> <p>La organización debe tener el conocimiento real de todos los recursos y medios existentes para incrementar y mejorar el presupuesto y con ello conseguir hacer frente a una emergencia.</p> <p>La organización debe llevar a cabo un registro de la firma del responsable que supervisa la actualización del plan de emergencias.</p> <p>La organización debe analizar las diferentes personas con mayor grado de vulnerabilidad (ancianos, discapacitados, niños, etc.) que puedan ser parte de los afectados durante una emergencia.</p>
N5	<p>La organización junto con los planificadores quienes son los encargados de elaborar el plan debe estar en capacidad e convencer a todo el personal de sus funciones. Esto abarca no solamente al personal profesional de la organización sino de todos como: personas discapacitadas, personal de limpieza, portero, vigilante, etc. Un plan de emergencia sólo tiene posibilidades de ser efectivo si todos los participantes creen y continúan creyendo en su importancia.</p> <p>La organización debe realizar un informe de la eficacia de todos los recursos y medios de la organización tras la realización de un simulacro.</p> <p>La organización debe tomar en cuenta que la preparación de los simulacros debe ser exhaustiva, tratando de prevenir problemas de interrupción de la actividad, aunque sea por un espacio corto de tiempo. Para todo esto, la organización debe disponer de todo el personal para el cronometraje.</p> <p>La organización debe estar en continua actualización de planes de actuación y riesgos en el plan de emergencia.</p> <p>La organización debe redactar un programa de mantenimiento de los medios y recursos materiales y económicos necesarios, dacta la necesidad de verificar que se encuentren en buenas condiciones para permitir su utilización.</p> <p>La organización debe considerar realizar la inspección, comprobación y mantenimiento del plan de emergencia con personas cualificadas en el área.</p> <p>La organización debe actualizar el plan de emergencia teniendo en cuenta en todo momento que esto permite su mejora continua.</p> <p>La organización debe incluir una tabla con todas las versiones, actualizaciones y descripciones en el plan de emergencia.</p> <p>La organización debe mantener una lista de teléfonos y contactos actualizados en el plan de emergencia.</p> <p>La organización debe detallar los riesgos ocurridos en el pasado.</p> <p>La organización debe realizar el estudio de los tipos de riesgo externos que la organización está amenazada. La organización debe analizar la ocurrencia y frecuencia de estos tipos de riesgos considerando la seguridad en el control de acceso de personas al edificio, seguridad por parte de guardias y policía, conexiones de alarmas con los servicios de bomberos y seguridad, sitios de almacenamiento, entre otros. En el caso de riesgos externos, estos incluyen: (i) Riesgos naturales: inundaciones (crecidas de ríos, acumulaciones pluviales, rotura de presas, etc.), asociados a fenómenos atmosféricos (nevadas, heladas, aludes, olas de frío, granizo, lluvias torrenciales, vendavales, oleaje en el mar, sequía, incendios forestales). (ii) Riesgos antropópicos: incendios (urbanos, industriales y forestales), riesgos asociados al terrorismo, riesgos asociados a actos vandálicos en grandes concentraciones de personas o en locales de pública concurrencia. (iii) Riesgos tecnológico: riesgos industriales (luga, incendio, explosión, entre otros)</p>
N2	<p>La organización debe especificar las amenazas externas en el plan de emergencia.</p> <p>La organización debe incluir dentro del Plan de Emergencia la especificación de las instalaciones, tales como: puentes, hospitales, plantas de tratamiento de aguas residuales, plantas de tratamiento de agua escuelas, centrales eléctricas, estaciones de policía ya estaciones de bomberos.</p> <p>La organización debe dar el mantenimiento y la actualización de los simulacros en el contenido del Plan de Emergencia.</p> <p>La organización debe prever las fechas a realizar simulacros basándose en la frecuencia mínima establecida en la normativa o la ley vigente.</p> <p>La organización debe mantener debidamente documentado las inspecciones de seguridad realizadas.</p> <p>La organización debe considerar documentar los datos de los involucrados que participan de la inspección, comprobación y mantenimiento del plan de emergencia.</p> <p>La organización debe actualizar el plan de emergencia teniendo en cuenta en todo momento que esto permite su mejora continua.</p>

Figura 6.21: Técnicas recomendadas tras la evaluación del edificio 1F-UPV (GRP3)

6. CASO DE ESTUDIO: EDIFICIO 1F-UPV

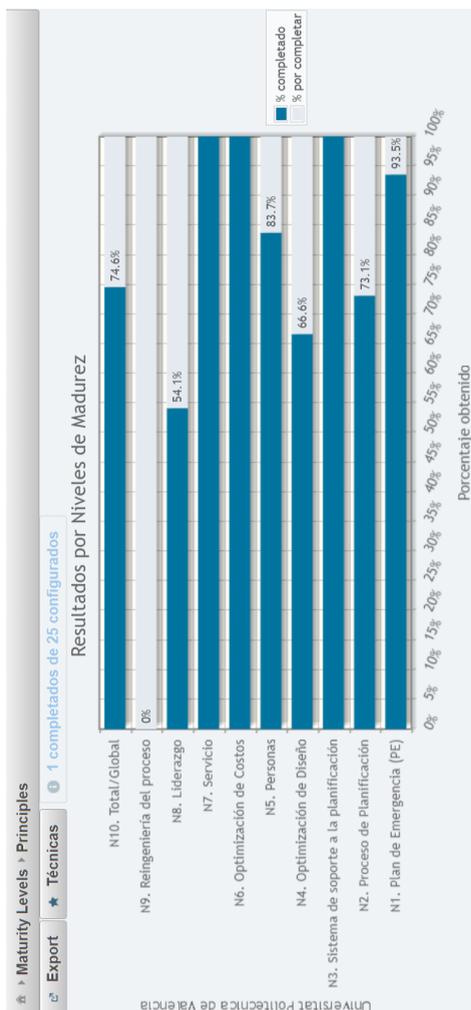


Figura 6.22: GRP-4: Resultados edificio 1F-UPV (por niveles de madurez)



Figura 6.23: GRP-4: Resultados edificio 1F-UPV (por principios)

6.2. Resultados obtenidos con QuEP-Tool

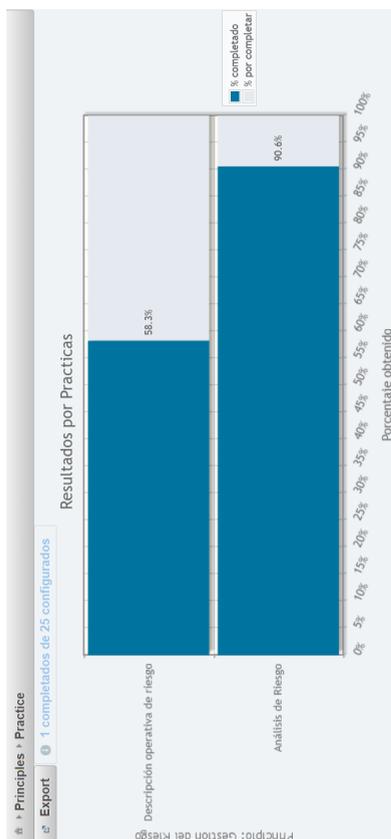


Figura 6.24: GRP-4: Resultados edificio 1F-UPV (por prácticas del principio Gestión de riesgos (A))

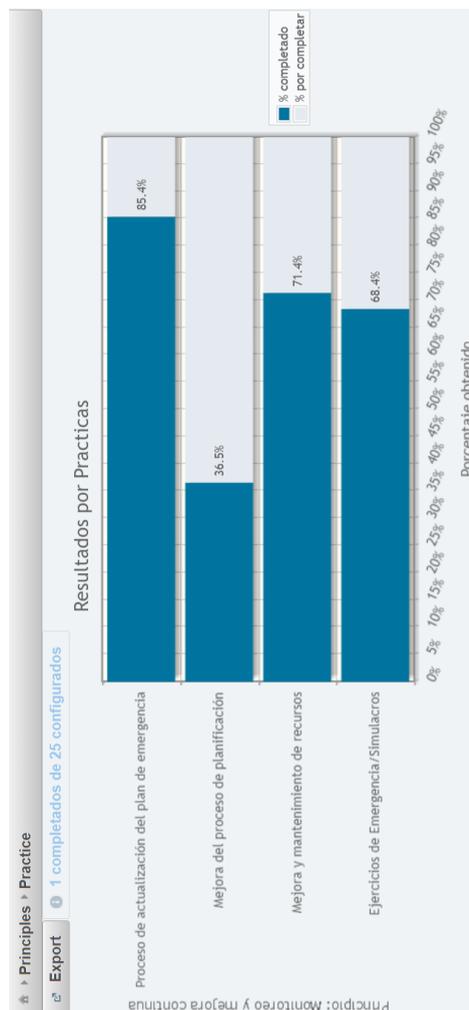


Figura 6.25: GRP-4: Resultados edificio 1F-UPV (por prácticas del principio Monitoreo (D))

Nivel de madurez	Abv	Técnicas	
N8		T6-MMR	La organización debe mantener debidamente documentado las inspecciones de seguridad realizadas.
		T1-MPP	La organización debe considerar realizar informes periódicos de las situaciones de emergencias, tales como incidencias, ejercicios de emergencia (simulacros), entre otros. Estos informes pueden ayudar a la organización a través de la presentación de una imagen global de cómo se encuentra la organización frente a una emergencia.
		T17-ED	La organización debe mantener un buen nivel continuo de sensibilización, compromiso y entusiasmo entre todos los participantes de la organización.
N8		T24-ED	La organización debe tener el conocimiento real de todos los recursos y medios existentes para incrementar y mejorar el presupuesto y con ello conseguir hacer frente a una emergencia.
		T2-MPP	La organización debe llevar a cabo un registro de las pruebas del plan de evacuación
		T3-ED	La organización debe tomar en cuenta que la preparación de los simulacros debe ser exhaustiva, tratando de prevenir problemas de interrupción de la actividad, aunque sea por un espacio corto de tiempo. Para todo esto, la organización debe disponer de todo el personal para el cronometraje.
N4		T2-MMR	La organización debe redactar un programa de mantenimiento de los medios y recursos materiales y económicos necesarios, dada la necesidad de verificar que se encuentren en buenas condiciones para permitir su utilización
		T4-EPU	La organización debe incluir una tabla con todas las versiones, actualizaciones y descripciones en el plan emergencia.

Figura 6.26: Técnicas recomendadas tras la evaluación del edificio 1F-UPV (GRP4)

6.3. Discusión

Los resultados obtenidos han permitido conocer una visión global de cómo la organización se encuentra en relación a su gestión del plan de emergencia y cuales son las

mejores prácticas a través de las técnicas que le permitirán mejorar. De manera general, los puntos a destacar en esta evaluación son las distintas observaciones que han surgido al obtener los PMAs, las cuales se detallan a continuación:

- El plan de emergencia debe ser accesible para todos los trabajadores (estudiantes, profesores, administrativos, etc), ya que actualmente es accesible a profesores y administrativos, pero no a estudiantes. Los profesores y un doctorando tenían un mayor conocimiento del plan de emergencia debido a que se encuentran involucrados en investigaciones relacionadas a este dominio de estudio. Los demás estudiantes de doctorado contestaron según la intuición y su percepción. En el caso de los estudiantes de máster tenían conocimiento del plan de emergencia por la materia que se les imparte, pero no tienen acceso al plan de emergencia. En el caso de los ciudadanos los resultados han sido mejores, ya que su conocimiento sobre planes de emergencia ha sido mayor que la de los estudiantes de doctorado. Esto se debe a que dentro del grupo de ciudadanos se han seleccionado alumnos de instituto, quienes reciben cada año formación a través de simulacros realizados en su institución académica.
- El *stakeholder* planificador destacó la pregunta Q5-EPU(¿El plan de emergencia incluye una tabla con todas las versiones, actualizaciones y descripción de la misma?) correspondiente a la práctica del proceso de actualización del plan de emergencia, por su relevancia en incluirla dentro de las actividades del planificador y a nivel de dirección.
- En la UPV la empresa Soler es la encargada de revisar y dar mantenimiento a las instalaciones en los diferentes edificio, por lo que directamente la UPV como organización no realiza este tipo de actividades.
- La programación de los simulacros no depende la dirección interna de la UPV sino de los responsables de las direcciones de cada edificio.
- En el edificio 1F-UPV no se mantiene vivo el conocimiento del plan de emergencia, por lo que algunas respuestas pueden ajustarse mas a la realidad del día a día que a las prescripciones del plan.
- En cuanto a la realización de simulacros, se hicieron 2, en 2009 y 2011, después de los cuales sí que se analizaron los resultados y se extrajeron conclusiones, pero no se ha vuelto a repetir ninguna otra actuación.
- En cuanto a la actualización del plan de emergencia e incorporación al mismo de conclusiones que se van obteniendo con la experiencia, esta función no depende del Departamento, sino que la elaboración y mantenimiento de los planes depende directamente del Servicio integrado de Prevención de Riesgos Laborales de la UPV.
- Las observaciones incluyen comentarios de no tener el conocimiento sobre ciertas preguntas formuladas, ya que la respuesta a ellas se desconoce y esta información no ha trascendido a todos los *stakeholders* con el rol trabajador.

- El *stakeholder* con rol Organización nos ha dado los siguientes puntos de vista: El riesgo de accidentes de transporte de Mercancías Peligrosas (MMPP) debería considerarse por la proximidad a una autovía. No se tiene el conocimiento de la evaluación periódica de riesgos en el edificio 1F-UPV. Aunque las instalaciones del edificio prácticamente no se han modificado nunca. El directorio de teléfonos de ayuda, si existe, al menos no está expuesto. El edificio tiene una arquitectura bastante homogénea y por su actividad no se detectan zonas de mayor vulnerabilidad significativa.
- Estudiantes de máster con el rol trabajador, tienen conocimiento del procedimiento de actuación, gracias a una materia que se imparte en una asignatura del máster.
- Una consideración adicional que el grupo investigador ha visto imprescindible para obtener resultados coherentes, son los pesos w asignados a las preguntas *QuEP*. Por lo tanto la evaluación con expertos debe ser realizada para dar un grado de relevancia a las diferentes preguntas.

6.4. Resultados del cuestionario de satisfacción

El cuestionario de satisfacción ha sido construido con la finalidad de conocer aspectos generales de la evaluación del edificio 1F-UPV con la herramienta QuEP-Tool. Para ello, se han formulado 5 preguntas, de las cuales 4 tienen como opción de respuesta en una escala de Likert categorizada del 1 al 5 [(1, Muy en desacuerdo), (2, En desacuerdo), (3, Neutral), (4, De acuerdo), (5, Muy de acuerdo)]. Una quinta pregunta ha sido destinada a observaciones. A continuación se especifican estas preguntas.

PS1: ¿Considera usted que la información recibida sobre el *marco QuEP* ha sido clara?

PS2: ¿Considera usted que el *marco QuEP* permitirá a las organizaciones mejorar las actividades de la gestión del plan de emergencia?

PS3: ¿La guía proporcionada para evaluar una organización ha facilitado el uso de la herramienta QuEP-Tool?

PS4: ¿La herramienta QuEP-Tool ha sido sencilla de utilizar? ¿Tiene usted algún otro comentario, pregunta o inquietud?

El detalle de los valores obtenidos en los resultados para los 25 *stakeholders* se presenta en la Tabla 6.1. Los resultados totales se presentan en la Figura 6.27, donde se muestra que las 4 preguntas han superado un porcentaje del 90%. El detalle de este se presenta en la Figura 6.28, donde se muestran los resultados agrupados por las 4 preguntas.

Para la pregunta PS1 un 61.5%, equivalente a 16 *stakeholders*, han estado muy de acuerdo que la información recibida de *QuEP* ha sido clara. Un 30.8%, equivalente a 8

6.4. Resultados del cuestionario de satisfacción

stakeholders, han estado de acuerdo y un 7.7%, equivalente a 2 *stakeholders* 7.7% han tenido una opinión neutral. La pregunta PS2 un 65.4%, que corresponde a 17 *stakeholders*, esta muy de acuerdo que *QuEP* permitirá a las organizaciones a mejorar las actividades de la gestión de emergencias. Un 30.8%, que corresponde a 8 *stakeholders*, han contestado que están de acuerdo y un 3.8%, correspondiente 1 *stakeholder* tienen un opinión neutral. En el caso de la pregunta PS3, un 61.5%, equivalente a 16 personas, han contestado que la guía proporcionada ha sido de ayuda para la usabilidad de la herramienta, un 26.9%, equivalente a 7 *stakeholders* están de acuerdo y un 11.5%, equivalente a 3 *stakeholders*, en estado neutral. Finalmente, un 61.5%, equivalente 16 *stakeholder*, en la pregunta PS4 que han contestado que la herramienta *QuEP-Tool* ha sido sencilla de utilizar, un 34.6%, equivalente a 9 *stakeholders* están de acuerdo y un 3.8% un *stakeholder* tiene un opinión neutral.

Entre las observaciones, los *stakeholders* nos especifican que la herramienta es sencilla de utilizar. Si bien no hay observaciones destacables de todos los *stakeholders*, el *stakeholder* con el rol de organización indica que le resulta difícil responder algunas cuestiones, debido al que los planes de emergencia acaban cayendo en el olvido y su contenido no se refresca periódicamente entre los responsables de los distintos edificios. Por lo tanto, en su opinión sería importante que se aplique un control o la gestión de calidad en la gestión de planes de emergencia tanto en organizaciones públicas como privadas, lo que refrenda el objetivo de *QuEP*.

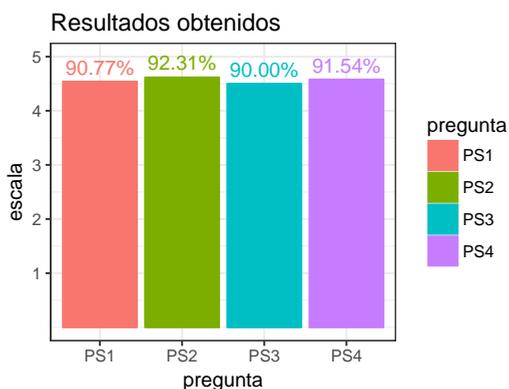


Figura 6.27: Resultados del cuestionario de satisfacción

Tabla 6.1: Resultados obtenidos en el cuestionario de satisfacción

	Rol	PS1	PS2	PS3	PS4
1	trb 1	5.00	5.00	5.00	5.00
2	trb 2	5.00	5.00	5.00	4.00
3	trb 3	5.00	5.00	5.00	5.00
4	trb 4	4.00	5.00	3.00	4.00
5	trb 5	5.00	5.00	5.00	4.00
6	trb 6	4.00	5.00	5.00	5.00
7	trb 7	5.00	5.00	5.00	5.00
8	trb 8	5.00	4.00	5.00	5.00
9	trb 9	4.00	5.00	4.00	4.00
10	trb 10	4.00	4.00	3.00	3.00
11	trb 11	4.00	5.00	4.00	4.00
12	trb 12	3.00	4.00	4.00	5.00
13	trb 13	5.00	5.00	5.00	5.00
14	trb 14	5.00	5.00	5.00	5.00
15	trb 15	5.00	4.00	5.00	5.00
16	ciu 1	4.00	5.00	5.00	5.00
17	ciu 2	5.00	4.00	4.00	5.00
18	ciu 3	5.00	5.00	5.00	5.00
19	ciu 4	5.00	5.00	5.00	5.00
20	ciu 5	5.00	5.00	5.00	4.00
21	ciu 6	4.00	4.00	3.00	4.00
22	ciu 7	3.00	5.00	4.00	4.00
23	ciu 8	5.00	4.00	5.00	5.00
24	pla	5.00	4.00	4.00	4.00
25	org	3.00	5.00	4.00	4.00

6.4. Resultados del cuestionario de satisfacción

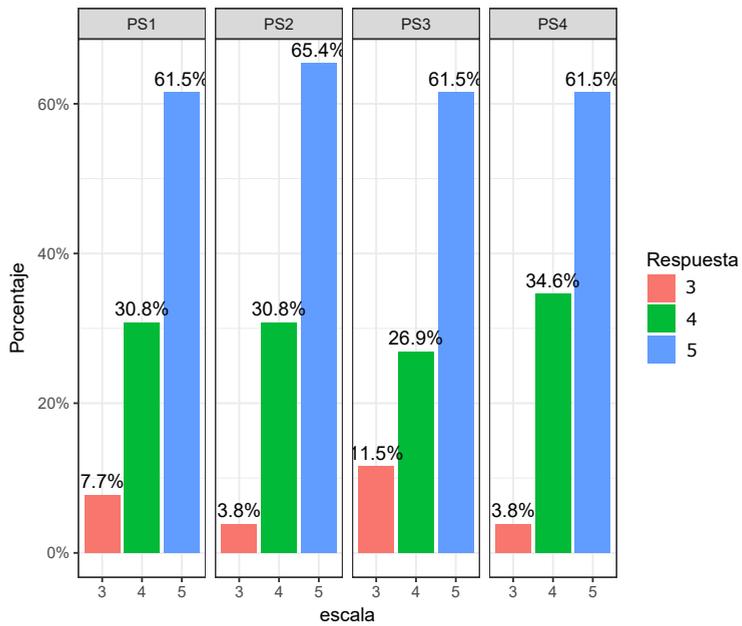


Figura 6.28: Resultados del cuestionario de satisfacción agrupado por preguntas

Parte III

Extensiones del marco QuEP

Capítulo 7

QuEP+R: Incluyendo Resiliencia

En este capítulo se presenta el concepto de la resiliencia aplicada en diferentes dominios y se analiza su impacto en el contexto de la gestión de planes de emergencia, identificando las acciones que aumentan y reducen la resiliencia. Además, se describen las características para reforzar la resiliencia dentro del dominio de estudio. Finalmente, se presenta cómo integrar la resiliencia como una nueva dimensión de *QuEP* a medir en la evaluación y mejora de la gestión del plan de emergencia.

7.1. Visión de la resiliencia en diferentes dominios

El concepto de la resiliencia está estrechamente relacionado con la capacidad y la habilidad que tiene un elemento para adaptarse y regresar a un estado estable después de una interrupción. Originalmente fue desarrollado como un concepto ecológico (Holling, 1973), la resiliencia se aplicó a otros contextos y dominios, enriquecidos con una dimensión social (Adger, 1998), organizacional (Crichton et al., 2009; Timmerman, 1981), gestión de emergencias y desastres (Penadés et al., 2017; Labaka et al., 2015), entre otros.

Hoy en día, la resiliencia está relacionada con las respuestas individuales y organizativas a los disturbios, y el término se usa en diferentes contextos y dominios. Estas definiciones generalmente incluyen una serie de propiedades que caracterizan la resiliencia. El concepto de resiliencia en el campo de la ecología y la sociedad, se centra en aspectos de los sistemas socio-ecológicos (persistencia, la adaptabilidad y la transformabilidad) para adaptarse al cambio continuo y a las diferentes amenazas. En este dominio, las propiedades identificadas para caracterizar la resiliencia incluyen la latitud, la resistencia,

la precariedad y las relaciones entre escalas, entre otras (Folke et al., 2004) o, en términos de absorción de perturbaciones, auto-organización, y aprendizaje y adaptación (Walker et al., 2002). En el dominio de la psicología (Werner, 1995) la resiliencia se ha centrado en como las personas se ven afectadas ante la diferentes situaciones y su adaptación positiva para afrontarlas. Fletcher y Sarkar identificaron ciertos factores de resiliencia, como la personalidad positiva, la motivación, la confianza, el enfoque y el apoyo social percibido (Fletcher y Sarkar, 2013).

Las propiedades identificadas para caracterizar la resiliencia proporcionan un buen enfoque para medirla. Brown identifica cinco enfoques para medir la resiliencia: la cuantificación basada en la funcionalidad, se aplica a los sistemas informáticos o las infraestructuras y la ingeniería (Brown, 2013). La cuantificación basada en el acceso a los alimentos que se aplica al ámbito de la economía doméstica. La medición basada en la actividad, se centra en la capacidad de resiliencia de las personas según las diferentes inversiones y tiene aplicaciones muy limitadas. La cuantificación derivada de la resiliencia teórica, la cual se basa en marcos teóricos. Finalmente, la medición basada en características consiste en derivar indicadores a partir de las características de resiliencia y suponiendo que si se mejoran, también se mejora la resiliencia. De hecho, el primer sistema de resiliencia se definió como la “*medida de la persistencia de un sistema y la capacidad de absorber perturbaciones*” (Holling, 1973). Klein también enfatiza la importancia de medir y mejorar la resiliencia a través de claros y buenos indicadores (Klein et al., 2003).

7.1.1. Resiliencia en el dominio de las emergencias

La preocupación de las comunidades y gobiernos acerca de su capacidad de respuesta ante emergencias ha centrado su atención en los métodos, técnicas y herramientas para aumentar su preparación frente a todo tipo de eventos adversos. A nivel mundial este problema es de gran relevancia y como consecuencia ha dado paso al desarrollo de una serie de estudios encaminados a aumentar la resiliencia de las comunidades, como el Marco de Acción de Hyogo 2005-2015 (UNISDR, 2005) y el Marco Sendai 2015-2030 (UNISDR, 2015). La mayoría de estos estudios se centran en la gestión de desastres y en cómo las organizaciones mejoran sus respuestas ante los riesgos. En (Manyena, 2006; Bhamra et al., 2011; Alexander, 2006) se presentan algunas definiciones de resiliencia donde se resumen y se discuten en relación con la gestión de emergencias.

La resiliencia también ha sido incluida en entrenamientos de personas ante una emergencia. Por ejemplo, el trabajo de Berggren et al. (2016) muestra “*un acercamiento al entrenamiento en equipo para salas de control de plantas de energía nuclear con el propósito de hacer el sistema más resiliente*”. Huber et al. (2016) describió un simulacro de respuesta a emergencias contra incendios con una relación entre estandarización y resiliencia. dos Reis et al. (2008) señaló las ventajas de identificar acciones resilientes de las respuestas exitosas y su inclusión en los planes de emergencia de la organización.

Después de décadas de crecimiento en diferentes dominios, el concepto de resiliencia

es relativamente nuevo en el campo de la gestión de emergencias. Es por ello que nuestro objetivo no es solamente definir el concepto de resiliencia en la gestión de planes de emergencia, sino identificar los factores, características o capacidades que están relacionados con una visión resiliente de los planes de emergencia y su manejo y así obtener una medida de resiliencia.

7.2. Análisis de la resiliencia en el contexto de la gestión de planes de emergencia

Los gobiernos y las organizaciones empresariales adoptan principios de resiliencia para lograr un futuro sostenible. Según Fiksel et al. (2014), la sostenibilidad se derivará de una serie de acciones encaminadas a promover la anticipación al cambio, la comprensión de las señales de alerta temprana y la adopción de medidas para evitar y/o mitigar los problemas futuros. Estas son aproximadamente las mismas metas de preparación para emergencias que las definidas en Blanchard (2008). Debido a esta similitud, estudiando la relevancia de los instrumentos que brindan a una organización la preparación de emergencias y que éstas se pueden enfocar hacia el concepto de resiliencia, podemos establecer vínculos entre los campos de investigación de la gestión de planes de emergencia y la resiliencia.

Las organizaciones deben ser capaces de responder a los cambios adaptándose a nuevos contextos y manejando la variabilidad del riesgo y la perturbación (Sigel, 2015). Como consecuencia, si nos centramos en la gestión de riesgos como una parte importante de la planificación, podemos ver que la gestión del plan de emergencia debe contener los riesgos identificados, junto con las prácticas aplicadas y cómo se coordinan los actores para reducir cada riesgo (Turnbull et al., 2013). Aunque la gestión clásica del riesgo sigue siendo un método importante para abordar cuestiones habituales como incendios, accidentes, enfermedades y fluctuaciones monetarias, es muy importante incluir el estudio de la resiliencia en situaciones complejas como el cambio climático y la pérdida de biodiversidad (Fiksel et al., 2014). Estas nuevas amenazas han hecho que las organizaciones se preparen para situaciones eventuales complejas, que van más allá de los métodos y técnicas clásicas de gestión de riesgos, para evitar la mayor cantidad de perturbaciones humanas, económicas y ambientales posibles (Fiksel, 2006).

Por lo tanto, basándonos en todo el estudio realizado adoptamos un enfoque sistémico para la resiliencia en los planes de emergencia y su gestión. Nuestra visión del dominio de la gestión del plan de emergencia como un sistema complejo se resumen en la Figura 7.1. Inspirados en el modelo 3V (Fiksel, 2012), identificamos tres componentes principales correspondientes a la organización, comunidad y medio ambiente; y modelamos los principales vínculos entre ellos. Además, una organización debe ser capaz de analizar amenazas, vulnerabilidades y riesgos que afectan a personas y/o infraestructuras. Tales amenazas provienen del ambiente de la organización, siendo el resultado de fenómenos naturales o acciones humanas. Por lo tanto, la organización debe esforzarse por cumplir

con una participación activa en servicio a la comunidad, apoyando la capacitación de ciudadanos, trabajadores y equipos de respuesta, etc. para hacer frente a situaciones de riesgo. Además, la propia comunidad debe participar en el desarrollo y mejora del plan de emergencia de la organización.

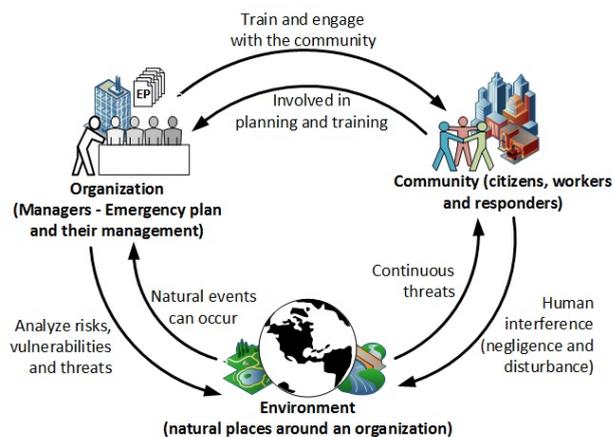


Figura 7.1: Visión general de la resiliencia en la gestión de planes de emergencia

Este modelo de dominio es el punto de partida de nuestro análisis, que busca encontrar los componentes del sistema relacionados con la resiliencia, y luego identificar las acciones que la incrementan o la reducen. Por ejemplo, tener un plan de emergencia impreso es menos resiliente que tenerlo como un documento almacenado en una biblioteca digital, ya que en este último caso se refuerza el vínculo entre organización y comunidad (mejor planificación, capacitación, etc.), y así se incrementa la capacidad del sistema para adaptarse, recuperarse y volver a la normalidad. Por lo tanto, una acción como mejorar el plan de emergencia (de texto a hypermedia) aumenta la resiliencia del sistema.

Las cuatro características de los sistemas resilientes (diversidad, eficiencia, adaptabilidad y cohesión) propuestas por Fiksel (2003) las hemos adaptado al dominio de la gestión del plan de emergencia. Estas características son importantes cuando interrupciones, alteraciones o discontinuidades vuelven a su estado original. Estas interrupciones pueden ocurrir cuando se introducen nuevos reglamentos, nuevas tecnologías, eventos de emergencia, cambios en la disponibilidad de nuevos recursos, ajustes en presupuestos y costos, entre otros. Las características de resiliencia de Fiksel pueden analizarse en diferentes niveles: producto, empresa, ecosistema y sistema socioeconómico.

De acuerdo con este punto de vista, la resiliencia en la gestión del plan de emergencia se considera como un proceso de cambio del sistema, basado en un conjunto de características que se le aplicarán o que lo afectarán. El análisis de la resiliencia a través de estas características pueden ser medidas y mejoradas.

7.2.1. Perspectiva de la resiliencia en la etapa de la planificación de la gestión de emergencias

Analizar la resiliencia y el proceso de planificación de forma conjunta introduce una nueva perspectiva sobre los procesos de construcción de la resiliencia. De hecho, existe una fuerte relación entre la preparación para emergencias y la construcción de la resiliencia. Para explorar esta relación, nos centramos en el plan de emergencia y el estudio de sus efectos sobre la resiliencia. Asumimos que una organización que tiene un plan de emergencia no significa necesariamente que esté siendo resiliente. En consecuencia, determinamos en qué medida los componentes y características del plan de emergencia pueden ser un buen indicador de la resiliencia *teórica* de las organizaciones. La llamamos *teórico*, ya que los planes de emergencia son sólo planes. Su eficacia dependerá en gran medida de cómo la organización utilice el conocimiento incluido en los planes de emergencia para volverse realmente más resiliente. En otras palabras: la resiliencia *teórica* debe ser transformada por las organizaciones en resiliencia *real*. Las personas pueden (o deben) adquirir un comportamiento adaptativo contra desastres aplicando las políticas descritas en los planes de emergencia. Por diferentes razones, es bastante inusual que todas las políticas en un plan de emergencia sean ejecutadas correctamente (Kean et al., 2004). Como consecuencia, los buenos niveles de resiliencia *teórica* no significan necesariamente buenos niveles de resiliencia *real*. Desde esta perspectiva, una relación uno a uno entre la resiliencia *teórica* y la *real* es una meta más que un hecho. Por lo tanto, abordar esta cuestión no se limita al plan de emergencia, sino que también incluye su gestión.

En primer lugar, hemos analizado la relación entre el plan de emergencia y los tipos de resiliencia *teórica* y *real* desde un punto de vista conceptual. Con ello, hemos explorado cómo los conceptos del campo de la resiliencia se relacionan con los del proceso de planificación de emergencia y como proporcionar un modelo para evaluar la resiliencia *teórica* y *real* de una organización desde el análisis de la gestión de su plan de emergencia. El primer paso ha sido estudiar cuánta resiliencia *teórica* contienen los planes de emergencia actuales. Esta es la clave para evaluar hasta qué punto el contenido y la estructura de los planes de emergencia contribuyen a aumentar la resiliencia de una organización. Para abordar esta cuestión, partimos de la definición de resiliencia dada por Fiksel (Fiksel, 2003), quien señaló la existencia de varias *dimensiones* (o características) que contribuyen a la misma y que pueden interpretarse en un contexto amplio (producto, empresa o sistemas anidados). Estas características son: “(...)

- *diversidad: la existencia de múltiples formas y comportamientos*
- *eficiencia: rendimiento con modesto consumo de recursos*
- *adaptabilidad: flexibilidad para afrontar el cambio en respuesta a nuevas presiones.*

- *cohesión: la existencia de unificar relaciones y vínculos entre variables del sistema y elementos*” (citado de (Fiksel, 2003))

Si examinamos los planes de emergencia actuales, podemos ver que están lejos de mostrar la mayoría de las características anteriores. En general, son documentos monolíticos basados en texto que dan poca evidencia de diversidad o eficiencia. En muchos casos, sus estructuras y contenidos básicos se basan en la ley, que no es lo suficientemente flexible para hacer frente a cambios inesperados, dificultando la adaptabilidad. Sin embargo, el concepto de un plan de emergencia tiene un alto potencial, si está debidamente desarrollado, para contribuir de manera significativa al aumento de la resiliencia de una organización (Penadés y Vivacqua, 2011; Turoff et al., 2013).

En consecuencia, se plantean dos metas: la primera es “*analizar cómo mejorar la resiliencia de los planes de emergencia*” y la segunda es “*reforzar la resiliencia de la gestión del plan de emergencia utilizando QuEP e incorporar la resiliencia en la evaluación y el mejora de las organizaciones*”.

Para conseguir la primera meta nos hemos basado en el modelo de Fiksel. Analizamos las diferentes perspectivas que introduce el trabajo de Canós et al. (2004) e identificamos una serie de características que contribuyen a las características de Fiksel. Como ya se ha comentado anteriormente, tener planes de emergencia resilientes no es por sí solo suficiente para mejorar la resiliencia de una organización; para que sean útiles, los planes de emergencia deben ser bien gestionados.

Por lo tanto, para lograr la segunda meta hemos analizado qué factores contribuyen a la resiliencia desde la visión de *QuEP* y de las características de resiliencia de Fiksel.

7.2.2. Características de resiliencia incluidas en el plan de emergencia

En la búsqueda de hacer que los planes de emergencia sean más resilientes, es necesario entender lo que proporciona un plan de emergencia y analizarlo con respecto a las características de los sistemas resilientes. En Canós et al. (2004) se enumera un conjunto de *perspectivas* que derivan de la propia naturaleza de toda respuesta ante una emergencia. En la Tabla 7.1 se puede visualizar las cuatro características que los planes de emergencia deben incluir para reforzar la resiliencia *teórica* en cada perspectiva.

En general, una respuesta es un proceso en donde un número de actores actúan de acuerdo con ciertos protocolos (*coordinación*); durante su desempeño, se necesita tener acceso a diferentes partes de la información relevante, las cuales deben ser gestionadas de manera correcta al actor adecuado (*gestión de la información y presentación*). Una parte de la información puede estar contenida en el plan de emergencia, mientras que otras pueden venir en tiempo real desde el contexto de la emergencia (es decir, diferentes fuentes de información que recogen datos, imágenes, mensajes de las personas, etc.) y necesitan ser procesadas por diferentes técnicas (*inteligencia*) y ser utilizadas en procesos de toma

7.2. Análisis de la resiliencia en el contexto de la gestión de planes de emergencia

de decisiones individuales o colectivos (*colaboración*). Además, algunos mecanismos de *comunicación* deben estar en el lugar para apoyar las otras *perspectivas*.

Tabla 7.1: Identificando la resiliencia de planes de emergencia basado en dimensiones de respuesta de una emergencia

RESPUESTA DE EMERGENCIA	IDENTIFICANDO RESILIENCIA PARA EL PLAN DE EMERGENCIA			
PERSPECTIVAS	C1. DIVERSIDAD	C2. EFICIENCIA	C3. ADAPTABILIDAD	C4. COHESIÓN
D1. Coordinación	<ul style="list-style-type: none"> Diferentes notaciones para representar los procesos de respuesta de emergencia Vistas personalizadas 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de los procesos de respuesta Procesos de respuesta ejecutable 	<ul style="list-style-type: none"> Lenguajes de workflow flexibles Modelo de gestión de casos 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de soporte de gestión de emergencias Relación entre <i>stakeholders</i> Compromiso con la percepción de la seguridad
D2. Información	<ul style="list-style-type: none"> Conocimiento formal y contextual Información consolidada Ontologías 	<ul style="list-style-type: none"> Bibliotecas digitales 	<ul style="list-style-type: none"> Sensibilidad al contexto 	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas de información orientados a la seguridad. Contexto de emergencias integrado Redes sociales integradas
D3. Presentación	<ul style="list-style-type: none"> Vistas personalizadas de planes de emergencia 	<ul style="list-style-type: none"> Difusión automática de información como objetos digitales multimedia 	<ul style="list-style-type: none"> Interfaces adaptativas 	<ul style="list-style-type: none"> Contexto de emergencias integrado Redes sociales integradas
D4. Colaboración	<ul style="list-style-type: none"> Colaboración en niveles de coordinación intra/inter organizacional basados en roles 	<ul style="list-style-type: none"> Entrenamiento Sistema colaborativo de soporte de decisión 	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje Asignación de recursos Soporte continuo de información en tiempo real 	<ul style="list-style-type: none"> Cultura corporativa Coordinación intra/inter organizacional Compromiso con la percepción de la seguridad
D5. Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> Diferentes dispositivos/canales Diferentes fuentes de datos y algoritmos 	<ul style="list-style-type: none"> Servicios cloud y computación ubicua Data Warehouse y Data Mining Sistema de soporte de decisiones 	<ul style="list-style-type: none"> Acceso a información de una emergencia Herramientas sensibles al contexto 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de comunicación integrada Información consolidada a partir de fuentes de datos

En las siguientes sub-secciones se detallan cada una de las perspectivas para el trabajo de Canós et al. (2004) y las características que deben incluirse para reforzar la resiliencia *teórica*.

Coordinación

La capacidad de coordinación de una organización puede estar directamente relacionada con la diversidad de la expresividad de los lenguajes de coordinación utilizados. Las descripciones de los procedimientos en lenguaje natural son las más comunes en los planes de respuesta actuales, a pesar de las limitaciones inherentes en el lenguaje utilizado, son

propensas a la ambigüedad. Las descripciones gráficas son una forma de sistematizar la definición de las respuestas. Las cosas se vuelven mucho más rigurosas cuando la semántica de proceso se agrega a las descripciones gráficas (por ejemplo, a través de un lenguaje de especificación de flujo de trabajo (WfMC, 2000)). Aún así, en estas especificaciones es difícil (y en ocasiones, imposible) expresar las situaciones imprevistas, por lo que algunos investigadores abogan por la utilización de lenguajes flexibles de flujos de trabajo (Bruinsma, 2010; Llavador et al., 2006; Canós et al., 2014). La cohesión proporcionada por los mecanismos de coordinación proviene del hecho de que una respuesta es vista como la ejecución de un proceso, con todos los participantes representados como entidades en el modelo de proceso. Cuanto más expresivo sea el lenguaje de modelado, más coherente será el enfoque: en el mejor de los casos, un sistema de apoyo a la gestión de emergencias, como SAGA (Canós et al., 2013a) contará con un motor de proceso (flexible) capaz de controlar, ejecutar y monitorear las diferentes actividades de acuerdo con la especificación del procedimiento de respuesta.

Gestión de la Información

Las respuestas de emergencia son, en gran medida, procesos intensivos en conocimiento (Canós et al., 2014). La mayoría de las decisiones tomadas durante un proceso de respuesta se basan en el conocimiento de los responsables de la toma de decisiones sobre una situación particular. Este conocimiento proviene de una variedad de fuentes, como se explica en (Diniz et al., 2008). El conocimiento formal se obtiene del plan de emergencia, mientras que el conocimiento contextual es recopilado por diferentes actores (equipos de respuesta, miembros del público o redes de sensores). Cuando en una situación dada existe una falta tanto de conocimiento formal como contextual, los equipos de respuesta pueden basar sus decisiones en su experiencia personal basándose en situaciones similares del pasado. La diversidad de fuentes de conocimiento puede ser abordada combinando todas las fuentes de información mediante sistemas de integración de información (por ejemplo, mashups de datos (Schulz y Paulheim, 2013)), donde las brechas semánticas entre las diferentes fuentes de conocimiento pueden ser reducidas utilizando ontologías (Galton y Worboys, 2011). La eficiencia del acceso a los conocimientos se puede mejorar utilizando una infraestructura de información en forma de objetos digitales multimedia, como es el caso de las bibliotecas digitales. La adaptabilidad de tales infraestructuras puede provenir de los mecanismos adecuados para combinar el conocimiento formal y contextual, como se sugiere en (Canós et al., 2010; Solís y Ali, 2008). Los sistemas de información orientados a la seguridad, impulsados por la tecnología de la biblioteca digital y ampliados con instalaciones de procesamiento de contexto, pueden proporcionar el *pegamento* requerido por las respuestas de emergencia integradas.

Presentación

Tener la información correcta debe ser complementada con presentarla de la manera correcta. Una limitación clásica de los planes de emergencia actuales es su naturaleza

monolítica: se compilan en un documento de texto que es compartido por todos los *stakeholders*. Como consecuencia de ello, algunos usuarios del plan de emergencia pueden experimentar confusión al manejar información que puede ser demasiado específica para su misión en la respuesta. La complejidad de un mapa de un edificio que incluye todo el equipo técnico, diseñado por y para los equipos de respuesta, puede no ser recomendable como una herramienta de guía de evacuación por parte de los usuarios. Esto repercute a que en algunos casos, la información contextual debe ser mostrada encima del conocimiento formal, ya que este último puede ser obsoleto (por ejemplo, cuando un techo derrumbado hace que sea imposible una ruta de evacuación). Por lo tanto, la presentación de la información es un tema crucial, y los planes de emergencia resilientes deben tener en cuenta la diversidad de información de los usuarios y ser capaces de proporcionar una difusión de información selectiva y dirigida por los actores. La configuración de la difusión selectiva debe ser una de las actividades del diseño del plan de emergencia. La agenda de investigación debe incluir extensiones de los lenguajes de definición de procesos ejecutables, permitiendo la asociación de tareas con sus objetos digitales y la gestión automática de dichas asociaciones (Sánchez-Díaz et al., 2016). En ocasiones, la fuente de información es externa a una organización, lo que impide la integración cohesionada. En estos casos, las fuentes externas (por ejemplo, las redes sociales) pueden consultarse y procesarse a través de las APIs correspondientes mediante herramientas de análisis de redes sociales (Li y Goodchild, 2010).

Colaboración

La colaboración es inherente a la propia respuesta ante una emergencia. Diferentes actores desempeñan diferentes roles para actuar conjuntamente de acuerdo con los procedimientos de respuesta. En algunos casos, las decisiones críticas sólo pueden ser el resultado del acuerdo de los expertos en diferentes áreas, donde se comparten sus puntos de vista y obtienen una retroalimentación. En los casos en que la diversidad de roles lleva a la toma de decisiones colaborativas, se debe combinar con el soporte de herramientas colaborativas (Mills, 2003).

Comunicación

La comunicación deben garantizar la disponibilidad de todas las demás *perspectivas*, especialmente la presentación de información al personal y el soporte colaborativo, así como la coordinación cuando no se disponga de un proceso automático. Como consideramos que la comunicación es una cuestión de infraestructura, no se tratará en profundidad. Sin embargo, ciertos temas deben ser tratados cuando se estudia la resiliencia de los planes de emergencia, incluyendo cómo implementar planes de emergencia avanzados (o altamente resilientes) en plataformas en nube (Miller, 2006).

Inteligencia

La inteligencia significa la capacidad de generar y proporcionar conocimiento. En términos de diversidad, esta capacidad se logra recopilando datos de diferentes fuentes y realizando la fusión necesaria para satisfacer las necesidades informativas de los equipos de respuesta. La fuente principal es el propio plan de emergencia, el cual almacena el conocimiento formal. Otras fuentes de conocimiento formal pueden ser los servidores de mapas o conjuntos de datos abiertos gubernamentales. En cuanto al conocimiento contextual, diferentes fuentes tales como las previsiones meteorológicas, el estado de las rutas de evacuación (Hofmann et al., 2013); o incluso el contenido publicado por los ciudadanos en las redes sociales pueden ser de gran valor en la toma de decisión (Villena-Román et al., 2014). El uso de herramientas y técnicas avanzadas de gestión de datos (por ejemplo, Data Warehousing y Data Mining (Han et al., 2011)) y la disponibilidad de instalaciones de apoyo a la toma de decisiones son fundamentales para aumentar la eficiencia de las respuestas (Mendonça, 2007a). La adaptabilidad, a su vez, significa la capacidad de apoyar la toma de decisiones en diferentes circunstancias. Esto puede incluir la capacidad de interactuar con el plan de emergencia a través de diferentes dispositivos o incluso idiomas, así como la integración perfecta de diferentes dispositivos de inteligencia ambiental que proporcionan datos a diferentes tipos de equipos de respuesta. Al final, la inteligencia trae cohesión al plan de emergencia en el sentido de que las fuentes de conocimiento formales y contextuales pueden ser fusionadas, de modo que se pueda proporcionar una visión coherente de la situación de emergencia a las fuerzas de respuesta.

7.2.3. Hacia una Gestión del Plan de Emergencia más resiliente

Actualmente, el estudio de la resiliencia está tomando cada vez mayor relevancia en el campo de la gestión de emergencias. Tradicionalmente, la robustez de las organizaciones ante emergencias se basa en varios pilares tales como el equipamiento, la capacitación y entrenamiento del personal, coordinación, y sobretodo el proceso de planificación. Todas estas *dimensiones* están destinadas a aumentar la preparación y recuperación de las organizaciones.

Tener planes de emergencia resilientes no es suficiente para que una organización sea resiliente. Desde este punto de vista la construcción de la resiliencia es una actividad presente en todos los planes de emergencia, permitiendo que la resiliencia *teórica* se transforme en resiliencia *real*.

Las actividades involucradas en la gestión de los planes de emergencia deben ser analizadas para encontrar los aspectos de la gestión del plan de emergencia relacionados con la resiliencia. Para realizar este análisis basado en *QuEP*, se ha realizado la intersección de los niveles de madurez y los principios con las características de resiliencia propuestos por Fiksel para averiguar cómo la gestión del plan de emergencia puede contribuir para que una organización sea más resiliente.

7.3. QuEP + R: construyendo resiliencia en la gestión del plan de emergencia

Hemos extendido *QuEP* con el objetivo de contribuir a la *identificación de la resiliencia*, fortaleciendo así la gestión del plan de emergencia en organizaciones. Se proporciona ayuda para identificar, anticipar y responder a los riesgos, reduciendo su ocurrencia o la magnitud y duración de sus impactos. El proceso seguido en el desarrollo de *QuEP + R*, se puede ver en la Figura 7.2.

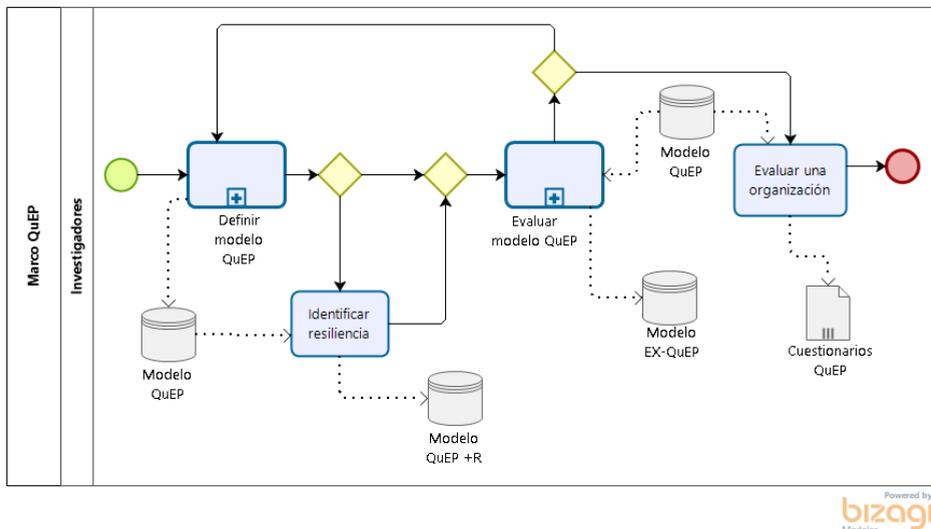


Figura 7.2: Proceso seguido en el desarrollo de *QuEP + R*

QuEP + R añade una nueva dimensión que representa la resiliencia basada en las características de resiliencia de Fiksel (ver Figura 7.3). Además, de las preguntas y técnicas definidas en *QuEP* (ver Figura 7.3 (a)), se incluyen las características de resiliencia (C1. Diversidad, C2. Eficiencia, C3. Adaptabilidad y C4. Cohesión), como se muestra en la Figura 7.3 (b). El objetivo no es reemplazar los principios y prácticas establecidas en *QuEP*, sino buscar prácticas complementarias y la coordinación de múltiples actores que trabajan hacia organizaciones más resilientes.

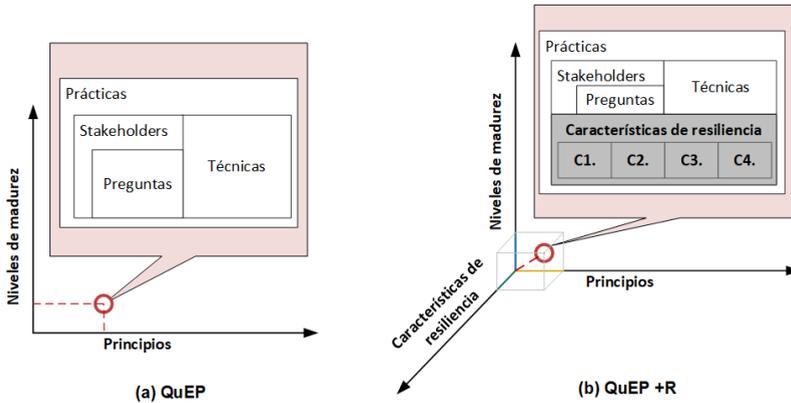


Figura 7.3: Una visión simplificada de *QuEP* ampliado para incluir la resiliencia.

7.3.1. Características de Resiliencia en QuEP+R

La tarea principal en el desarrollo de QuEP + R fue integrar los niveles de madurez y los principios de QuEP con las características de resiliencia de Fiksel para encontrar cómo se puede lograr una gestión más resiliente del plan de emergencia (ver Tabla 7.2. Ésta es una tarea de dos pasos, la primera consiste en reclasificar las características que los planes de emergencia deben incluir para reforzar la resiliencia y asignarlas a los niveles de madurez de QuEP correspondientes. Por ejemplo, tener diferentes notaciones para representar los procesos de respuesta de emergencia o las vistas de proceso personalizadas son características que hacen cumplir la diversidad del plan de emergencia con respecto a la coordinación. Estas características se han asignado a los niveles de madurez de QuEP N3 y N5, respectivamente. Otro ejemplo es el uso de las Bibliotecas Digitales para incrementar la eficiencia del acceso al conocimiento, que ha sido asignado al nivel N7. Todas las características de resiliencia relacionadas con los planes de emergencia (ver 7.1) se presentan en la Tabla 7.2 listadas en tipografía regular.

7.3. QuEP + R: construyendo resiliencia en la gestión del plan de emergencia

Tabla 7.2: Identificando resiliencia para la gestión del plan de emergencia por niveles

NIVELES MADUREZ QuEP	CARACTERÍSTICAS DE RESILIENCIA PARA EL MANEJO DE PLANES DE EMERGENCIA [FISEL]		
	C1. DIVERSIDAD	C2. EFICIENCIA	C3. ADAPTABILIDAD
N10.			C4. COHESIÓN
N9. Reingeniería	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Retoolamiento y mejora continua de diferentes comportamientos desde los niveles más bajos</i> • <i>Incorporación de nuevas tendencias (edificios inteligentes)</i> 	<p><i>Búsqueda de la excelencia en todo el sistema</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Retoolamiento y mejora continua de la eficiencia desde los niveles más bajos</i> • <i>Trabajar en nuevas tendencias</i> • <i>Big Data</i> • <i>Data Fusion</i> • <i>Coordinación del entrenamiento</i> • <i>Gestión de recursos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Retoolamiento y mejora continua de los enlaces fuertemente vinculados desde los niveles más bajos</i> • <i>Adaptabilidad para incorporar nuevas tendencias</i> • <i>Colaboración continua en nuevas tendencias</i>
N8. Liderazgo	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Control roles basados en la coordinación interfrenta</i> • <i>Control de la información y la comunicación de una organización</i> 		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Cultura corporativa</i> • <i>Coordinación intra/inter organizacional</i> • <i>Compromiso con la percepción de la seguridad</i> • <i>Habilidades en resolución de problemas y comunicación</i> • <i>Personas comprometidas con la gestión de planes de emergencia</i>
N7. Servicio	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Vistas personalizadas de planes de emergencia</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Hacer eventos públicos</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sistemas de información orientados a la seguridad.</i>
N6. Optimización de Costes	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bioética y biotecnología</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bibliotecas digitales</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Contexto de emergencias integrado</i> • <i>Redes sociales integradas</i>
N5. Personas	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Estrategia financiera para emergencias (costo/beneficio)</i> • <i>Conocimiento tácito</i> • <i>Colaboración en niveles de coordinación intra/inter organizacional basados en roles</i> • <i>Vistas personalizadas</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>El presupuesto para recursos (Entrenamiento y simulación)</i> • <i>Análisis entre costo y tiempo</i> • <i>Entrenamiento y capacitación</i> • <i>Validez de procedimientos</i> • <i>Sistema colaborativo de soporte de decisión.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Inversión en nuevas tecnologías</i> • <i>Relación entre stakeholders</i> • <i>Mantener niveles de conciencia y entusiasmo de los stakeholders</i> • <i>Clústers (circle-friends)</i>
N4. Optimización	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ontologías</i> • <i>Diferentes dispositivos/canales</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Difusión automática de información como objetos digitales multimedia</i> • <i>Servicios cloud y computación ubicua</i> • <i>Data Warehouse y Data Mining</i> • <i>Data Science</i> • <i>Proceso de respuesta ejecutable</i> • <i>Sistema de soporte de decisiones</i> • <i>Objetos digitales de multimedia</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Acceso de gestión al contexto de emergencia</i> • <i>Sistema de comunicación integrada</i> • <i>Transfencia y comunicación de información rápida y confiable</i> • <i>Información consolidada a partir de fuentes de datos</i>
N3. Sistema de soporte a la planificación	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conocimiento contextual</i> • <i>Diferentes notaciones para representar los procesos de respuesta de emergencia</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Evaluación de los procesos de respuesta</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sistema de soporte de gestión de emergencias</i>
N2. Proceso de planificación		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Actividades de planificación</i> 	
N1. Plan de emergencia:			

El segundo paso es completar y reforzar las características que aumentan la resiliencia

cia de la gestión del plan de emergencia como una organización o un sistema complejo. En este paso, también usamos las características de resiliencia de Fiksel. Las nuevas características se enumeran en cursiva en la Tabla 7.2 e incluyen la gestión de recursos, análisis de costos, presupuestos, estrategias financieras (costo/beneficio), grandes datos, coordinación de aprendizaje, edificios inteligentes, nuevas tecnologías, colaboración continua, retroalimentación y mejora continua en diferentes niveles, entre otros. A niveles más bajos (N1 y N2), no se puede mejorar la adaptabilidad y cohesión de la gestión del plan de emergencia; sólo se puede considerar la diversidad y la eficiencia para mejorar el conocimiento formal incluido en el plan de emergencia y las actividades de planificación involucradas. De N3 a N9, se pueden identificar algunas características que aumentan la resiliencia.

Por ejemplo, en N3, el sistema de apoyo a la planificación puede mejorarse apoyando la información contextual y/o las especificaciones formales de los procesos de respuesta a emergencias (N3 - C1.Diversidad), o utilizando objetos digitales multimedia para almacenar los componentes del plan de emergencia y/o incluyendo la evaluación de los procesos de respuesta (N3 - C2.Eficiencia), o usando modelos de gestión de casos y/o asignación de recursos para situaciones críticas (N3 - C3.Adaptabilidad), o proporcionando un sistema integrado de soporte a la gestión de emergencias (N3 - C4.Cohesion). Del mismo modo, la Tabla 7.2 muestra cómo mejorar la resiliencia de cada nivel de madurez hasta el nivel N9, lo que identifica la retroalimentación y mejora continua de propuestas en torno a los niveles más bajos y/o la inclusión de tecnologías de edificios inteligentes como características clave para aumentar la resiliencia. El nivel de madurez N10 es la búsqueda de la excelencia en todo el sistema. Podemos concluir que niveles de madurez más altos en QuEP conducen a una gestión más resiliente del plan de emergencia y la capacidad de resiliencia de la organización es reforzada.

7.4. Evaluación de una organización en QuEP+R

Una vez identificadas las características que hacen cumplir la resiliencia de la gestión del plan de emergencia, hemos identificado las características de resiliencia cubiertas por los principios y prácticas de QuEP y las que no lo son. Como se mencionó anteriormente en el capítulo 3, para evaluar una organización de acuerdo con las prácticas de QuEP, usamos cuestionarios compuestos por preguntas *QuEP* y proporcionamos pautas para mejorar la administración del plan de emergencia a través de las técnicas de QuEP. Por lo tanto, hemos identificado las preguntas QuEP que tienen una relación con las características de resiliencia especificadas en la Tabla 7.2 y las clasificamos como: preguntas que miden una característica resiliente, y las relacionadas con la resiliencia, pero necesitan ser reformuladas y extendidas. Por otra parte, se proponen nuevas preguntas QuEP para medir las características elásticas no cubiertas por las existentes.

Siguiendo las prácticas de “Análisis de Riesgo” y “Ejercicios de Emergencia”, la Tabla 7.3 muestra algunos ejemplos de preguntas y técnicas relacionadas con la resiliencia. El

Tabla 7.3: Ejemplos de preguntas y técnicas de QuEP relacionadas con la resiliencia en la gestión de planes de emergencia

QuEP	RESILIENCIA	PREGUNTA	TÉCNICA
N7. Servicio Principio Monitoreo (D) Práctica <i>Ejercicios de emergencia/simulacros (ED)</i>	C1. Diversidad. Vistas personalizadas del plan de emergencia	C1.Qx <i>¿Ha sido sencillo visualizar los mapas del edificio durante el simulacro de emergencia?</i>	Tx.ED.C1 <i>Se debe habilitar los mapas del edificio para que los stakeholders puedan disponer de ellos durante el simulacro de emergencia.</i>
	C2. Eficiencia: Difusión de eventos	Q5.ED ¿La organización notifica la programación de los simulacros a los órganos competentes (por ejemplo, al Comité de Seguridad y Salud)?	T4.ED La organización debe notificar la programación de los simulacros a los órganos competentes.
	C3. Adaptabilidad: Herramientas sensibles al contexto	Q12.ED + C3. ¿La organización ha realizado el entrenamiento y la formación de todo el personal para la respuesta frente a una emergencia con el soporte de herramientas amigables?	Tx.ED.C3 <i>Se debe capacitar a todos los trabajadores de la organización en la respuesta de emergencia utilizando herramientas amigables.</i>
	C4. Cohesión: Redes sociales integradas	Q5.ED + C4. ¿La organización notifica la programación de los simulacros a los órganos competentes (por ejemplo, al Comité de Seguridad y Salud) a través de las redes sociales?	T4.ED + C4. La organización debe notificar la programación de los simulacros a los órganos competentes en redes sociales.
N2. Proceso de planificación Principio Gestión de riesgos (A) Práctica <i>Análisis de riesgos</i>	C2. Eficiencia: Actividades de Planificación	Q2.RA ¿En el plan de emergencia se encuentra especificada la respuesta operativa frente a los riesgos naturales en la organización?	T1.RA La organización debe realizar el estudio de los tipos de riesgo natural que la organización está amenazada según su ubicación, características climáticas y geológicas que prevalecen en la región...
		Q4.RA ¿En el plan de emergencia se encuentran especificadas las amenazas externas?	T3.RA. La organización debe realizar el estudio de los tipos de riesgo externos que la organización está amenazada...

mejoramiento de la eficiencia de las actividades de planificación, que corresponde a la práctica de “Análisis de Riesgo” a nivel de madurez N2 es un ejemplo de resiliencia en QuEP, donde las preguntas y técnicas asociadas fueron previamente identificadas, por ello las preguntas RA.Q1 y RA.Q2 se encuentran representadas en tipo de letra regular en la Tabla 7.3. Sin embargo, para la práctica de “ejercicios de emergencia”, el marco se ha ampliado con nuevas preguntas y técnicas (en cursiva). Por ejemplo, para evaluar y mejorar la característica de diversidad con vistas personalizadas de los planes de emergencia, se ha añadido una nueva pregunta a QuEP + R (C1.Qx) y su técnica asociada (ED.Tx.C1 Poner mapas de edificios a disposición de los participantes durante el simulacro de emergencia). Sin embargo, para mejorar la característica de cohesión con la integración a través de las redes sociales, tanto la pregunta QuEP existente (ED.Q3 + C4 en la Tabla 7.3) como la técnica han sido ampliadas.

7.4.1. Modelo Conceptual

El modelo conceptual QuEP en la Figura 7.4 también se ha ampliado para incluir la dimensión de resiliencia, especificando las características de resiliencia de Fiksel como instancias de la nueva entidad (*clase CaracteristicaResiliencia*). Observe que las características de resiliencia están asociadas con cero o más preguntas QuEP y cero o más técnicas. Navegando a través de las relaciones del modelo conceptual, podemos obtener la práctica relacionada y los *stakeholders* relacionados, y finalmente, el principio y el nivel de madurez asociados con una característica de resiliencia.

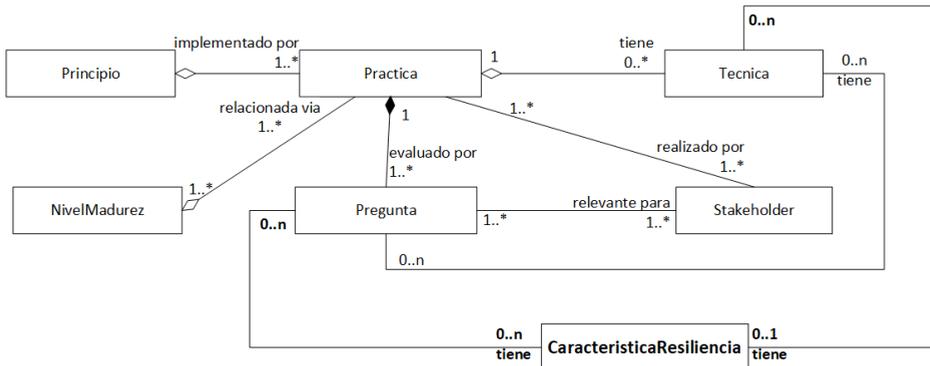


Figura 7.4: Modelo conceptual para QuEP + R

7.4.2. Evaluación de QuEP + R por expertos

El proceso de evaluación para QuEP + R se encuentra planteado para que siga el proceso de evaluación definido en el capítulo 4. Por lo tanto, el grupo investigador deberá añadir una nueva ronda con las preguntas que contienen resiliencia y formular la evaluación del experto con los criterios (relevancia, nivel de claridad, principio al que pertenece, *stakeholders* relevantes, observaciones o recomendaciones) para crear los cuestionarios. Posteriormente, los cuestionarios enviarán a los expertos para evaluar QuEP + R y una vez entregados estos al grupo investigado se procederá a realizar el análisis de la evaluación del experto para que las preguntas validadas formen parte de *QuEP*.

7.4.3. Cálculo de los resultados en QuEP + R

Los resultados que obtendrán en una organización tras la evaluación de QuEP soportado por una herramienta se presentan en la Figura 7.5. La herramienta QuEP proporciona una evaluación después de que los usuarios hayan introducido sus respuestas. Los resultados correspondientes a los principios asociados con el nivel de madurez en relación se presentan en la Figura 7.5. Los niveles alcanzados en cada principio de acuerdo con el QuEP están representados con una barra blanca y el QuEP + R con una barra roja. Estos resultados se obtienen a partir de calcular el Porcentaje de Madurez Alcanzado con QuEP

+ R en una organización, a través de un algoritmo extendido al presentado en capítulos anteriores (ver algoritmo 3).

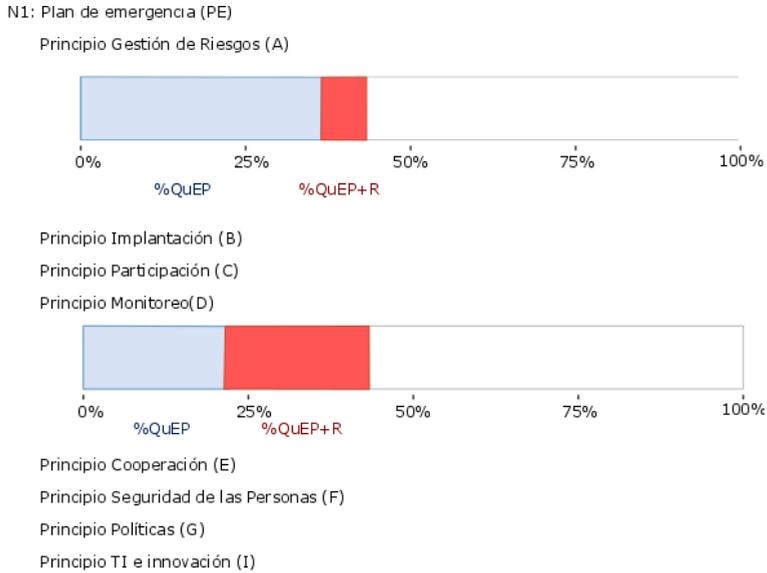


Figura 7.5: Resultados a obtener en QuEP + R

El algoritmo para QuEP + R puede resumirse como sigue: Si la pregunta es parte de la característica de resiliencia, calculamos el valor de la pregunta resiliente $Q_l^r = w_l * \overline{x_{i,j,k,l}}$. Una vez que se han obtenido los valores para cada pregunta, se procede a calcular los valores correspondientes a las prácticas con resiliencia calculando el promedio $R_k^r = \sum \frac{Q_l^r}{w}$. Luego calculamos el promedio correspondiente a los principios con resiliencia $P_j^r = \overline{R^r}$ y el promedio por niveles $L_i^r = \overline{P^r}$. Finalmente, verificamos si el valor de la suma total por niveles $L_i^t = L_i^r + L_i^a$ es mayor que un umbral preestablecido ($t = 0,5$).

Algoritmo 3 Calcular los valores en *QuEP* por nivel de madurez (completo)

Result: L^r //Porcentaje alcanzado con el marco QuEP en una organización por niveles de madurez

Input: Niveles //Niveles de madurez

```

for  $L_i$  in Niveles(1, 10) do
  for  $P_j$  in  $L_i$ .Principios(1, 9) do
    for  $R_k$  in  $P_j$ .Practicas(1, 27) do
      for  $Q_l$  in  $R_k$ .Preguntas(1, 166) do
         $Q_l^a = w_l * \overline{x_{i,j,k,l}}$  //Cálculo del valor de cada pregunta
        if  $Q_l^a$  isPartOf(ResilienceCharacteristics) then
           $Q_l^r = w_l * \overline{x_{i,j,k,l}}$  //Cálculo del valor de pregunta con Característica de Resiliencia
        end
      end
       $R_k^r = \sum \frac{Q_l^r}{\omega}$  //Cálculo del valor de cada práctica con Característica de Resiliencia
       $R_k^a = \sum \frac{Q_l^a}{\omega}$  //Cálculo del valor de cada práctica
    end
     $P_j^r = \overline{R^r}$  //Cálculo del valor de cada Principio-Nivel con Característica de Resiliencia
     $P_j^a = \overline{R^a}$  //Cálculo del valor de cada Principio-Nivel
  end
   $L_i^r = \overline{P^r}$  //Cálculo del promedio por niveles con Característica de Resiliencia
   $L_i^a = \overline{P^a}$  //Cálculo del promedio por niveles
   $L_i^t = L_i^r + L_i^a$  //Suma de los promedios totales por Niveles
  if  $L_i^t > t$  & verificarRestricciones then
     $L_i^s = Tolerable$ 
  else
     $L_i^s = NoTolerable$ 
  end
  mostrarTecnicas()
  mostrarCaracteristicasResiliencia()
end

```

Capítulo 8

K-QuEP: Incluyendo Conocimiento

En este capítulo se presenta a *QuEP* extendido para incluir un modelo de conocimiento que mejore la gestión de planes de emergencia. Por una parte, se presentan los trabajos relacionados con la gestión del conocimiento en el dominio de la gestión de emergencias y se describe el conocimiento en los planes de emergencia junto con su respectivo modelo. Por otra parte, se describe el modelo de conocimiento para planes de emergencia extendido para incorporar la gestión del plan de emergencia y se presenta un modelo de conocimiento integrado a *QuEP*. También se señalan los beneficios significativos de incluir la gestión del conocimiento en nuestra propuesta. Finalmente, se presenta una versión inicial de la ontología desarrollada (OntoQuEP).

8.1. Gestión del conocimiento en la gestión de emergencias

La gestión del conocimiento se ha estudiado durante varios años y ha desempeñado un papel importante en los desastres y las emergencias. Después de los eventos del 9/11 en los Estados Unidos, hubo una necesidad de sistemas de información de respuesta a crisis en el ámbito de la gestión de emergencias (Mendonça, 2007b). Desde entonces, los investigadores han señalado la necesidad de incorporar la gestión del conocimiento en actividades relacionadas con la respuesta a las crisis, tales como capacitación, simulaciones, ejercicios de emergencia y ejercicios de evacuación. Después del huracán Katrina, el estudio de Murphy y Jennex (2006) concluyó que la gestión del conocimiento debería estar involucrada en todas las respuestas de crisis. Más tarde, Kapucu y Garayev (2011) describen la toma de decisiones colaborativas en la gestión de emergencias y desastres en operaciones de respuesta después de los huracanes Katrina y Rita.

La gestión del conocimiento ha sido descrita como “obtener el conocimiento adecuado para las personas adecuadas en el momento adecuado” (O’Dell et al., 2000). Esencialmente, la gestión del conocimiento abarca a las personas, los procesos, la tecnología y la cultura (K Kakabadse et al., 2001) y las organizaciones deberían incorporar las TI para apoyar y mejorar los procesos de conocimiento organizacional (Alavi y Leidner, 2001). Además, la gestión del conocimiento es una tarea compleja y su gestión requiere un gran esfuerzo a las organizaciones (Blackler, 1995).

Los investigadores han sugerido modelos de conocimiento para la abstracción de conceptos utilizados para describir un dominio (Beydoun y Hoffmann, 1998). En el ámbito de las emergencias o desastres, Wu (2010) propusieron un modelo de toma de decisiones de emergencia basado en la oferta y la demanda del conocimiento. Aubrecht et al. (2014) propusieron el modelo DynaPop, que proporciona información sobre el impacto social de la gestión de crisis. Othman y Beydoun (2016) presentan un modelo de desastre que describe cómo las personas están involucradas en sistemas de apoyo a la gestión de crisis y conocimiento para el beneficio de la comunidad. En el contexto de la crisis, los esfuerzos de preparación, planificación, capacitación y respuesta no pueden verse socavados por la complejidad de los procesos de comunicación, colaboración y toma de decisiones relacionados con la gestión del conocimiento en las organizaciones. De hecho, la tecnología, por sí sola, no es suficiente para fomentar iniciativas eficaces de respuesta a emergencias (Dorasamy et al., 2007). En consecuencia, es importante comprender los tipos de conocimiento que existen en el dominio estudiado y cómo han sido modelados.

Diferentes tipos de conocimiento han sido identificados en la literatura de gestión del conocimiento: explícito vs. tácito, esotérico vs. exotérico, procesal vs. declarativo y superficial vs. profundo (Courtney, 2001). Explícita vs. tácita es una de las clasificaciones más conocidas. El conocimiento tácito reside en las mentes de los participantes en una emergencia y consiste en el “know-how” y las habilidades que los individuos han adquirido por experiencia personal. El conocimiento explícito, por otra parte, es el conocimiento que ha sido escrito en libros, guías para ser compartido o comunicado a otros (Newell et al., 2009). Según Hau et al. (2013), “el intercambio explícito de conocimientos requiere menos esfuerzo para un empleado que compartir el conocimiento tácito”. Pero un sistema de gestión de emergencias debe ser capaz de captar tanto el conocimiento tácito y explícito sobre las situaciones de emergencia anteriores (Nonaka y Von Krogh, 2009).

En el trabajo de Diniz et al. (2008), se presentan tres tipos de conocimiento. El conocimiento personal previo o ‘tácito’, relacionado con la experiencia personal; el conocimiento formal previo o ‘explícito’, centrado en las reglas y procedimientos prescritos, y el conocimiento ‘contextual’, desconocido de antemano, generado durante la emergencia y actualizado con frecuencia. El proceso de toma de decisiones en una respuesta ante una emergencia se basa en estos tres tipos de conocimiento. El conocimiento previo mejora la respuesta, pero no es suficiente, por lo que la toma de decisiones debe tener en cuenta las fuentes de información contextual, como los sensores, vídeo, experiencia personal de las

víctimas potenciales, etc., que complementan las fuentes formales.

Por lo tanto, el conocimiento no es sólo un aspecto clave en la fase de respuesta, sino que debe ser gestionado e integrado en todas las fases del ciclo de vida de la gestión de emergencias. Se considera necesario que los modelos incluyan la gestión del conocimiento en todas estas fases y que el plan de emergencia puede utilizarse para integrar y gestionar el conocimiento sobre las emergencias.

8.1.1. Conocimiento incluido en los planes de emergencia

Como ya se ha comentado en capítulos anteriores, el plan de emergencia es una pieza fundamental del conocimiento en el ámbito de la gestión de emergencias, y se lo puede considerar como una fuente de conocimiento formal para ser explotado, en lugar de ser sólo un documento para la aplicación de la ley.

En Canós et al. (2011) se propone una primera aproximación al desarrollo de planes de emergencia de contenido enriquecido, donde se amplía el marco presentado por Diniz et al. (2008), incluyendo un nuevo tipo de conocimiento, el conocimiento compuesto. Este tipo de conocimiento compuesto representa información formalizada, pero puede ser sustituida (o, al menos, actualizada) con información contextual. Es decir, combina información contextual y no contextual (ver Figura 8.1). Este tipo de conocimiento no puede ser compilado de antemano porque se genera principalmente durante el desarrollo de la emergencia, e incluso puede cambiar durante la evolución de emergencia. El objetivo es organizar el conocimiento de diferentes fuentes y permitir que el sistema de gestión de emergencias tenga acceso efectivo a la información.

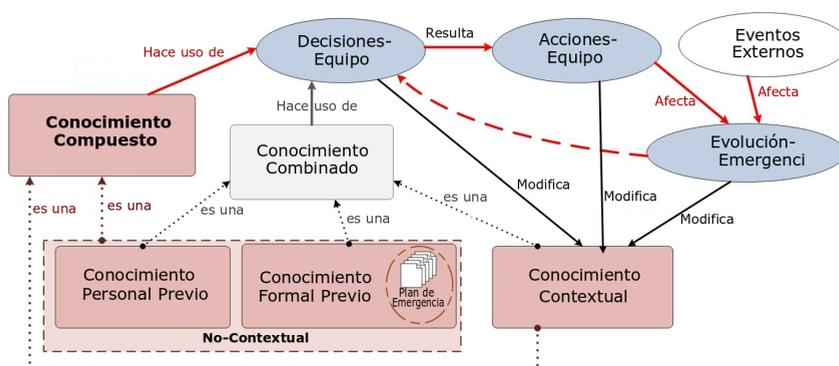


Figura 8.1: Conocimiento soportado durante una emergencia basado en Diniz et al. (2008)

Siguiendo este enfoque, el conocimiento formal previo incluido en un plan de emergencia se ha modelado como un diagrama de clases utilizando la notación UML donde cada clase ha sido estereotipada para indicar el tipo de conocimiento que representan (ver Figura 8.2). Se definieron dos estereotipos basados en Canós et al. (2011). El estereotipo “formal” representa el conocimiento formal previo sobre la organización, que no cambia después de una emergencia. Por ejemplo, el plan de emergencia como un documento, la información sobre la organización, la actividad empresarial o los *stakeholders* (trabajadores, planificador y titular de la organización). En este caso, las clases «formales» modeladas son: *EmergencyPlan*, *Organización*, *BusinessActivity*, *Planner*, *Employee* y *Citizen*.

Por otro lado, el estereotipo “compuesto” representa el conocimiento formal que puede cambiar durante una emergencia. Por ejemplo, un procedimiento de evacuación es el conocimiento formal, que puede no ser suficiente para organizar una evacuación. Los tomadores de decisiones necesitan el conocimiento contextual actual para determinar si las rutas de evacuación están operando o bloqueadas. Esa es la razón para estereotipar como “compuesto”. Del mismo modo, el conocimiento sobre los procedimientos de respuesta, riesgos, sistemas de alerta y mapas se estereotipa como «compuesto» (modelado como: *EvacuationProcedure*, *ResponseProcedure*, *Risk*, *WarningSystem*, *Map* clases).

El conocimiento compuesto es un aspecto clave para mejorar la conciencia de la situación en la toma de decisiones. Se difunde selectivamente la información formal y contextual y se envían instrucciones más ágiles y confiables a los diferentes *stakeholders* en la emergencia. La implementación del modelo de conocimiento para los planes de emergencia proporcionará información actualizada en el momento adecuado, lo cual es crucial para tomar decisiones durante una emergencia.

8. K-QuEP: INCLUYENDO CONOCIMIENTO

debe incluir las políticas apropiadas para manejarlas. La visión de “costo / beneficio” se refiere a la relación entre inversión y mayor seguridad.

Otros aspectos se logran cuando la organización y los planificadores realizan sus tareas adecuadamente: aumentar la “protección a los trabajadores y los ciudadanos” y una mejor “coordinación” entre los trabajadores de emergencia o los que responden que necesitan la información contenida en el plan de emergencia. Todas estas tareas permiten abordar otras cuestiones, logrando una mayor “percepción de aprendizaje” y “conciencia de seguridad”. Por último, otras cuestiones importantes son apoyadas por la organización y el plan de emergencia en sí, pero afectan a todos los *stakeholders*: la “formación” en situaciones de emergencia debe ser necesaria para todos los actores involucrados; La adecuada “difusión de los planes de emergencia” para mejorar la información que los *stakeholders* reciben y cómo se muestra (“opiniones de los clientes”); La existencia de “herramientas de apoyo” para las tareas del ciclo de vida del plan de emergencia, mejorando la “comunicación” entre los *stakeholders*.

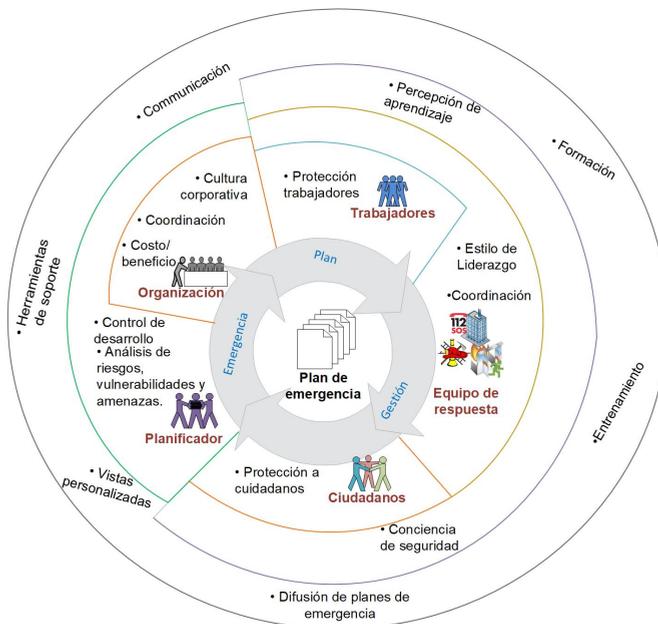


Figura 8.3: Visión general de la gestión del conocimiento en los planes de emergencia y su gestión

La gestión de los conocimientos relacionados con la gestión del plan de emergencia como un proceso complejo debe ser especificado para crear valor y para mejorar las actividades involucradas en el ciclo de vida del plan de emergencia. En primer lugar, se han clasificado algunos aspectos importantes sobre las actividades de gestión del plan de

emergencia de acuerdo con los tipos de conocimiento, como se muestra en la Tabla 8.1.

Tabla 8.1: Clasificación de los aspectos de gestión del plan de emergencia por tipos de conocimiento

Conocimiento Personal Previo	Conocimiento Formal	Conocimiento Compuesto
<ul style="list-style-type: none"> • Percepción del aprendizaje a través del entrenamiento • Aspectos culturales 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de emergencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas de soporte
<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación y participación de personas (inter/intra-organizacional) 	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgos, vulnerabilidades y amenazas • Costo/beneficio 	<ul style="list-style-type: none"> • Vistas personalizadas • Entrenamiento y aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación y Comunicación • Difusión de planes de emergencia • Control de desarrollo • Conciencia de seguridad y protección

En segundo lugar, se ha ampliado el modelo de conocimiento para los planes de emergencia para incorporar su gestión. El modelo de conocimiento gestión del plan de emergencia se muestra en la Figura 8.4. Hemos identificado cuatro nuevas clases: *Environment*, *Training*, *EmergencyExercise* and *Communication* (clases sombreadas en la Figura 8.4 y estereotipadas como «compuesto»). Una organización (clase *Organization*) pertenece a un tipo de ambiente (clase *Environment*) como bosque, ciudad, finca, etc., y está expuesta a eventos peligrosos que pueden causar daños, contaminación o muerte para cada uno de los riesgos identificados (clase *Risk*). La clase *Environment* cubre el análisis de vulnerabilidades y amenazas. La formación está relacionada con el aprendizaje de los diferentes *stakeholders* (titular de la organización, planificador, trabajadores y equipo de respuesta) y en el modelo, la formación (clase *Training*) está respaldada por una herramienta que facilita su difusión o comunicación. La clase *Training* abarca la herramienta de apoyo, la percepción del aprendizaje, la formación, las opiniones de los clientes y la protección a los trabajadores y ciudadanos, mientras que la clase *Communication* incluye la cultura corporativa, el estilo de liderazgo, la coordinación, la comunicación, la difusión de los planes de emergencia y las opiniones de los clientes. Por último, un ejercicio de emergencia (clase *EmergencyExercise*) se asocia con un procedimiento de respuesta (clase *ResponseProcedure*) y permite a las organizaciones, comunidades e individuos amenazados por un peligro prepararse y actuar correctamente ya tiempo para reducir la posibilidad de daño o pérdida. La clase *EmergencyExercise* comprende capacitación, protección a trabajadores y ciudadanos, y aspectos de conciencia de seguridad.

Diferentes prácticas de QuEP pueden ser difundidas (clase *Communication*) dentro y fuera de la organización. De esta forma, el modelo de conocimiento propuesto para *QuEP* integra conocimientos de diferentes fuentes, permitiendo así que el sistema de emergencias tenga acceso efectivo a la información.

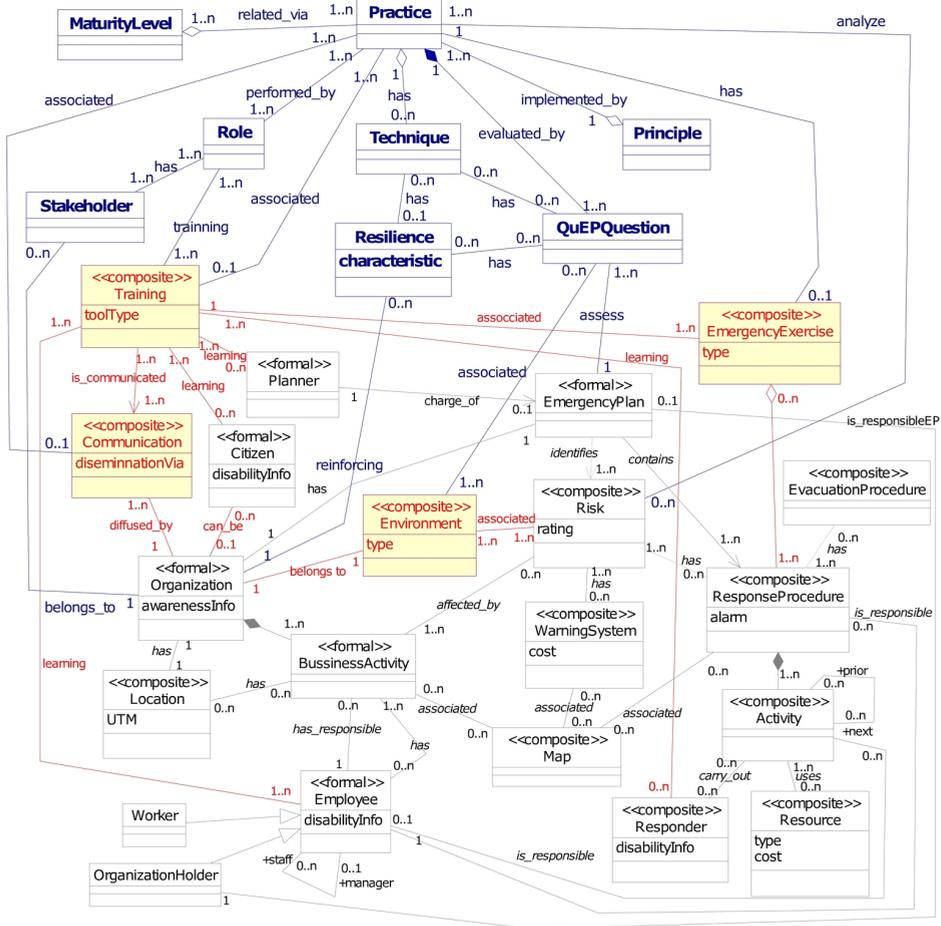


Figura 8.5: Modelo de gestión del conocimiento QuEP: Integración del modelo de conocimiento gestión del plan de emergencia en el modelo QuEP.

Un ejemplo del proceso de extracción de conocimiento usando el modelo de gestión de conocimiento QuEP se presenta en la Figura 8.6. Se muestra un extracto de una instancia de gestión de conocimiento QuEP (ver Figura 8.6 (a)), y el resultado obtenido para dos preguntas QuEP (usadas para evaluar una instancia de plan de emergencia, ver Figura 8.6 (b)).

8. K-QuEP: INCLUYENDO CONOCIMIENTO

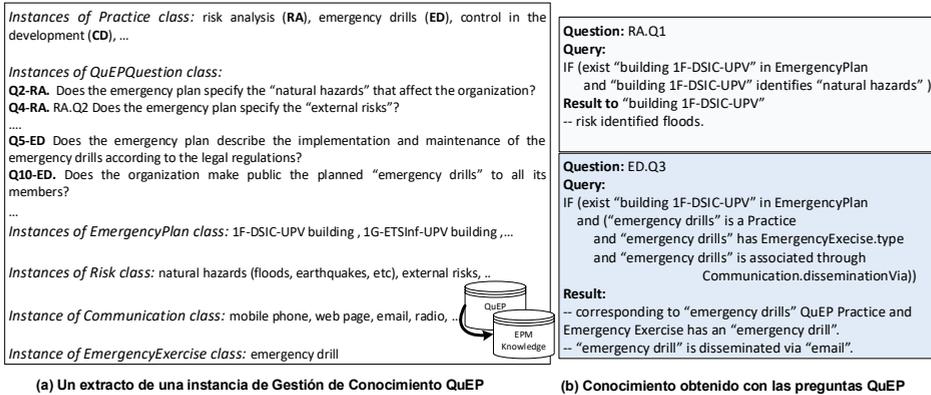


Figura 8.6: Extracción de conocimiento

La (semi) automatización del proceso de extracción de datos puede lograrse integrando el modelo propuesto en el sistema de apoyo a la gestión de auto protección de SAGA (Canós et al., 2013a) o desarrollando una ontología OntoQuEP que evalúe una emergencia a través de consultas y a su vez permita conocer el estado actual de una organización en relación a su gestión del plan de emergencia. El marco de SAGA apoya el ciclo completo de gestión del plan de emergencia y tiene un módulo de generación de planes de emergencia. Los planes de emergencia nacidos en SAGA se almacenan en un repositorio, así como los componentes de contenido para permitir su reutilización. Como estos componentes de contenido son instancias del modelo de conocimiento gestión del plan de emergencia, podemos tomar un plan de emergencia nacido de SAGA y evaluarlo a través del modelo de gestión de conocimiento QuEP.

8.3.1. Beneficios

Incluir conocimiento en la gestión del plan de emergencia trae varios beneficios sobre las actividades a realizar (representadas en *QuEP* como prácticas). Los beneficios se agrupan en seis bloques (B1..B6) relacionados con los niveles de madurez de *QuEP*. En la Tabla 8.2 se puede observar que casi todos los niveles de *QuEP* se ven afectados por uno o más de los beneficios listados.

Tabla 8.2: Beneficios de incluir conocimiento en la gestión del plan de emergencia

Benefits	Level(s)
B1. Incluir información sensible al contexto	
• Contexto de emergencias	N4, N7, N9
• Información disponible del personal y de la organización	N3, N4, N7
• Entornos de Inteligencia Ambiental	N7
B2. Mejorar la difusión de la información	
• Vistas personalizadas	N7
• Comunicación de información rápida y confiable	N2, N4
• Hacer públicos los eventos y difundir información en redes sociales	N7, N9
B3. Incluir información contextual en la toma de decisiones	
• Gestión de recursos	N8
• Soporte en la toma de decisiones en colaboración	N5
• Información consolidada	N3, N4
B4. Aumentar la conciencia de los <i>stakeholders</i>	
• Percepción de aprendizaje (cultura corporativa)	N5, N7, N8
• Conciencia de seguridad en beneficio de los <i>stakeholders</i>	N7, N8
• Colaboración en niveles de coordinación intra/inter organizacional basado en roles	N5
B5. Actualizar y mantener planes de emergencia	
• Optimización continua de la actualización del plan de emergencia	N2, N3, N9
• Mantener el conocimiento formal del plan de emergencia	N1
• Reducción de costes	N6
B6. Mejorar la auditoría	
• Evaluación continua del personal	N8, N9
• Aprendizaje continuo a través de las mejores prácticas	N7
• Optimización del conocimiento actual de los interesados	N5

El primer beneficio a destacar es la inclusión de información contextual (B1). El gestión del plan de emergencia da acceso a diferentes piezas de información relevante. Parte de esta información puede estar contenida en el plan de emergencia, la información de la organización y los datos personales de los *stakeholders*. Otras partes pueden venir en tiempo real desde el propio contexto de emergencia a través de imágenes, mapas, mensajes de las personas, etc. Entornos de inteligencia ambiental generan y proporcionan

conocimientos de diferentes fuentes y realizan la fusión necesaria para las necesidades informativas. El segundo beneficio es la mejora de la difusión de la información (B2), para dar soporte a la complejidad de los procesos de comunicación, colaboración y toma de decisiones en el contexto de la respuesta y planificación de la crisis. En tercer lugar, la inclusión de la información contextual en la toma de decisiones (B3), aprovecha toda la experiencia disponible, ya que las decisiones deben hacerse rápidamente y bajo estrés. El cuarto beneficio es el aumento de la sensibilización de los *stakeholders* (B4), que puede fomentar la participación en diferentes actividades con el apoyo de TI. El quinto beneficio es la actualización de los planes de emergencia actuales (B5). Esto ayuda a mantener el conocimiento formal de la actualización del plan de emergencia y optimiza todas las actividades involucradas en la actualización del plan de emergencia dentro de la organización. El sexto beneficio es la mejora de la auditoría (B6), que se da por el aprendizaje continuo de tipos de herramientas a través de mejores prácticas, la evaluación del contenido del plan de emergencia y otras características.

Entre los beneficios de incluir la gestión del conocimiento basados en *QuEP*, tenemos la posibilidad de incluir información contextual en la toma de decisiones, así como mejorar la difusión de la información, Y mejorar los procesos de auditoría. Todos estos beneficios hacen que el nivel de madurez de la gestión de emergencias de la organización crezca, y así mejorar las cuestiones tales como la colaboración, la capacitación y los riesgos, entre otros. En este capítulo se plantea este modelo y queda para trabajos futuros, extender nuestro modelo de conocimiento de gestión del plan de emergencia para las organizaciones e implementarlo dentro de la herramienta de apoyo *QuEP* actual. Todavía hay un reto futuro relacionado con el conocimiento personal previo en el ciclo de vida de gestión del plan de emergencia, que requiere encontrar técnicas o mejores prácticas que conduzcan a una retroalimentación continua relacionada con este tipo de conocimiento.

8.4. OntoQuEP

En esta sección se presenta una propuesta inicial de una ontología para lograr la evaluación (semi)automática de la gestión de planes de emergencia basada en *QuEP* (ver Figura 8.7). OntoQuEP fue desarrollado con el fin de proporcionar conocimiento a los responsables de la toma de decisiones durante el ciclo de vida de una emergencia en una organización, evitar la duplicidad de información y mejorar la calidad del dominio de las emergencias (Revert, 2017).

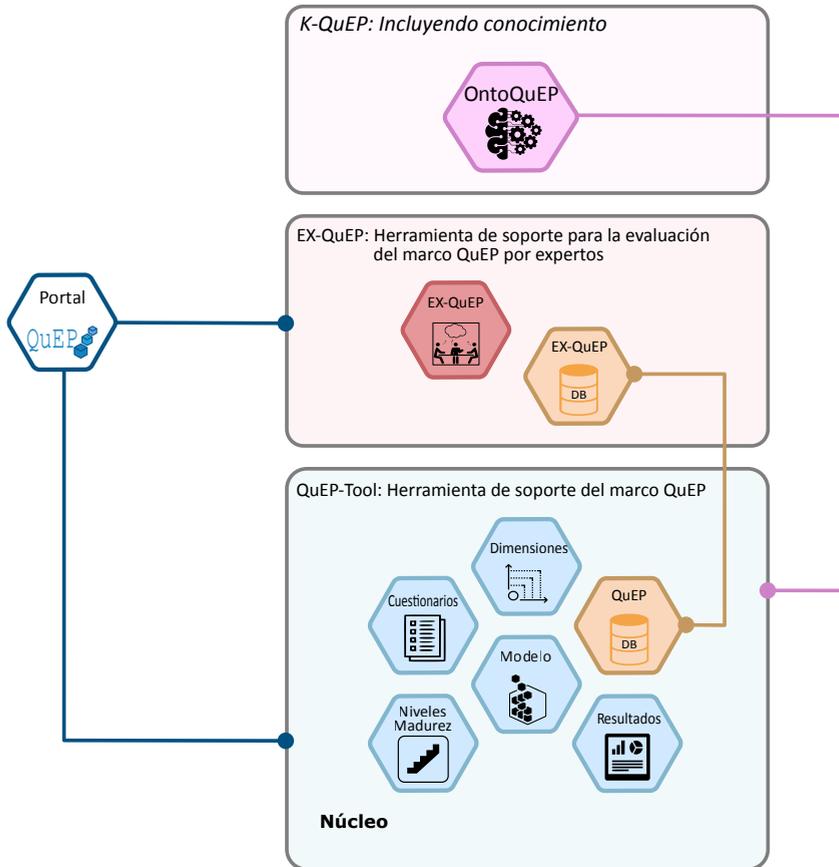


Figura 8.7: Incluyendo herramientas de soporte a *QuEP*

Metodologías y herramienta seleccionada

Para el desarrollo de OntoQuEP se han seleccionado las metodologías: (i) Noy & McGuinness (Noy y McGuinness, 2001), debido a que especifica que no existe una única forma correcta de modelar un dominio, y que la mejor solución depende del propósito y objetivo final al que se vaya a aplicar la ontología, y (ii) Methontology (Grüninger y Fox, 1995), la cual indica que para el correcto desarrollo de una ontología se debe seguir un proceso iterativo con ayuda de esquemas, diagramas y descriptores que sirven para documentar debidamente el proceso de elaboración del modelo conceptual, facilitando la comprensión del desarrollador sobre el nivel de formalización del método. Para la implementación de la ontología se utilizó la herramienta Protégé¹, desarrollada por la

¹Editor de código abierto Protégé: <https://protege.stanford.edu/>

Universidad de Standford. Para la validación de OntoQuEP se utilizó la herramienta de razonamiento Pellet².

Clases de OntoQuEP

Las clases de OntoQuEP han sido definidas según las reglas de Noy y McGuinness (2001) considerando el modelo de conocimiento presentado en la Figura 8.5. Las clases identificadas en OntoQuEP se han definido en la herramienta Protégé, como se presenta en la Figura 8.8. El árbol contiene una superclase, la *clase Thing* de la cual heredan todos los objetos y a partir de ella se incluyen las clases que forman la ontología.

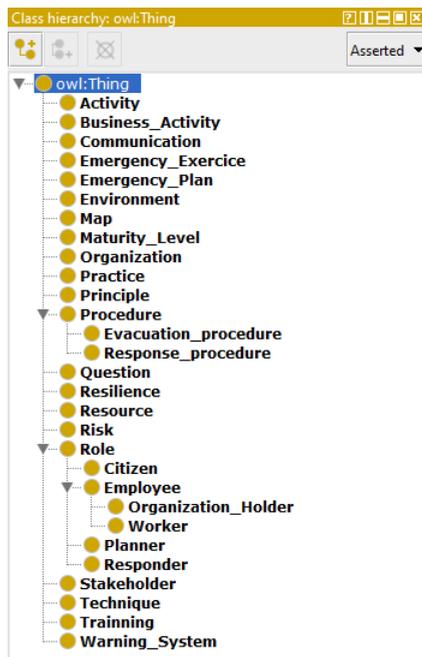


Figura 8.8: Clases definidas para OntoQuEP

Relaciones de OntoQuEP

Un extracto de las relaciones definidas para OntoQuEP se presenta en la Figura 8.9. Para cada una de las relaciones se ha señalado el dominio (*domain*) y el rango (*range*). El dominio es el conjunto de individuos de una clase que se relaciona con el conjunto de individuos de la otra clase, el rango. Se ha señalado la relación inversa³ y

²Pellet Reasoner: El razonador permite hacer una comprobación de toda la ontología y genera una explicación en caso de que exista alguna inconsistencia.

³Inverse property: Si una propiedad vincula A y B, su propiedad inversa relacionará B y A.1

las características de la relación, bien fueran funcional⁴, inversa funcional⁵, transitiva⁶, simétrica⁷, asimétrica⁸, reflexiva⁹, irreflexiva¹⁰, descritas en el apartado anterior. El listado de atributos definidos para OntoQuEP se presenta en la Figura 8.11. Cada atributo esta relacionado al dominio al que pertenece y el tipo de valor. La definición del atributo *disemination_via* que pertenece al dominio *Communication* y es de tipo String se presenta en la Figura 8.12.

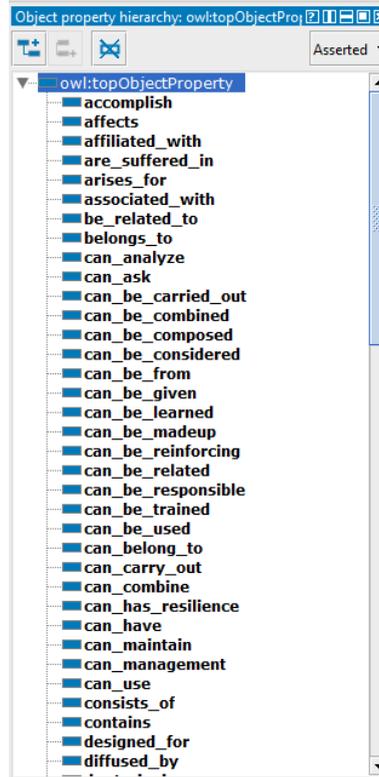


Figura 8.9: Relaciones definidas para OntoQuEP

⁴Functional property: Como máximo, un individuo sólo se relaciona con un individuo. También se denomina de un único valor

⁵Inverse functional property: Si una propiedad es inversa funcional, implica que su inversa también lo es.

⁶Transitive property: Si A se relaciona con B y éste con C por una prop. transitiva, los individuos A y C están relacionados. Si una propiedad es transitiva, no puede ser funcional

⁷Symmetric property: Permite establecer relaciones de igualdad entre dos individuos.

⁸Asymmetric property: Si A se relaciona con B mediante una relación asimétrica no puede aplicarse la misma relación entre B y A.

⁹Reflexive property: Se aplica en los casos en que un individuo se relaciona consigo mismo.

¹⁰Irreflexive property: Se aplica en los casos en que un individuo no puede relacionarse consigo mismo.

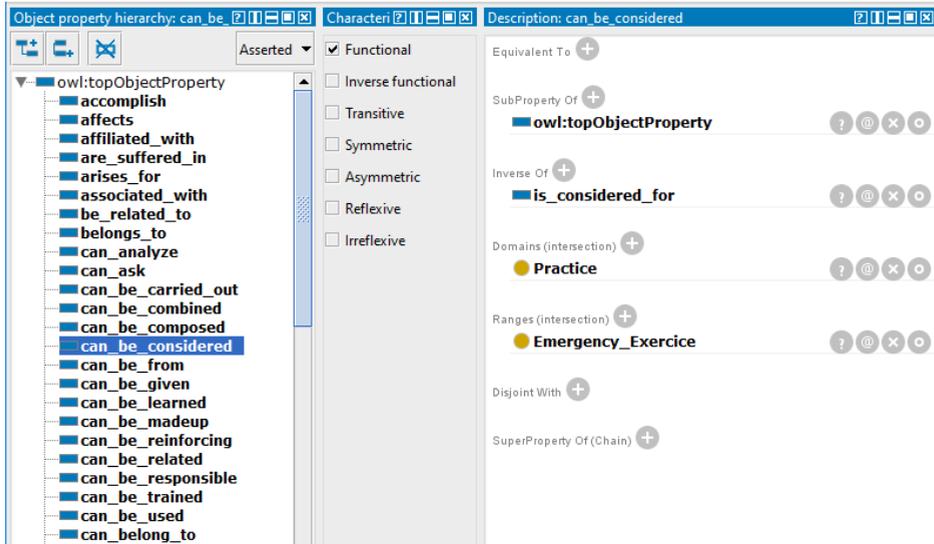


Figura 8.10: Definición de la relación *can_be_considered*

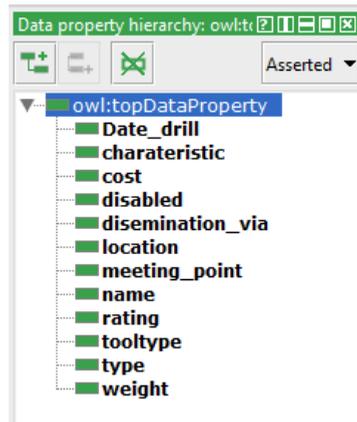


Figura 8.11: Atributos definidos para OntoQuEP

Axiomas de OntoQuEP

Los axiomas definen expresiones lógicas que son siempre verdad y permiten, junto con los conceptos, inferir conocimiento que no esté indicado explícitamente en la taxonomía de conceptos (Aguado de Cea y Álvarez de Mon Rego, 2006). La definición de los axiomas que pertenecen a la *clase práctica* se presentan en la Figura 8.13. En ésta se observa una restricción de existencia, donde ciertas prácticas están asociadas a un riesgo y otra donde

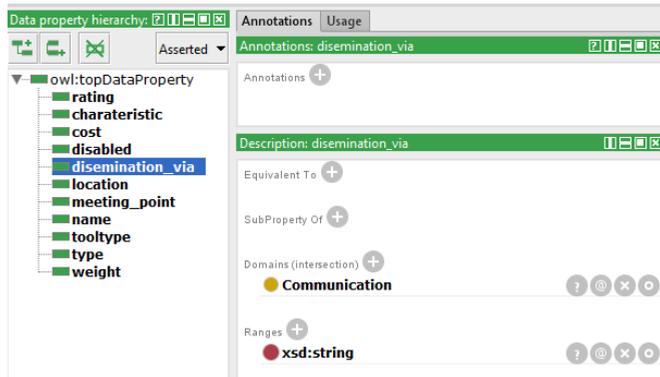


Figura 8.12: Definición del atributo disemination_via

toda práctica se encuentra dentro de un principio. En la Figura también es posible observar las restricciones de multiplicidad, como es el caso de que la práctica se relaciona como mínimo con un nivel de madurez.

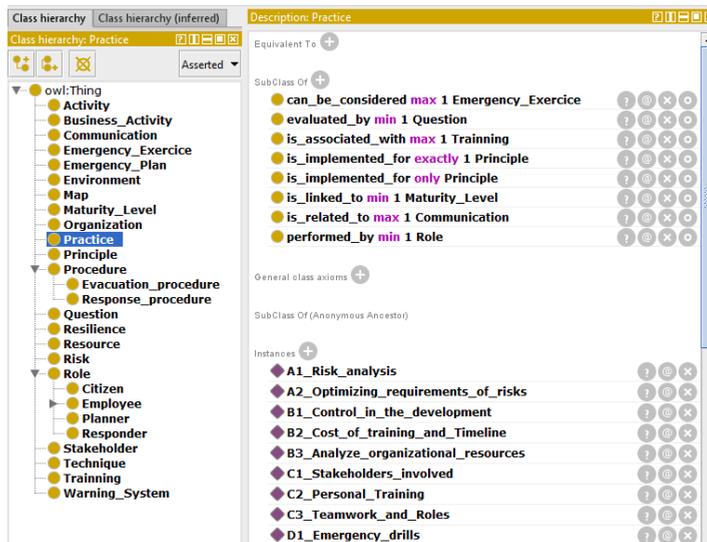


Figura 8.13: Definición de axiomas para OntoQuEP

Instancias de OntoQuEP

Una instancia es un objeto específico que puede ser un ítem particular o un evento. Las instancias creadas para la *clase Practice* y las relaciones de ésta con otras instancias se presentan en la Figura 8.14.

8. K-QuEP: INCLUYENDO CONOCIMIENTO

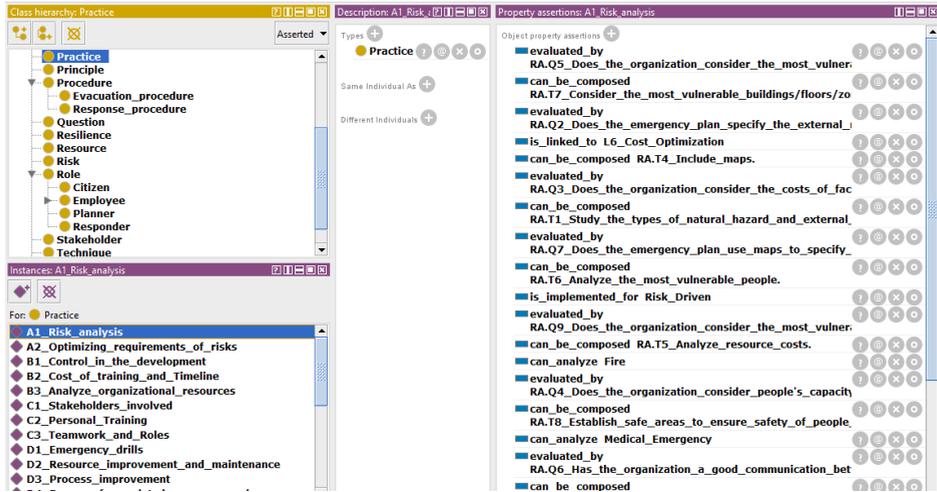


Figura 8.14: Instancias definidas en OntoQuEP

8.4.1. Evaluación de OntoQuEP

Una vez realizada la validación de OntoQuEP con el razonador Pellet, cada concepto de la ontología puede ser instanciado, por ejemplo plan de emergencia (*Emergency_plan*). Para formular preguntas de competencia, se ha utilizado el lenguaje SPARQL¹¹. Las preguntas de competencia, son las preguntas planteadas en *QuEP* presentadas en el Capítulo 3. Dar respuesta a todas las preguntas enfocadas en la calidad del plan de emergencia es el objetivo, más que las preguntas orientadas a la gestión de la organización.

La pregunta RA.Q1 correspondiente a la de la práctica análisis del riesgo y, principio gestión de riesgos se muestra en la Figura 8.15. En ésta se presenta la consulta donde se verifica si el plan de emergencia especifica tanto los peligros naturales como los riesgos externos que afectan a la organización.

¹¹SPARQL: <https://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/>

SPARQL query:

```

PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX quep: <http://www.semanticweb.org/ontologies/2017/ontoQuEP#>
SELECT *
  WHERE {
    ?Emergency_plan quep:designed_for ?Organization .
    ?Organization quep:is_formed_by ?Business_Activity .
    ?Business_Activity quep:can_have ?Map
  }

```

Emergency_plan	Organization	Business_Activity	Map
EP_1F	UPV	Education	Building_map_1F
EP_1F	UPV	Education	Area_map_UPV
EP_1F	UPV	Education	Floor_1_1F
EP_1F	UPV	Education	Floor_2_1F
EP_1F	UPV	Education	Floor_3_1F
EP_1F	UPV	Education	Ground_floor_1F

Figura 8.15: Consulta de la pregunta Q11-RA “¿La organización consideran los edificios/plantas/zonas con mayor vulnerabilidad?”

SPARQL query:

```

PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
PREFIX quep: <http://www.semanticweb.org/ontologies/2017/ontoQuEP#>
SELECT *
  WHERE {
    ?Emergency_plan quep:designed_for ?Organization.
    ?Emergency_exercice quep:includes ?Training.
    ?Emergency_exercice quep:Date_drill ?Date
  }

```

Emergency_plan	Organization	Emergency_exercice	Training	Date
EP_1F	UPV	Emergency_drill	training_bomb	"2017-03-01T12:00:00"
EP_1F	UPV	Tabletop	training_fire	"2017-02-01T12:00:00"

Figura 8.16: Consulta de la pregunta Q1-ED “¿Se ha llevado a cabo anteriormente un simulacro de emergencia en la organización?”

Parte IV

Conclusiones

Capítulo 9

Conclusiones

En este capítulo se presentan las conclusiones de la tesis, las principales contribuciones y se enumeran los trabajos futuros o líneas de investigación abiertas.

9.1. Conclusiones

Se ha presentado el *marco QuEP*, un marco basado en la estrategia de la gestión de calidad total (GCT) que permite a las organizaciones conocer su estado actual en relación a la gestión de su plan de emergencia. El objetivo principal del *marco QuEP* es evaluar y mejorar las diferentes actividades realizadas en la elaboración, la implantación y el mantenimiento de un plan de emergencia, soportado con Tecnologías de la Información que facilitan la gestión de la información y solucionan el problema de evaluar y construir planes de emergencia de mayor calidad.

Para alcanzar el objetivo planteado, en primer lugar estudió y analizó la situación actual de las investigaciones y tecnologías relacionadas con la evaluación de los planes de emergencia. En este punto se analizaron conceptos, fases y modelos en el campo de la gestión de emergencias y en la gestión de calidad total. Para este análisis se tomaron algunas normativas establecidas en diferentes países relacionadas con la implantación de planes de emergencia y que las organizaciones deben seguir. A partir de todo el estudio previo, se desarrolló *QuEP*, donde el componente central son los diferentes niveles de madurez que toda organización comprometida con la búsqueda de la calidad debe tratar de alcanzar. Otro componente definido es el modelo QuEP, que identifica un conjunto de principios, prácticas, preguntas, técnicas y *stakeholders*. Los principios guían a la

9. CONCLUSIONES

organización en su gestión del plan de emergencia. Las prácticas o actividades realizadas por los diferentes *stakeholders* permiten poner en práctica los principios.

Antes de poner en marcha la evaluación de organizaciones con *QuEP*, se procedió a evaluar el marco con expertos en el campo de planificación y gestión de emergencias, mediante rondas basadas en el método Delphi. Se planteó un modelo de evaluación que permite que un conjunto de preguntas *QuEP* evalúen cada una de las prácticas agrupadas por un principio, asociadas a un nivel de madurez, y relacionados con diferentes *stakeholders*. De acuerdo con dicho modelo, el experto evalúa cada una de las preguntas *QuEP* mediante criterios de relevancia, claridad, principio al que pertenece y *stakeholders* involucrados. De dicha evaluación se obtienen las preguntas *QuEP* que finalmente son incorporadas al marco, así como sus pesos. Los pesos se calculan en base al grado de relevancia que los expertos otorgan a cada una de las preguntas *QuEP* evaluadas, que junto con el resto de la evaluación sirve para determinar si una pregunta es finalmente incluida, reformulada o rechazada. El proceso de evaluación con expertos ha sido uno de los puntos que ha llevado más tiempo, puesto que los expertos que evaluaron el marco tienen cargos de alta responsabilidad y se tuvo que considerar y planificar su disponibilidad de tiempo. Por otra parte, destacar que los resultados obtenidos de los expertos a los que se presentó el marco personalmente, fueron más enriquecedores, pues nos trasladaron personalmente sus observaciones, impresiones y mejoras, que fueron incluidas.

QuEP es soportado por la *Suite QuEP-Tool*. Para el desarrollo de las herramientas incluidas (*QuEP-Tool v1.0* y *EX-QuEP v1.0*) se ha seguido la metodología ágil de gestión de proyectos SCRUM. *QuEP-Tool* es una herramienta web que gestiona la evaluación de organizaciones de acuerdo al marco *QuEP*, calculando los niveles de madurez alcanzados y proporcionando las técnicas que se pueden aplicar para mejorar dichos niveles. Además de ofrecer distintas vistas agrupadas de la evaluación obtenida (por nivel, por principio, por prácticas y por usuario). Respecto a la herramienta *EX-QuEP v1.0* se ha implementado con el fin de dar el soporte a los diferentes criterios planteados en la evaluación de *QuEP* por expertos. La aplicación de *QuEP-Tool v1.0* a una organización, se ha llevado a cabo en el edificio IF-UPV, planteado como un caso de estudio. Entre los resultados obtenidos de la evaluación, se pudieron observar que no todos los *stakeholders* tienen el conocimiento de un plan de emergencia. Esto se debe a que no se da acceso al plan de emergencia a todos los *stakeholders*. Por lo general, los que más lo conocen son el responsable de la implantación del plan (rol organización) y los responsables de construir el plan (rol planificador). En el caso de los trabajadores, en instituciones de tipo académico no todos tienen acceso al plan de emergencia; en concreto, los profesores tienen acceso a éste, pero los investigadores o estudiantes no. Además, se ha visto que los pesos w asignados a cada pregunta *QuEP* son imprescindibles para obtener resultados coherentes, y la evaluación de los expertos debe ser realizada para dar el correcto grado de relevancia a las diferentes preguntas.

Un plan de emergencia avanzado por sí mismo no es necesariamente un indicador de

una organización altamente resiliente. Esta es la razón por la que se dió un paso más allá y se consideró la evaluación de la gestión del plan de emergencia como otro elemento clave de los procesos de resiliencia. Un buen plan de emergencia sólo es útil si se gestiona adecuadamente. Los planes de emergencia a menudo se dejan en un estante y no se usan hasta que ocurre un incidente. En otros casos, la preparación puede mejorarse mediante simulacros de emergencia, que permiten la comprobación parcial de los planes de emergencia y facilitan la detección de incoherencias que de otra manera sólo se descubrirían en emergencias reales. El concepto de resiliencia enriquece la evaluación de la gestión del plan de emergencia al encontrar relaciones entre los componentes de QuEP (principalmente los niveles y principios de madurez) y las características de resiliencia. Este marco extendido se ha denominado QuEP + R, una propuesta conceptual para reforzar la resiliencia en una organización. Se ha proporcionado información sobre la inclusión de este concepto en la herramienta QuEP-Tool y el cálculo de los resultados en QuEP+R.

Además, se ha extendido *QuEP* para incorporar conocimiento cuyo objetivo es llevar a cabo una evaluación (semi) automática de la gestión del plan de emergencia utilizando los conocimientos incluidos en el plan de emergencia. La inclusión de la gestión del conocimiento incluye beneficios tales como, la sensibilidad al contexto, la mejora de la difusión de la información, la inclusión de la información contextual en la toma de decisiones, el aumento de la sensibilización de los *stakeholders*, la actualización de los planes de emergencia actuales y la mejora de la auditoría. La gestión del conocimiento añade valor a la construcción del plan de emergencia y su gestión, y además, mejora el nivel de madurez de la organización. La información obtenida de diferentes fuentes dentro de todo el proceso involucrado en el gestión del plan de emergencia ayuda a preservar y mantener un conocimiento completo y actualizado para las generaciones presentes y futuras.

QuEP da paso a un nuevo enfoque de mejora continua en el proceso de gestión del plan de emergencia en organizaciones. Esta propuesta puede ser el camino que conduzca hacia la calidad tanto del plan como del proceso de planificación, lo que daría paso a mejores respuestas a una emergencia.

9.2. Contribuciones

Las contribuciones obtenidas durante el desarrollo de esta tesis se han detallan a continuación:

Publicaciones - Artículos en revistas

- 'From planning to resilience: The role (and value) of the emergency plan', Penadés, M. C., Núñez, A. G., & Canós, J. H., Technological Forecasting and Social Change, 2017, **I.F. 2016: 2.625; JCR: Q1**

Publicaciones - Participación en congresos Internacionales

- 'SUCRE: Supporting users, controllers and responders in emergencies', Ruiz-Zafra, Á., Núñez, A. G., del Carmen Penadés, M., Canós, J. H., & Borges, M. R., 11th International Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM), 2014, Pennsylvania, USA. May 18-21 2014.
- 'Towards a Total Quality Framework for the Evaluation and Improvement of Emergency Plans Management', Núñez, A. G., del Carmen Penadés, M., Canós, J. H., & Borges, M. R., 12th International Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM), Kristiansand, Norway. May 24-27 2015.
- 'QuEP: Building a Continuous Improvement of Emergency Plans Management', Núñez, A. G., del Carmen Penadés, M., Canós, J. H., 13th International Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM), Rio de Janeiro, Brazil. May 22- 25 2016.
- 'A Knowledge Management Perspective on Emergency Plan Management.', Núñez, A. G., del Carmen Penadés, M., Canós, J. H., European Conference on Knowledge Management (ECKM), Barcelona, Spain. Sep 7–8 2017. **CORE2018: Rank B**

Publicaciones - Participación en congresos Nacionales (España)

- 'Herramienta de Soporte a la Evaluación y Mejora de la Gestión de Planes de Emergencia', Núñez, A. G., Penadés, M. C., & Canós, J. H. XXI Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos (JISBD), Salamanca, Spain. Sep, 2016.

Pósters

- Póster presentado en el 13th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM 2016).
- Póster presentado en el II Encuentro de Estudiantes de Doctorado de la Universitat Politècnica de València (2015).

Presentación de comunicaciones en congresos

- Presentación de una comunicación en congreso internacional, paper presentado bajo el título: "A Knowledge Management perspective on Emergency Plan Management" en el 18th European Conference on Knowledge Management (ECKM2017).
- Presentación de una comunicación en congreso internacional, paper presentado bajo el título: "QuEP: Building a Continuous Improvement of Emergency Plans

Management”, en el 13th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM 2016).

- Presentación de una comunicación en congreso internacional, PÓSTER presentado bajo el título: “A total quality for the assessment and improvement of emergency plans management” en el 13th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM 2016).
- Presentación de una comunicación en congreso nacional, paper presentado bajo el título: "Herramienta de Soporte a la Evaluación y Mejora de la Gestión de Planes de Emergencia.^{en} XXI Jornadas de Ingeniería del Software y Base de Datos (JISBD 2016).
- Participación en el Doctoral Colloquium llevado a cabo en en el 13th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM 2016)

Director experimental en Trabajos de Fin de Máster

- García, Z. (2016). Calidad en la Gestión de Planes de Emergencia: Identificando cómo evaluar las prácticas QuEP.
- Revert, L. (2017). Construcción de una Ontología para el marco QuEP.
- Palmer, C. (2017). Ex-QuEP : Una herramienta para la evaluación del marco QuEP.
- Quiroz, P. (2018). Gestión de planes de emergencia: Hacia una mejora continua de la capacitación de los involucrados.

Participación en Proyectos

- Participación en el proyecto de investigación CALPE (Nuevas Técnicas y Métodos para la Mejora de la Calidad de los Planes de Emergencia, TIN2015-68608-R).

9.3. Becas

Beca para cursar los estudios de doctorado (2014-2018) provista por la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de Ecuador (SENESCYT-Ecuador).

9.4. Trabajos futuros

En esta tesis se ha presentado el trabajo realizado durante los años de estudio de doctorado. Sin embargo, existen tareas pendientes que forman parte de nuevos objetivos a cumplir a corto y medio plazo. A continuación se enumeran las más importantes:

- Implementar las nuevas versiones de la *Suite* de herramientas *QuEP* según la planificación especificada en el *backlog* e integrar las herramientas QuEP-Tool y EX-QuEP en un mismo sistema integrado de gestión.
- Configurar la evaluación de los expertos en cada nueva iteración que se vea necesaria añadir. Incluirla dependerá directamente de cuestiones tales como, si la normativa ha cambiado o si la organización incluye nuevas localidades o tipo de actividad, o si el grupo investigador ve necesario evaluar nuevos criterios.
- Analizar los resultados obtenidos en una organización en relación a las evaluaciones pasadas y comprobar en qué se ha mejorado y en qué se ha empeorado.
- Incluir QuEP+R en la herramienta QuEP-Tool en una nueva versión y evaluar con expertos el concepto de la resiliencia asociado a las distintas preguntas *QuEP*.
- Incorporar Onto-QuEP en QuEP-Tool para evaluar de manera (semi) automática la gestión del plan de emergencia utilizando los conocimientos incluidos en el contenido del plan de emergencia.
- A medio plazo, esperamos contar con un servicio de evaluación y mejora continua proporcionado por *QuEP* a través de la *Suite* de herramientas integradas en un sistema de gestión, que las organizaciones y los gobiernos puedan utilizar para aumentar la resiliencia mediante la mejora de su proceso de gestión del plan de emergencia.

La búsqueda de la mejora de calidad en la gestión del plan de emergencia presentados en *QuEP* ha dado paso a nuevas líneas de investigación que quedan abiertas, tales como:

- QuEP+R, que permite reforzar la resiliencia en organizaciones dentro del dominio de la gestión de planes de emergencia con el propósito de identificar, anticipar, responder a los riesgos para reducir su ocurrencia o magnitud y duración de sus impactos.
- OntoQuEP, que permite la evaluación (semi)automática de la gestión de planes de emergencia basada en *QuEP* con el propósito de dar respuesta a las diferentes preguntas *QuEP* enfocadas en la calidad del plan de emergencia.

- La herramienta **TiER-ER (Tool for training in Emergency Response - Evacuation Routes)** (Quiroz, 2018), la cual permitirá reforzar las buenas prácticas en la organización en el nivel 5 del *marco QuEP* a través de un entrenamiento adecuado a los *stakeholders*, en diferentes escenarios de una emergencia, aplicando juegos serios con técnicas de gamificación (Kapp, 2012).

Bibliografía

- (1) Adger, W. N., (1998). Sustainability and social resilience in coastal resource use. *Oceanographic Literature Review* 9, 1668 (cited on p. 161).
- (2) ADRC, Asian Disaster Reduction Center. Emergency Response Management in Japan: Final Research Report. http://www.adrc.asia/aboutus/vrdata/finalreport/2011A_AZE_Emin_FRR.pdf (visitado 19 de oct. de 2011) (cited on pp. 18, 47, 49).
- (3) Aguado de Cea, G, y Álvarez de Mon Rego, I, (2006). Estructuras de clasificación en español. Terminología y adquisición de conocimiento explícito para la web semántica. (cited on p. 194).
- (4) Aitsi-Selmi, A., Murray, V., Wannous, C., Dickinson, C., Johnston, D., Kawasaki, A., Stevance, A.-S., y Yeung, T., (2016). Reflections on a science and technology agenda for 21st century disaster risk reduction. *International Journal of Disaster Risk Science* 7, 1-29 (cited on p. 15).
- (5) Alavi, M., y Leidner, D. E., (2001). Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS quarterly*, 107-136 (cited on p. 180).
- (6) Alexander, D. E., (2013). Resilience and disaster risk reduction : an etymological journey. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 13, 2707-2716 (cited on p. 12).

- (7) Alexander, D., (2006). Towards the development of a standard in emergency planning Towards the development of a standard in emergency planning. *Disaster Prevention and Management: An International Journal* 14, 158 -175 (cited on p. 162).
- (8) Alfieri, L, Burek, P, Dutra, E, Krzeminski, B, Muraro, D, Thielen, J, y Pappenberger, F, (2013). GloFAS-global ensemble streamflow forecasting and flood early warning. *Hydrology and Earth System Sciences* 17, 1161 (cited on p. 15).
- (9) Aligne, F., (2009). Which information and decision support system for the crisis management. (cited on pp. 14, 15).
- (10) Aubrecht, C., Steinnocher, K., y Huber, H., (2014). DynaPop-Population distribution dynamics as basis for social impact evaluation in crisis management., 319-323 (cited on p. 180).
- (11) Baird, M. E., (2010). The “phases” of emergency management. *Background paper. Prepared for the Intermodal Freight Transportation Institute (ITFI) University of Memphis. Nashville: Vanderbilt Center for Transportation Research (VECTOR)* (cited on p. 13).
- (12) Baldrige, Criteria for Performance Excellence | NIST. <https://www.nist.gov/baldrige/2013-2014-criteria-performance-excellence> (visitado 1 de oct. de 2014) (cited on pp. 4, 27).
- (13) Becker, J., Knackstedt, R., y Pöppelbuß, J., (2009). Developing Maturity Models for IT Management. *Business & Information Systems Engineering* 1, 213-222 (cited on p. 32).
- (14) Berggren, P., Johansson, B. J. E., y Ekström, E., (2016). Resilience through training - assessing cognition in teams. *Proceedings of the 13th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM 2016)* (cited on p. 162).
- (15) Berke, P., y Godschalk, D., (2009). Searching for the good plan: A meta-analysis of plan quality studies. *CPL bibliography* 23, 227-240 (cited on pp. 4, 19).
- (16) Berke, P., Smith, G., y Lyles, W., (2012). Planning for resiliency: Evaluation of state hazard mitigation plans under the disaster mitigation act. *Natural Hazards Review* 13, 139-149 (cited on pp. 4, 19).

-
- (17) Beydoun, G., y Hoffmann, A., (1998). Simultaneous modelling and knowledge acquisition using NRDR., 83-95 (cited on p. 180).
- (18) Bhamra, R., Dani, S., y Burnard, K., (2011). Resilience: the concept, a literature review and future directions. *International Journal of Production Research* 49, 5375-5393 (cited on p. 162).
- (19) Blackler, F., (1995). Knowledge, knowledge work and organizations: An overview and interpretation. *Organization studies* 16, 1021-1046 (cited on p. 180).
- (20) Blanchard, B. W., (2008). Guide To Emergency Management and Related Terms, Definitions, Concepts, Acronyms, Organizations, Programs, Guidance, Executive Orders & Legislation., 1-1366 (cited on pp. 33, 163).
- (21) BOE, Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación., <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-5515>, 2013 (cited on p. 83).
- (22) British Standard, B., (1991). BS 4778 (1991): Glossary of terms used in quality assurance (including reliability and maintainability). *British Standards Institution, London* (cited on p. 21).
- (23) Brooks, P., El-Gayar, O., y Sarnikar, S., (2015). A framework for developing a domain specific business intelligence maturity model: Application to healthcare. *International Journal of Information Management* 35, 337-345 (cited on p. 32).
- (24) Brown, K., *Resilience, development and global change*; Routledge: 2013 (cited on p. 162).
- (25) Bruinsma, G. W. J., *Adaptive Workflow Simulation of Emergency Response*; University of Twente: 2010, pág. 207 (cited on p. 168).
- (26) Bucanek, J., (2009). Model-view-controller pattern. *Learn Objective-C for Java Developers*, 353-402 (cited on p. 114).
- (27) Cabero, J., e Infante, A., (2014). Empleo del método Delphi y su empleo en la investigación en comunicación y educación. *Edutec* 48, 1-16 (cited on p. 65).
- (28) Camisón, C, Cruz, S, y González, T, *Quality management: concepts, approaches, models and systems.*, 2007 (cited on pp. 4, 22, 25, 27, 30, 34).

- (29) Camisón, C., (1998). Total quality management and cultural change: a model of organisational development. *International Journal of Technology Management* 16, 479-493 (cited on pp. 4, 25, 26, 41).
- (30) Canós, J, Solís, C, Penadés, M, y Llavador, M, (2010). Using Spatial Hypertext to Visualize Composite Knowledge in Emergency Responses. *7th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management*, 1-10 (cited on p. 168).
- (31) Canós, J. H., Alonso, G., y Jaén, J., (2004). Multimedia at Work A Multimedia Approach to the Efficient Implementation and Use of Emergency Plans. *MultiMedia, IEEE 11(3)*, 106-110 (cited on pp. 166, 167).
- (32) Canós, J., Penadés, M., Solís, C., Borges, M., Vivacqua, A., y Llavador, M., (2011). Visualizing composite knowledge in emergency responses using spatial hypertext. *International Journal of Information Systems for Crisis Response and Management (IJISCRAM)* 3, 52-65 (cited on pp. 181-183).
- (33) Canós, J., Borges, M., Penadés, M., Gómez, A., y Llavador, M., (2013). Improving emergency plans management with SAGA. *Technological Forecasting and Social Change* 80, 1868-1876 (cited on pp. 16, 18, 168, 188).
- (34) Canós, J., Penadés, M., Solís, C., Borges, M., Vivacqua, A. S., y Llavador, M., en *Using Social and Information Technologies for Disaster and Crisis Management*; IGI Global: 2013, págs. 182-195 (cited on p. 183).
- (35) Canós, J., Sánchez-Díaz, J., Orts, V., Penadés, M., Gómez, A., y Borges, M., (2014). Turning emergency plans into executable artifacts. *The 11th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management*, 496-500 (cited on p. 168).
- (36) CCOHC, Emergency Planning : OSH Answers. <https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/planning.html> (visitado 1 de nov. de 2015) (cited on pp. 17, 20).
- (37) Charantimath, P. M., *Total Quality Management*; Pearson Education India: 2011 (cited on pp. 21, 30).
- (38) Chrissis, M. B., Konrad, M., y Shrum, S., *CMMI guidelines for process integration and product improvement*; Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc.: 2003 (cited on p. 31).

-
- (39) Comfort, L. K., y Pitts, K., (1996). Improving emergency management: a total quality management approach. *International Journal of Public Administration* 19, 2113-2139 (cited on p. 34).
- (40) Courtney, J. F., (2001). Decision making and knowledge management in inquiring organizations: toward a new decision-making paradigm for DSS. *Decision support systems* 31, 17-38 (cited on p. 180).
- (41) CPG101, Developing and Maintaining Emergency Operations Plans, Version 2.0. <https://www.fema.gov/es/media-library/assets/documents/25975> (visitado 1 de nov. de 2014) (cited on pp. 3, 17, 19, 47, 49).
- (42) Cracco, M., y Charrière, M., (2016). Summary table: Non-Exhaustive list of technologies and tools for Disaster Risk Reduction. (cited on p. 15).
- (43) Crichton, M. T., Ramsay, C. G., y Kelly, T., (2009). Enhancing organizational resilience through emergency planning: Learnings from cross-sectoral lessons. *Journal of Contingencies and Crisis Management* 17(1), 24-37 (cited on p. 161).
- (44) Custer, R. L., Scarcella, J. A., y Stewart, B. R., (1999). The modified Delphi technique-A rotational modification. *Journal of Career and Technical Education* 15 (cited on p. 65).
- (45) de Koning, L., van Dongen, K., Thönissen, F., Essens, P., y de Vries, T., (2017). A tool to quickly increase knowledge for effective coordination in crises. (cited on p. 16).
- (46) de Nieves, C., y McDonnell, L. R., (2006). Comparación entre los Modelos de Gestión de Calidad Total: EFQM, Gerencial de Deming, Iberoamericano para la excelencia y Malcom Baldrige. Situación frente a la ISO 9000. (cited on p. 27).
- (47) Dean, J. W., y Bowen, D. E., (1994). Management theory and total quality: improving research and practice through theory development. *Academy of management review* 19, 392-418 (cited on pp. 4, 21, 23, 27).
- (48) DeLuca, D., y Kock, N., (2007). Publishing information systems action research for a positivist audience. *Communications of the Association for Information Systems* 19, 10 (cited on p. 6).
- (49) Diirr, B., y Borges, M., (2013). Applying software engineering testing techniques to evaluate emergency plans. *ISCRAM 2013 Conference Proceedings* -

- 10th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management*, 758-763 (cited on p. 33).
- (50) Diniz, V, Borges, M., Gomes, J, y Canós, J, (2008). Decision Making Support in Emergency Response. *Encyclopedia of Decision Making and Decision Support Technologies I*, 184-191 (cited on pp. 33, 168, 180, 181, 183).
- (51) Dorasamy, M., Raman, M, y Kaliannan, M, (2007). Knowledge management for disaster response: Proposed framework. (cited on p. 180).
- (52) dos Reis, M. I., Borges, M., y Gomes, J. O., (2008). Identifying Resilience in Emergency Response Stories. *3rd Resilience Engineering International Symposium* (cited on p. 162).
- (53) EFQM, The EFQM Excellence Model. <http://www.efqm.org/efqm-model/model-criteria> (visitado 1 de nov. de 2014) (cited on pp. 4, 27).
- (54) Feigenbaum, A., Total quality control., 1956 (cited on p. 23).
- (55) FEMA, Federal Emergency Management Agency-Emergency Management in the United States. https://training.fema.gov/emiweb/downloads/is111_unit4.pdf (visitado 1 de nov. de 2017) (cited on pp. 13, 14).
- (56) Fiksel, J., (2003). Designing Resilient, Sustainable Systems. *Environmental Science and Technology* 37, 5330-5339 (cited on pp. 164-166).
- (57) Fiksel, J., Goodman, I., y Hecht, A., (2014). Resilience: Navigating toward a Sustainable Future. *Solutions* 5, 38-47 (cited on p. 163).
- (58) Fiksel, J., (2006). Sustainability and Resilience: Toward a Systems Approach. *Sustainability: Science, Practice, & Policy* 2 (cited on p. 163).
- (59) Fiksel, J., (2012). A systems view of sustainability: The triple value model. *Environmental Development* 2, 138-141 (cited on p. 163).
- (60) Fletcher, D., y Sarkar, M., (2013). Psychological resilience: A review and critique of definitions, concepts, and theory. *European Psychologist* 18, 12-23 (cited on p. 162).

-
- (61) Flizikowski, A., Holubowicz, W., Stachowicz, A., Hokkanen, L., Kurki, T. A., Päivinen, N., y Delavallade, T., (2014). Social media in crisis management-The iSAR+ project survey. (cited on p. 16).
- (62) Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Elmqvist, T., Gunderson, L., y Holling, C. S., (2004). Regime Shifts, Resilience, and Biodiversity in Ecosystem Management. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 35, 557-581 (cited on p. 162).
- (63) Foshay, N., y Kuziemsy, C., (2014). Towards an implementation framework for business intelligence in healthcare. *International Journal of Information Management* 34, 20-27 (cited on p. 31).
- (64) Galton, A., y Worboys, M., (2011). An Ontology of Information for Emergency Management., 1-10 (cited on p. 168).
- (65) Gampell, A. V., y Gaillard, J.-C., (2016). Stop Disasters 2.0: Video Games as Tools for Disaster Risk Reduction. *International Journal of Mass Emergencies & Disasters* 34 (cited on p. 16).
- (66) García, Z. L. B., (2016). Calidad en la Gestión de Planes de Emergencia: Identificando cómo evaluar las prácticas QuEP. (cited on pp. 53, 243, 255).
- (67) Gimenez, R., Labaka, L., y Hernantes, J., (2017). A maturity model for the involvement of stakeholders in the city resilience building process. *Technological Forecasting and Social Change* 121, 7-16 (cited on p. 32).
- (68) Gonzalez, J. J., Bång, M., Eden, C., Gimenez, R., Hernantes, J., Howick, S., Maraña, P., Pyrko, I., Radianti, J., Rankin, A., et al. en *International Conference on Information Technology in Disaster Risk Reduction*, 2016, págs. 31-45 (cited on p. 32).
- (69) Grüninger, M., y Fox, M. S., (1995). Methodology for the design and evaluation of ontologies. (cited on p. 191).
- (70) Haddow, G., Bullock, J., y Coppola, D. P., *Introduction to emergency management*; Butterworth-Heinemann: 2017 (cited on p. 11).
- (71) Hammer, M., y Champy, J., *Re-engineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution.*, 1993 (cited on p. 25).

- (72) Han, J., Pei, J., y Kamber, M., *Data mining: concepts and techniques*; Elsevier: 2011 (cited on p. 170).
- (73) Hansen, B. L., y Ghare, P. M., *Control de calidad: teoría y aplicaciones*; Ediciones Díaz de Santos: 1989 (cited on p. 24).
- (74) Hau, Y. S., Kim, B., Lee, H., y Kim, Y.-G., (2013). The effects of individual motivations and social capital on employees' tacit and explicit knowledge sharing intentions. *International Journal of Information Management* 33, 356-366 (cited on p. 180).
- (75) Hofmann, M., Sackmann, S., y Betke, H., (2013). A Novel Architecture for Disaster Response Workflow Management Systems. *Is cram*, 338-343 (cited on p. 170).
- (76) Holling, C. S., (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual review of ecology and systematics* 4, 1-23 (cited on pp. 161, 162).
- (77) Houston, A., y Dockstader, S. L., A total quality management process improvement model., inf. téc., NAVY PERSONNEL RESEARCH y DEVELOPMENT-CENTER SAN DIEGO CA, 1988 (cited on p. 25).
- (78) Hsu, C.-C., y Sandford, B. A., (2007). The Delphi technique: making sense of consensus. *Practical assessment, research & evaluation* 12, 1-8 (cited on p. 65).
- (79) Huber, G. J., Righi, A. W., Gomes, J. O., y De, P. V. R., (2016). Firefighting emergency response exercise – an analysis of standardization and resilience. *Proceedings of the 13th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM 2016)*, 2016 (cited on p. 162).
- (80) Iberoamerican Model, http://fundibeq.org/opencms/opencms/PWF/pattern/index/index.html?__setlocale=es (visitado 1 de nov. de 2014) (cited on pp. 4, 27).
- (81) Ishikawa, K., *Introduction to quality control.*, 1954 (cited on p. 23).
- (82) ISO, I., *Quality management systems — Fundamentals and vocabulary.* <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:en> (cited on pp. 20, 30).

-
- (83) James, P. T., *Total quality management: An introductory text*; Prentice Hall: 1996 (cited on p. 22).
- (84) Juran, J., y Godfrey, A. B., (1999). *Quality handbook. Republished McGraw-Hill*, 173-178 (cited on p. 24).
- (85) JUSE, Union of Japanese Scientists and Engineers, N. The Deming Prize. <http://www.juse.or.jp/e/deming/> (visitado 1 de nov. de 2014) (cited on pp. 4, 27).
- (86) K Kakabadse, N., Kouzmin, A., y Kakabadse, A., (2001). From tacit knowledge to knowledge management: leveraging invisible assets. *Knowledge and process management* 8, 137-154 (cited on p. 180).
- (87) Kapp, K. M., *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*; John Wiley & Sons: 2012 (cited on p. 207).
- (88) Kapucu, N., y Garayev, V., (2011). Collaborative decision-making in emergency and disaster management. *International Journal of Public Administration* 34, 366-375 (cited on p. 179).
- (89) Kean, T. H., Hamilton, L. H., Ben-Veniste, R., Fielding, F. F., Gorelick, J. S., Gorton, S., Kerrey, B., Lehman, J. F., Roemer, T. J., y Thompson, J. R., (2004). The 9/11 Commission Report. *The 9/11 Commission Report*, 58 (cited on p. 165).
- (90) Klein, R. J., Nicholls, R. J., y Thomalla, F., (2003). Resilience to natural hazards: How useful is this concept? *Global Environmental Change Part B: Environmental Hazards* 5, 35-45 (cited on p. 162).
- (91) Kuo, Y. Y.C.-L., y Zipf, A., (2017). Towards using Volunteered Geographic Information to monitor post-disaster recovery in tourist. *Proceedings of the 14th international conference on information systems for crisis response and management (ISCRAM), Albi, France* (cited on p. 17).
- (92) Labaka, L., Hernantes, J., y Sarriegi, J. M., (2015). Resilience framework for critical infrastructures: An empirical study in a nuclear plant. *Reliability Engineering & System Safety* 141, 92-105 (cited on p. 161).
- (93) Latorre, A., *Investigación acción*; Graó: 2003 (cited on p. 6).

- (94) Lester, E. I. A., (2014). Quality Management. *Project Management, Planning and Control*, 83-96 (cited on p. 20).
- (95) Li, L., y Goodchild, M. F., (2010). The Role of Social Networks in Emergency Management. *International Journal of Information Systems for Crisis Response and Management* 2, 48-58 (cited on p. 169).
- (96) Lindsay, B. R., (2012). Federal emergency management: A brief introduction. (cited on p. 33).
- (97) Linstone, H. a., y Turoff, M., (2011). Delphi: A brief look backward and forward. *Technological Forecasting and Social Change* 78, 1712-1719 (cited on p. 65).
- (98) Llavador, M., Letelier, P., Penadés, M. C., Canós, J. H., Borges, M., y Solís, C., (2006). Precise yet flexible specification of emergency resolution procedures. *Proc. of ISCRAM* (cited on p. 168).
- (99) López, S., (2015). Planes de Emergencia, planes de autoprotección y medidas de emergencia. *Madrid: Centro Nacional de Nuevas Tecnologías* (cited on p. 18).
- (100) Lyles, W., Berke, P., y Smith, G., (2012). Evaluation of Local Hazard Mitigation Plan Quality. (cited on p. 19).
- (101) Mandal, S. K., *Total Quality Management - Principles And Practice, 1E*; Vikas Publishing House Pvt Limited: 2009 (cited on pp. 21, 22).
- (102) Manyena, S. B., (2006). The concept of resilience revisited. *Disasters* 30, 433-450 (cited on pp. 12, 162).
- (103) Mendonça, D., (2007). Decision support for improvisation in response to extreme events: Learning from the response to the 2001 World Trade Center attack. *Decision Support Systems* 43, 952-967 (cited on p. 170).
- (104) Mendonça, D., (2007). Decision support for improvisation in response to extreme events: Learning from the response to the 2001 World Trade Center attack. *Decision Support Systems* 43, 952-967 (cited on p. 179).
- (105) Meyerson, R., *A Tool FOR EVALUATING PLAN QUALITY OF LOCAL GOVERNMENT EMERGENCY MANAGEMENT RESPONSE PLANS.*, 2012 (cited on pp. 4, 19).

-
- (106) Miller, R., Hurricane Katrina: Communications & Infrastructure Impacts., inf. téc. December, DTIC Document, 2006, págs. 191-203 (cited on p. 169).
- (107) Mills, K. L., (2003). Computer-Supported Cooperative Work. *ENCYCLOPEDIA OF LIBRARY AND INFORMATION SCIENCES (2ND EDITION)* 26, 1876-1888 (cited on p. 169).
- (108) Moen, R., y Norman, C., Evolution of the PDCA cycle., 2006 (cited on pp. 23, 27).
- (109) Mukherjee, P., *TOTAL QUALITY MANAGEMENT*; PHI Learning: 2006 (cited on p. 22).
- (110) Muñoz, A., (2016). Tipos de Planes de Emergencia. *Publicaciones Didácticas* (cited on p. 17).
- (111) Murphy, T., y Jennex, M. E., (2006). Knowledge management systems developed for hurricane Katrina response. (cited on p. 179).
- (112) Najmi, M., y Kehoe, D. F., (2000). An integrated framework for post-ISO 9000 quality development. *International Journal of Quality & Reliability Management* 17, 226-258 (cited on p. 24).
- (113) NBA, Norma Básica de Autoprotección. <https://www.boe.es/boe/dias/2007/03/24/pdfs/A12841-12850.pdf> (visitado 1 de sep. de 2014) (cited on pp. 3, 47, 49, 83).
- (114) Newell, S., Robertson, M., Scarbrough, H., y Swan, J., *Managing knowledge work and innovation*; Palgrave Macmillan: 2009 (cited on p. 180).
- (115) Ngamassi, L., Malik, A., Zhang, J., y Ebert, D, (2017). Social media visual analytic toolkits for disaster management: a review of the literature. (cited on p. 16).
- (116) Nonaka, I., y Von Krogh, G., (2009). Perspective—Tacit knowledge and knowledge conversion: Controversy and advancement in organizational knowledge creation theory. *Organization science* 20, 635-652 (cited on p. 180).
- (117) Noy, N. F., McGuinness, D. L., et al. Ontology development 101: A guide to creating your first ontology., 2001 (cited on pp. 191, 192).

- (118) Núñez, A., Penadés, M., Canós, J., y Borges, M., (2015). Towards a Total Quality Framework for the Evaluation and Improvement of Emergency Plans Management. *12th International Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM), Kristiansand, Norway* (cited on p. 39).
- (119) Núñez, A., Penadés, M., y Canós, J., (2016). Herramienta de Soporte a la Evaluación y Mejora de la Gestión de Planes de Emergencia. *Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos (JISBD)* (cited on p. 117).
- (120) Núñez, A., Penadés, M., y Canós, J., (2016). QuEP: Building a Continuous Improvement of Emergency Plans Management. *13th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM), Rio de Janeiro, Brazil* (cited on pp. 33, 47, 53).
- (121) Núñez, A., Penadés, M., y Canós, J., (2017). A Knowledge Management Perspective on Emergency Plan Management. *European Conference on Knowledge Management (ECKM)*, 760-769 (cited on p. 186).
- (122) Nuță, I., Orban, O., y Grigore, L., (2015). Development and Improvement of Technology in Emergency Response. *Procedia Economics and Finance* 32, 603-609 (cited on p. 16).
- (123) Oakland, J., *Total Quality Management and Operational Excellence: Text With Cases*; Routledge: 2014 (cited on pp. 4, 21).
- (124) O'Dell, C. S., Elliott, S., y Hubert, C., *Knowledge management: A guide for your journey to best-practice processes*; Accent Press Ltd: 2000 (cited on p. 180).
- (125) Oki, T., y Osaragi, T., (2017). Evaluation of Conversion to Quake-Resistant Buildings in Terms of Wide-Area Evacuation and Fire-Brigade Accessibility. *Proceedings of the 14th international conference on information systems for crisis response and management (ISCRAM), Albi, France* (cited on p. 17).
- (126) Othman, S. H., y Beydoun, G., (2016). A metamodel-based knowledge sharing system for disaster management. *Expert Systems with Applications* 63, 49-65 (cited on p. 180).
- (127) Palmer, C., (2017). Ex-QuEP : Una herramienta para la evaluación del marco QuEP. (cited on p. 122).

-
- (128) Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., y Berry, L. L., (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. *the Journal of Marketing*, 41-50 (cited on p. 25).
- (129) Paulk, M. C., Curtis, B., Chrissis, M. B., y Weber, C. V., (1993). Capability maturity model, version 1.1. *IEEE software* 10, 18-27 (cited on p. 32).
- (130) Penadés, M., y Vivacqua, A. S., (2011). A Product Line Approach to the Development of Advanced Emergency Plans. *Organization*, 1-10 (cited on p. 166).
- (131) Penadés, M., Núñez, A., y Canós, J., (2017). From planning to resilience: The role (and value) of the emergency plan. *Technological Forecasting and Social Change* 121, 17 -30 (cited on p. 161).
- (132) Ponsati, E. G., Griful, E., y Campos, M. Á. C., *Gestión de la calidad*; Univ. Politèc. de Catalunya: 2005; vol. 85 (cited on pp. 21, 22).
- (133) Public Safety Canada, Emergency Management Planning Guide. <http://www.nce-rce.gc.ca> (visitado 1 de sep. de 2014) (cited on pp. 18, 49).
- (134) Quiroz, P., (2018). Gestión de planes de emergencia: Hacia una mejora continua de la capacitación de los involucrados. (cited on p. 207).
- (135) Reguant Álvarez, M., y Torrado Fonseca, M., (2016). El método Delphi. *REIRE. Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 2016, vol. 9, num. 2, p. 87-102 (cited on p. 66).
- (136) Revert, L., (2017). Construcción de una Ontología para el marco QuEP. (cited on p. 190).
- (137) Rios, S., *JSF 2+ Hibernate 4+ Spring 4: PrimeFaces 5 with JAX-WS y EJB'S*; Sergio Rios: 2015 (cited on p. 114).
- (138) Ruiz-Zafra, Á., Núñez, A., Penadés, M., Canós, J., y Borges, M., (2014). SUCRE: Supporting Users, Controllers and Responders in Emergencies., 260-264 (cited on pp. 16, 46).
- (139) Sánchez-Díaz, J., Canós, J. H., y Diego, P., (2016). From Workflows to Cases: a flexible approach to coordination in emergency responses. *Workshop at ACM CSCW* (cited on p. 169).

- (140) Santos, R. S., Borges, M., Canós, J. H., y Gomes, J. O., (2011). The Assessment of Information Technology Maturity in Emergency Response Organizations. *Group Decision and Negotiation* 20, 593-613 (cited on p. 32).
- (141) Schulz, A., y Paulheim, H., (2013). Mashups for the Emergency Management Domain. *Semantic Mashups*, 237-260 (cited on p. 168).
- (142) SGR, Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos. Plan_de_Emergencia_Institucional. https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan_de_Emergencia_Institucional.pdf (visitado 3 de sep. de 2014) (cited on pp. 18, 47).
- (143) Sigel, M., Standards To Enhance Organizational Resilience., 2015 (cited on pp. 30, 34, 163).
- (144) SIGWEB, Guia para la elaboración de plan de emergencia y evacuacion. <http://www.sigweb.cl/biblioteca/GuiaPlanesEmergencias.pdf> (visitado 3 de sep. de 2014) (cited on pp. 18, 47, 49).
- (145) Singhal, D., y Singhal, K., *Implementing ISO 9001: 2000 quality management system: a reference guide*; PHI Learning Private: 2008 (cited on p. 4, 27).
- (146) Solís, C., y Ali, N., (2008). ShyWiki-A spatial hypertext wiki. *Proceedings of the 4th International Symposium on Wikis - WikiSym '08*, 1 (cited on p. 168).
- (147) Sutherland, J., y Schwaber, K., (2013). The scrum guide. *The definitive guide to scrum: The rules of the game. Scrum.org* 268 (cited on p. 103).
- (148) Taguchi, G., System of experimental design: Engineering methods to optimize quality and minimize costs., 1987 (cited on p. 24).
- (149) Takeda, J., Tamura, K., y Tatsuki, S., (2003). Life recovery of 1995 Kobe earthquake survivors in Nishinomiya City: A total-quality-management-based assessment of disadvantaged populations. *Natural Hazards* 29, 567-585 (cited on p. 34).
- (150) Timmerman, P., (1981). Vulnerability, Resilience and the Collapse of Society: A Review of Models and Possible Climatic Applications. (cited on p. 161).
- (151) Tricker, R., (2005). ISO 9000:2005 (traducción certificada). (cited on p. 21).

-
- (152) Turnbull, M., Sterrett, C. L., y Amy, H., *Toward Resilience: A Guide to Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation*, 2013, pág. 192 (cited on p. 163).
- (153) Turner, B. a., (1976). The Organizational and Interorganizational Development of Disasters. *Administrative Science Quarterly* 21, 378-397 (cited on p. 47).
- (154) Turoff, M, Hiltz, S., Bañuls, V., y Van Den Eede, G., (2013). Multiple perspectives on planning for emergencies: An introduction to the special issue on planning and foresight for emergency preparedness and management. *Elsevier* (cited on pp. 4, 166).
- (155) Turoff, M., Chumer, M., Van de Walle, B., y Yao, X., (2004). THE DESIGN OF A DYNAMIC EMERGENCY RESPONSE MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM (DERMIS) MURRAY. *Journal of Information Technology Theory and Application*, 1-35 (cited on p. 47).
- (156) UK-gov, Emergencies: preparation, response and recovery. <https://www.gov.uk> (visitado 20 de feb. de 2013) (cited on pp. 3, 47, 49).
- (157) UML, O., (2001). Unified modeling language. *Object Management Group* (cited on p. 105).
- (158) UNESCO, Sai Fah: The Flood Fighter | UNESCO Bangkok., <https://bangkok.unesco.org/content/sai-fah-flood-fighter>, (Accessed on 07/14/2018), 2015 (cited on p. 16).
- (159) UNISDR, Marco de Acción de Hyogo 2005-2015. Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres: Introducción al Marco de Acción de Hyogo., 2005 (cited on pp. 12, 162).
- (160) UNISDR, (2009). UNISDR Terminology for Disaster Risk Reduction. *UNISDR United Nations International Strategy for Disaster Reduction, Geneva, Switzerland* (cited on pp. 11, 12, 17).
- (161) UNISDR, (2015). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. *Resolución aprobada por la Asamblea General el 3 de junio de 2015*, 26 (cited on pp. 12, 13, 15, 162).
- (162) Villena-Román, J., Luna-Cobos, A., y González-Cristóbal, J. C., (2014). TweetAlert: Semantic Analytics in Social Networks for Citizen Opinion Mining in the

- City of the Future. *PEGOV 2013 : 1st International Workshop on Personalization in eGovernment Services and Applications*, 10-19 (cited on p. 170).
- (163) Wadsworth, Y., (1998). What is Participatory Action Research? *Action Research International Paper 2* (cited on p. 6).
- (164) Walker, B., Carpenter, S., Anderies, J., Abel, N., Cumming, G., Janssen, M., Lebel, L., Norberg, J., Peterson, G. D., y Pritchard, R., (2002). Resilience management in social-ecological systems: a working hypothesis for a participatory approach. *Conservation Ecology [online] 6*, 14 (cited on p. 162).
- (165) Wendler, R., (2012). The maturity of maturity model research: A systematic mapping study. *Information and software technology 54*, 1317-1339 (cited on p. 31).
- (166) Werner, E., (1995). Resilience in development. *Current directions in psychological science 4*, 81-85 (cited on p. 162).
- (167) WfMC, I, Binding, WfMC Standards., inf. téc., WfMC-TC-1023, <http://www.wfmc.org>, 2000 (cited on p. 168).
- (168) Wu, B., et al. en *E-business Technology and Strategy*; Springer: 2010, págs. 305-317 (cited on p. 180).
- (169) Zhou, H., Wang, J., Wan, J., y Jia, H., (2010). Resilience to natural hazards: a geographic perspective. *Natural hazards 53*, 21-41 (cited on p. 12).

Parte V

Apéndices

Apéndice A

Anexo: Técnicas *QuEP*

En este anexo se presentan listadas en tablas las técnicas o mejores prácticas del marco *QuEP* agrupadas en sus respectivos principios y prácticas. Además, se presentan las preguntas asociadas a cada una de las técnicas.

Tabla A.1: Listado de técnicas del principio Gestión de Riesgos (A) del marco *QuEP*

Práctica Análisis de Riesgos (RA)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-RA	La organización debe realizar el estudio de los tipos de riesgo natural que la organización está amenazada según su ubicación, características climáticas y geológicas que prevalecen en la región. La organización debe analizar la ocurrencia y frecuencia de estos tipos de riesgos considerando que el edificio/planta o zona se vea afectado por tormentas, tsunamis, etc. En el caso de riesgos propios o riesgos internos, estos incluyen: Riesgos antrópicos como (i) incendios urbanos, industriales y forestales (ii) Riesgos asociados a actos vandálicos en grandes concentraciones de personas o en locales de pública concurrencia y en el caso de los riesgos tecnológicos como (i) Riesgos industriales: fuga, incendio, explosión, entre otros)	Q2-RA, Q5-RA
T2-RA	La organización debe especificar los riesgos naturales en el plan de emergencia.	Q2-RA

A. ANEXO: TÉCNICAS *QuEP*

T3-RA	La organización debe realizar el estudio de los tipos de riesgo externos que la organización está amenazada. La organización debe analizar la ocurrencia y frecuencia de estos tipos de riesgos considerando la seguridad en el control de acceso de personas al edificio, seguridad por parte de guardias y policía, conexiones de alarmas con los servicios de bomberos y seguridad, sitios de almacenamiento, entre otros. En el caso de riesgos externos, estos incluyen: (i) Riesgos naturales: inundaciones (crecidas de ríos, acumulaciones pluviales, rotura de presas, etc), asociados a fenómenos atmosféricos (nevadas, heladas, aludes, olas de frío, granizo, lluvias torrenciales, vendavales, oleaje en el mar, sequía, incendios forestales). (ii) Riesgos antrópicos: incendios (urbanos, industriales y forestales), riesgos asociados al terrorismo, riesgos asociados a actos vandálicos en grandes concentraciones de personas o en locales de pública concurrencia. (iii) Riesgos tecnológico: riesgos industriales (fuga, incendio, explosión, entre otros)	Q3-RA, Q4-RA
T4-RA	La organización debe especificar las amenazas externas en el plan de emergencia.	Q4-RA
T5-RA	La organización debe realizar un análisis de los costos de medios y recursos que implica el estudio de los riesgos.	Q6-RA
T6-RA	La organización debe analizar la capacidad de personas que soportan sus instalaciones (edificio/plantas/zonas).	Q7-RA
T7-RA	La organización debe realizar un análisis para la identificación, cuantificación y tipología de las personas dentro de los edificios, instalaciones y áreas donde se desarrolla la actividad.	Q8-RA
T8-RA	La organización debe detallar los riesgos ocurridos en el pasado.	Q9-RA
T9-RA	La organización debe mantener el control de las cantidades de sustancias peligrosas permitidas a la edificación (Instalaciones).	
T10-RA	La organización debe contemplar en el plan de emergencias los criterios como carga de fuego y cantidad de sustancias peligrosas.	
T11-RA	La organización debe contemplar en el plan de emergencias las instalaciones susceptibles de provocar accidentes.	
T12-RA	La organización debe incluir los sistemas de detección y extinción adecuados según la normativa vigente.	Q10-RA
T13-RA	La organización debe considerar los edificio/plantas/zonas con mayor vulnerabilidad.	Q11-RA
tT14-RA	La organización debe considerar todos los aspectos sobre el riesgo en cada uno de sus edificios/plantas/zonas de la organización al analizar el entrenamiento y la formación del personal.	Q12-RA
T15-RA	La organización debe tomar en cuenta como punto importante dentro del análisis de riesgos, el hecho de mantener una buena comunicación entre los edificios/plantas/zonas.	Q13-RA
T16-RA	La organización debe incluir mapas donde se describan las ubicaciones de los diferentes elementos en una representación espacial.	Q14-RA
T17-RA	La organización debe disponer de medios y recursos para garantizar la evacuación adecuada según la normativa vigente.	Q15-RA
T18-RA	La organización debe establecer zonas seguras para garantizar poner a salvo a las personas en una emergencia.	Q16-RA
T19-RA	La organización debe analizar las diferentes personas con mayor grado de vulnerabilidad (ancianos, discapacitados, niños, etc.) que puedan ser parte de los afectados durante una emergencia.	Q17-RA

T20-RA	La organización debe analizar las diferentes condiciones físicas de accesibilidad de los servicios de rescate y salvamiento.	Q18-RA
T21-RA	La organización debe incluir dentro del Plan de Emergencia la especificación de las instalaciones, tales como: puentes, hospitales, plantas de tratamiento de aguas residuales, plantas de tratamiento de agua escuelas, centrales eléctricas, estaciones de policía ya estaciones de bomberos.	Q19-RA

Práctica Optimización de los requisitos de los riesgos (ORR)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-ORR	La organización debe detallar en el plan de emergencias el procedimiento y secuencia de actuación (Plan de Actuación) que la organización prevé en respuesta ante situaciones de emergencias por tipo de riesgos.	Q1-OPR
T2-ORR	La organización debe recopilar la información y documentación necesaria en el plan de emergencias del inventario, análisis y evaluación de riesgos. Toda esta información incluida en el plan de emergencia debe ser analizada, y comprobada.	Q2-OPR
T3-ORR	La organización debe adjuntar en el plan de emergencias los planos o mapas requeridos en caso de una emergencia.	Q3-OPR

Tabla A.2: Listado de técnicas del principio (B) Implantación

Práctica Control en el desarrollo (CDV)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-CDV	La organización debe hacer que su plan de emergencia cumpla con las normativas (Leyes) que se establezcan el ministerio de la nación.	Q1-CDV
T2-CDV	La organización debe garantizar que su plan de emergencia cumpla con las normativas establecidas. El mayor problema es que una organización no pueda garantizar que este cumpla con las leyes establecidas en su plan de emergencia.	Q1-CDV
T3-CDV	La organización deberá cumplir en su plan de emergencia el contenido mínimo que exige las leyes establecidas.	Q2-CDV
T4-CDV	Los criterios mínimos que debe observarse en la elaboración del plan de emergencia: identificación de los titulares y del emplazamiento de la actividad, descripción detallada de la actividad y del medio físico en el que se desarrolla, inventario, análisis y evaluación de riesgos, descripción de las medidas y medios de protección, programa de mantenimiento de instalaciones, un plan de actualizaciones antes emergencias, implantación del plan de emergencia,	Q2-CDV
T5-CDV	La organización debe mantener un solo formato estandarizado para la preparación de informes y presentación de informes con despliegues gráficos como mapas, cuadros de situación, tabla de recurso, cuadro de acciones tomadas etc.	Q3-CDV
T6-CDV	La organización debe incluir en su plan de emergencia identificar los titulares y del emplazamiento de la actividad.	Q4-CDV

A. ANEXO: TÉCNICAS *QUEP*

T7-CDV	El plan de emergencia debe tener en su contenido: • Dirección postal del emplazamiento de la actividad, denominación de la actividad, nombre y/o marca y teléfono. • Identificación de los titulares de la actividad. Nombre y/o razón social. Dirección postal, teléfono, • Nombre del director del plan de emergencia y del director o directora de plan de actuación en emergencia en caso de ser distinta. Dirección postal y teléfono.	Q4-CDV
T8-CDV	La organización debe incluir dentro de su plan de emergencia la ubicación de la actividad. Los titulares de las actividades ubicadas en una misma edificación o recintos contiguos deberán presentar y/o implantar un plan conjunto al plan de emergencia.	Q5-CDV
T9-CDV	El plan de emergencia tendrá que ser lo suficientemente claro en su contenido, teniendo que se legible y entendible.	Q6-CDV
T10-CDV	El plan de emergencia deberá mantener un orden de coherencia en su contenido, como dicta la normativa vigente en su tabla de contenido.	Q7-CDV
T11-CDV	El plan de emergencia deberá cumplir con el formato especificado según la normativa vigente.	Q8-CDV
T12-CDV	En el plan de emergencia se debe identificar las palabras, frases, acrónimos y abreviaciones que tiene un significado especial en el apartado anexos con relación al manejo de emergencia.	Q9-CDV

Práctica Costos de entrenamiento y cronogramas (CTT)

Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-CTT	La organización debe realizar un cronograma del proceso de implantación de los planes de emergencia. Es importante llevar un control de los procesos de implantación del plan.	Q1-CTT
T2-CTT	La organización debe realizar un programa de actividades formativas y de capacitación periódica para el personal con participación activa en el plan de emergencia.	Q2-CTT
T3-CTT	La organización debe considerar un tiempo necesario para realizar el entrenamiento de su personal. Con la realización de simulacros periódicos permitirá probar la fiabilidad del sistema, entrenar a su personal y corregir posibles deficiencias.	Q3-CTT
T4-CTT	La organización debe considerar los costos de entrenamiento que implicaran las actividades que se llevan a cabo en el cronograma.	Q4-CTT

Práctica Análisis de los recursos de la organización (AOR)

Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-AOR	La organización debe hacer un inventario de los recursos físicos, humanos y financieros con que cuenta para tener un conocimiento real de los recursos existentes que son necesarios para la implantación del plan de emergencia según las normativas vigentes.	Q1-AOR
T2-AOR	La organización debe identificar e incluir en su plan de emergencia las áreas críticas de las instalaciones.	Q2-AOR
T3-AOR	Se indicarán las instalaciones que pueden constituir un peligro potencial y el lugar dónde están ubicadas. Estas instalaciones pueden ser del tipo: centros de transformación, estaciones de servicio, tanques de almacenamiento de productos químicos peligrosos o combustibles, etc.	Q2-AOR

T4-AOR	La organización debe identificar los recursos físicos, humanos y financieros que necesite para cada una de las actividades que se deben implantar en un plan de emergencia.	Q3-AOR
--------	---	--------

Práctica Accesibilidad del Plan de Emergencia (EPA)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-EPA	El plan de emergencia debe ser entendido y conocido por todas aquellas personas que son responsables de llevar la implantación del mismo. En el plan deben estar detalladas las funciones y responsabilidades de cada función que le corresponda a cada personal para su correcta acción.	Q1-EPA
T2-EPA	La organización debe tener accesos a los diferentes planes de emergencia durante la implantación, ya sea intra /inter organizacional.	Q2-EPA
T3-EPA	La organización debe tener siempre disponible el contenido de su plan de emergencia.	Q3-EPA
T4-EPA	El plan de emergencia se debe encontrar en diferentes formatos, ya sea formato digital o impreso, y siempre estar disponible para su inspección.	Q4-EPA

Tabla A.3: Listado de técnicas del principio (C) Participación

Práctica Actores involucrados (SIV)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-SIV	La organización debe realizar un estudio de la participación de los involucrados en la gestión de plan de emergencia. El plan de emergencias es: general para toda la instalación, integrado por las dependencias internas, coordinado con los grupos de apoyo externo, se requiere que la administración y todas las personas que laboran en cada dependencia participen en las correspondientes tareas de implantación y aplicación.	Q1-SIV
T2-SIV	La organización debe realizar un estudio de la participación de los involucrados en la gestión de plan de emergencia. El plan de emergencias es coordinado con los grupos de apoyo externo, se requiere que la administración y todas las personas que laboran en cada dependencia participen en las correspondientes tareas de implantación y aplicación. Con la participación de todos se logra una coordinación efectiva.	Q2-SIV
T3-SIV	La organización debe contemplar la participación de todas las personas sin importar que sean socialmente vulnerables en la planificación como en la ejecución del plan de emergencia. Este ejercicio de participación ayuda a fomentar seguridad en las personas.	Q3-SIV

Práctica Entrenamiento personal (TRP)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-TRP	La organización debe formar a todos sus empleados e instruir de los posibles riesgos de emergencia que se pueden presentar en el día a día, y cómo actuar ante estas emergencias.	Q1-TRP
T2-TRP	El personal debe estar consciente de los riesgos de emergencia que se puedan presentar y preparado para actuar antes esta circunstancia sin ningún temor.	Q1-TRP

A. ANEXO: TÉCNICAS *QuEP*

T3-TRP	La organización debe designar a un coordinador del plan de emergencia, que será quien dirija la ejecución del plan.	Q2-TRP
T4-TRP	Es muy importante que este rol de coordinador este bien claro, ya que si llega a faltar sería un gran error. El coordinador tiene muchas funciones como son participar en la elaboración del plan de emergencia, coordinar acciones con los jefes de las unidades operativas, organiza simulacros y dirige su evaluación, ejecuta las alarmas, elabora informes, evalúa el plan de emergencia y sugiere modificaciones.	Q2-TRP
T5-TRP	La organización debe formar una participación para la retroalimentación de otros desastres ocurridos, para aprender de estos errores y buenas prácticas que surgieron en la emergencia.	Q3-TRP
T6-TRP	El éxito de los planes de emergencia depende de la alimentación, la retroalimentación y el control, incluyendo a los empleados y a la comunidad. Para lograr la retroalimentación de las personas en el proceso, debe existir un canal para la activa participación.	Q3-TRP
T7-TRP	La organización debe detallar en su plan de emergencia el programa de formación y preparación que tiene con sus empleados.	Q4-TRP
T8-TRP	Para que un plan de emergencia funcione correctamente es imprescindible que todo el personal de la organización que no participa activamente (que no forma parte de los equipos de emergencia) en el propio plan, tenga formación e información del mismo. Por lo tanto es necesario establecer charlas, jornadas y seminarios, etc., para dar a conocer a todos los miembros de la organización el plan de emergencia y su funcionamiento.	Q4-TRP

Práctica Enquipo de trabajos y roles (TWR)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-TWR	Los equipos de trabajo deben participar en el proceso de planificación según el rol y su funciones.	Q1-TWR
T2-TWR	La organización debe considerar la participación de los involucrados en el proceso de planificación del plan de emergencia.	Q2-TWR
T3-TWR	La organización debe incluir la participación de los ciudadanos (público) en las reuniones y talleres que se realicen para el proceso de planificación y entrenamiento.	Q3-TWR
T4-TWR	La organización debe incluir en su plan de emergencia los datos de identificación, localización de los directores y el responsable del plan de emergencia.	Q4-TWR
T5-TWR	Es importante que el plan de emergencia describa la forma en la que está organizado el comité de emergencia. Además, describa las funciones de cada comisión y los responsables de cada una de ellas para una adecuada intervención.	Q4-TWR

Tabla A.4: Listado de técnicas del principio (D) Monitoreo del Riesgo del marco *QuEP*

Práctica Ejercicios de emergencia/Simulacros(ED)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-ED	La organización debe realizar un simulacro. El simulacro permite que todos los participantes (personal o trabajadores, equipos de respuesta, ciudadanos, entre otros) conozcan cómo deben realizar una evacuación ordenada y eficiente.	Q1-ED

T2-ED	La organización debe garantizar que el plan llegue a ponerse en práctica. El mayor problema que una organización puede llegar a enfrentarse, es no poder garantizar que su plan de emergencias de una organización es eficaz que nunca llegue a ponerse en práctica.	Q2-ED
T3-ED	La organización debe tomar en cuenta que la preparación de los simulacros debe ser exhaustiva, tratando de prevenir problemas de interrupción de la actividad, aunque sea por un espacio corto de tiempo. Para todo esto, la organización debe disponer de todo el personal para el cronometraje.	Q3-ED
T4-ED	La organización debe notificar la programación de los simulacros a los órganos competentes.	Q5-ED
T5-ED	La organización debe llevar un historial de simulacros realizados en el pasado donde se encuentren registradas todas las actividades previas como: capacitación del personal, pruebas del plan de emergencia, análisis de recursos y medios). Este historial le permitirá a la organización mejorar la planificación de una emergencia actual y futura.	Q6-ED
T6-ED	La organización puede detectar errores u omisiones en el contenido del Plan como en las actuaciones a realizar para su puesta en práctica. Las debilidades identificadas por la organización a través de los simulacros da paso a una evaluación cuidadosa de los mayores peligros que pueden existir	Q7-ED
T7-ED	La organización debe seguir un procedimiento para dar el mantenimiento y la actualización de los simulacros en el contenido del Plan de Emergencia de manera continua y óptima.	Q8-ED
T8-ED	La organización debe estar en continúa actualización de planes de actuación y riesgos en el plan de emergencia.	Q9-ED
T9-ED	La organización debe dar el mantenimiento y la actualización de los simulacros en el contenido del Plan de Emergencia.	Q10-ED
T10-ED	La organización debe prever las fechas a realizar simulacros basándose en la frecuencia mínima establecida en la normativa o la ley vigente.	Q11-ED
T11-ED	La organización debe guardar los resultados obtenidos tras un ejercicio de emergencia de manera que el plan de emergencia pueda mejorarse o modificarse a la vista de los resultados obtenidos.	
T12-ED	La organización debe corregir los problemas identificados tras un simulacro.	
T13-ED	La organización debe especificar en el plan de emergencia el tiempo estimado para un simulacro.	
T14-ED	La organización debe considerar realizar auditorías internas de los simulacros.	
T15-ED	La organización debe dar a conocer a su personal los resultados obtenidos de un simulacro. Esto permitirá que ellos vean los puntos a mejorar y el objetivo de cumplir con sus funciones en una emergencia.	
T16-ED	La organización junto con los planificadores quienes son los encargados de elaborar el plan debe estar en capacidad e convencer a todo el personal de sus funciones. Esto abarca no solamente al personal profesional de la organización sino de todos como: personas discapacitadas, personal de limpieza, portero, vigilante, etc. Un plan de emergencia sólo tiene posibilidades de ser efectivo si todos los participantes creen y continúan creyendo en su importancia.	Q12-ED

A. ANEXO: TÉCNICAS *QuEP*

T17-ED	La organización debe mantener un buen nivel continuo de sensibilización, compromiso y entusiasmo entre todos los participantes de la organización.	Q13-ED
T18-ED	La organización debe contar con un presupuesto para el entrenamiento y formación para adquirir experiencia y destrezas en el uso de equipos y medios por parte de todos los participantes en la organización.	Q14-ED
T19-ED	La organización debe realizar un análisis luego de un simulacro con el fin de estimar tiempos de evacuación y de intervención de equipos de respuesta.	Q15-ED
T20-ED	La organización debe identificar las funciones de todos los participantes que formarán parte de un simulacro.	Q16-ED
T22-ED	La organización debe identificar las funciones de todos los participantes que formarán parte de un simulacro.	Q18-ED
T23-ED	La organización debe tener la suficiencia e idoneidad de los medios y recursos asignados.	Q17-ED
T24-ED	La organización debe tener el conocimiento real de todos los recursos y medios existentes para incrementar y mejorar el presupuesto y con ello conseguir hacer frente a una emergencia.	Q19-ED
T25-ED	La organización debe contar con los recursos y medios económicos necesarios para adquirir experiencia por parte de la organización y todos sus participantes.	Q20-ED
T26-ED	La organización debe realizar un informe de la eficacia de todos los recursos y medios de la organización tras la realización de un simulacro.	Q21-ED
T27-ED	La organización debe contemplar en el Plan de Emergencia la prueba de idoneidad y suficiencia de equipos y medios de comunicación, alarma, señalización, alumbrados especiales y de extinción para que un simulacro pueda llevarse a cabo. En muchos de los casos este análisis se obtiene de experiencias en simulacros pasados, de ahí la importancia de realizar periódicamente este tipo de ejercicios de emergencia.	Q22-ED
T28-ED	La organización debe contemplar realizar simulacros futuros, tanto si no lo ha hecho nunca como si lo ha realizado antes. Esto, permite a la organización adquirir experiencia y habilidades en el uso de equipos y medios por parte de los participantes y hacer frente a una emergencia.	

Mejora y mantenimiento de recursos (MMR)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-MMR	La organización debe considerar realizar un programa de mantenimiento de los medios y recursos materiales necesarios.	Q1-MMR
T2-MMR	La organización debe redactar un programa de mantenimiento de los medios y recursos materiales y económicos necesarios, dada la necesidad de verificar que se encuentren en buenas condiciones para permitir su utilización	Q2-MMR
T3-MMR	La organización debe realizar pruebas de los sistemas de detección que disparen una alarma automática, como por ejemplo los sistemas de detección de humo.	Q3-MMR
T4-MMR	La organización debe realizar pruebas de los sistemas manuales de extinción.	Q4-MMR
T5-MMR	La organización debe mantener debidamente documentado las inspecciones de seguridad realizadas.	Q5-MMR

T6-MMR	La organización debe mantener debidamente documentado las inspecciones de seguridad realizadas.	Q6-MMR
--------	---	--------

Mejora del proceso de planificación (MPP)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-MPP	La organización debe considerar realizar informes periódicos de las situaciones de emergencias, tales como incidencias, ejercicios de emergencia (simulacros), entre otros. Estos informes pueden ayudar a la organización a través de la presentación de una imagen global de cómo se encuentra la organización frente a una emergencia.	Q1-MPP
T2-MPP	La organización debe llevar a cabo un registro de las pruebas del plan de evacuación.	Q2-MPP
T3-MPP	La organización debe realizar pruebas y evaluaciones del plan de emergencias para su correcto mantenimiento.	Q3-MPP
T4-MPP	La organización debe considerar la frecuencia de revisión del plan de emergencia.	Q4-MPP
T5-MPP	La organización debe considerar realizar la inspección, comprobación y mantenimiento del plan de emergencia con personas cualificadas en el área.	Q5-MPP
T6-MPP	La organización debe considerar documentar los datos de los involucrados que participan de la inspección, comprobación y mantenimiento del plan de emergencia.	Q6-MPP

Proceso de actualización del Plan de Emergencia (EPU)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-EPU	La organización debe actualizar el plan de emergencia teniendo en cuenta en todo momento que esto permite su mejora continua.	Q1-EPU
T2-EPU	La organización debe actualizar el plan de emergencia teniendo en cuenta en todo momento que esto permite su mejora continua.	Q2-EPU
T3-EPU	La organización debe mantener el registro de la firma del responsable que supervisa la actualización del plan de emergencias.	Q3-EPU
T4-EPU	La organización debe incluir una tabla con todas las versiones, actualizaciones y descripciones en el plan emergencia.	Q4-EPU
T5-EPU	La organización debe mantener una lista de teléfonos y contactos actualizados en el plan de emergencia.	Q5-EPU
T6-EPU	La organización debe incluir en el plan de emergencia el contenido del mantenimiento y actualización del mismo.	Q6-EPU

Tabla A.5: Listado de técnicas del principio (E) Cooperación

Coordinación inter/intra organizacional (CII)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-CII	La organización debe considerar el uso de recursos externos (como son: Cuerpo de bomberos, Protección Civil, Hospitales, Fuerzas de seguridad) . Coordinar la intervención de grupos internos y externos asesorándolos para una acción efectiva. Colaborar al control y mitigación de la Emergencia	Q1-CII
T2-CII	La organización debe tener coordinación con todos los servicios públicos y organismo por un posible incidente. Esta coordinación es muy importante para la organización. Uno de los mayores problemas es que no exista una coordinación entre los organismos oficiales y la organización.	Q2-CII

A. ANEXO: TÉCNICAS *QuEP*

T3-CII	La organización debe estar comprometida en coordinar y apoyar antes, durante y después de una emergencia.	Q3-CII
T4-CII	El plan de emergencia involucra a toda la organización con el compromiso de directivos y empleados en permanente acción para responder oportuna y eficazmente con las actividades correspondientes al antes, durante y después de una emergencia.	Q3-CII
T5-CII	La organización debe tomar en cuenta que tan lejos o cerca se encuentran los equipos de respuesta para una eficiente actuación.	Q4-CII
T6-CII	La organización debe tomar en cuenta que tan lejos o cerca se encuentran la ubicación de los recursos para una eficiente actuación.	Q5-CII
T7-CII	Para una mayor eficacia y eficiencia la organización debe mantener una relación permanente con los organismos competentes (Protección Civil).	Q6-CII
T8-CII	Es importante que se disponga de un directorio de comunicación de los Organismos y Servicios de información y ayuda externa.	Q7-CII
T9-CII	La organización debe garantizar que esta tabla de número de contactos este actualizada y a mano por si ocurre un incidente.	Q7-CII
T10-CII	La organización debe realizar simulacros con las entidades externas.	Q8-CII
T11-CII	Este ejercicio de emergencia es muy importante para que con ayuda de las entidades externas se identifiquen las fallas o vacíos del plan de emergencia para una eficaz actuación de una emergencias.	Q8-CII

Práctica Comunicación (COM)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-COM	Es muy importante que exista una comunicación onstante con los recursos externos, ya que son las personas e instituciones capacitadas que están fuera de la organización pero que pueden brindar su ayuda en situaciones de emergencia o desastre. Es importante conocer la dirección y número de teléfono de esas instituciones o el de los representantes.	Q1-COM
T2-COM	La organización debe comunicar siempre a los ciudadanos la información sobre las incidencias ocurridas. Es importante que la organización tenga un protocolo de notificación.	Q2-COM
T3-COM	La organización debe comunicar a los medios de comunicación las incidencias ocurridas. Se debe Transmite a la prensa y radio la información autorizada y necesaria de difundir hacia la comunidad vecina.	Q3-COM
T4-COM	Es muy importante que la organización informe de las necesidades y los daños a la comunidad y a los empleados. La Información a la comunidad en general y los empleados, tendente a incrementar los niveles de conciencia respecto a riesgos potenciales y sobre acciones a tomar para reducir los riesgos (amenazas) o a futuras emergencias.	Q4-COM
T5-COM	La organización debe tener claro los diferentes niveles de alerta locales. Cada nivel de alerta tiene un significado preciso y tanto los organismos de respuesta como las personas deben iniciar diferentes acciones de preparación antes de que ocurra un evento probable y cercano.	Q5-COM
T6-COM	La organización debe difundir el plan de emergencia entre sus empleados y las entidades de ayuda, al difundir el plan de emergencia, estos tienen el conocimiento de cómo actuar en el momento adecuado con eficiencia y eficacia.	Q6-COM

T7-COM	La organización debe informar de las actividades que se estén realizando sobre el proceso de planificación de plan de emergencia. Estos informes serán divulgados verbalmente, avisos públicos y actualizados en la web de la organización, para que todo empleado esté capacitado y tenga el debido conocimiento.	Q7-COM
T8-COM	La organización estará en continua comunicación y en colaboración con las autoridades. Dispuesto a colaborar en todo sentido con las autoridades. Deben establecer formas de colaboración con el sistema Protección Civil.	Q8-COM
T9-COM	La colaboración entre la organización y el sistema Protección Civil puede ser variada y se debe establecer como es: -Inspecciones del establecimiento para conocerlo. - Conocimiento de los equipos instalados en el mismo. - Participación en los simulacros para lograr una coordinación efectiva.	Q8-COM
T10-COM	La organización debe estar comprometida en coordinar y apoyar antes, durante y después de una emergencia como estipula el plan de emergencia.	Q9-COM
T11-COM	El plan de emergencia involucra a toda la organización con el compromiso de directivos y empleados en permanente acción para responder oportuna y eficazmente con las actividades correspondientes al antes, durante y después de una emergencia como especifica el plan de emergencia.	Q9-COM
T12-COM	El plan de emergencia de la organización debe incluir los protocolos de notificación de emergencia en el apartando de anexos. Es muy importante que estén detallada la notificación de las emergencias, se puede proyectar en varias direcciones diferenciadas por eso es importante que este especificado y que en los simulacros se practique estos protocolos.	Q10-COM

Tabla A.6: Listado de técnicas del principio (F) Seguridad de las personas

Práctica Análisis de las necesidades del cliente (NAC)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-NAC	La organización debe poner a disposición del personal y los ciudadanos la información sobre el plan de emergencia tal como ruta de evacuación entre otros. También se debe identificar en el mapa las rutas de evacuación, puntos de concentración y zonas seguras, todos debemos conocer el sitio a ocupar en caso de una evacuación.	Q1-NAC
T2-NAC	La organización debe poner a disposición del personal y los ciudadanos la información de la señalización de los distintos elementos de emergencia. Esta información debe estar bien detallada y presentada en un mapa para una mayor efectividad en caso de emergencia.	Q2-NAC
T3-NAC	La organización debe cumplir con las normas (regulaciones) que existan sobre las señalizaciones de seguridad y de emergencia, por el bien de la organización y de sus empleados.	Q3-NAC
T4-NAC	La organización debe tener en su plan de emergencia la forma de ayudar a personas discapacitada frente a una emergencia.	Q4-NAC
T5-NAC	Es importante que se identifique y cuantifique las personas con discapacidad en la organización y que estas sean ayudadas.	Q4-NAC

A. ANEXO: TÉCNICAS *QuEP*

T6-NAC	La organización debe establecer procedimiento de asistencia y ayuda para aquellas personas que no hablan el idioma.	Q5-NAC
T7-NAC	La instrucción se debe dar en dos idiomas al igual que tener algún personal destinado con el habla de varios idiomas.	Q5-NAC

Práctica Percepción de las personas (POP)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-POP	La organización y todo el personal que labora en la organización debe tener los conocimientos necesarios sobre el funcionamiento de las alarmas y señales de evacuación. A través de los simulacros el personal tendrá el conocimiento y la práctica de seguir con adecuada precaución las instrucciones de seguridad guiadas por la señales de evacuación.	Q1-POP
T2-POP	La organización debe motivar a su personal como el activo más valioso de la organización. Reconocer los logros, fomentar un buen ambiente, interés por su vida.	Q2-POP
T3-POP	La organización debe mantener el uso de herramientas tecnológicas para informar a sus empleados (enfrentar) una emergencia.	Q3-POP
T4-POP	En la organización la formación teórica y práctica es obligatoria para instruir al personal de cómo enfrentar una situación de emergencia en su debido momento.	Q4-POP
T5-POP	La organización llevara la formación teórica y práctica cada 6 meses a sus empleados para que estos tengan una preparación y un buen desempeño.	Q4-POP
T6-POP	La organización debe realizar simulacro. Este ejercicio de emergencia es muy importante para que todos los empleados de la organización conozcan cómo deben realizar una evacuación ordenada y eficiente. A la vez se debe medir con encuestas la satisfacción del empleado de cómo se siente frente a un simulacro, si este se siente preparado con los simulacros para una emergencia real.	Q5-POP
T7-POP	En la organización el acceso de información de emergencia a través de herramientas al personal de la organización y a los ciudadanos debe ser de fácil acceso y uso.	Q6-POP
T8-POP	Se debe medir en encuestas con los empleados de la organización y los ciudadanos que tan fácil fue el acceso a la información de emergencia. Y que esta información siempre esté disponible para todos (Alta disponibilidad).	Q6-POP

Tabla A.7: Listado de técnicas del principio (G) Políticas

Práctica Estándares y normativas vigentes (SOL)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-SOL	La organización debe seguir las leyes, estatutos, normativas dictaminados por los gobiernos para elaborar un plan de emergencia en su organización.	Q1-SOL

Práctica Estilo de liderazgo (SVN)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-SVN	La organización debe identificar y asignar funciones a las personas y equipos de respuesta que llevarán a cabo los procedimientos de actuación en emergencias.	Q1-SVN

T2-SVN	La organización debe considerar una estructura jerarquizada para la asignación de funciones de su personal responsable y equipos de respuesta, los cuales realizarán los procedimientos de actuación de emergencia. En cualquier situación de emergencia debe conocerse quien asume el mando de las funciones. El plan de emergencia debe ser definido claramente la responsabilidad de cada equipo de emergencias y los medios que dispone a su alrededor.	Q2-SVN
T3-SVN	La organización debe designar al personal que dará apoyo a los miembros del equipo de respuesta. Este personal designado no tiene por objetivo sustituir a los Servicios públicos como bomberos, sino realizar las acciones más inmediatas hasta que lleguen estos.	Q3-SVN
T4-SVN	En la organización los equipos de emergencia conformados por el personal deben estar capacitados.	Q3-SVN
T5-SVN	La organización debe planificar el desarrollo de las diferentes actividades a realizar para la implementación del plan de emergencia.	Q4-SVN
T6-SVN	La organización debe fomentar la formación como un beneficio a su personal. Esto permitirá que el personal se encuentre formado y entrenado respecto a emergencias que puedan darse en las instalaciones de la organización.	Q4-SVN
T7-SVN	La organización debe dar mantenimiento del plan de emergencia, manteniendo el estilo y liderazgo que compete.	Q6-SVN
T8-SVN	La organización debe especificar en el plan de emergencia la periodicidad de las actividades formativas, que fueron decididas a nivel de liderazgo.	Q7-SVN
T9-SVN	La organización debe mantener la capacitación de su personal/trabajadores/ciudadanos, reconociendo que ellos son el activo más importante y que su seguridad y el bienestar es lo primordial.	Q8-SVN

Práctica Responsabilidad del sistema (SRS)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-SRS	La organización debe identificar el responsable que se encuentra a cargo de que el plan de emergencia se implemente y mantenga correctamente.	Q1-SRS
T2-SRS	La organización debe conocer el procedimiento y los requisitos que se deben seguir por parte del responsable de gestionar el plan de emergencia (titular de la actividad).	Q2-SRS
T3-SRS	La organización puede establecer un responsable para la gestión de actuaciones encaminadas a la prevención y gestión de riesgos.	Q3-SRS
T4-SRS	La organización debe mantener una revisión permanente del plan de emergencia por parte de un responsable a cargo de este (planificador, organización, equipos de respuesta).	Q4-SRS
T5-SRS	La organización debe considerar la solicitud de permisos especiales, que el personal debe solicitar a entidades que permitan ejercer la realización de trabajos, operaciones o tareas que generen riesgos.	Q5-SRS
T6-SRS	La organización debe considerar que el plan de emergencia debe ser firmado por un técnico (profesional) capacitado en el campo de la gestión de planes de emergencia.	Q6-SRS

Práctica Identificación de órganos competentes (IOC)		
Código	Técnica	Pregunta(s)

A. ANEXO: TÉCNICAS *QUEP*

T1-IOC	La organización debe identificar los deberes y obligaciones que la institución debe cumplir en la elaboración del plan de emergencias según la normativa vigente.	Q1-IOC
T2-IOC	La organización debe tener pleno conocimiento de las sanciones que se pueden llegar a tener en caso de incumplimiento de la normativa en cuanto al plan de emergencia.	Q2-IOC
T3-IOC	La organización debe tener identificado el centro de coordinación de emergencias de Protección Civil en su localidad.	Q3-IOC

Práctica Difusión por parte de las autoridades (DBA)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-DBA	La organización debe considerar medios de difusión, tales como radio, redes sociales, televisión, entre otros. Todo esto, como parte de un sistema de comunicación por parte de las autoridades de la organización.	Q1-DBA
T2-DBA	La organización debe considerar los sistemas de alerta como parte de un sistema de comunicación difundido por parte de las autoridades de la organización.	Q2-DBA
T3-DBA	La organización debe dar a conocer (distribuir) el plan de emergencia a todo el personal de la organización.	Q3-DBA, Q5-DBA
T4-DBA	La organización debe distribuir el plan de emergencia a otras instituciones que podrían involucrarse y cooperar con la respuesta ante una posible situación de emergencia.	Q4-DBA, Q5-DBA
T5-DBA	La organización debe considerar distribuir el plan de emergencia en formato digital, de manera que este se encuentre seguro ante cualquier desastre.	Q5-DBA

Tabla A.8: Listado de técnicas del principio (H) Resultados

Práctica Objetivos y visión (GVN)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-GVN	La organización debe tener clara la importancia de mantener el plan de emergencia con la finalidad de reducir al mínimo las posibles consecuencias humanas y/o económicas que pudieran darse en una situación de emergencia.	Q1-GVN
T2-GVN	La organización debe considerar que se debe realizar un análisis exhaustivo de sus circunstancias y necesidades particulares, y luego elaborar un plan de emergencia para desastres que satisfaga estas necesidades individuales específicas.	Q2-GVN
T3-GVN	La organización debe considerar que se debe difundir el plan de emergencia a través de herramientas informáticas y no solo en formato impreso. Así se podrá acceder el plan de emergencia y se mantendrá seguro el contenido de este.	Q3-GVN
T4-GVN	La organización debe tener como objetivo mantener una comunicación y cooperación inter/intra organizacional.	Q4-GVN
T5-GVN	La organización debe tener como objetivo que el plan de emergencia sea lo suficientemente flexible para permitir incluir nuevos datos y estar en continua retroalimentación.	Q5-GVN
T6-GVN	La organización debe incluir en el plan de emergencia los objetivos generales y específicos y su visión.	Q6-GVN

Práctica Satisfacción de las personas (PSS)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-PSS	La organización debe considerar una respuesta positiva ante la garantía del respeto a la personalidad e intimidad de su personal y ciudadanos.	Q1-PSS
T2-PSS	La organización debe revisar periódicamente el plan de emergencia.	Q2-PSS
T3-PSS	La organización debe estar al tanto de la respuesta dada por parte de los equipos de respuesta. Esta información permite estudiar y mejorar los servicios de situaciones de emergencias dentro de la organización.	Q3-PSS
T4-PSS	La organización debe considerar que el plan de emergencia implementado tenga la garantía ante la respuesta a una emergencia no exista discriminación de raza, color, religión, nacionalidad, sexo o cualquier situación semejante.	Q4-PSS

Práctica Protección de la vida de las personas (PPL)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-PPL	La organización debe considerar como objetivo primordial proteger la vida de los ciudadanos y su personal/trabajadores.	Q1-PPL
T2-PPL	La organización debe considerar que los miembros claves del equipo de trabajo no se encuentren ausentes simultáneamente, como por ejemplo permisos, salidas a congresos, vacaciones, entre otros.	Q2-PPL
T3-PPL	La organización debe realizar reuniones frecuentes que sean obligatorias para la sensibilización y la capacitación de su personal/trabajadores.	Q3-PPL

Tabla A.9: Listado de técnicas del principio (I) TI e innovación

Práctica Herramienta de soporte (HDS)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-HDS	La organización debe considerar la incorporación de herramientas de soporte tecnológico que faciliten y mejoren los procesos del plan de emergencia y actuación ante emergencias.	Q1-HDS
T2-HDS	La organización puede considerar la incorporación de software de simulación de una emergencia, de manera que facilite la formación y entrenamiento de todos los involucrados.	Q2-HDS
T3-HDS	La organización debe considerar el uso de aplicaciones a través de dispositivos móviles que faciliten la disposición de información relevante a su personal y ciudadanos, tal como mapas, rutas de evacuación, entre otros.	Q3-HDS
T4-HDS	La organización debe considerar el uso de aplicaciones a través de dispositivos móviles que faciliten la disposición de información relevante al equipo de respuesta y organismos de rescate, tal como acceso a edificios a través de mapas, rutas de evacuación, entre otros.	Q4-HDS
T5-HDS	La organización debe considerar hacer uso de software que le permita generar automáticamente el plan de emergencia.	Q5-HDS

Práctica Sistema de sensores y alarmas (SSA)		
Código	Técnica	Pregunta(s)

A. ANEXO: TÉCNICAS *QUEP*

T1-SSA	La organización debe considerar incluir sistemas de sensores y sistemas de alarmas automatizados dentro de sus instalaciones.	Q1-SSA
T2-SSA	La organización debe considerar incluir sistemas de alarma de incendio con notificación automática al cuerpo de bomberos.	Q2-SSA
T3-SSA	La organización debe contar con un sistema que emita un fuerte sonido para notificar que es una emergencia.	Q3-SSA

Práctica Gestión de información y comunicación a través de tecnologías de información (GIC)		
Código	Técnica	Pregunta(s)
T1-GIC	La organización debe gestionar la información por medio de un sistema de control, redes sociales, entre otros. Esta información gestionada a través de estos medios, permitirá obtener la información del plan de emergencia y otra información referente a este.	Q1-GIC
T2-GIC	La organización debe mantener almacenada la información en una base de datos con todos los involucrados, ubicaciones, medios, recursos, mapas, entre otros.	Q2-GIC

Apéndice B

Anexo: Preguntas *QuEP*

En este anexo se presentan listadas en tablas las preguntas del *marco QuEP*. Estas preguntas corresponden a las preguntas finales tras dos rondas de evaluación por parte de expertos o profesionales en el área de la planificación y gestión de riesgos. Las preguntas se encuentran agrupadas dentro de su cuestionario correspondiente a su principio y práctica. Además, se presentan los *stakeholders*, y el nivel de madurez asociados a cada una de las preguntas del *marco QuEP*.

El análisis de las preguntas iniciales del *marco QuEP*, antes de la evaluación de los expertos, se llevo a cabo en un trabajo de fin de máster dentro del grupo ISSI de la Universitat Politècnica de València (García, 2016).

Tabla B.1: Cuestionario de preguntas del principio Gestión del riesgo (A)

Práctica	Stakeholder					Nivel
	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Análisis de Riesgos (RA)						
Pregunta						
Q1-RA Seleccione los tipos de riesgos naturales externos que pueden amenazar a la organización según su ubicación. Opciones: inundaciones, incendios, sequías, mareas, seísmos, olas de calor, avalanchas, derrumbes, huracanes/vendavales, erupciones volcánicas, otros	•	•	•	•		N2
Q2-RA ¿En el plan de emergencia se encuentra especificada la respuesta operativa frente a los riesgos naturales en la organización?	•	•				N1
Q3-RA Seleccione los tipos de riesgos externos que la organización considera como amenaza. Opciones: riesgo biológico, riesgo químico, riesgo radiológico o nuclear, riesgo aeronáutica, accidentes industriales, accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera	•	•	•	•		N2

B. ANEXO: PREGUNTAS *QuEP*

Q4-RA ¿En el plan de emergencia se encuentran especificadas las amenazas externas?	•	•		•		N1
Q5-RA ¿Se ha analizado el riesgo propio (riesgo interno) de la actividad de su organización? (Riesgos propios que incluyen: Riesgos antrópicos como (i) incendios urbanos, industriales y forestales (ii) Riesgos asociados a actos vandálicos en grandes concentraciones de personas o en locales de pública concurrencia y Riesgos Tecnológicos como (i) Riesgos industriales: fuga, incendio, explosión, entre otros	•	•	•	•		N2
Q7-RA ¿La organización considera en el análisis de riesgos la capacidad de personas que soportan sus instalaciones (edificio/plantas/zonas)?	•	•				N5
Q8-RA ¿La organización ha realizado un análisis para la identificación, cuantificación y tipología de las personas dentro de los edificios, instalaciones y áreas donde se desarrolla la actividad?	•	•				N5
Q9-RA ¿La organización tiene un histórico de las evaluaciones de riesgos llevadas a cabo periódicamente o cada vez que la actividad o las instalaciones has sufrido cambios?	•	•				N2
Q10-RA ¿La organización incluye los debidos sistemas de detección y extinción según la normativa vigente?	•	•		•		N1
Q11-RA ¿La organización consideran los edificios/plantas/zonas con mayor vulnerabilidad?	•	•		•		N2
Q13-RA ¿La organización cuenta con un sistema de comunicación interna para casos de emergencia en el edificio (sirenas, megafonía, telefonía, walky talkies)?	•	•				N3
Q14-RA ¿En el Plan de Emergencia se tienen los siguientes planos: ubicación, accesos, sistema de protección contra incendios, rutas de evacuación y puntos de encuentro, riesgos y elementos vulnerables?	•	•				N1
Q15-RA ¿Las medidas de evacuación de la organización se ajusta a la normativa?	•	•				N1
Q16-RA ¿La organización tiene en cuenta la normativa para el establecimiento de un espacio exterior seguro en caso de evacuación de los ocupantes?	•	•				N5
Q17-RA ¿La organización considera a las personas con mayor grado de vulnerabilidad (por ejemplo: discapacitados, niños, ancianos, etc)?	•	•	•		•	N5
Q18-RA ¿La organización cuida de que los accesos al edificio sean adecuados y permanezcan permeables a los servicios de rescate y salvamento?	•	•		•		N2
Q19-RA En caso de una emergencia, ¿El plan de emergencia cuenta con un directorio con los teléfonos de la ayuda exterior, así como de las posibles empresas externas de servicios y mantenimiento?	•	•			•	N1
Q20-RA ¿La organización considera los edificios/plantas/zonas que tienen más zona de carga?	•	•				N1

Práctica Descripción operativa de riesgo (OPR)	Stakeholder					Nivel
	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Pregunta QuEP						

Q1-OPR ¿En el plan de emergencia se encuentra detallado el procedimiento y secuencia de actuación que la organización prevé en respuesta ante situaciones de emergencia por tipo de riesgos?	•	•	•	•		N1
Q4-OPR ¿En el plan de emergencia se consideran estos procedimientos?	•	•	•	•		N1

Tabla B.2: Cuestionario de preguntas del principio Implantación (B)

Práctica Control en el desarrollo (CDV)	Stakeholder					Nivel
	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Pregunta						
Q1-CDV ¿La organización ha implementado un plan de emergencia entregable según la normativa vigente?	•	•				N2
Q2-CDV ¿La organización ha implementado el plan de emergencia cumpliendo con un contenido mínimo según la normativa vigente?	•	•				N2
Q3-CDV ¿La organización mantiene un formato estandarizado para los informes y presentación de información en despliegues gráficos como mapas, cuadros de situación, tabla de recurso, cuadro de acciones tomadas etc.?	•	•	•			N2
Q4-CDV ¿La organización incluye en el plan de emergencia la identificación del emplazamiento de la actividad que realiza la organización?	•	•	•			N1
Q5-CDV ¿La organización incluye en el plan de emergencia la ubicación de la actividad?	•	•	•			N1
Q6-CDV ¿El plan de emergencia tiene la suficiente claridad en sus contenidos (legible y entendible)?	•	•	•	•	•	N1
Q7-CDV ¿El plan de emergencia mantiene un orden en sus contenidos según dicta la normativa vigente (tabla de contenidos)?	•	•				N1
Q8-CDV ¿El plan de emergencia cumple con el formato especificado por la normativa vigente?	•	•				N1
Q9-CDV ¿En el plan de emergencia se identifican las palabras, frases, acrónimos y abreviaciones que tienen un significado especial con la relación al manejo de emergencia?	•	•	•	•	•	N1

Práctica Costos de entrenamiento y cronogramas (CTT)	Stakeholder					Nivel
	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Pregunta QuEP						
Q1-CTT ¿La organización utiliza cronogramas en el proceso de la implementación de los planes de emergencia?	•	•	•	•		N3
Q2-CTT ¿La organización realiza un programa (cronograma) de actividades formativas periódicas?	•	•	•	•		N3
Q3-CTT ¿La organización considera el tiempo necesario para realizar el entrenamiento de su personal dentro del cronograma?	•	•		•		N6
Q4-CTT ¿La organización considera los costos de entrenamiento que implican las actividades que se llevan a cabo dentro de los tiempos especificados en el cronograma?	•	•				N6

Práctica Análisis de los recursos de la organización (AOR)	Stakeholder					Nivel
	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Pregunta QuEP						

B. ANEXO: PREGUNTAS *QuEP*

Q1-AOR ¿La organización tiene un conocimiento real de los recursos existentes que son necesarios para implantar un plan de emergencia según la normativa vigente?	•	•				N2
Q2-AOR ¿La organización previamente ha identificado e incluido las áreas críticas de las instalaciones para incluirlas en el plan de emergencia?	•	•	•	•		N8
Q3-AOR ¿La organización identifica los recursos que se necesitan para cada una de las actividades que se deben implantar en un plan de emergencia?		•	•	•	•	N8

Práctica Accesibilidad del Plan de Emergencia (EPA)	Stakeholder					Nivel
	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Pregunta <i>QuEP</i>						
Q1-EPA ¿El plan de emergencia es entendido y conocido por aquellas personas que son responsables de su implantación?	•	•				N5
Q2-EPA ¿La organización tiene acceso a los diferentes planes de emergencia durante la implementación intra/inter organizacional?	•	•				N2
Q3-EPA ¿En la organización los contenidos del plan de emergencia se encuentran disponibles?	•	•	•			N7
Q4-EPA ¿El plan de emergencia se encuentra disponible en uno de los siguientes formatos para su inspección? a. Opción: digital o impreso.	•	•	•	•		N7

Tabla B.3: Cuestionario de preguntas del principio Participación (C)

Práctica Entrenamiento personal (TRP)	Stakeholder					Nivel
	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Pregunta						
Q1-SIV ¿La organización realiza el estudio de la participación de todos los involucrados en toda la gestión del plan de emergencia de manera inter-organizacional?	•	•	•	•	•	N8
Q2-SIV ¿La organización realiza el estudio de la participación de todos los involucrados en toda la gestión del plan de emergencia de manera intra-organizacional?	•	•	•	•	•	N8
Q3-SIV ¿La organización contempla la participación de personas socialmente vulnerables en el proceso de planificación del plan de emergencia?	•	•	•	•	•	N5

Práctica Entrenamiento personal (TRP)	Stakeholder					Nivel
	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Pregunta						
Q1-TRP ¿La organización invita a concienciar y formar a todo el personal del edificio de los riesgos que puedan motivar situaciones de emergencia y cómo actuar ante éstas?	•	•	•			N7
Q2-TRP ¿La organización designa un líder de grupo o coordinador del plan de emergencia?	•	•		•		N2
Q3-TRP ¿La organización mantiene discusiones periódicas con el personal sobre casos de emergencia utilizando la retroalimentación de otros desastres ocurridos en instituciones relevantes?	•		•		•	N9
Q4-TRP ¿En el plan de emergencia se describe el programa de formación y el entrenamiento al personal?	•	•	•	•	•	N1

Equipo de trabajos y roles (TWR)	Stakeholder					Nivel
	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Pregunta QuEP						
Q1-TWR ¿En la organización los equipos de trabajo participan en el proceso de planificación según roles y funciones?	•	•				N4
Q2-TWR ¿La organización considera la participación de los involucrados en el proceso de planificación del plan de emergencia?	•	•				N2
Q3-TWR ¿La organización incluye la participación de ciudadanos (público) en las reuniones o talleres abiertos realizados en el proceso de planificación?	•	•	•		•	N3
Q4-TWR ¿La organización incluye en el plan de emergencia los datos de identificación y localización de los directores y responsables del plan de emergencia?	•	•	•	•		N1

Tabla B.4: Cuestionario de preguntas del principio Monitoreo (D)

Práctica Ejercicio de emergencia/simulacro (ED)	Stakeholder					Nivel
	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Pregunta						
Q1-ED ¿Se ha llevado a cabo anteriormente un simulacro de emergencia en la organización?	•	•	•		•	N4
Q2-ED ¿Cuándo fue la última vez que se realizó un simulacro?	•	•				N5
Q3-ED ¿La organización dispone de una programación de simulacros?	•	•				N4
Q4-ED ¿Cuál es la frecuencia con la que la organización programa los simulacros?	•	•				
Q5-ED ¿La organización notifica la programación de los simulacros a los órganos competentes (por ejemplo, al Comité de Seguridad y Salud)?	•	•	•	•		N7
Q6-ED ¿La organización lleva un registro de los simulacros completados en el pasado?	•	•				N4
Q7-ED ¿La organización obtiene un reporte de errores a partir de la evaluación de los simulacros realizados?	•	•				N4
Q8-ED ¿La organización sigue un proceso para actualizar tras la realización de un simulacro en el que se han evidenciado elementos de mejora?	•	•				N4
Q9-ED ¿La organización sigue un proceso de actualizar riesgos y planes de actuación en el plan de emergencia?	•	•				N4
Q10-ED ¿En el plan de emergencia se describe la implantación y el mantenimiento de operatividad del plan de acuerdo a criterios establecidos en la normativa vigente y a los resultados de los simulacros?	•	•				N1
Q11-ED ¿En el plan de emergencia se describe la frecuencia de realización de simulacros en la organización?	•	•				N1
Q12-ED ¿La organización ha realizado el entrenamiento y la formación de todo el personal para la respuesta frente a una emergencia?	•	•	•			N5
Q13-ED ¿La organización es firme en su compromiso en cuanto al cumplimiento de la programación establecida para la realización de los simulacros?	•	•	•			N8
Q15-ED ¿La organización ha realizado un análisis e informe de la eficacia de todos los participantes de la organización tras la realización de un simulacro?	•	•	•			N7

B. ANEXO: PREGUNTAS *QuEP*

Q17-ED ¿En la organización, los miembros de los equipos respetan sus responsabilidades durante la realización de los simulacros de emergencia?	•	•	•			N5
Q18-ED ¿La organización pone a prueba los medios y recursos materiales disponibles durante la realización de los simulacros (equipos, alarmas, señalización, entre otros)?	•	•				N3
Q19-ED ¿La organización contempla en el presupuesto los costos de recursos y medios destinados exclusivamente al desarrollo de un simulacro?	•	•				N8
Q21-ED ¿En el plan de emergencia está contemplado el análisis de idoneidad de los medios y recursos para ejecutar una emergencia?	•	•				N5
Q23-ED ¿La organización ha realizado ejercicios de sobremesa (conocido como Tabletop) en el cual se lleva a cabo un test del plan en una sala basado en un escenario limitado, de manera que los participantes describen verbalmente su respuesta a contingencias?	•	•				N5
Q24-ED ¿La organización ha realizado otros tipos de ejercicios de emergencia no incluidos entre los Simulacros y/o Tabletop?	•	•			•	N5

Mejora y mantenimiento de recursos (MMR)	<i>Stakeholder</i>					Nivel
Pregunta QuEP	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Q1-MMR ¿La organización realiza un programa de mantenimiento en las instalaciones?	•	•				N6
Q2-MMR ¿La organización actualiza en el plan de emergencia las pruebas, evaluaciones y actualización de las instalaciones realizadas?	•	•				N4
Q3-MMR ¿La organización hace pruebas de los sistemas de detección que disparen una alarma automática (detección humo)? (Si su respuesta es sí, indique cada cuanto tiempo lo realiza)	•	•				N8
Q4-MMR ¿La organización realiza el debido mantenimiento de los sistemas manuales de extinción (extintores, . . .)? (Si su respuesta es sí, indique cada cuánto tiempo lo realiza)	•	•				N8
Q5-MMR ¿En el plan de emergencia se encuentra debidamente documentado las inspecciones de seguridad?	•	•				N1
Q6-MMR ¿En el plan de emergencia se incluye información actualizada obtenida del programa de inspección, mantenimiento de sistemas de extinción (extintores, . . .)?	•	•				N9

Mejora del proceso de planificación (MPP)	<i>Stakeholder</i>					Nivel
Pregunta QuEP	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Q1-MPP ¿La organización prepara informes periódicos de situaciones de emergencia (simulacros, incidencias, entre otros) utilizando información gráfica y estadística para presentar una imagen global de la misma y de la respuesta?	•	•	•	•		N9
Q2-MPP ¿La organización ha procedido al registro del Plan de Emergencia ante la autoridad competente?	•	•				N8
Q4-MPP ¿La organización cada cuanto tiempo realiza una revisión del plan de emergencia? Opciones: anual, cada dos años, nunca, otro (Si ha seleccionado otro, indique su opción).	•	•				N4

Q5-MPP ¿La organización realiza la inspección, comprobación y mantenimiento del plan de emergencia?	•	•				N4
Q6-MPP ¿En el plan de emergencia se documenta todos los datos de los involucrados que participaron de la inspección, comprobación y mantenimiento?	•	•				N1
Q8-MPP Seleccione cada cuánto tiempo la organización pone en práctica el procedimiento de evacuación: Opciones: Intervalos 6 meses, Intervalos de 3 meses, cuando el plan fue aprobado, Ninguna.	•	•	•			N4

Proceso de actualización del Plan de Emergencia (EPU)	Stakeholder					Nivel
	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Pregunta QuEP						
Q1-EPU ¿La organización actualiza el plan de emergencia considerando que éste permite su mejora continua?	•	•	•			N4
Q2-EPU ¿La organización registra la fecha y hora de la actualización del plan de emergencia?	•	•				N1
Q3-EPU ¿La organización registra la firma de responsable que supervisa la actualización del plan de emergencia?	•	•				N8
Q4-EPU El plan de emergencia se actualiza cada: Opciones: Cada año, cada 2 años, cada 3 años, no se actualiza.	•	•				N4
Q5-EPU ¿El plan de emergencia incluye una tabla con todas las versiones, actualizaciones y descripción de la misma?	•	•				N4
Q6-EPU ¿El plan de emergencia mantiene actualizada la lista de números de teléfonos y contactos?	•	•				N4
Q7-EPU ¿En el plan de emergencia incluye en su contenido el mantenimiento y actualización del mismo?	•	•				N1

Tabla B.5: Cuestionario de preguntas del principio Cooperación (E)

Coordinación inter/intra organizacional (CII)	Stakeholder					Nivel
	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Pregunta						
Q1-CII ¿La organización considera el uso de los recursos externos (cuerpo de bomberos, Protección Civil, hospitales, fuerzas de seguridad, entre otros)?	•	•		•		N8
Q2-CII ¿La organización tiene presente la coordinación con todos los servicios públicos y organismos oficiales en todas las medidas conducentes al restablecimiento de la normalidad luego de un incidente?	•	•		•		N2
Q3-CII ¿La organización se encuentra comprometida en coordinar y apoyar antes, durante y después de la elaboración del plan de emergencia?	•	•		•		N2
Q4-CII ¿La organización se encuentra comprometida en coordinar y apoyar antes, durante y después de la elaboración del plan de emergencia?	•	•				N8
Q5-CII ¿La organización considera la ubicación en la que se encuentra en relación a otros recursos cercanos?	•	•				N2
Q6-CII ¿El plan de emergencia de la organización mantiene una relación permanente con los organismos competentes como la Protección Civil?	•	•		•		N3
Q7-CII ¿El plan de emergencia posee tabla de número de contactos (bomberos, ambulancias, policías, hospitales cercanos)?	•	•				N1

B. ANEXO: PREGUNTAS *QuEP*

Q8-CII ¿La organización se coordina con entidades externas para evaluar los simulacros?	•	•		•		N8
Práctica Comunicación (COM)	<i>Stakeholder</i>					Nivel
Pregunta QuEP	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Q1-COM ¿La organización considera la comunicación con recursos externos?	•	•		•		N8
Q2-COM ¿La organización comunica a los ciudadanos la información sobre incidencias ocurridas?	•	•	•	•	•	N7
Q3-COM ¿La organización comunica a los medios de comunicación sobre incidencias ocurridas?	•	•		•		N7
Q4-COM ¿La organización coordina la información de daños y necesidades?	•	•	•			N4
Q5-COM ¿La organización tiene el adecuado conocimiento del funcionamiento del sistema de respuesta según niveles de alerta locales?	•	•	•	•	•	N3
Q6-COM ¿La organización difunde el plan de emergencia entre sus edificios/otras entidades que podrían involucrarse y cooperar con la respuesta en caso de una emergencia?	•	•	•	•		N7
Q7-COM ¿La organización informa de actividades que se realizan en el proceso de planificación del plan de emergencia a través de avisos públicos, actualizaciones de sitios web y/o de divulgación dirigida?	•	•	•	•	•	N3
Q8-COM ¿La organización se mantiene en continua comunicación y colaboración con las autoridades locales/autonómicas/nacionales?	•	•		•		N8
Q9-COM ¿La organización incluye en el plan de emergencia la información que permita la coordinación con los medios antes, durante y después de la emergencia?	•	•		•		N2
Q10-COM ¿En el plan de emergencia se incluyen los protocolos de notificación de emergencia?	•	•	•	•		N1

Tabla B.6: Cuestionario de preguntas del principio Seguridad de las personas (F)

Práctica Análisis de las necesidades del cliente (NAC)	<i>Stakeholder</i>					Nivel
Pregunta	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Q1-NAC ¿La organización pone a disposición de su personal y los ciudadanos la información sobre el plan de emergencia tales como rutas de evacuación, recursos de emergencias, entre otros?	•	•	•		•	N7
Q2-NAC ¿La organización pone a disposición de su personal y los ciudadanos una señalización clara de los diferentes elementos de emergencia (mapas, extintores, entre otros.)?	•	•	•		•	N7
Q3-NAC ¿La organización cumple con todas las señales de seguridad contra incendios, avisos y símbolos gráficos según la regulación vigente (local/nacional)?	•			•		N3
Q4-NAC ¿En el plan de emergencia se contempla la actuación y ayuda a personas con discapacidad?	•	•	•		•	N1
Q5-NAC ¿En el plan de emergencia establece algún procedimiento (asistencia) para aquellas personas que no hablan el idioma?	•	•	•		•	N1

Práctica Percepción de las personas (POP)	<i>Stakeholder</i>					Nivel
	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Pregunta QuEP						
Q1-POP ¿La organización y todo su personal conocen el funcionamiento de las alarmas y señales de evacuación (auditiva y/o visual)?	•	•	•		•	N7
Q2-POP ¿La organización, con su estilo de dirección de liderazgo motiva a su personal a través de su desarrollo humano y profesional?	•	•	•		•	N8
Q3-POP ¿La organización le ha proporcionado acceso a herramientas de tipo tecnológico para enfrentar una emergencia (por ejemplo: aplicaciones móviles, redes sociales, entre otras)?	•	•	•		•	N7
Q4-POP ¿En la organización, el personal tiene la formación teórico-práctica adecuada para considerar todos los aspectos que le permitan enfrentar una situación de emergencia?	•	•	•		•	N5
Q5-POP ¿En la organización, tras un simulacro, el personal se siente completamente preparado para actuar ante una emergencia en un futuro?	•	•	•			N5
Q6-POP ¿En la organización el acceso de información de emergencia proporcionada a través de herramientas al personal y ciudadanos en general es de fácil acceso y uso?	•	•	•		•	N7

Tabla B.7: Cuestionario de preguntas del principio Liderazgo y políticas (G)

Práctica Estándares y normativas vigentes (SOL)	<i>Stakeholder</i>					Nivel
	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Pregunta						
Q1-SOL ¿El plan de emergencia se basa en una ley superior o norma?	•	•		•		N1
Q2-SOL ¿En qué normativa formato o ley la organización se basa para implantar el plan de emergencia?	•	•				N1

Práctica Estilo de liderazgo (SVN)	<i>Stakeholder</i>					Nivel
	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Pregunta QuEP						
Q1-SNV ¿La organización identifica y asigna funciones a las personas y equipos de respuesta que llevarán a cabo los procedimientos de actuación en emergencias?	•	•	•	•		N2
Q2-SNV ¿La organización considera una estructura jerarquizada para la asignación de funciones de su personal responsable y equipos de respuesta, lo cuales realizarán los procedimientos de actuación en emergencias?	•	•		•		N2
Q3-SNV ¿La organización designa al personal que dará apoyo a los miembros del equipo de respuesta?	•	•	•	•		N8
Q4-SNV ¿La organización planifica el desarrollo de las diferentes actividades que debe realizar para implementar el plan de emergencia?	•	•	•	•		N8
Q5-SNV ¿En la organización se fomenta la formación (capacitación) como un beneficio de su personal?	•	•	•	•		N8
Q6-SNV ¿La organización tiene conocimiento de que debe realizar las actividades de mantenimiento del plan de emergencia se realiza de manera continua?	•	•	•			N8
Q7-SNV ¿La organización especifica en el plan de emergencia la periodicidad de las actividades formativas?	•	•	•	•		N2

B. ANEXO: PREGUNTAS *QuEP*

Q8-SNV ¿La organización tiene un programa de formación para emergencias que reconoce a sus empleados como su activo más importante, y que su seguridad y el bienestar es una preocupación importante?	•	•	•	•		N7
---	---	---	---	---	--	----

Práctica Responsabilidad del sistema (SRS)	<i>Stakeholder</i>					Nivel
Pregunta <i>QuEP</i>	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Q1-SRS ¿La organización tiene identificado en la organización quién es el responsable del plan de emergencia?	•	•				N5
Q2-SRS ¿En la organización se tiene conocimiento del procedimiento y los requisitos a seguir por parte del responsable de gestionar el plan de emergencia (titular de la actividad)?	•	•				N2
Q3-SRS ¿La organización establece un responsable para la gestión de actuaciones encaminadas a la prevención y gestión de riesgos?	•	•	•	•		N2
Q4-SRS ¿En la organización existe una revisión permanente del plan de emergencia por parte de un responsable (planificador, organización, equipos de respuesta)?	•	•		•		N4
Q5-SRS ¿En la organización, su personal solicita permisos especiales para la realización de trabajos, operaciones o tareas que generan riesgos?	•	•	•			N8
Q6-SRS ¿El plan de emergencia está firmado por un técnico capacitado en el campo de la gestión de planes de emergencia?	•	•		•		N2

Práctica Identificación de órganos competentes (IOC)	<i>Stakeholder</i>					Nivel
Pregunta <i>QuEP</i>	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Q1-IOC ¿La organización ha identificado los deberes y obligaciones que la institución debe cumplir en la elaboración del plan de emergencias según la normativa vigente?	•	•				N8
Q2-IOC ¿La organización tiene pleno conocimiento de las sanciones por incumplimiento de la normativa en cuanto al plan de emergencia?	•	•				N8
Q3-IOC ¿La organización tiene identificado el centro de coordinación de emergencias de Protección Civil en su localidad?	•	•		•		N8

Práctica Difusión por parte de las autoridades (DBA)	<i>Stakeholder</i>					Nivel
Pregunta <i>QuEP</i>	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Q1-DBA ¿La organización ha considerado entre algunos medios de difusión tales como radio, redes sociales, televisión, entre otros, como parte de un sistema de comunicación difundido por parte de las autoridades de la organización?	•	•	•	•		N7
Q2-DBA ¿La organización ha considerado sistemas de alerta como parte de un sistema de comunicación difundido por parte de las autoridades de la organización?	•	•	•	•		N3
Q3-DBA ¿La organización distribuye ampliamente el plan de emergencia a todo su personal en la organización?	•	•	•			N7

Q4-DBA ¿La organización distribuye el plan de emergencia a otras instituciones que podrían involucrarse y cooperar con la respuesta?	•	•	•	•	•	N8
Q5-DBA ¿La organización distribuye el plan de emergencia a otras instituciones que podrían involucrarse y cooperar con la respuesta?	•	•	•	•	•	N8

Tabla B.8: Cuestionario de preguntas del principio Resultados de los objetivos (H)

Práctica Objetivos y visión (GVN)	Stakeholder					Nivel
	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Pregunta Q1-GVN ¿La organización tiene clara cuál es la importancia de mantener el plan de emergencia?	•	•				N8
Q2-GVN ¿La organización conoce que debe realizar un análisis cuidadoso de las necesidades y circunstancias particulares en relación a los riesgos inminentes que puedan producirse?	•	•				N8
Q3-GVN ¿La organización tiene pleno conocimiento que un plan de emergencia debe ser difundido a través de herramientas informáticas y no solo en formato impreso?	•	•	•	•	•	N7
Q4-GVN ¿La organización mantiene una comunicación y cooperación inter/intra?	•	•	•	•		N8
Q5-GVN ¿La organización tiene como objetivo que el plan de emergencia sea lo suficientemente flexible para permitir incluir nuevos datos y estar en continua retroalimentación?	•	•				N9
Q6-GVN En el plan de emergencia se conocen los objetivos generales y específicos, y su visión?	•	•	•	•	•	N1

Práctica Satisfacción de las personas (PSS)	Stakeholder					Nivel
	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Pregunta QuEP Q1-PSS ¿La organización responde positivamente ante la garantía del respeto a la personalidad e intimidad de su personal y ciudadanos?	•	•	•	•	•	N5
Q2-PSS ¿La organización prevé una revisión periódica del plan de emergencia?	•	•	•	•		N4
Q3-PSS ¿En la organización, tras realizar un ejercicio de emergencia, los equipos de respuesta han dado un correcto servicio de intervención al personal y los ciudadanos?	•	•	•	•	•	N7
Q4-PSS ¿El plan de emergencia implementado en la organización garantiza que ante la respuesta a una emergencia no exista discriminación de raza, color, religión, nacionalidad, sexo, edad, situación social o económica en la ejecución de una emergencia?	•	•	•	•	•	N7

Práctica Protección de la vida de las personas (PPL)	Stakeholder					Nivel
	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Pregunta QuEP Q1-PPL ¿La organización tiene como primordial objetivo proteger la vida de los trabajadores y ciudadanos?	•	•				N8
Q2-PPL ¿La organización considera que los miembros claves del equipo de trabajo no se encuentren ausentes simultáneamente (por ejemplo permisos, salidas a congresos, vacaciones, etc.)?	•	•	•			N8

B. ANEXO: PREGUNTAS *QuEP*

Q3-PPL ¿La organización realiza reuniones obligatorias de manera frecuente para la sensibilización y la capacitación de su personal?	•	•			•	N8
--	---	---	--	--	---	----

Tabla B.9: Cuestionario de preguntas del principio TI e Innovación (I)

Práctica Herramienta de soporte (HDS)	Stakeholder					Nivel
	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Pregunta						
Q1-HDS ¿La organización tiene incorporadas herramientas de soporte tecnológico que faciliten y mejoren los procesos de planificación del plan de emergencia y actuación ante emergencias? (Si su respuesta es sí, indíquenos cuales considera usted que son estas herramientas?)	•	•	•	•	•	N4
Q2-HDS ¿La organización cuenta con un software de simulación de una emergencia que facilite la formación y entrenamiento de todos los involucrados?	•	•	•	•		N4
Q3-HDS ¿La organización cuenta con aplicaciones que hagan uso de dispositivos personales (como smartphones o tabletas) y faciliten la disposición de información relevante a su personal y ciudadanos, tal como mapas, rutas de evacuación, entre otros?	•		•	•	•	N7
Q4-HDS ¿La organización cuenta con aplicaciones que hagan uso de dispositivos personales (como smartphones o tabletas) y faciliten la disposición de información relevante al equipo de respuesta y organismos de rescate, tal como acceso a edificios a través de mapas, rutas de evacuación, entre otros?	•	•				N4
Q5-HDS ¿La organización cuenta con un software que permita generar automáticamente el plan de emergencia?	•	•				N4
Práctica Sistema de sensores y alarmas (SSA)						
	Stakeholder					Nivel
Pregunta <i>QuEP</i>	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Q1-SSA ¿La organización incluye sistemas de sensores y sistemas de alarmas automatizados dentro de sus instalaciones (edificio)?	•		•	•		N4
Q2-SSA ¿La organización se considera sistemas de alarma de incendio con notificación automática al cuerpo de bomberos?	•			•		N4
Q3-SSA ¿La organización cuenta con un sistema que emita un fuerte sonido para notificar que es una emergencia?	•			•		N3
Práctica Gestión de información y comunicación a través de tecnologías de información (GIC)						
	Stakeholder					Nivel
Pregunta <i>QuEP</i>	Org.	Pla.	Trb.	Rsp.	Ciu.	
Q1-GIC ¿La organización gestiona la información por medio de un sistema de control, redes sociales, entre otros?	•	•	•	•	•	N7
Q2-GIC ¿La organización se considera sistemas de alarma de incendio con notificación automática al cuerpo de bomberos?	•	•				N7

Apéndice C

Anexo: Listado de preguntas según las normativas

En este anexo se presenta el análisis de las preguntas iniciales del *marco QuEP* obtenidas de las normativas de diferentes países respecto a la elaboración, implantación, mantenimiento y difusión del plan de emergencia en organizaciones.

En la Tabla C.1 se presentan las cuestiones o preguntas correspondientes al *marco QuEP* analizadas inicialmente, antes de la evaluación de estas por parte de expertos. La tabla está compuesta por un número de cuestiones, la formulación de la pregunta y la abreviatura de los países sobre el cual se realizó el análisis de la normativa (abreviaturas según el código de los países ISO 3166-1 alfa-3).

Aunque algunas cuestiones fueron parte de las preguntas presentadas en el trabajo de (García, 2016) las cuales fueron obtenidas basándose en los principios y prácticas del *marco QuEP*, no han sido incluidas dentro las preguntas del *marco QuEP* presentadas actualmente. Estas preguntas quedan pendientes de ser evaluadas en trabajos futuros.

Tabla C.1: Cuestiones identificadas según la normativa/legislación

Nº Preg	Principio	Práctica	Pregunta	USA	ESP	CHL	GBR	DOM	PRI	CHL	ZAF	JPN	Otros
1	Políticas (G)	Estándares y Normas	El Plan de Emergencia se basa en una ley superior o norma		X	X							
2	Políticas (G)	Estándares y Normas	¿En qué normativa, formato o ley se ha basado la organización para implantar el Plan de Emergencia?		X								

C. ANEXO: LISTADO DE PREGUNTAS SEGÚN LAS NORMATIVAS

3	Políticas (G)	Estándares y Normas	En su conocimiento y criterio sobre la normativa a cumplir por parte de la organización: ¿El Plan de Emergencia es entregable según la norma/estándar?		X													
4	Políticas (G)	Estilo de Liderazgo	¿Se establecen las responsabilidades de todos los miembros en cuestión de una posible Emergencia y se mantiene una estructura de jerarquía?	X	X	X		X	X									
5	Políticas (G)	Estilo de Liderazgo	La organización considera una estructura jerarquizada para la fijación de funciones y responsable?		X			X	X									
6	Políticas (G)	Estilo de Liderazgo	¿Los Directivos responsables del Plan de Emergencia y su Gestión establecen los equipos de emergencia conformados por los trabajadores de la organización?	X	X	X			X									
7	Políticas (G)	Estilo de Liderazgo	¿La organización toma en cuenta la motivación a través de su desarrollo humano y profesional, con un estilo de dirección de liderazgo?			X												
8	Políticas (G)	Estilo de Liderazgo	Al realizar un Plan de Emergencia ¿se identifica cuándo se debería desarrollar las diferentes actividades, ubicar puntos de decisión, tipos de duración de las actividades, tipos disponibles de ejecución?			X												
9	Políticas (G)	Estilo de Liderazgo	¿Se identifican los recursos que se necesitan para cada una de las actividades que se deben implantar en un Plan de Emergencia?			X												
10	Políticas (G)	Estilo de Liderazgo	¿Se realiza la respectiva identificación de la puesta en marcha de Plan de Actuación ante emergencias?		X													
11	Políticas (G)	Estilo de Liderazgo	¿Las actividades de mantenimiento del Plan de Emergencia se realiza de manera continua?		X													
12	Políticas (G)	Estilo de Liderazgo	¿Se especifica la periodicidad de la actividades formativas?															
13	Políticas (G)	Responsabili del sistema	¿El Plan es elaborado por un experto en el campo de la Gestión de Planes de Emergencia (planificador)?		X								X					
14	Políticas (G)	Responsabili del sistema	Hay una persona designada como responsable del plan de emergencia		X													
15	Políticas (G)	Responsabili del sistema	El plan de emergencia esta firmado por un tecnico capacitado en el campo de la gestión de planes de emergencia?		X													
16	Políticas (G)	Responsabili del sistema	Existe un persona responsables para la actualizacion buscando la prevencion y el control de riesgos?		X													
17	Políticas (G)	Responsabili del sistema	En el plan establece control de la funciones y responsabilidad de varias instituciones y organizaciones?					X					X					

18	Políticas (G)	Responsabilidad del sistema	¿Se tiene identificado en la organización quién es el responsable del Plan Emergencia?		X														
19	Políticas (G)	Responsabilidad del sistema	¿Se tiene conocimiento del procedimiento y los requisitos a seguir por parte del responsable de Gestionar el Plan de Emergencia (Titular de la Actividad)?		X														
20	Políticas (G)	Responsabilidad del sistema	¿La organización establece un responsable para la Gestión de actuaciones encaminadas a la prevención y Gestión de Riesgos?		X														
21	Políticas (G)	Responsabilidad del sistema	¿Existe una revisión permanente del Plan de Emergencia por parte de un responsable (planificador, organización, equipos de respuesta)?																
22	Políticas (G)	Identificación de órganos competentes	¿Se han identificado los deberes y obligaciones según la ley de titulares/establecimiento para con órganos competentes?		X														
23	Políticas (G)	Identificación de órganos competentes	¿La organización esa en pleno conocimiento de las sanciones por incumplimiento de la ley en la entrega del Plan?		X	X													
24	Políticas (G)	Identificación de órganos competentes	¿La organización tiene identificado el centro de coordinación de atención de emergencias de Protección Civil en su localidad?		X														
25	Políticas (G)	Difusión por parte de las autoridades	¿Se han considerado entre algunos medios de difusión tales como radio, redes sociales, televisión, ... y sistemas de alerta como parte de un Sistema de Comunicación difundido por parte de las autoridades de la organización?	X	X	X	X	X	X										
26	Gestión de Riesgos (A)	Análisis de Amenazas	¿El plan de Emergencia contempla los diferentes tipos de riesgo natural?	X	X				X	X									
27	Gestión de Riesgos (A)	Análisis de Amenazas	Seleccione los tipos de riesgo natural que usted considera que la organización a evaluar esta amenazada	X	X				X	X	X								
28	Gestión de Riesgos (A)	Análisis de Amenazas	¿El plan de Emergencia contempla amenazas externas?	X	X						X								
29	Gestión de Riesgos (A)	Análisis de Amenazas	Seleccione los tipos de riesgo externas que usted considera que la organización a evaluar esta amenazada		X														
30	Gestión de Riesgos (A)	Análisis de Amenazas	En el plan de emergencia se contemplan procedimiento de actuación por tipo de riesgos?							X									

C. ANEXO: LISTADO DE PREGUNTAS SEGÚN LAS NORMATIVAS

31	Gestión de Riesgos (A)		El plan de emergencia se contemplan criterios como la vulnerabilidad, carga de fuego, cantidad de sustancias peligrosas?		X									
32	Gestión de Riesgos (A)		El plan de emergencia se contemplan criterios como la condiciones física de accesibilidad de los servicios de rescate y salvamiento?		X									
33	Gestión de Riesgos (A)	Análisis de Vulnerabilidad	¿Se consideran los edificios con mayor vulnerabilidad dentro de la organización?			X								
34	Gestión de Riesgos (A)	Análisis de Vulnerabilidad	En caso de una emergencia, ¿El Plan de Emergencia contempla las instalaciones como hospitales, puentes, plantas de tratamiento de aguas residuales, plantas de tratamiento de agua, escuelas, centrales eléctricas, estaciones de policía y estaciones de bomberos?		X		X							
35	Gestión de Riesgos (A)	Análisis de Vulnerabilidad	¿En el Plan de Emergencia se describe las ubicaciones en un elemento espacial (como mapas).?			X								
36	Gestión de Riesgos (A)	Análisis de Vulnerabilidad	Se considera a las personas con mayor grado de vulnerabilidad (por ejemplo: discapacitados, niños, ancianos, etc)	X				X	X					
37	Gestión de Riesgos (A)	Análisis de Vulnerabilidad	En el plan de emergencia se contempla realiza mantenimiento de la instalaciones susceptibles de provocar accidentes ?							X				
38	Gestión de Riesgos (A)	Análisis de Vulnerabilidad	En el plan de emergencia se consideran a las personas con mayor necesidad tales como los niños , los ancianos, Los que tienen dificultades físicas o mentales , los encarcelados , los transeúntes, etc?					X	X					
39	Gestión de Riesgos (A)	Análisis de Capacidad	¿Se tiene presente los medios de evacuación, rutas de evacuación según la normativa?	X	X	X			X					
40	Gestión de Riesgos (A)	Análisis de Capacidad	En el plan de emergencia se contempla el criterio de aforo y ocupación?		X									
41	Gestión de Riesgos (A)	Análisis de Capacidad	La capacidad de salida es determinada por el número de personas permitidas en el lugar?									X		
42	Gestión de Riesgos (A)	Análisis de Capacidad	Se determino la capacidad por 1m2 de superficie ?									X		
43	Gestión de Riesgos (A)	Análisis de Capacidad	¿Se incluyen los debidos sistemas de detección y extinción según la normativa?	X					X					

44	Gestión de Riesgos (A)	Análisis de Capacidad	¿Se tiene presentes las condiciones físicas de accesibilidad de los servicios de rescate y salvamento?	X						X				
45	Gestión de Riesgos (A)	Análisis de Capacidad	¿Existe una buena comunicación entre los edificios/plantas del edificio de la organización en caso de un incidente?	X	X	X	X			X				
46	Gestión de Riesgos (A)	Análisis de Capacidad	¿Se considera todos los aspectos sobre el riesgo para cada uno de sus edificios de la organización al analizar el entrenamiento y la formación del personal.?	X						X				
47	Gestión de Riesgos (A)	Optimización de los requisitos de Riesgos.	¿Se han tomado en cuenta los riesgos que la Organización pueda tener en un momento de emergencia cubriendo aspectos de Amenazas, Vulnerabilidad y Capacidad.?	X						X				
48	Gestión de Riesgos (A)	Optimización de los requisitos de Riesgos.	¿Se tiene identificados y localizados los elementos considerados como de riesgo?	X	X					X				
49	Gestión de Riesgos (A)		Se toman permisos especiales para la realización de trabajo, operaciones o tarea que generan riesgos?		X									
50	Gestión de Riesgos (A)	Optimización de los requisitos de Riesgos.	¿Se ha llevado un análisis para la identificación, cuatificación y tipología de las personas dentro de los edificios, instalaciones y areas donde se desarrolla la actividad?	X						X				
51	Personas (F)	Análisis de las necesidades del cliente	¿Conoces la información a rutas de evacuación, recursos de emergencias, entre otros que dispone la organización en su plan de emergencia?		X									X
52	Personas (F)	Análisis de las necesidades del cliente	¿La señalización de los diferentes elementos de emergencia (extintores, mapas, etc) son claros para tí.?		X									
53	Personas (F)	Análisis de las necesidades del cliente	¿En el plan de Emergencia se contempla la actuación y ayuda a personas con discapacidad?		X									
54	Personas (F)	Percepción personal	¿Considera que el curso de formación teórico-practico le permite considerar todos los aspectos para enfrentar una situación de emergencia?		X									
55	Personas (F)	Percepción personal	¿Considera que luego del simulacro realizado en la organización es de plena satisfacción para actuar ante una emergencia en un futuro?		X	X								
56	Personas (F)	Percepción personal	¿La organización le ha proporcionado acceso herramientas de tipo tecnológico para enfrentar una emergencia (por ejemplo: aplicaciones móviles, redes sociales)?				X							

C. ANEXO: LISTADO DE PREGUNTAS SEGÚN LAS NORMATIVAS

57	Personas (F)	Percepción personal	¿La organización toma en cuenta la motivación a través de su desarrollo humano y profesional, con un estilo de dirección de liderazgo?			X									
58	Participación (C)	Actores (Stakeholders) involucrados.	¿Se realiza el estudio de la participación de todos los involucrados (stakeholders) de manera inter organizacional e intra organizacional?	X					X						
59	Participación (C)	Entrenamiento personal	¿La organización invita a concienciar y formar a todo el personal del edificio de los riesgos que puedan motivar situaciones de emergencia y cómo actuar ante éstas?												X
60	Participación (C)	Proceso de Planificación	¿Los involucrados participan en el proceso de planificación del Plan?												X
61	Participación (C)	Proceso de Planificación	¿La participación en el proceso de planificación incluye la participación de ciudadanos (público) en las reuniones o talleres abiertos, y se informa de esto a través de avisos públicos, actualizaciones de sitios web y / o de divulgación dirigido?												X
62	Participación (C)	Proceso de Planificación	¿En el proceso de planificación se tiene presente la participación de personas socialmente vulnerables?			X		X	X						
63	Participación (C)	Equipos de trabajo (Teamwork) y Roles	¿Los equipos de trabajo (teamwork) participan en el proceso de planificación según roles y funciones establecidos por la organización?	X	X				X						
64	TI (I)	Herramientas de soporte	¿La organización tiene incorporadas herramientas de soporte que facilite y mejore los procesos de planificación del Plan de Emergencia y actuación ante una emergencia?												X
65	TI (I)	Sistema de sensores y alarmas	¿La organización incluye y analiza sistemas de sensores y alarmas dentro de sus instalaciones (edificio)?	X	X	X			X						
66	TI (I)	Sistema de sensores y alarmas	En la organización tienen un sistema de alarma audible y visible?						X						
67	TI (I)	Sistema de sensores y alarmas	En la organización se consideran instalaciones de alarma de incendio con notificación automática al cuerpo de bomberos?							X					
68	TI (I)	Sistema de sensores y alarmas	Existe un sistema que emita un fuerte sonido que identifique que es una emergencia?								X				
69	TI (I)	Sistema de sensores y alarmas	Se considera la instalación de estos sistema?						X						

C. ANEXO: LISTADO DE PREGUNTAS SEGÚN LAS NORMATIVAS

85	Implantaci (B)	Claridad del Plan de Emergencia	En el plan de emergencia se nombra los miembros del comite de emergencia, sus tareas y responsabilidades en el plan de emergencia						X					
86	Implantaci (B)	Claridad del Plan de Emergencia	Los procedimientos de actuacion en emergencia esta detallados para su adecuada actuacion en el plan ?		X									
87	Implantaci (B)	Accesibilidad del Plan de Emergencia	¿El contenido matiene un orden según la normativa (Tabla de Contenidos)?		X									
88	Implantaci (B)	Accesibilidad del Plan de Emergencia	El plan es entendido y es conocido por aquellas personas que son responsables de su implantacion y ejecucion y accesibilidad al plan de emergencia?						X					
89	Implantaci (B)	Accesibilidad del Plan de Emergencia	El plan de Emergencia en caso de emergencia, está disponible para inspección (en formato impreso o informático)		X									
90	Implantaci (B)	Implantación del Plan de Emergencia	¿El Plan de Emergencia cuenta con un inventario de medidas y medios de protección según la norma vigente?											
91	Implantaci (B)	Implantación del Plan de Emergencia	¿El plan incluye en sus contenidos la formación y el entrenamiento al personal?	X	X	X	X	X	X			X		
92	Implantaci (B)	Implantación del Plan de Emergencia	El plan de emergencia incluye en sus contenidos el mecanismo para el desarrollo de una educacion y capacitacion para la gestion de riesgo (Emergencia)?									X		
93	Implantaci (B)		Los procedimientos de actuacion en emergencia garantiza:		X									
94	Cooperaci (E)	Cordinación inter/intra organizacional	¿La organización considera los recursos externos (Cuerpo de bomberos, PC, hospitales, fuerzas de seguridad,...) ?	X	X	X		X	X	X				
95	Cooperaci (E)	Cordinación inter/intra organizacional	¿La organización contempla los Contactos y la Comunicación con Recursos externos?	X	X			X	X					
96	Cooperaci (E)	Cordinación inter/intra organizacional	¿La organización tiene presente la coordinación con todos los servicios públicos y organismos oficiales en todas las medidas conducentes al restablecimiento de la normalidad luego de un incidente?	X					X					
97	Cooperaci (E)	Cordinación inter/intra organizacional	El plan de emergencia de la organizacion mantiene una relacion permanente con los organismos competentes como la proteccion civil?		X							X		
98	Cooperaci (E)	Cordinación inter/intra organizacional	En el plan establece control de la funciones y responsabilidad de varias instituciones y organizaciones?						X			X		

C. ANEXO: LISTADO DE PREGUNTAS SEGÚN LAS NORMATIVAS

115	Monitoreo (D)	Ejercicios de emergencia/simulacros	Se ha realizado simulacros algunas vez?	X	X			X	X	X				
116	Monitoreo (D)	Ejercicios de emergencia/simulacros	Con que frecuencia realizan simulacros							X				
117	Monitoreo (D)	Ejercicios de emergencia/simulacros	Se comprueba la capacitación del personal con los simulacros que se realizan para su mejora?		X									
118	Monitoreo (D)	Ejercicios de emergencia/simulacros	Organizan actividades de entrenamiento para todo el personal y lo ponen a prueba con simulacros?		X									
119	Monitoreo (D)	Ejercicios de emergencia/simulacros	Se lleva a cabo la formación y entrenamiento de todo el personal en la organización actual?		X						X			
120	Monitoreo (D)	Ejercicios de emergencia/simulacros	En el plan contempla pruebas, evaluaciones y actualización del plan de emergencia para su mejora?					X						
121	Monitoreo (D)	Ejercicios de emergencia/simulacros	A través de las simulaciones y simulacros identifican los problemas que puedan surgir en el manejo de la información y corregirlos?					X						
122	Monitoreo (D)	Ejercicios de emergencia/simulacros	Se han estimado de tiempos durante una emergencia?		X			X						
123	Monitoreo (D)	Ejercicios de emergencia/simulacros	Cuanto es el tiempo maximo de duracion de un simulacro?		X			X						
124	Monitoreo (D)	Ejercicios de emergencia/simulacros	Cada cuanto prueban los detectores de humo?						X					
125	Monitoreo (D)	Ejercicios de emergencia/simulacros	Prueban los detectores de humo una vez al mes?						X					
126	Monitoreo (D)	Ejercicios de emergencia/simulacros	Cada cuanto cambian la bateria al detector de humo?						X					
127	Monitoreo (D)	Ejercicios de emergencia/simulacros	El personal con tareas específicas en caso de incendio ha recibido un curso práctico sobre uso de extintores al menos una vez		X									
128	Monitoreo (D)	Ejercicios de emergencia/simulacros	Se realizan simulacros de evacuación en el establecimiento.											
129	Monitoreo (D)	Ejercicios de emergencia/simulacros	Se cuenta con entidades externas para evaluar los simulacros.											
130	Monitoreo (D)	Ejercicios de emergencia/simulacros	Se realizan auditorias internas a los simulacros.											
131	Monitoreo (D)	Mejora de procesos	Preparan informe periódicos de situaciones, utilizando información gráfica y estadística para presentar un imagen global de la situación y la respuesta?					X						
132	Monitoreo (D)	Mejora de procesos	Mantienen un registro histórico de las acciones e informes?					X						

133	Monitoreo (D)	Mejora de procesos	Después de una emergencia se prepara un informe sobre las actividades de la institución en la respuesta y recuperación de la emergencia?					X		X			
134	Monitoreo (D)	Mejora de procesos	Se crea un formato estandarizado para los informes y presentación de información en despliegue gráficos como mapas, cuadros de situación, tabla de recurso , cuadro de acciones tomadas ect?					X					
135	Monitoreo (D)	Mejora de procesos	El plan de evacuacion de emergencia se puso en practica?								X		
136	Monitoreo (D)	Mejora de procesos	Se guarda un registro de prueba cuando se aprobo el plan de evacuacion y esta claramente detallado?								X		
137	Monitoreo (D)	Mejora de procesos	El registro guardado cuenta con ?								X		
138	Monitoreo (D)	Mejora de procesos	La organización lleva un programa de mantenimiento en las instalaciones?		X					X			
139	Monitoreo (D)	Mejora de procesos	En el plan de emergencia se contempla realiza mantenimiento de la instalaciones susceptibles de provocar accidentes ?							X			
140	Monitoreo (D)	Mejora de procesos	En el plan existe una formación y capacitación del personal frente a una emergencia?		X								
141	Monitoreo (D)	Mejora de procesos	En la organizacion se realiza una formación teórica y practica del personal asignado al plan de emergencia?		X								
142	Monitoreo (D)	Mejora de procesos	El plan de emergencia se revisa regularmente y se actualiza?								X		
143	Monitoreo (D)	Mejora de procesos	El plan de emergencia cada cuanto tiempo se revisa?									X	
144	Monitoreo (D)	Mejora de procesos	Todos los sistemas de seguridad contra incendios, como los de detección de humos y fuego y de alarma, son periódicamente revisados y mantenidos por personal cualificado.		X								
145	Monitoreo (D)	Mejora de procesos	Existe programa de inspección, mantención y recarga de extintores.										X
146	Monitoreo (D)	Mejora de procesos	El plan de emergencia se pone al día con regularidad.		X								
147	Monitoreo (D)	Mejora de procesos	La inspección, comprobación y mantenimiento periódico están documentadas en el registro de plan de emergencia		X								
148			La inspección, comprobación y mantenimiento es realizada por personas cualificadas.		X								
149	Monitoreo (D)	Actualización del plan de emergencia	La actualizacion del plan de emegerncia cada cuanto años se realiza?							X			

C. ANEXO: LISTADO DE PREGUNTAS SEGÚN LAS NORMATIVAS

150	Monitoreo (D)	Actualizaci ^o n del plan de emergencia	Se incluye en el plan de emergencia una tabla con todas las versiones, actualizaciones y descripci ^o n de la modificaci ^o n					X		X				
-----	---------------	---	---	--	--	--	--	---	--	---	--	--	--	--

Apéndice D

Anexo: Dimensiones del *marco QuEP*

En esta sección se presentan las dimensiones correspondientes a la relación que existe entre los principios y niveles de madurez del *marco QuEP*.

Tabla D.1: Dimensiones del principio Gestión de Riesgos (A) al principio Participación (C)

PRINCIPIOS			
El marco QuEP	Gestión de Riesgos (A)	Implantación (B)	Participación (C)
NIVELES DE MADUREZ		Búsqueda de la excelencia en todo el sistema	
N10. Calidad Total			
N9. Reingeniería Mejora continua del proceso, mediante sus actividades diarias	Se realiza un análisis de los riesgos en las actividades diarias de la organización.	Se realiza una mejora continua de las actividades de implementación.	Se analiza continuamente la relación con los distintos <i>stakeholders</i>
N8. Liderazgo Aspectos culturales como liderazgo y estilo de dirección	La dirección de la organización tiene como prioridad el análisis de los riesgos.	La dirección de la organización se involucra en la implementación del plan de emergencia.	Equipos de trabajo y Roles o responsabilidades
N7. Servicio Incrementa la percepción de la seguridad	Se especifica los elementos para incrementar la percepción de seguridad mediante el análisis del los riesgos.		Safety perception of all <i>stakeholders</i> and their participation into EPM
N6. Costes Optimización de costes	Se analiza-optimiza los costes relacionados con el proceso de análisis de riesgos	Se analiza los costes relacionados con la implementación del PE (Costos de entrenamiento y cronogramas).	
N5. Personas Evalúa las personas involucradas	Se analiza las personas (afectados, socio) involucradas en los riesgos estudiados.	Se analiza las personas involucradas en la implementación.	Entrenamiento del personal Participación pública
N4. Optimización Optimiza el plan creando nuevas actividades	Se analiza y optimiza el estudio de los riesgos existentes.	Se lleva un control de las actividades realizadas en la implementación, y se analiza para optimizar el proceso.	Se optimiza la participación de los <i>stakeholders</i>
N3. Sistema Usa el proceso, y crea recursos reusables	Se analiza los riesgos con alguna herramienta o sistema estructurado.	Se analizan los recursos que la organización dispone en el desarrollo del PE.	Se utiliza un sistema para la participación de los <i>stakeholders</i>
N2. Proceso Define proceso para asegurar calidad	Se define un proceso para el análisis de riesgos.	Se analiza el control del desarrollo del PE soportado mediante un sistema o herramienta.	
N1. Plan de emergencia (PE) Plan acorde a las normas, sin proceso de generación	Se analizan todos los riesgos.	Se lleva un control en el desarrollo (Claridad en el Plan, Contenido mínimo y sigue un orden según la norma vigente) Se implementa el Plan de Emergencia según las leyes o normas	Se utiliza la participación de todos los <i>stakeholders</i>

Tabla D.2: Dimensiones del principio Monitoreo (D) al principio Personas (F)

PRINCIPIOS			
El marco QuEP	Monitoreo (D)	Cooperación (E)	Personas (F)
NIVELES DE MADUREZ		Búsqueda de la excelencia en todo el sistema	
N10. Calidad Total			
N9. Reingeniería Mejora continua del proceso, mediante sus actividades diarias	Mejora continua en la Planificación de Ejercicios de Emergencia (Simulacros)	Mejora continua en la coordinación inter/intra organizacional	Mejora continua en el análisis de aspectos culturales y de seguridad
N8. Liderazgo Aspectos culturales como liderazgo y estilo de dirección	Detección de fortalezas y debilidades a partir de los ejercicios de emergencias, simulación y formación	Cooperación inter e intra organizacional (considera recursos externos como bomberos, PC, hospitales, etc) Coordinación de todos los servicios públicos y organismos oficiales	El liderazgo considera aspectos culturales y de seguridad de las personas
N7. Servicio Incrementa la percepción de la seguridad	Especificar los elementos necesarios para incrementar la percepción de seguridad mediante la monitorización y mejora continua de los procesos y elementos	Comunicación/Coordinación (Coordinación de daños y necesidades, funcionamiento del sistema en respuesta a los niveles de alerta, reporte de información e incidencias a la comunidad y medios de comunicación)	Percepción del cliente
N6. Costes Optimización de costes	Optimización de Costos de Mantenimiento, actualización, formación, simulacros, simulación	Consider coordination costs	Satisfacción del cliente como estrategia de prestigio y por lo tanto da paso a una reducción de costes (costo/beneficio)
N5. Personas Evalúa las personas involucradas	Evaluación continua de las personas a través del entrenamiento y formación	Cooperación inter organizacional con <i>stakeholders</i>	Analizar requerimientos de cliente
N4. Optimización Optimiza el plan creando nuevas actividades	Mantenimiento y actualización continua del PE	Se optimiza los procesos inter/intra organizacionales	
N3. Sistema Usa el proceso, y crea recursos reusables	Análisis y Desarrollo de los Ejercicios de Emergencia (Simulacros)		
N2. Proceso Define proceso para asegurar calidad		Considerara un sistema de coordinación (nivel de alerta, reportes de da'ps, etc.)	
N1. Plan de emergencia (PE) Plan acorde a las normas, sin proceso de generación		Establecer la cooperación inter/intra organizacional Se analiza la cooperación inter/intra organizacional	

Tabla D.3: Dimensiones del principio Políticas (G) al principio TI e innovación (I)

El marco QuEP		PRINCIPIOS	
NIVELES DE MADUREZ	Políticas (G)	Resultados (H)	TI e innovación (I)
N10. Calidad Total		Búsqueda de la excelencia en todo el sistema	
N9. Recingiería Mejora cultural como liderazgo y estilo de dirección		Objetivos y visión (generales y específicos)	Gestionar la información y comunicación de la organización (redes sociales, control de información en tiempo real asociadas a otras organizaciones)
N8. Liderazgo Aspectos culturales como liderazgo y estilo de dirección		Obtener listado de mejores prácticas en los resultados	
N7. Servicio Incrementa la percepción de la seguridad	Difusión por autoridades	Satisfacción del cliente (garantiza respeto a la personalidad e intimidad del personal y ciudadanos)	Herramientas de soporte que facilite y mejore la percepción de las personas en la organización en los procesos de planificación del PE. (Ejemplo: Asistente de auto-protección como PSA/TeRA)
N6. Costes Optimización de costes			La organización incluye herramientas de soporte relacionados con costos en la gestión del plan de emergencia (pre-supuesto, cronogramas, entre otros)
N5. Personas Evalúa las personas involucradas	Sistema de Responsabilidades		Se incluyen herramientas de soporte de rastreo de personas
N4. Optimization Optimiza el plan creando nuevas actividades			Optimización a través del análisis del sistema de sensores y alarmas incluidos en la organización.
			La organización incluye herramientas tales como software de simulación de emergencias (análisis de rutas de evacuación y rutas alternativas)
N3. Sistema Usa el proceso, y			
N2. Proceso Define proceso			
N1. Plan de emergencia (PE) Plan acorde a las normas, sin proceso de generación	Leyes dictaminadas para que un Plan sea Entregable Estándares y Formatos		

Apéndice E

Anexo: Herramientas de soporte al marco QuEP

En este anexo se presentan los modelos de base de datos correspondientes a las herramientas QuEP-Tool y Ex-QuEP, y un extracto de código implementado en QuEP-Tool.

El modelo de la base de datos correspondiente a la herramienta QuEP-Tool se presenta en la figura E.1. Esta ha sido generado con ingeniería inversa desde la base de datos de postgres a un diagrama uml con el soporte de la herramienta Visio de Microsoft¹, y el modelo de la base de datos correspondiente a Ex-QuEP se presenta en la figura E.2.

¹La herramienta Visio, versión 2010, fue proporcionado por medio de: “Universitat Politècnica de València - ASIC - Microsoft Imagine Premium”

E. ANEXO: HERRAMIENTAS DE SOPORTE AL MARCO QUÉP

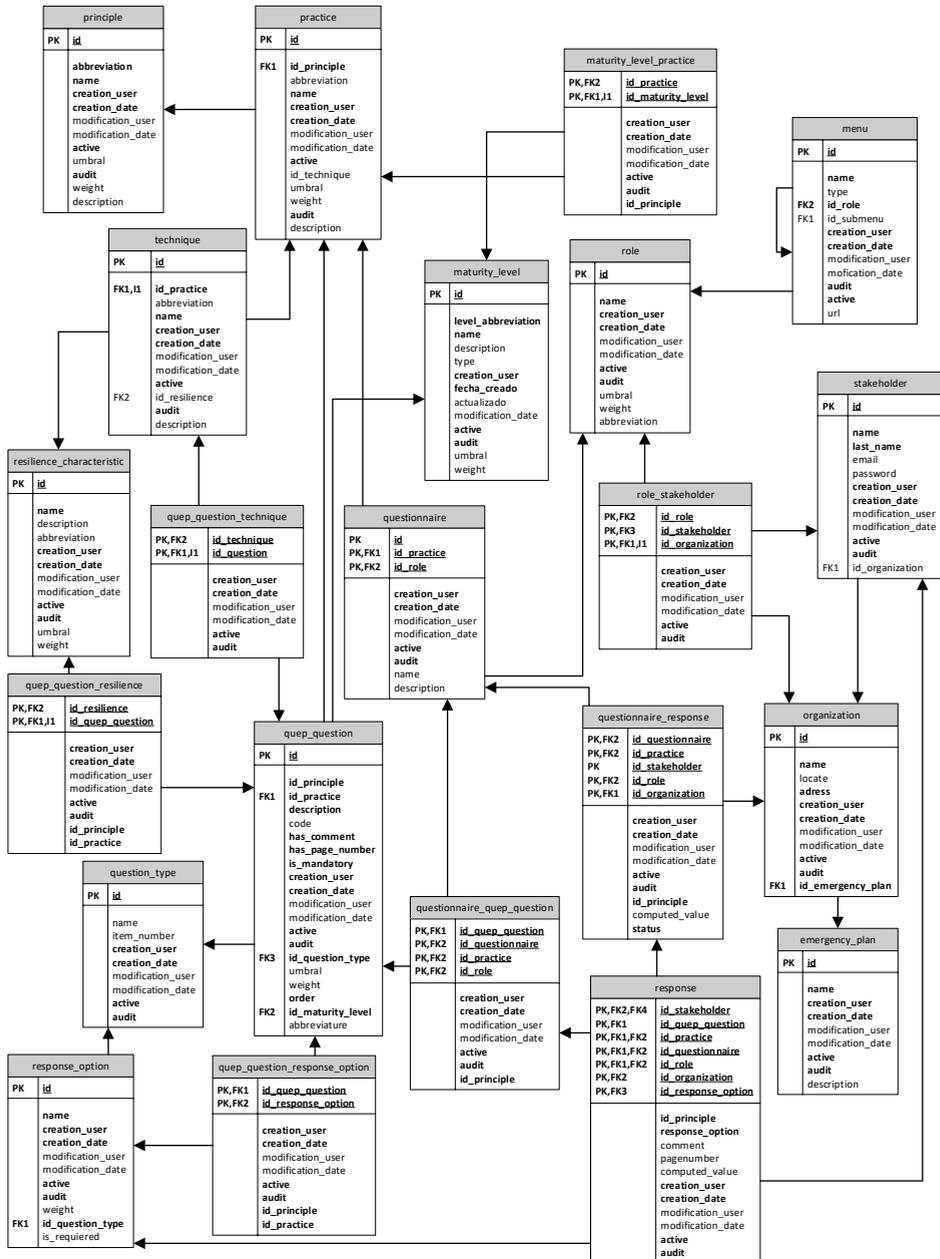


Figura E.1: Diseño de la base de datos para QuEP-Tool v1.0

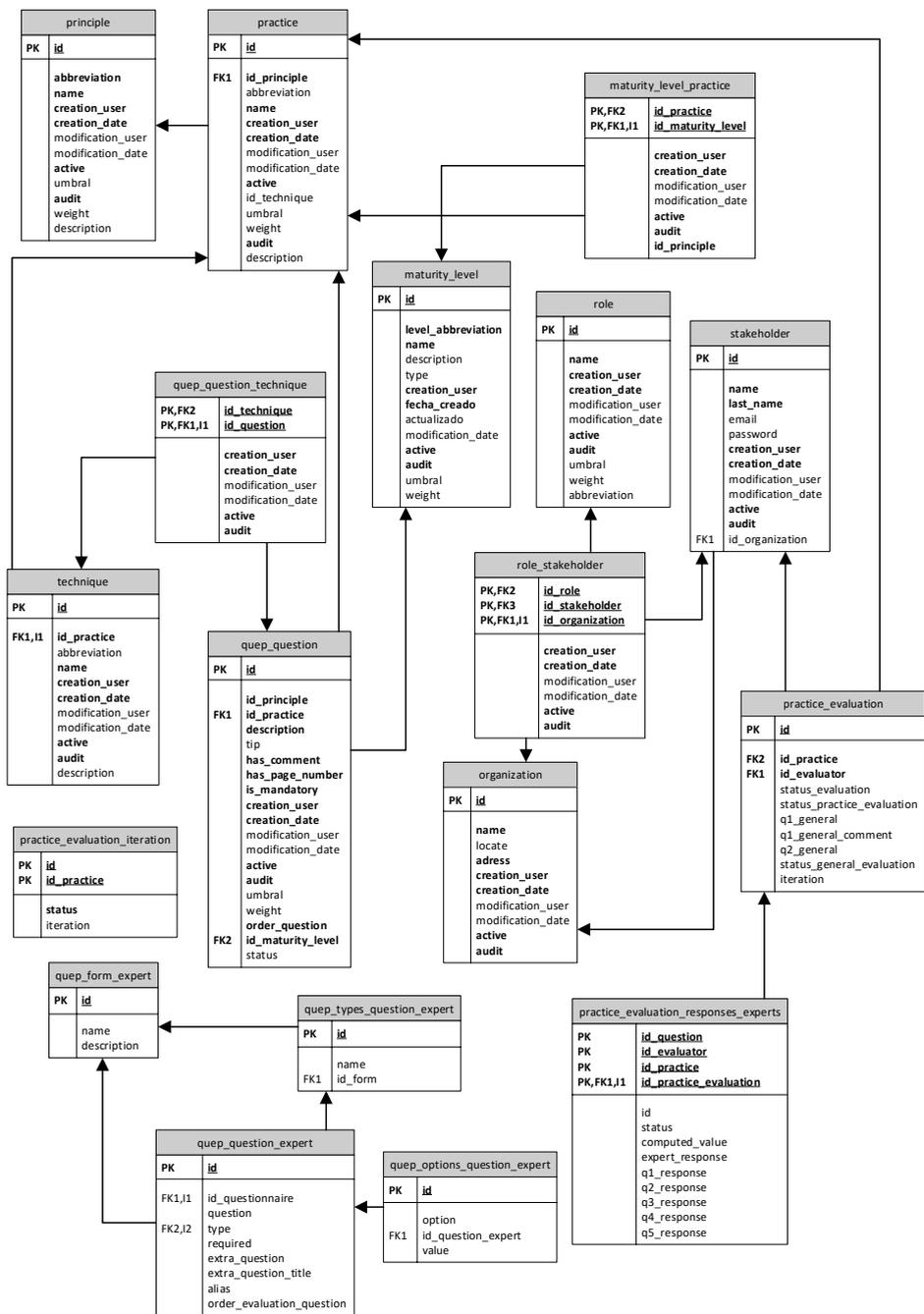


Figura E.2: Diseño de la base de datos para Ex-QuEP

La implementación del algoritmo en código para la presentación de los resultados de QuEP-Tool agrupados por niveles de madurez se presenta a continuación:

Listing E.1: Calcular de valores en el modelo QuEP

```

public Map<MaturityLevel, ResponseEstimate> calculateMaturityLevelBySumQuestions (
Map<QuepQuestion,
ResponseEstimate> mapSumQuepQuestions,
List<MaturityLevel> lstMaturityLevel) {
    Map<MaturityLevel, ResponseEstimate> mapMaturityLevelEstimate =
new HashMap<MaturityLevel, ResponseEstimate>();
    ResponseEstimate oREstimate = new ResponseEstimate();
    BigDecimal sumLastLevel = BigDecimal.ZERO;
    int sizeLevels = 0;
    MaturityLevel oLastMaturityLevel = new MaturityLevel();
    for (MaturityLevel ml : lstMaturityLevel) {
        if (ml.getId() != 10) {
            oREstimate = new ResponseEstimate();
            BigDecimal x = BigDecimal.ZERO; //avg
            BigDecimal sumWeight = BigDecimal.ZERO; //BigDecimal.valueOf(0.0)
            BigDecimal Qv = BigDecimal.ZERO;
            int size = 0;
            for (Map.Entry<QuepQuestion, ResponseEstimate> mQQ :
mapSumQuepQuestions.entrySet()) {
                QuepQuestion qq = mQQ.getKey();
                ResponseEstimate rsp = mQQ.getValue();
                if (qq.getMaturityLevel().getId() == ml.getId()) {
                    //Qv=x*w
                    Qv=Qv.add(rsp.getAvg().multiply(qq.getWeight()));
                    sumWeight = sumWeight.add(qq.getWeight());
                    size++;
                }
            }
            //sum(Qv) / sum(w)
            try {
                Qv = Qv.divide(sumWeight, 4, RoundingMode.HALF_EVEN);
            } catch (Exception e) {
                Qv = Qv.divide(BigDecimal.valueOf(1.0),
                4, RoundingMode.HALF_EVEN);
            }

            oREstimate.setAvg(Qv);
            mapMaturityLevelEstimate.put(ml, oREstimate);

            sumLastLevel = sumLastLevel.add(Qv);
            sizeLevels++;
        } else {
            oLastMaturityLevel = ml;
        }
    }
    //setting last level
    oREstimate = new ResponseEstimate();
    oREstimate.setAvg(
sumLastLevel.divide(BigDecimal.valueOf(sizeLevels), 4,
RoundingMode.HALF_EVEN));
    mapMaturityLevelEstimate.put(oLastMaturityLevel, oREstimate);
    return mapMaturityLevelEstimate;
}

```

Apéndice F

Acrónimos

QuEP	Quality of Emergency Plans Management	130
UML	Unified Modelling Language	105
MAH	Marco de Acción de Hyogo	12
RRD	Reducción del Riesgo de Desastres	12
UNISDR	Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgo de Desastres . .	11
NBA	Norma Básica de Auto-protección	3
GCT	Gestión de la Calidad Total	4
TQM	Total Quality Management	21
EFQM	European Foundation for Quality Management	4
ISO	International Standard Organization	4
CPG	Comprehensive Preparedness Guide	3
TI	Tecnologías de la Información	4
GCR	Grupo Crítico de Referencia	6
PMA	Porcentaje de Madurez Alcanzado	62
CMM	Modelo de Madurez de Capacidades	31
SEI	Software Engineering Institute	31
CMMI	Modelo de Madurez de Capacidades Integrado	31
SMR	Smart Mature Resilience	32