

DOCTOR OF PHILOSOPHY (PH.D.) THESIS

**Survival analysis and classification study of software process
improvement initiatives and their implications in small
companies**

DOKTOREGO-TESIAREN DEFENTSA

**Software prozesuen hobekuntzarako ekimenen biziraupen-
analisi eta sailkapen-ikasketa, eta horien ondorioak
enpresa txikietan**

Author//Egilea

XABIER LARRUCEA URIARTE

Directed by //Zuzendaria

Dr. BORJA FERNANDEZ-GAUNA

April 7th 2020

AURKEZPENAREN EGITURA

1. Sarrera eta Aurrekariak
2. Helburuak
3. Hipotesiak
4. Metodologia
5. Lanaren egitura
 1. ARTIKULUA
 2. ARTIKULUA
 3. ARTIKULUA
 4. ARTIKULUA
6. Emaitzak
7. Eztabaidarako gaiak
8. Ondorioak

AGENDA

1. Introduction
2. Objectives
3. Hypothesis
4. Methodology
5. Contributions
 1. ARTICLE
 2. ARTICLE
 3. ARTICLE
 4. ARTICLE
6. Results
7. Discussion
8. Conclusions



AURKEZPENAREN EGITURA

AGENDA

1. Sarrera eta Aurrekariak

2. Helburuak

3. Hipotesiak

4. Metodologia

5. Lanaren egitura

1. ARTIKULUA
2. ARTIKULUA
3. ARTIKULUA
4. ARTIKULUA

6. Emaitzak

7. Eztataidarako gaiak

8. Ondorioak

1. Introduction

2. Objectives

3. Hypothesis

4. Methodology

5. Contributions

1. ARTICLE
2. ARTICLE
3. ARTICLE
4. ARTICLE

6. Results

7. Discussion

8. Conclusions



1. SARRERA ETA AURREKARIAK

1. TESIAREN JATORRIA

- Zenbat denbora beharko da ekimena ezartzeko?
- Arrakastatsua izango da?
- Zeintzuk izango dira onurak?
- Erakunde txikien beharretara egokitutako ereduak daude?
- Segurtasunarekin zerikusia duten jarduerak gehitu ditzakegu, eredu horiekin bateragarriak direnak?
- Hori guztia aintzat hartuta, VSE-en testuinguru berezi hau ulertzea eta mahai gainean jarritako helburuak betetzea xede duen lan bat proposatu dut. Horrez gain, ISO/IEC 29110 arauaren editore nagusiek gainbegiratu dute azterlana.



1. SARRERA ETA AURREKARIAK

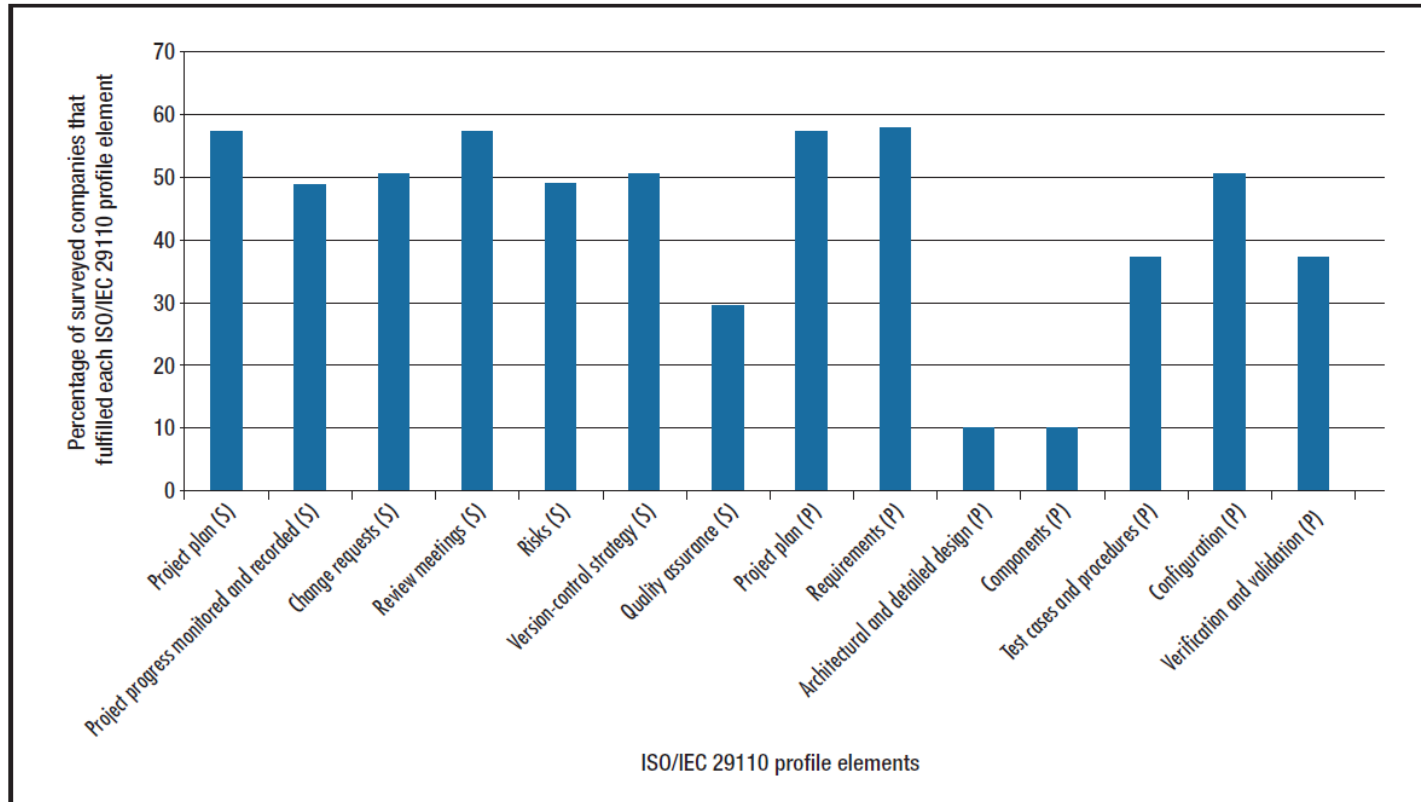
2. ISO/IEC29110

- Gaur egun, softwarea garatzen duten erakundeek hamaika erronkari aurre egin behar diete, gero eta lehiakorragoa den merkatuan bizirauteko.
- Egoera hori bereziki delikatua da 25 langiletik behera dituzten erakunde txikientzat, *Very Small Entities* (VSE) izenez ere ezagunak direnak.
- Ez dago VSEtan nahikoa esperientzia industrian, hainbat erreferentziazko eredu aldi berean aintzat hartuta, ISO/IEC29110 araua barne. Hortaz, lehen esperientzia hauek azaldu beharra dago.



1. SARRERA ETA AURREKARIAK

2. ISO/IEC29110



Larrucea, Xabier, Rory V. O'Connor, Ricardo Colomo-Palacios, y Claude Y. Laporte. «Software Process Improvement in Very Small Organizations». *IEEE Software* 33, n.º 2 (marzo de 2016): 85-89. <https://doi.org/10.1109/MS.2016.42>.

1. SARRERA ETA AURREKARIAK

3. ISO/IEC29110 arauari buruzko atariko azterlanak

- ISO/IEC29110 arauari buruz egindako lanak aztertzeko helburuz, azterlan honetan *Systematic Mapping (SM)* bat garatu dugu.
- SMA SPI (*Software Process Improvement*) testuinguruetan ere aplikatu da, eta hainbat ikerketa-artikulu SLRekin bat datoz.
- Ikuspuntu horiek ezagutza-arlo edo esparruren batean gabeziak identifikatzeko erabili dira, hala nola segurtasun-arloko ingeniaritzan.
- SM eta SLRek datu-baseetatik ateratako datuak kategorizatzeko sailkapen-eskema desberdinak erabiltzen dituzte.



1. SARRERA ETA AURREKARIAK

3. ISO/IEC29110 arauari buruzko atariko azterlanak

- Identifikatzen ditu: Validation Research, Evaluation Research, Solution Proposal, Philosophical Papers, Opinion Papers, Experience Papers.
- Egileek honako irizpide hauek identifikatzen dituzte bertan: Antolakuntza, Finantza-baliabideak, Giza baliabideak, prozesuak, proiektuak, ereduak eta estandarrak.
- Osagai horiek guztiak erakunde txikien bidean agertzen diren arazo zehatzen laburbilduma dira. Horrekin batera, osagai bakoitzeko, ezaugarrien zerrenda bat jaso da.



1. SARRERA ETA AURREKARIAK

3. ISO/IEC29110 arauari buruzko atariko azterlanak

- Arau hauekin zerikusia duten artikulu askok SM erabili edo zehazten dute, zer argitaratu den aztertzeke.
- Ildo horretatik, orain arte SM bat argitaratu da, baina ez du eskaintzen espero den analisia argitaratutako lan motei edo ekarpen motei buruz, besteak beste.
- Askotariko ekarpenak daude, eta arauaren alderdi osagarriak aztertzen dituzte, hala nola segurtasun-praktikak.
- Datu errealak oso eskasak dira.



1. SARRERA ETA AURREKARIAK

4. Biziraupen metodoak

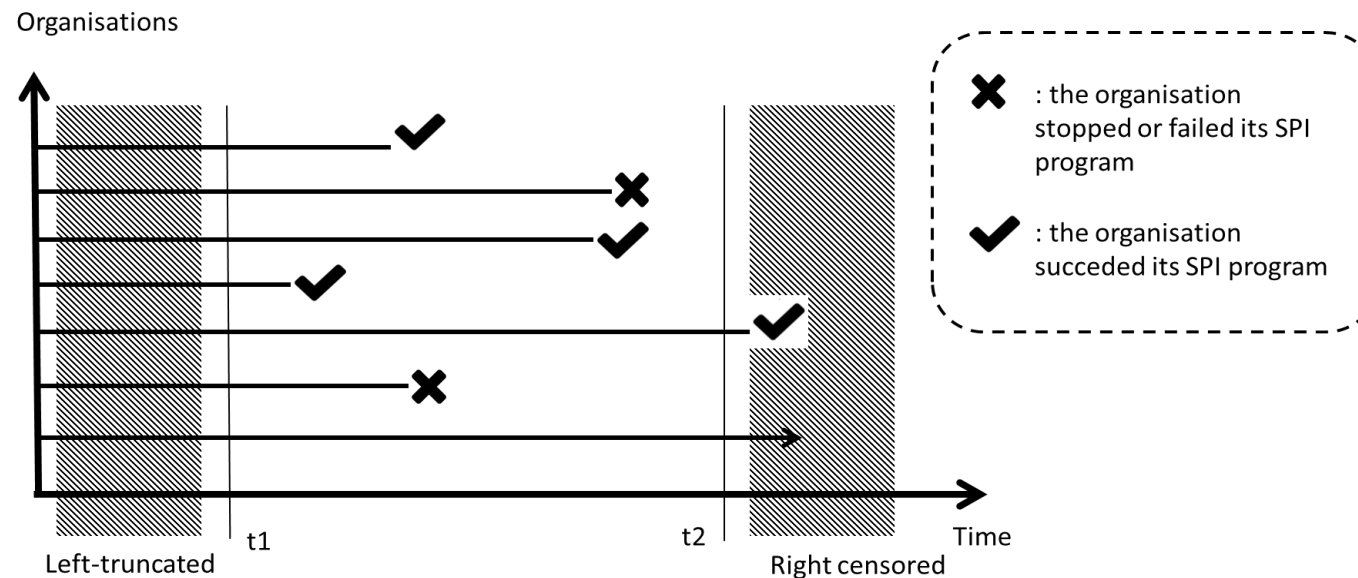
- Biziraupen metodoak metodo estatistikoaren esparruan zehazten dira.
- Gertaera jakin bat eman arte igaro beharreko denborarekin loturiko behaketen ingurukoak dira biziraupen datuak.
- Biziraupen denbora (*survival time*) erreferentzia-ereduak zehaztutako eskakizun guztiak bete arte erakundeak erabili duen denbora da, emaitza onuragarria izan ala ez.
- Bertan, biziraupen denbora gertakari positibo bat da, eta iraupena gertakari hori gertatu bitartekoa da.



1. SARRERA ETA AURREKARIAK

4. Biziraupen metodoak

- VSE-en prozesuak hobetzeko gure testuinguru honetan, ebaluazioak denbora-tarte jakin batean egiten dira.
- Azterlanaren tartean mugetatik kanpo egongo diren *censored* datuak izango ditugu. Azterketaren epealdia baino lehen ematen diren gertakariei *left truncated data* esaten zaie, eta azterketaren epealdiaren ondoren gertatzen direnen, aldiz, *right censored data*.
- Gure kasuan, ISO/IEC 29110 araua eta VSE-ek prozesuak hobetzeko ekimen bat martxan jartzeko erabilitako denbora aztertu ditugu.



1. SARRERA ETA AURREKARIAK

5. Clustering

- *Self Organising Maps (SOM)* mapak Kohonen-ek erabili zituen lehenengo aldiz.
- *SOM feedforward* sare neuronal bat da, eta *unsupervised neural networks* sailkapenaren barruan dago.
- Gainbegiratu gabeko ikaskuntza mota hau gure testuinguruaren beharretara egokitzen da, aurretik hura osatzen duten klaseak zeintzuk diren ezezaguna zaigulako.
- Bidegabeko sarrerak detektatzeko edo hornidura-katean elikagai galkorren tenperatura aurreikusteko ere erabili izan dira.



1. SARRERA ETA AURREKARIAK

5. Clustering

- Lan honen helburua ez da SOM algoritmo berri bat eskaintzea, baizik eta ikuspuntu hori erabiltzea, prozesuak hobetzeko testuinguruetao ereduak identifikatzeko.
- Lan honetan proposatzen den ikuspuntua horren antzekoa da; bertan, egileek, SOMen erabileraren bidez, akatsak aurreikusi nahi dituzte.
- Hainbat parametro erabiliko dira gainbegiratu gabeko sareetara sartzeko.
- SOM ez da beti zuzen aplikatzen.
- SOM batez ere *clustering*, bistaratze eta abstrakziorako erabiltzen da, eta horrela ere erabili da lan honetan.



1. SARRERA ETA AURREKARIAK

6. Software garapenaren bizi-zikloa eta zor teknikoa

Gaur egun, ISO/IEC 12207:2008 eta bestelako marko estandarizatuak ditugu bizi-zikloa definitzeko. Hala ere, bi arazo identifikatu dira:

- Marko honen barruan jarduera gehiegi daude VSE-en testuingururako.
- Marko honen barruan segurtasun-arloko alderdiak ez daude berariaz jasota.

Hain zuzen ere, VSEk ez dituzte bizi-zikloa kudeatzeko beharrezkoak diren baliabideak, eta, zenbaitetan, prozesuak hobetzeko ekimenetan oztopo izaten dira.

ISO/IEC 29110 arauari esker, VSE-en beharretara egokitutako erreferentzia-marko bat lortu daiteke.



AURKEZPENAREN EGITURA

AGENDA

- | | |
|----------------------------|------------------|
| 1. Sarrera eta Aurrekariak | 1. Introduction |
| 2. Helburuak | 2. Objectives |
| 3. Hipotesiak | 3. Hypothesis |
| 4. Metodologia | 4. Methodology |
| 5. Lanaren egitura | 5. Contributions |
| 1. ARTIKULUA | 1. ARTICLE |
| 2. ARTIKULUA | 2. ARTICLE |
| 3. ARTIKULUA | 3. ARTICLE |
| 4. ARTIKULUA | 4. ARTICLE |
| 6. Emaitzak | 6. Results |
| 7. Eztabaidarako gaiak | 7. Discussion |
| 8. Ondorioak | 8. Conclusions |



2. HELBURUAK

1. ISO/IEC 29110 arauarekin loturiko artikuluen azterketa metodiko bat, ikerketa-esparru nagusien eta egindako lan mota garrantzitsuenen aipamenarekin.
2. Enpresa txikietako prozesuen hobekuntzaren biziraupen-analisi baten aurreikuspena eta behaketa (90).
3. Goian azaldutako hobekuntza-ekimenen barruan, *clusterren* identifikazioa (*clustering*), haien portaeraren ezaugarriak zehazteko helburuarekin.
4. VSE-etan segurtasun-arloko alderdiak gehitzea, VSE-ek bizi-ziklo osoan hartutako zor teknikoa kudeatzeko helburuarekin.



AURKEZPENAREN EGITURA

1. Sarrera eta Aurrekariak
2. Helburuak
- 3. Hipotesiak**
4. Metodologia
5. Lanaren egitura
 1. ARTIKULUA
 2. ARTIKULUA
 3. ARTIKULUA
 4. ARTIKULUA
6. Emaitzak
7. Eztabaidarako gaiak
8. Ondorioak

AGENDA

1. Introduction
2. Objectives
- 3. Hypothesis**
4. Methodology
5. Contributions
 1. ARTICLE
 2. ARTICLE
 3. ARTICLE
 4. ARTICLE
6. Results
7. Discussion
8. Conclusions



3. HIPOTESIAK

1. Analisi honen bidez, argitaratutako lan guztiak ezagutzeaz gain, ekarpen motak, ikerketa-arlo nagusiak eta orain arte egin diren azterlan mota garrantzitsuenak ezagutu ditzakegu.
2. Ekimen horien biziraupena aztertzen badugu, prozesua hobetzeko ekimen berri baten garapena zein izan daitekeen jakitetik eta amaiera kontrolatu ahal izatetik gertuago egongo gara.
3. Prozesuen hobekuntzaren barruan egindako azterketa gehigarri bat ISO/IEC 29110 arauaren oinarritzko profilaren arloen arteko korrelazioa ezagutzea da, antzekotasunak aurkitzeko helburuarekin.
4. VSE baten bizi-zikloan segurtasun-arloko alderdiak gehitzen badira, azken produktuaren gaineko erabaki teknikoak hartu beharko dira. Horregatik proposatzen dugu produktu baten bizi-zikloan segurtasuna barne hartuko duen ikuspuntu bat VSE-en testuinguruan.



AURKEZPENAREN EGITURA

1. Sarrera eta Aurrekariak
2. Helburuak
3. Hipotesiak
- 4. Metodologia**
5. Lanaren egitura
 1. ARTIKULUA
 2. ARTIKULUA
 3. ARTIKULUA
 4. ARTIKULUA
6. Emaitzak
7. Eztabaidarako gaiak
8. Ondorioak

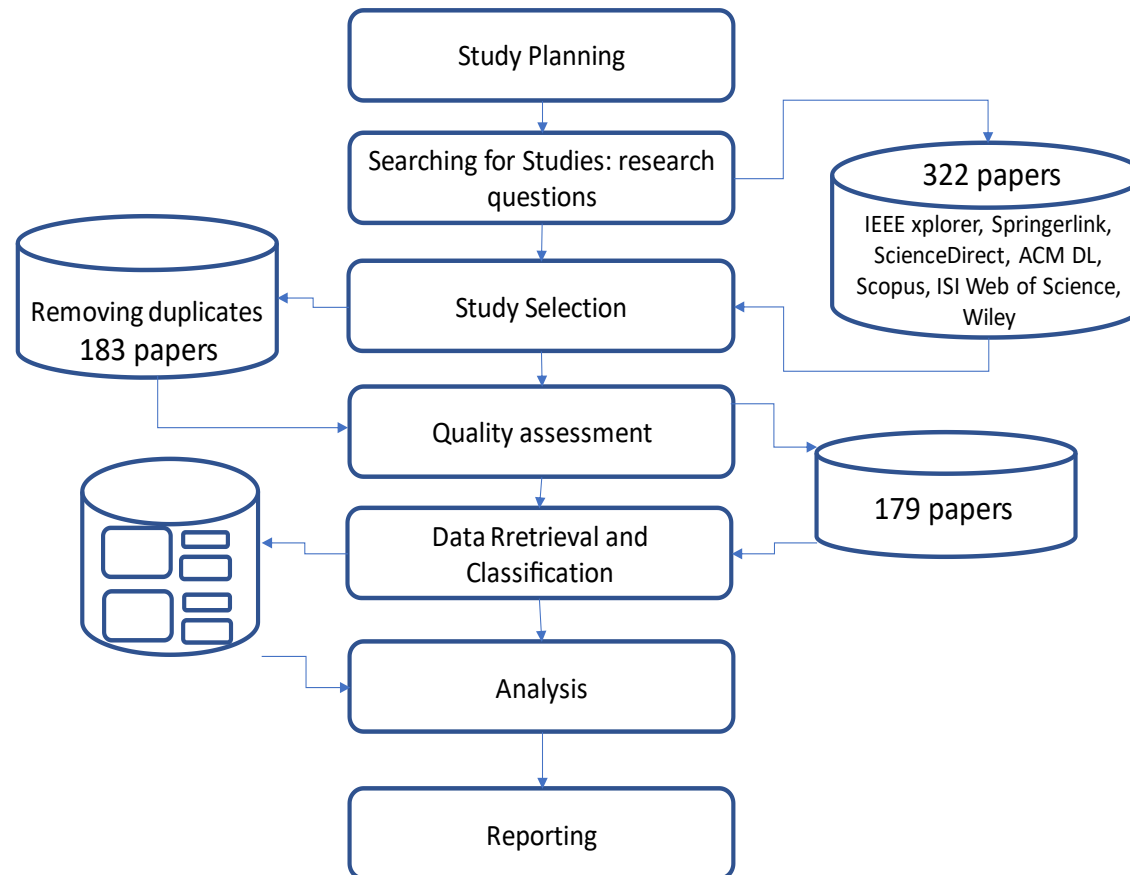
AGENDA

1. Introduction
2. Objectives
3. Hypothesis
- 4. Methodology**
5. Contributions
 1. ARTICLE
 2. ARTICLE
 3. ARTICLE
 4. ARTICLE
6. Results
7. Discussion
8. Conclusions



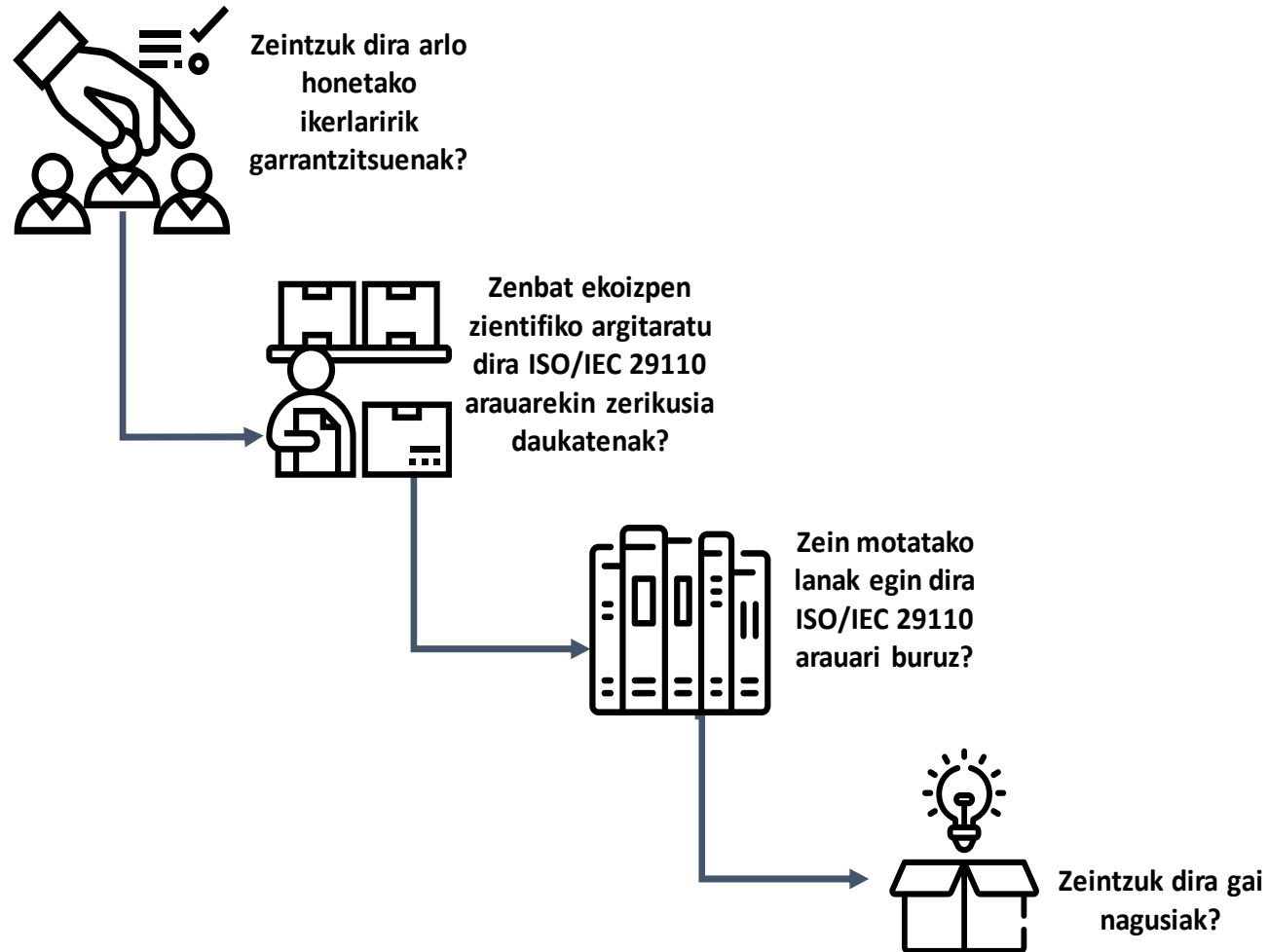
4. METODOLOGIA

1. Systematic mapping bidezko analisia



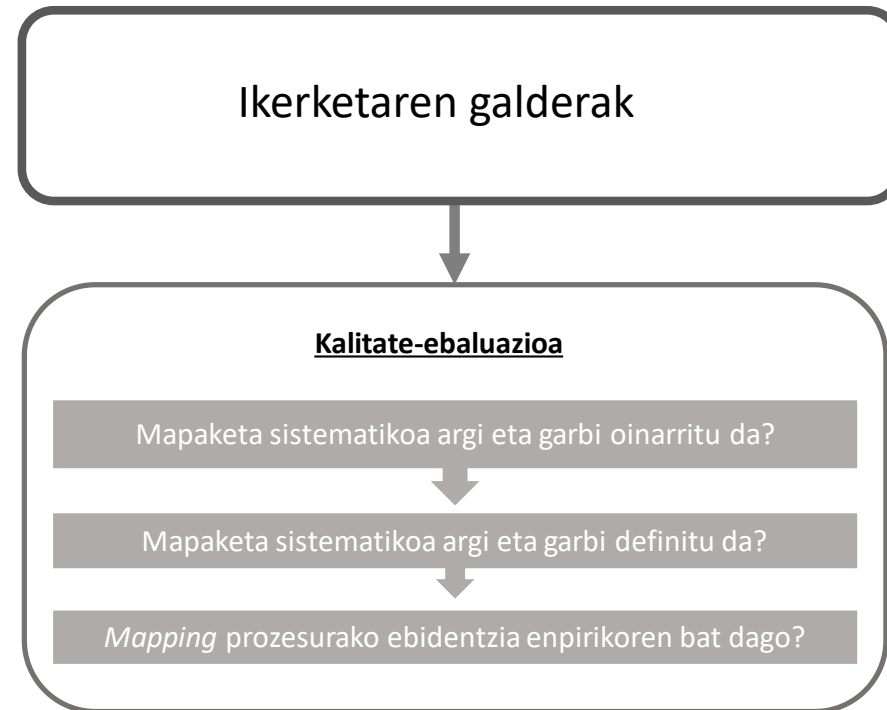
4. METODOLOGIA

1. Systematic mapping bidezko analisia



4. METODOLOGIA

1. Systematic mapping bidezko analisia



4. METODOLOGIA

2. Esperientzia enpirikoan oinarrituriko analisia

- Bigarren helburu eta hipotesirako software ingeniari-tza enpirikoan oinarritutako metodologia bat zehaztu da.
- Prozesuen hobekuntzarekin zerikusia duten 90 esperientzia industrialen azterketan oinarritu da erabilitako ikuspuntua. Ekimen guztiek hasiera eta amaiera erregistratuta daukate.
- Gertakari positibo bat ematea da behaketaren oinarria.
- Biziraupen-metodoak gertakari negatibo-oi aplikatzen zaizkie, hala nola heriotzari, gaixotasunen garapenari eta abar.



4. METODOLOGIA

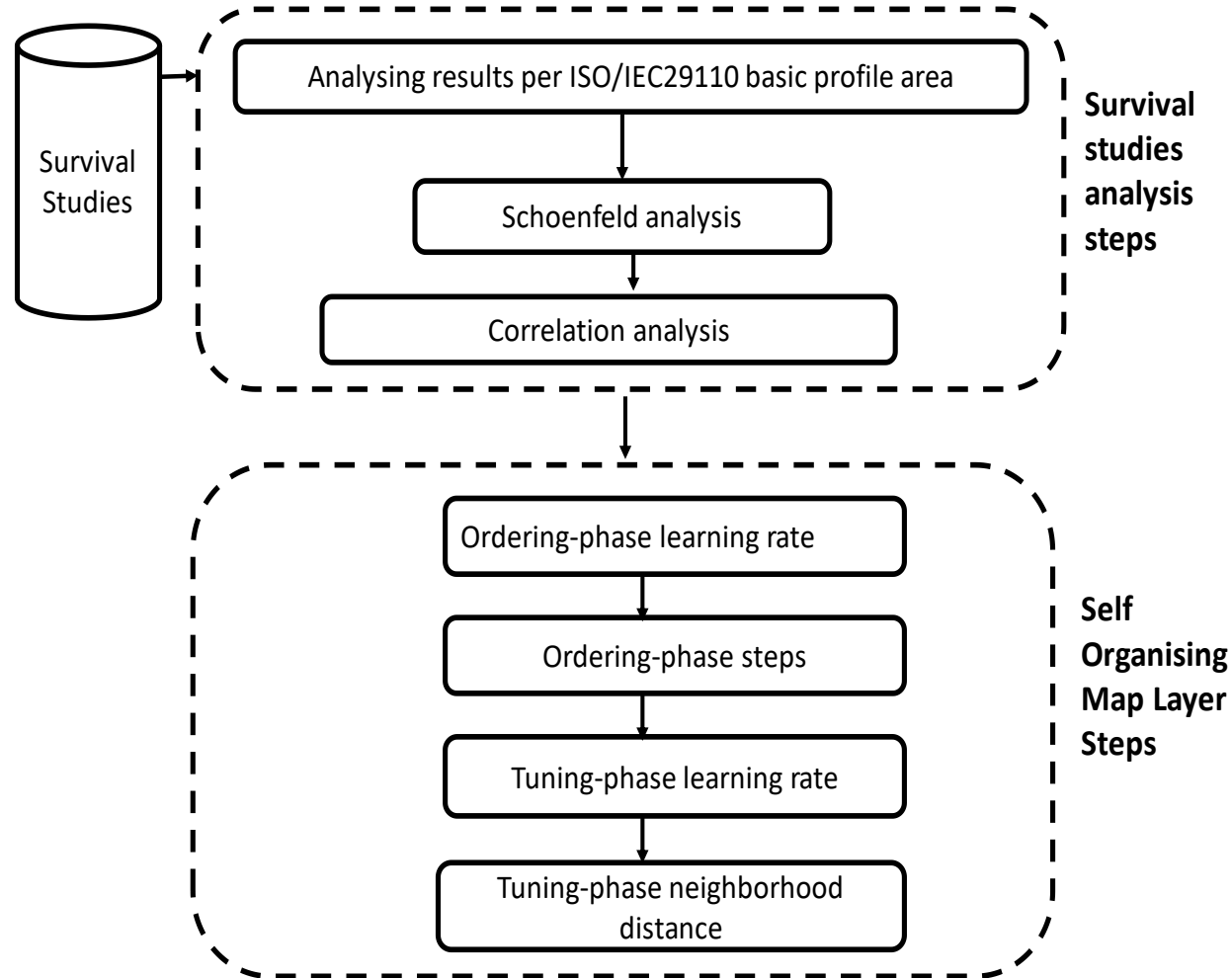
2. Esperientzia enpirikoan oinarrituriko analisia

- Metodo parametrikoak, erdi-parametrikoak edo ez-parametrikoak erabili ohi dira.
- Gure kasuan, *Cox Proportional Hazard Regression* (CPHR) ereduak erabili dugu
- Prozesuak hobetzeko ebaluazioak denbora-tarte batez egin ohi dira.
 - zenbait ekimen arrakastatsuak dira
 - beste batzuk bertan behera uzten dira
 - beste batzuk behaketa-denboran huts egiten dute.
- Hortaz, azterketaren mugetatik kanpo geratzen diren datuak agertzen dira, baina metodologia honek ez ditu aintzat hartzen. Epealdia baino lehen ematen diren gertakariei *left truncated data* esaten zaie, eta azterketaren epealdiaren ondoren gertatzen direnei, aldiz, *right censored data*.



4. METODOLOGIA

3. Clustering bidezko analisia



4. METODOLOGIA

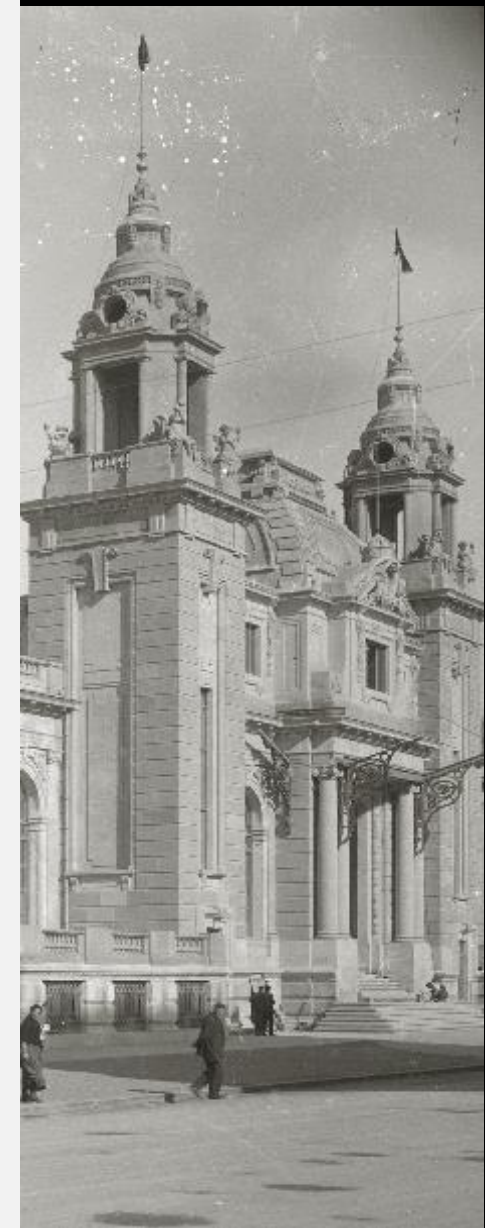
4. Kasu-azterketa baten bidezko analisia

Azterketa-kasu batean (*case study*) fenomeno bat aztertzen da bere testuinguruan, batez ere fenomenoaren eta bere testuinguruaren arteko muga oso argi ez dagoenean.

Assurance cases kasuen ikuspuntutik sortutako protokolo bat zehaztu da, halakoetan segurtasun-arloko alderdiak kontuan hartu eta txertatzen baitira.

Zor teknikoa produktuaren bizi-ziklo osoan kudeatu beharrak horri aurre egiteko metodologia eta tresna batzuk zehaztera bultzatzen gaitu.

Azterketa-kasua azaltzeko, medikuntza sektoreko VSE baten kasua erabili dugu. Kasu horretan, behatzailearen eta eszenatokiaren arteko interakzioa oso txikia da. Horrek ikerketa-lerro ireki bat eskaintzen digu.



AURKEZPENAREN EGITURA

1. Sarrera eta Aurrekariak
2. Helburuak
3. Hipotesiak
4. Metodologia
5. Lanaren egitura
 1. ARTIKULUA
 2. ARTIKULUA
 3. ARTIKULUA
 4. ARTIKULUA
6. Emaitzak
7. Eztabaidarako gaiak
8. Ondorioak

AGENDA

1. Introduction
2. Objectives
3. Hypothesis
4. Methodology
5. Contributions
 1. ARTICLE
 2. ARTICLE
 3. ARTICLE
 4. ARTICLE
6. Results
7. Discussion
8. Conclusions



5. LANAREN EGITURA

5. CONTRIBUTIONS

JCR – Journal Citation Report Articles:

1. ARTIKULUA/ARTICLE: “A Mapping Study about the Standard ISO/IEC29110.”

- Xabier Larrucea, and Borja Fernandez-Gauna.
- *Computer Standards & Interfaces*, April 2019. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2019.03.005>. (Q2 Computer Science, Software Engineering-Impact Factor: 1.465)

2. ARTIKULUA /ARTICLE : “Survival Studies Based on ISO/IEC29110: Industrial Experiences.”

- Xabier Larrucea, and Izaskun Santamaria.
- *Computer Standards & Interfaces* 60 (November 2018): 73–79. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2018.04.006>. (Q2 Computer Science, Software Engineering-Impact Factor: 1.465)

3. ARTIKULUA /ARTICLE : “Correlations Study and Clustering from SPI Experiences in Small Settings.”

- Xabier Larrucea, and Izaskun Santamaría.
- *Journal of Software: Evolution and Process*, September 12, 2018, e1989. <https://doi.org/10.1002/smr.1989>. (Q3 Computer Science, Software Engineering -Impact Factor: 1.167)

4. ARTIKULUA /ARTICLE : “Managing Security Debt across PLC phases in a VSE context.”

- Xabier Larrucea, Izaskun Santamaria and Borja Fernandez-Gauna.
- *Journal of Software: Evolution and Process*, <https://doi.org/10.1002/smr.2214> (Q3 Computer Science, Software Engineering -Impact Factor: 1.167)



5. LANAREN EGITURA

5. CONTRIBUTIONS

JCR

- “Software Process Improvement in Very Small Organizations.” Xabier Larrucea, Rory V. O’Connor, Ricardo Colomo-Palacios, and Claude Y. Laporte. *IEEE Software* 33, no. 2 (March 2016): 85–89. <https://doi.org/10.1109/MS.2016.42>. (Q1 Computer Science, Software Engineering - Impact Factor: 2,547)

Conferences Articles

- “Approach for Enabling Security Across PLC Phases: An Industrial Use Case,” X. Larrucea, F. Nanclares, I. Santamaria, and R. R. Nolasco, in *Systems, Software and Services Process Improvement*, vol. 896, X. Larrucea, I. Santamaria, R. V. O’Connor, and R. Messnarz, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2018, pp. 354–367.
- “Towards the Integration of Security Practices in the Software Implementation Process of ISO/IEC 29110: A Mapping,” M.-L. Sánchez-Gordón, R. Colomo-Palacios, A. Sánchez, A. de Amescua Seco, and X. Larrucea, in *Systems, Software and Services Process Improvement*, vol. 748, J. Stolfa, S. Stolfa, R. V. O’Connor, and R. Messnarz, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2017, pp. 3–14.
- “Towards a Survival Analysis of Very Small Organisations,” X. Larrucea and I. Santamaria, in *Systems, Software and Services Process Improvement*, vol. 748, J. Stolfa, S. Stolfa, R. V. O’Connor, and R. Messnarz, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2017, pp. 599–609.
- “Comparing SPI Survival Studies in Small Settings” X. Larrucea and I. Santamaria, in *Software Process Improvement and Capability Determination*, vol. 770, A. Mas, A. Mesquida, R. V. O’Connor, T. Rout, and A. Dorling, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2017, pp. 45–54.

Books

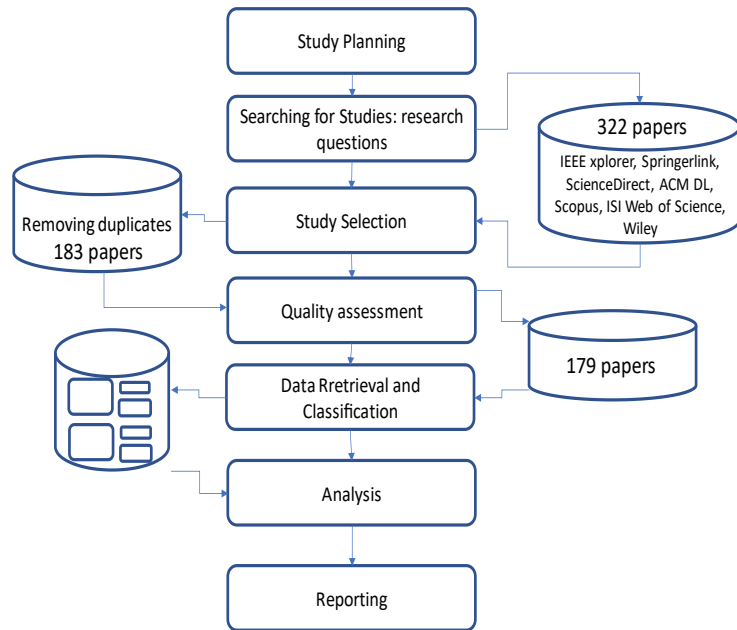
- “Systems, Software and Services Process Improvement “ Larrucea, Xabier, Izaskun Santamaria, Rory V. O’Connor, and Richard Messnarz, eds. 25th European Conference, EuroSPI 2018, Bilbao, Spain, September 5-7, 2018, Proceedings. Vol. 896. Communications in Computer and Information Science. Cham: Springer International Publishing, 2018. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-97925-0>.



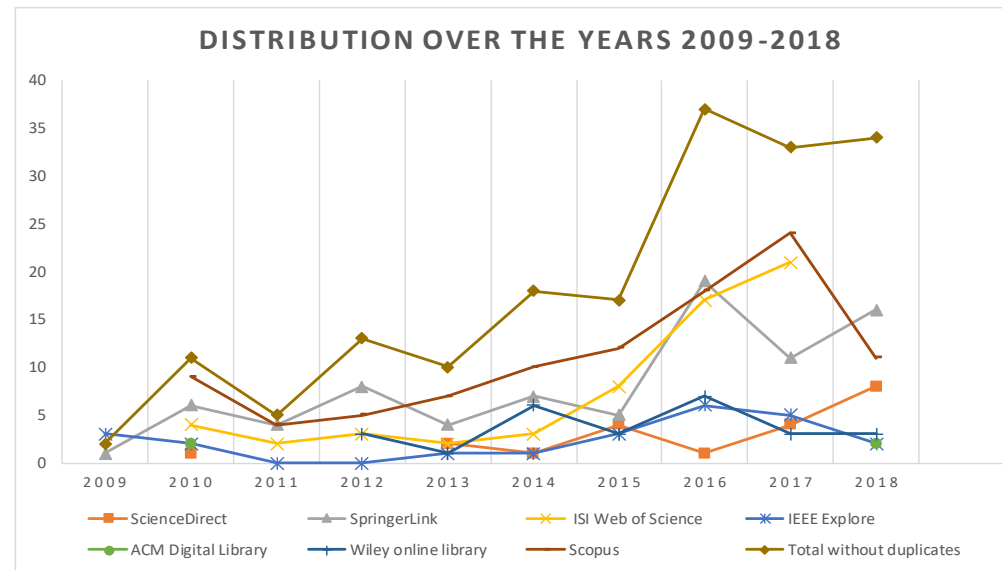
1. Artikulua
1. Article

5. LANAREN EGITURA

5. CONTRIBUTIONS



Research topics types	Counts
Education	44
SPI factors	48
Case study	40
Project Management	35
Assesment method	12



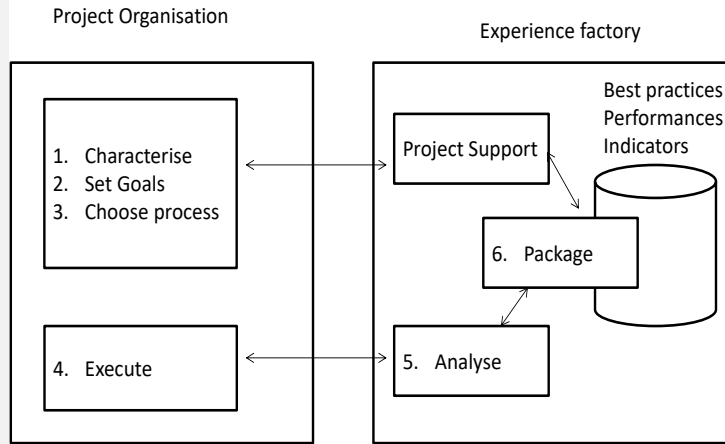
1. Article "A Mapping Study about the Standard ISO/IEC29110." Xabier Larrucea, and Borja Fernandez-Gauna. *Computer Standards & Interfaces*, April 2019. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2019.03.005>. (Q2 Computer Science, Software Engineering-Impact Factor: 1.465)



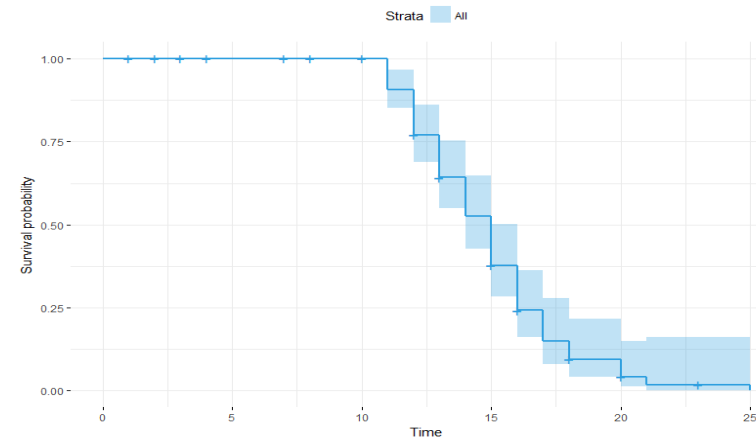
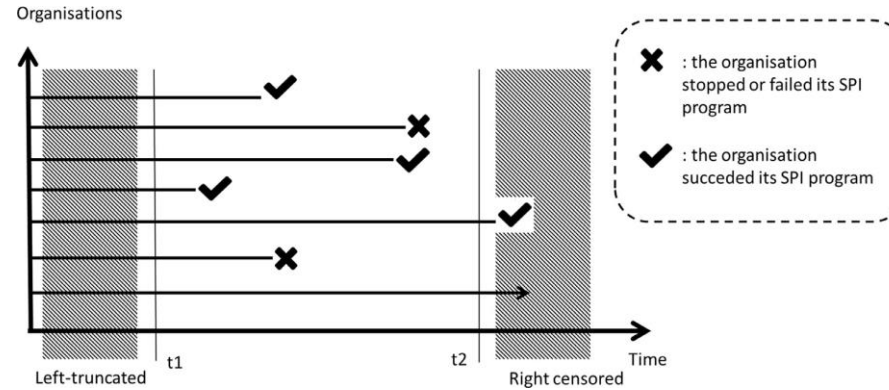
2. Artikulua
 2. Article

5. LANAREN EGITURA

5. CONTRIBUTIONS



Quality Models:
 -ITMark
 -ISO/IEC29110
 -CMMI-DEV



2. Article “Survival Studies Based on ISO/IEC29110: Industrial Experiences.” Xabier Larrucea, and Izaskun Santamaria. *Computer Standards & Interfaces* 60 (November 2018): 73–79.
<https://doi.org/10.1016/j.csi.2018.04.006>. (Q2 Computer Science, Software Engineering-Impact Factor: 1.465)

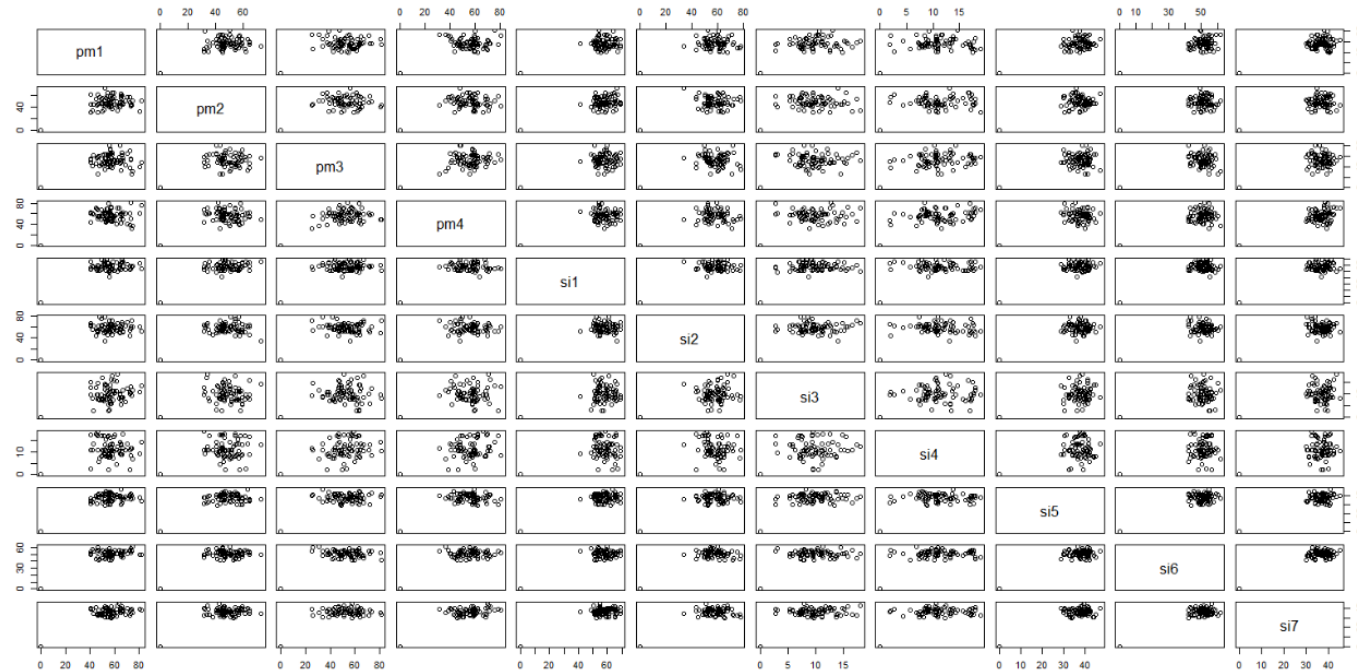


3. Artikulua

3. Article

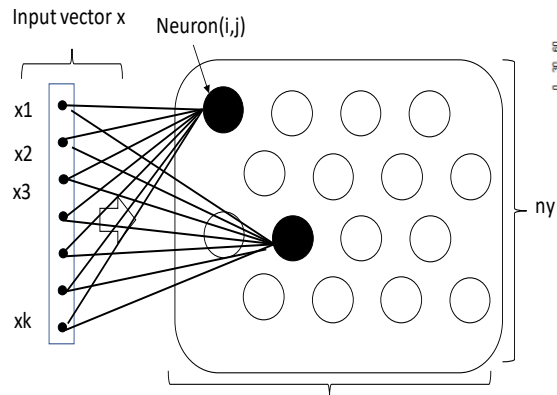
5. LANAREN EGITURA

5. CONTRIBUTIONS



Clustering

Self Organising Map



3. Article: “Correlations Study and Clustering from SPI Experiences in Small Settings.” Xabier Larraucea, and Izaskun Santamaría. *Journal of Software: Evolution and Process*, September 12, 2018, e1989. <https://doi.org/10.1002/smr.1989>. (Q3 Computer Science, Software Engineering -Impact Factor: 1.167)



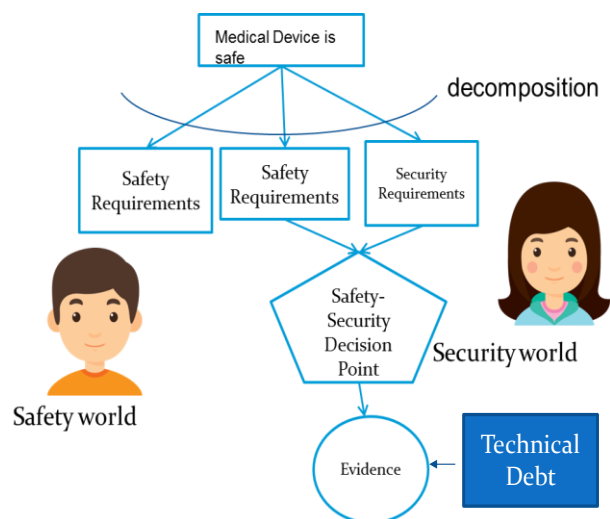
4. Artikulua

4. Article

5. LANAREN EGITURA

5. CONTRIBUTIONS

ISO/IEC/IEEE 15288 System Life Cycle Processes	Representative System Life Cycle stages					
	Concept	Development	Production	Utilization	Support	Retirement
Technical	IDENTIFY (ID)	IDENTIFY (ID)	IDENTIFY (ID)	IDENTIFY (ID)	IDENTIFY (ID)	IDENTIFY (ID)
	PROTECT (PR)	PROTECT (PR)	PROTECT (PR)	PROTECT (PR)	PROTECT (PR)	PROTECT (PR)
	DETECT (DE)	DETECT (DE)	DETECT (DE)	DETECT (DE)	DETECT (DE)	DETECT (DE)
	RESPOND (RS)	RESPOND (RS)	RESPOND (RS)	RESPOND (RS)	RESPOND (RS)	RESPOND (RS)
	RECOVER (RC)	RECOVER (RC)	RECOVER (RC)	RECOVER (RC)	RECOVER (RC)	RECOVER (RC)
Key Decision Points (NASA)	◆	◆	◆	◆	◆	◆
Check Points (NIST)	Focused on identifying	Focused on identifying	Focused on identifying	Focused on identifying	Focused on identifying	Focused on identifying
Our proposal	ID,PR,DE,RS,RC TD list	ID,PR,DE,RS,RC TD list	ID,PR,DE,RS,RC TD list	ID,PR,DE,RS,RC TD list	ID,PR,DE,RS,RC TD list	ID,PR,DE,RS,RC TD list



4. ARTIKULUA “Managing Security Debt across PLC phases in a VSE context.” Xabier Larrucea, Izaskun Santamaria and Borja Fernandez-Gauna. *Journal of Software: Evolution and Process*, <https://doi.org/10.1002/smr.2214> (Q3 Computer Science, Software Engineering -Impact Factor: 1.167)



AURKEZPENAREN EGITURA

1. Sarrera eta Aurrekariak
2. Helburuak
3. Hipotesiak
4. Metodologia
5. Lanaren egitura
 1. ARTIKULUA
 2. ARTIKULUA
 3. ARTIKULUA
 4. ARTIKULUA

6. Emaitzak

7. Eztabaidarako gaiak
8. Ondorioak

AGENDA

1. Introduction
2. Objectives
3. Hypothesis
4. Methodology
5. Contributions
 1. ARTICLE
 2. ARTICLE
 3. ARTICLE
 4. ARTICLE

6. Results

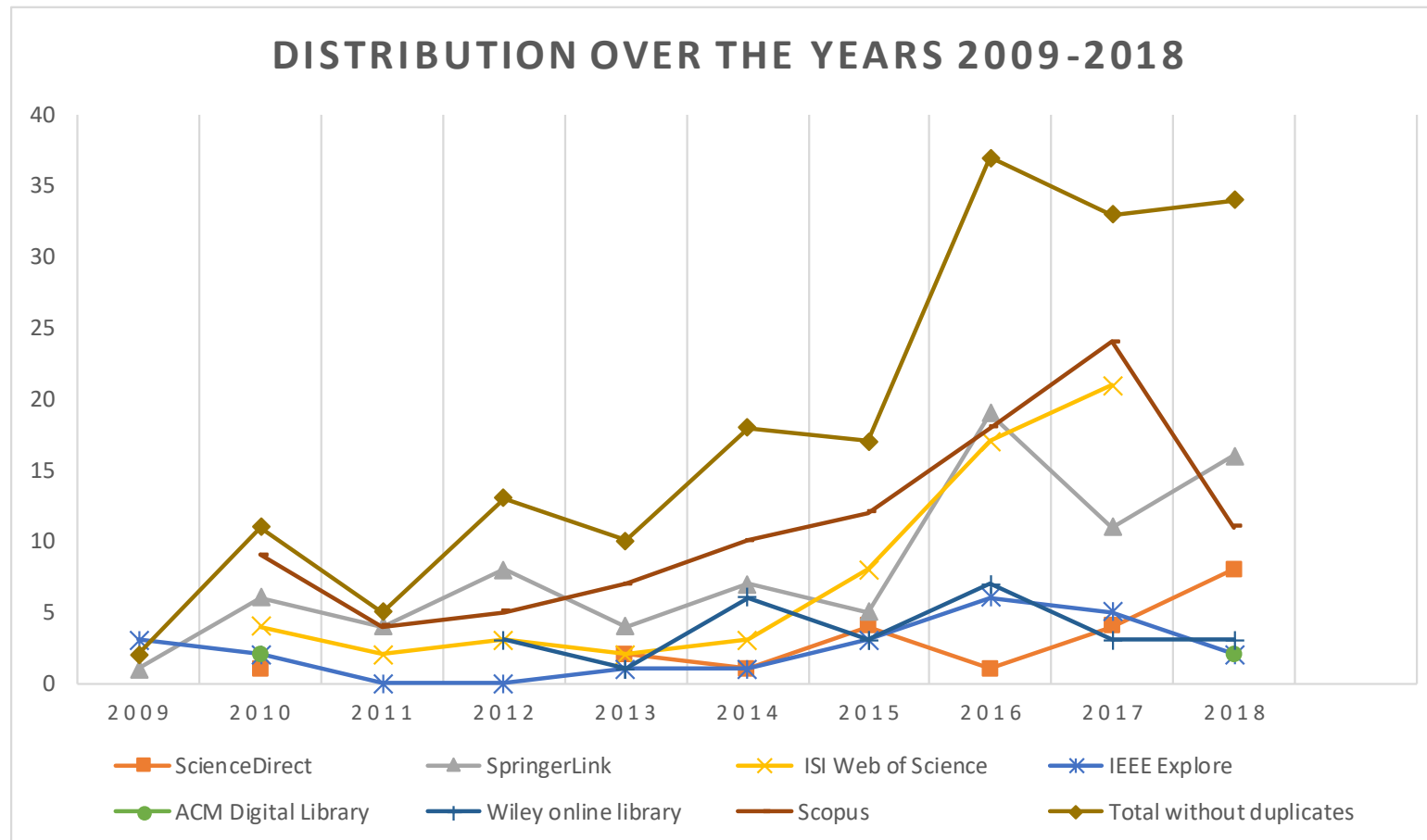
7. Discussion
8. Conclusions



6. EMAITZAK

6. RESULTS

1. Mapping ISO/IEC 29110



6. EMAITZAK

6. RESULTS

1. Mapping ISO/IEC 29110

Which researchers are the most relevant in this field?

- 93 authors are signing as first author.
- Claude Laporte and Rory V. O'Connor are the major contributors. In fact, they are the promoters of this standard and therefore they have published a large number of papers.

How much activity has been done related to ISO/IEC 29110?

- In 2010 too few papers.
- Since then an evident increase. Around 10 and 15 papers per year
- Since then this trend has been maintained

What types of studies have been carried out about the ISO/IEC 29110?

- 43 Evaluation research
- 59 Solution Proposal
- 54 Evaluation Research
- 35 Conference, 86 Journal and 58 Book section

What are the main research topics?

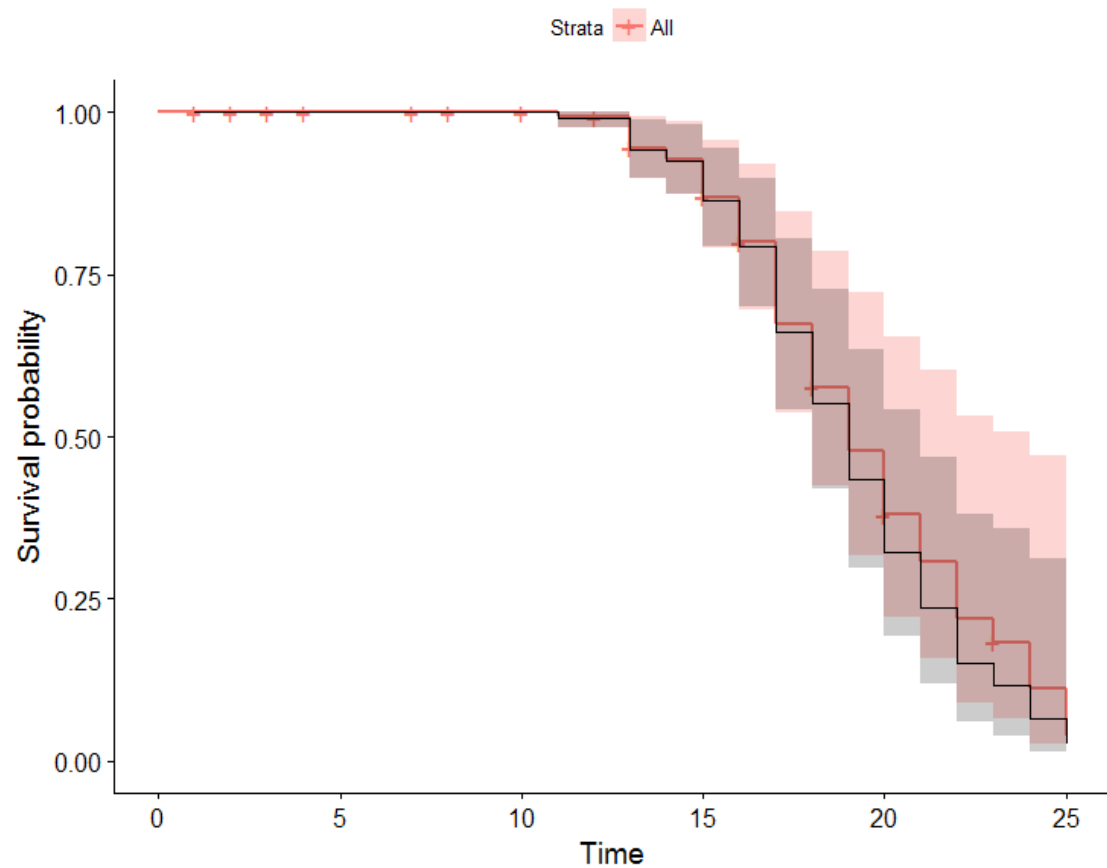
- Education: 44
- SPI factors 48
- Case study: 40
- Project Management: 35
- Assessment method: 12



6. EMAITZAK

6. RESULTS

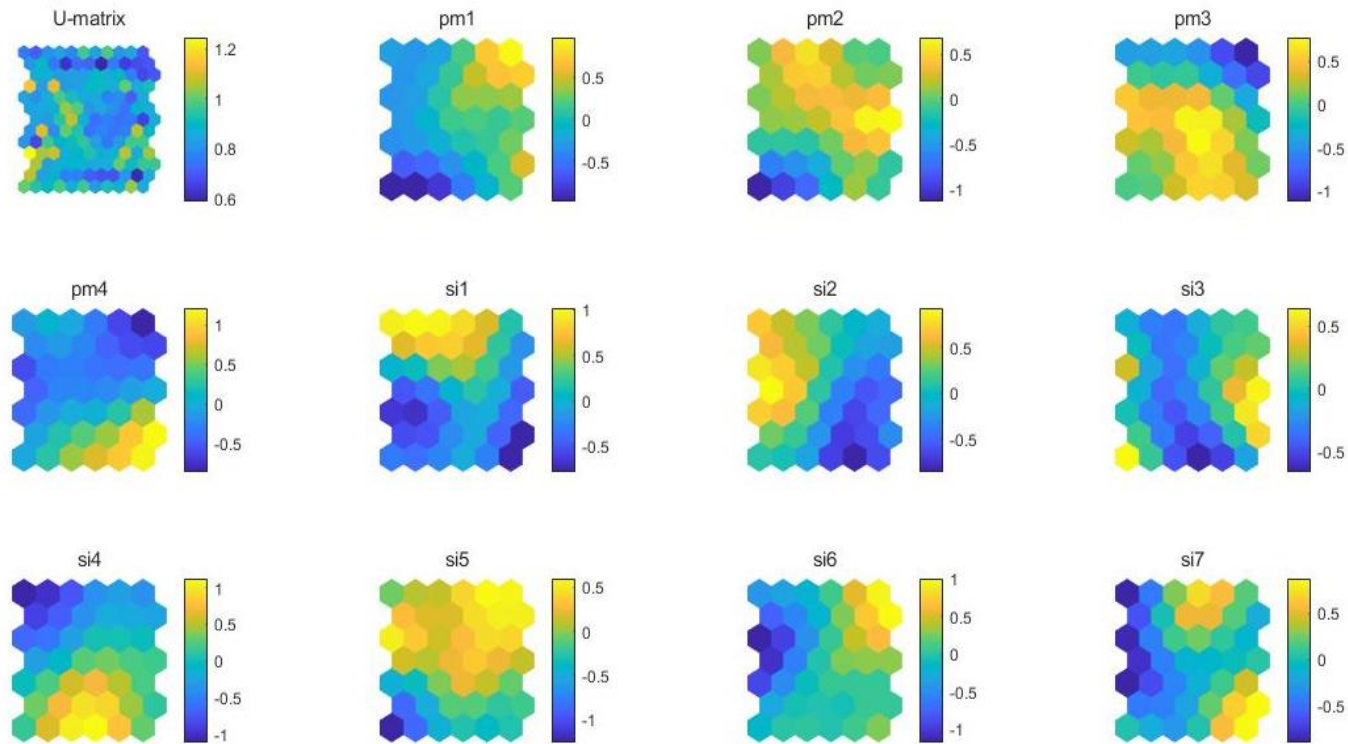
2. Survival analysis



6. EMAITZAK

6. RESULTS

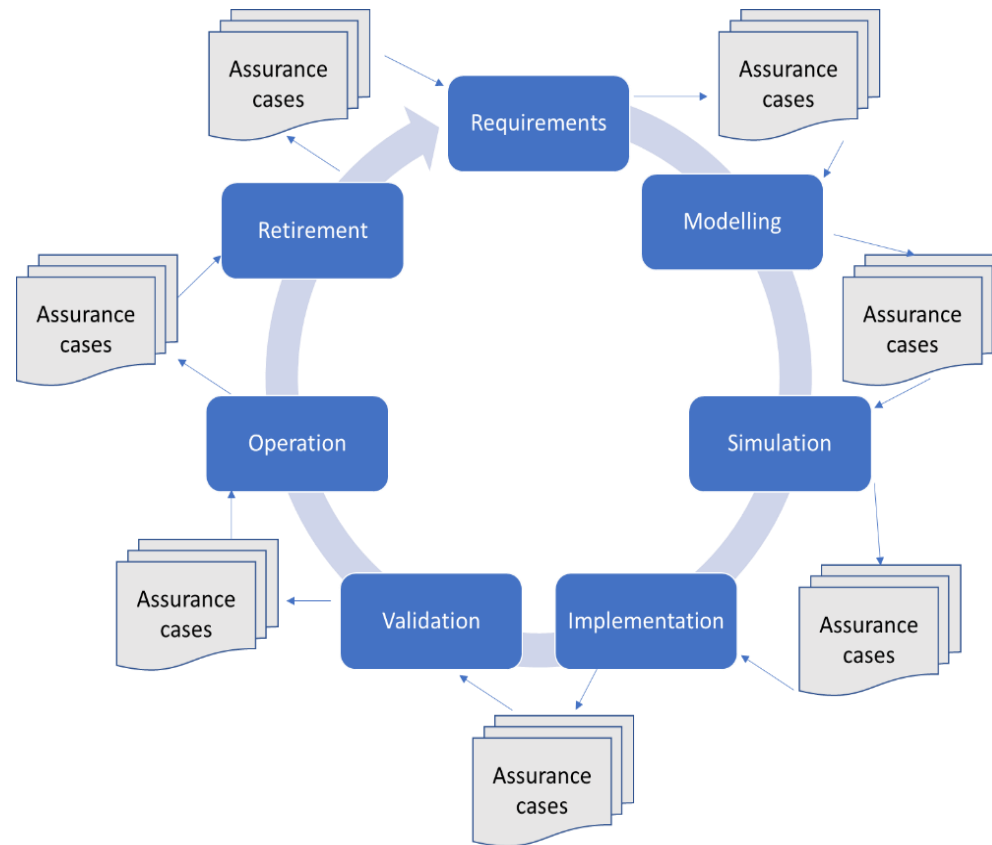
3. Correlations eta clustering



6. EMAITZAK

6. RESULTS

4. Security Debt



AURKEZPENAREN EGITURA

1. Sarrera eta Aurrekariak
2. Helburuak
3. Hipotesiak
4. Metodologia
5. Lanaren egitura
 1. ARTIKULUA
 2. ARTIKULUA
 3. ARTIKULUA
 4. ARTIKULUA
6. Emaitzak
7. Eztabaidarako gaiak
8. Ondorioak

AGENDA

1. Introduction
2. Objectives
3. Hypothesis
4. Methodology
5. Contributions
 1. ARTICLE
 2. ARTICLE
 3. ARTICLE
 4. ARTICLE
6. Results
7. Discussion
8. Conclusions



7. EZTABAIDARAKO GAIAK

7. DISCUSSIONS

1. *Mapping ISO/IEC 29110*

- The editor-in-chief of the standard, Claude Y. Laporte, is the most prolific author.
- In any case, it would be desirable to have more authors with a larger number of contributions (in order to avoid an endogamous area).
- The results show that further research is needed in these areas.
- Recent research works are related to SPI factors, case studies, and project management.



7. EZTABAIDARAKO GAIAK

7. DISCUSSIONS

2. Survival analysis

- They use less than 13 months to establish/achieve an improvement initiative.
- The chances of success are gradually reduced from month 13th on.
- The support and commitment of senior management are crucial, as they are the sponsors of these initiatives.
- The database of experiences, of course, is constantly growing and gathering new data.



7. EZTABAIDARAKO GAIAK

7. DISCUSSIONS

3. *Correlations and clustering*

- The third profile shows the correlations between the experiences that have been applied to the basic profile of ISO / IEC 29110.
- The SOM model is an unsupervised learning technique that I have used because it fits the characteristics of this context.
- As in the previous case, the approach has several limitations:
 - The start and end dates of the initiatives must be known.
 - Evidence of all practices must be gathered and their characteristics determined.
 - We reduce some of the subjective components of SPI assessments.

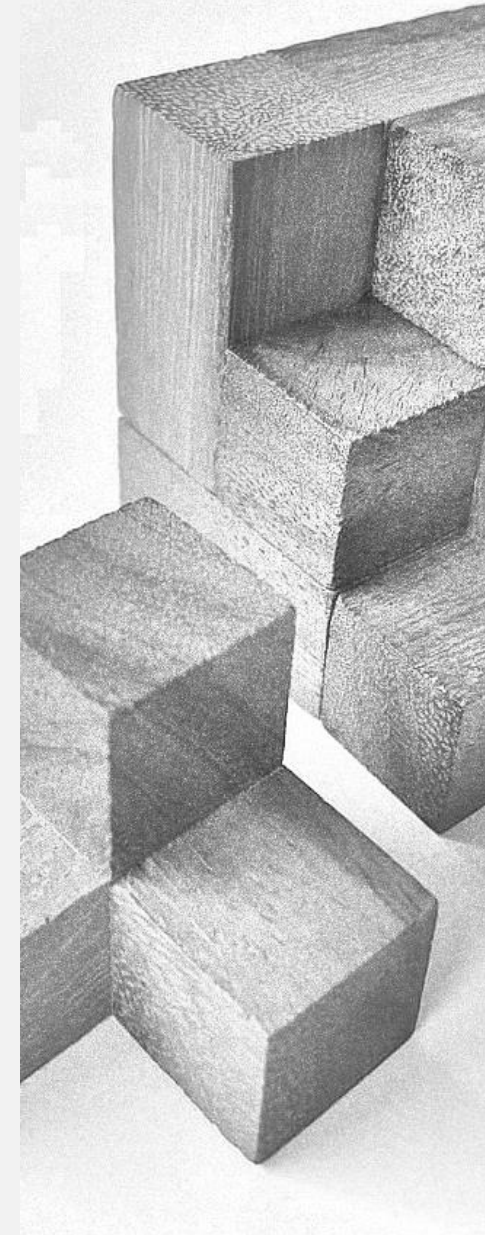


7. EZTABAIDARAKO GAIAK

7. DISCUSSIONS

4. *Security Debt*

- Specific decisions need to be made in cases where debt can be assessed.
- Adding security requirements to assurance cases.
- Link the requirements and their impact products, specifically with a portion of the source code that is associated with the requirement, to enable traceability. The tool developed allows this link to be made.
- Determining and managing a risk analysis and risk assessment tool throughout the PLC.

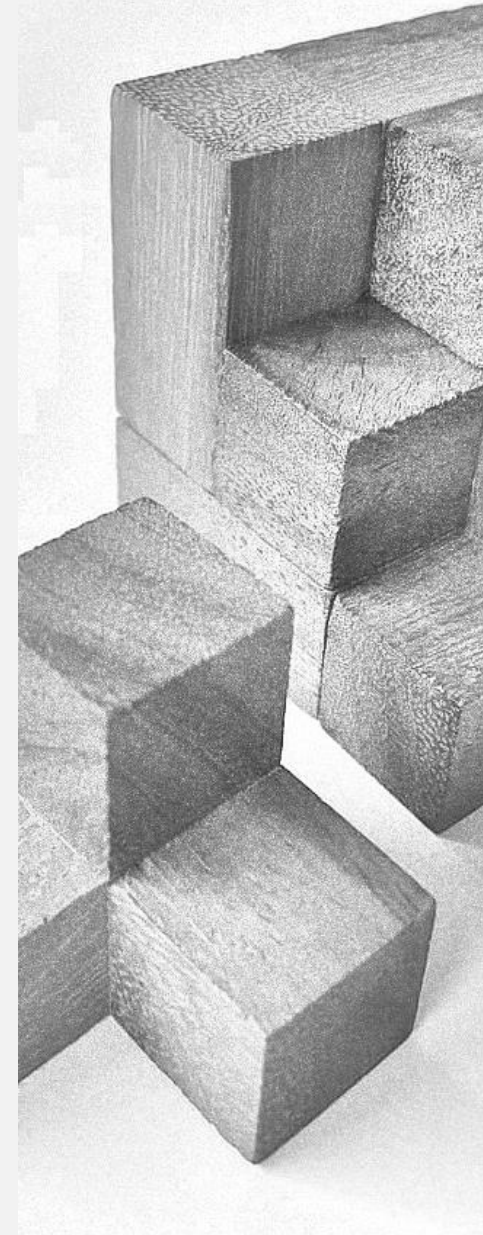


7. EZTABAIDARAKO GAIAK

7. DISCUSSIONS

4. *Security Debt*

- Incorporation of technical debt into the life cycle. Technical debt includes the following components: name, date, location, description, and financial aspects such as debt itself and applied interest.
- Linking technical debt and identified risks / Performing a secure code analysis.



AURKEZPENAREN EGITURA

1. Sarrera eta Aurrekariak
2. Helburuak
3. Hipotesiak
4. Metodologia
5. Lanaren egitura
 1. ARTIKULUA
 2. ARTIKULUA
 3. ARTIKULUA
 4. ARTIKULUA
6. Emaitzak
7. Eztabaidarako gaiak
8. Ondorioak

AGENDA

1. Introduction
2. Objectives
3. Hypothesis
4. Methodology
5. Contributions
 1. ARTICLE
 2. ARTICLE
 3. ARTICLE
 4. ARTICLE
6. Results
7. Discussion
8. Conclusions

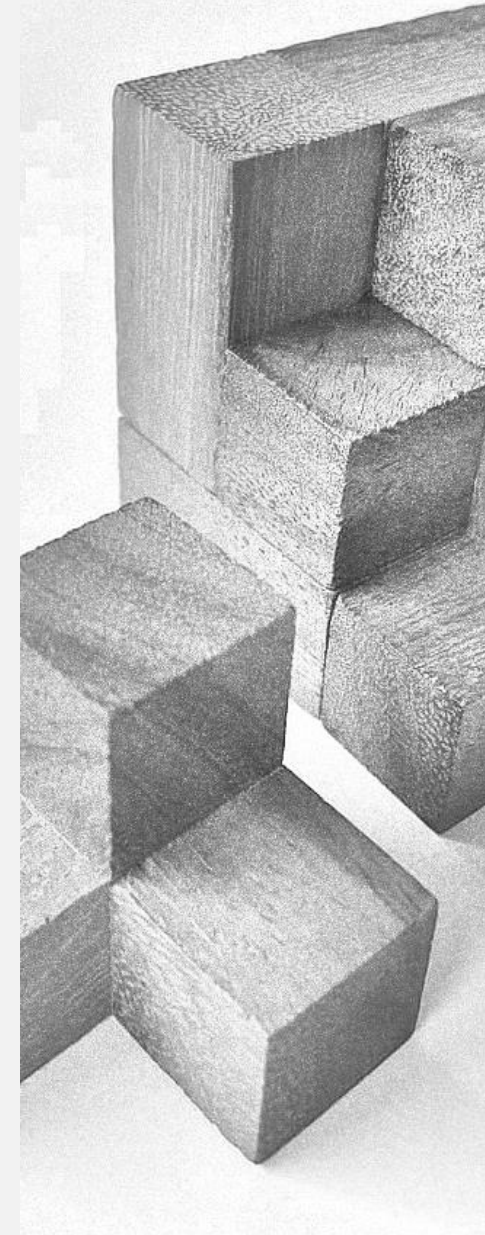


8. ONDORIOAK

8. CONCLUSIONS

1. *Mapping ISO/IEC 29110*

- Since 2009, contributions were focused on the ISO / IEC 29110 standard, and since then the diversity of publications has been increased.
- Publication trends are showing growing interest in the ISO / IEC 29110 standard.
- 184 articles have been analyzed to determine the status of contributions in this area.
- The research published to date has been varied, but has been classified according to a classification schema.
- In order to observe the behavior of VSEs in specific situations, more research and experience is needed.

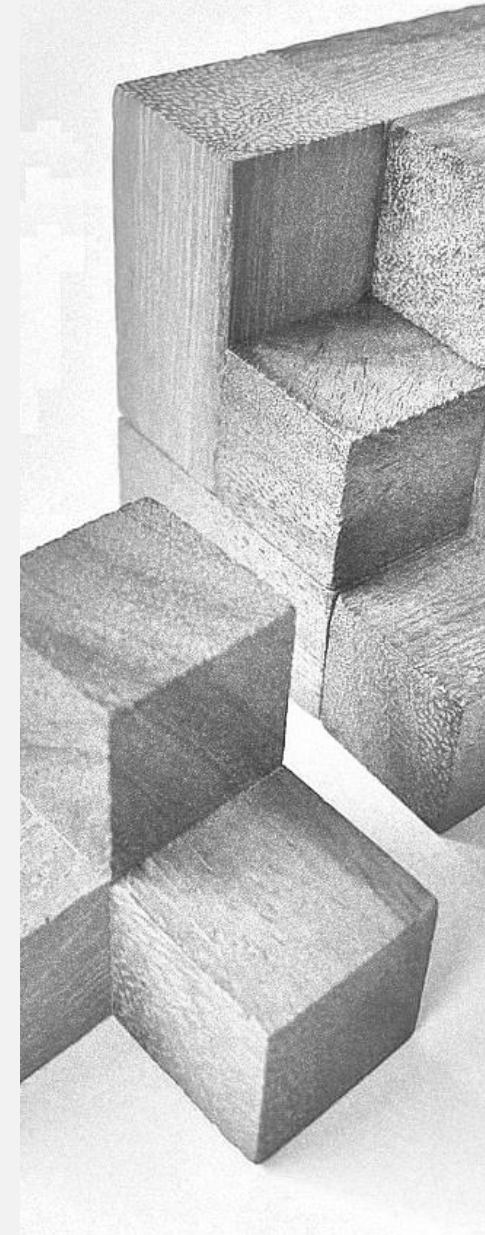


8. ONDORIOAK

8. CONCLUSIONS

2. Survival analysis

- A database is made up of 90 process improvement initiatives.
- The process of identifying and extracting the necessary information from each initiative is very difficult.
- This information is used for the CPHR and Kaplan-Meier models, from a positive perspective.
- Project management practices are more important than software development.
- The chance of success of process improvements at VSE is close to the 13-month. From 13 months on, the chance of success is diminishing.
- The variability in software development activity is lower than in project management activity.

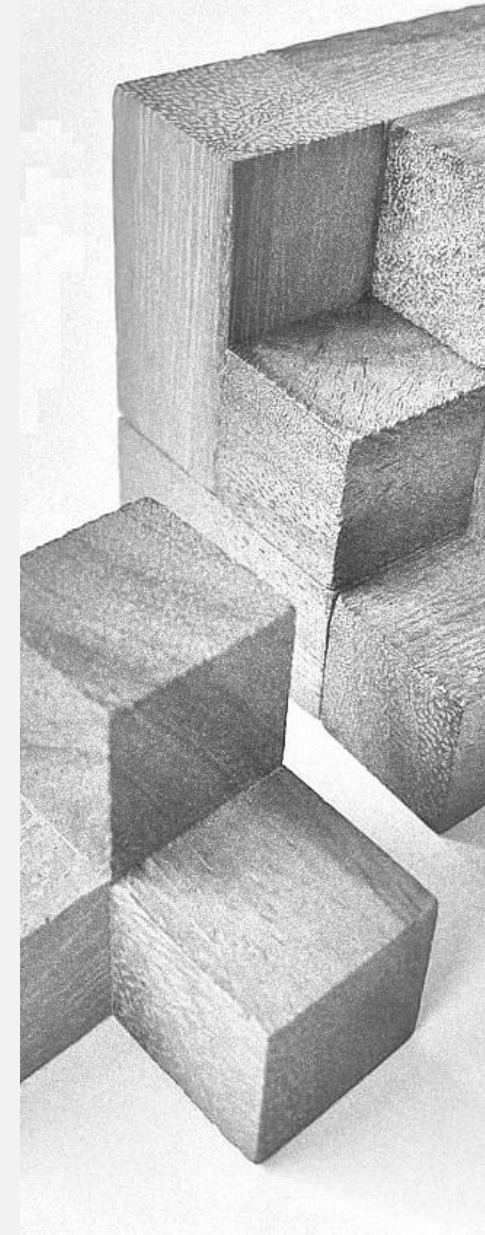


8. ONDORIOAK

8. CONCLUSIONS

3. *Correlations eta clustering*

- VSEs have many limitations and obstacles within an SPI context.
- In the field of experience, the basic profile areas of ISO / IEC 29110 are interrelated. According to the correlation analysis, there is a clear link between the two areas: “SI3: Architectural and Detailed Design Software” and “SI4: Software Construction”. Links between software development areas (si5, si6, si7) and project management (pm1, pm2, pm3, pm4) are evident.
- Clusters based on SOM are not very clear, because the distinction between boundaries is not significant. However, some clusters have been identified, such as "s1 software implementation", "s2 requirements analysis", and "s3 software architectural and design".

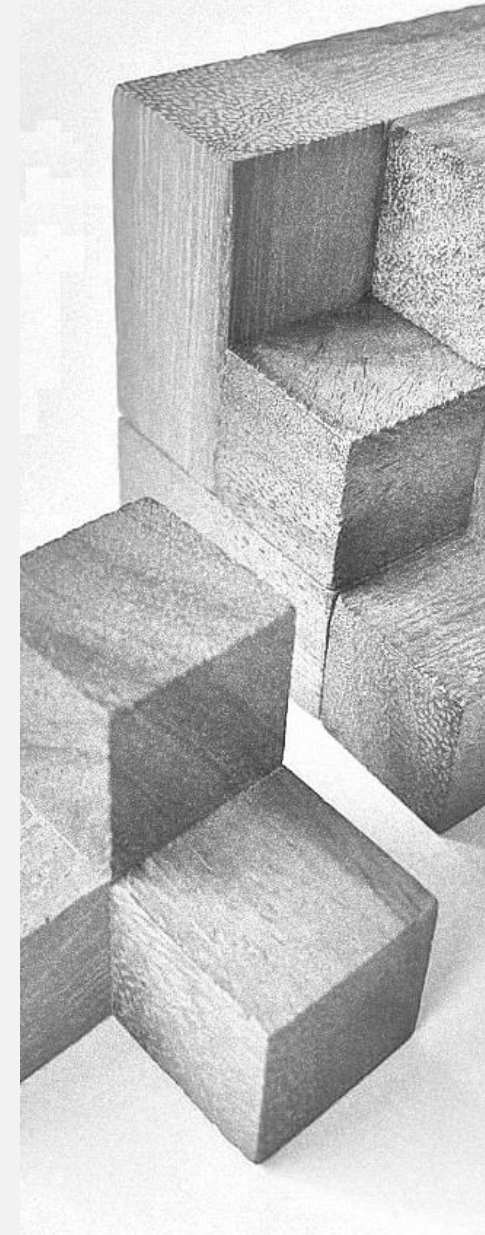


8. ONDORIOAK

8. CONCLUSIONS

4. *Security Debt*

- A methodology adapted to VSE has been developed, based on ISO / IEC / IEEE 152888 and in accordance with NIST or NASA security frameworks.
- Security decisions must be made in assurance cases. All requirements must be part of assurance cases.
- Each security-related decision has a technical debt associated with it, which should be managed in the life cycle.
- A full code analysis is required. The sections of code that are related to security requirements must be identified (Tool).
- Currently, this approach cannot be extrapolated to all VSEs.



GALDERAK

QUESTIONS

Xabier LARRUCEA URIARTE

THANK YOU
MILA ESKER
MERCI
GRACIAS

Xabier LARRUCEA URIARTE