



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

MAESTRÍA EN SOFTWARE

METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE REQUISITOS DEL NEGOCIO Y DEL PRODUCTO
DE SOFTWARE, CON ÉNFASIS EN EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

CESAR DAVID SANTILLAN VILLOTA

PROPUESTA METODOLÓGICA Y TECNOLÓGICAS AVANZADAS

TUTOR(A): Mcs. FAREZ ARIAS MIRIAM ROCIO
COTUTOR: Mcs. VICTOR LEWIS CHIMARRO CHIPANTIZA

MACHALA
2023

PENSAMIENTO

“Si supiese qué es lo que estoy haciendo, no lo llamaría investigación, ¿verdad?”

Albert Einstein

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Yo, CESAR DAVID SANTILLÁN VILLOTA con numero de cedula: **1207119973**, declaro que el trabajo de “METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE REQUISITOS DEL NEGOCIO Y DEL PRODUCTO DE SOFTWARE, CON ÉNFASIS EN EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD”, en opción al título de Magister en Maestría en Software, es original y auténtico; cuyo contenido: conceptos, definiciones, datos empíricos, criterios, comentarios y resultados son de mi exclusiva responsabilidad.

CESAR DAVID SANTILLÁN VILLOTA
C.I.: 1207119973

Machala, 2023/03/15

REPORTE DE SIMILITUD URKUND/TURNITIN

2/5/23, 12:52

Turnitin - Informe de Originalidad - Tesis2023

<h2>Turnitin Informe de Originalidad</h2> <p>Procesado el: 08-mar-2023 11:45 -05 Identificador: 2032152192 Número de palabras: 15296 Entregado: 2</p> <p>Tesis2023 Por Santillan Villota Cesar David</p>		<table border="1"> <tr> <th>Índice de similitud</th> <th>Similitud según fuente</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-size: 24pt;">7%</td> <td> Internet Sources: 7% Publicaciones: 0% Trabajos del estudiante: 1% </td> </tr> </table>	Índice de similitud	Similitud según fuente	7%	Internet Sources: 7% Publicaciones: 0% Trabajos del estudiante: 1%
Índice de similitud	Similitud según fuente					
7%	Internet Sources: 7% Publicaciones: 0% Trabajos del estudiante: 1%					

<p>1% match (Internet desde 26-dic.-2022) https://journal.espa.edu.ec/ojs/index.php/ojs/article/download/281/260</p>
<p>1% match (Internet desde 19-nov.-2020) https://idoc.pub/documents/swebok-y3odf-3np005o2oxnd</p>
<p>< 1% match (Internet desde 22-oct.-2022) http://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/965/T_0602.pdf?isAllowed=v&sequence=1</p>
<p>< 1% match (Internet desde 26-sept.-2021) http://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/806/T_0500.pdf</p>
<p>< 1% match (Internet desde 19-sept.-2021) https://www.slideshare.net/productschool/business-analysis-key-concepts-and-deliverables</p>
<p>< 1% match (Internet desde 29-ene.-2023) https://www.slideshare.net/edusalvador1/tesis-sheyla-ortiz-valdez-neo-olo</p>
<p>< 1% match (Internet desde 23-ene.-2023) https://www.slideshare.net/CarlosPhilioBardales/oi3entregable2carlosbardalesy1</p>
<p>< 1% match (Internet desde 13-dic.-2022) https://www.slideshare.net/jzethmynoz/hooptraq-9838425</p>
<p>< 1% match (Internet desde 18-ene.-2023) https://es.scribd.com/document/618549590/ESTADISTICA-1-2-U3</p>
<p>< 1% match (Internet desde 06-may.-2020) https://es.scribd.com/document/398991708/Estimacion-Puntual-Version-Final</p>
<p>< 1% match (Internet desde 13-ene.-2022) http://slideolaver.es/slide/1700847/</p>
<p>< 1% match (Internet desde 08-mar.-2023) https://github.com/cDsants/M_I_R_N_P/blob/entregables_M_I_R_N_P/fase2-Ejecucion/FRONTEND.docx</p>
<p>< 1% match (Internet desde 08-mar.-2023) https://github.com/cDsants/M_I_R_N_P/blob/entregables_M_I_R_N_P/fase3-Control/BitacoraRetroatencion.docx</p>
<p>< 1% match (Internet desde 11-may.-2019) http://fundacioniai.org/raccis/v8n3/ni5a6.pdf</p>
<p>< 1% match (Internet desde 26-sept.-2021) https://repositorio.uci.cu/bitstream/123456789/7916/1/TM-YiseP%20Ni%C3%B1c.pdf</p>
<p>< 1% match (Internet desde 03-feb.-2023) https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpCQ_SevV09C-Lw@IXhoXnSWab1VHh9Dz1TfSLkQZkcCHmEyy6w/vewform?usp=send_form</p>
<p>< 1% match (Internet desde 02-oct.-2022) https://bibliodigital.epn.edu.ec/bitstream/15008/4329/1/CD-3948.pdf</p>
<p>< 1% match (trabajos de los estudiantes desde 04-dic.-2020) Submitted to University of the Andes on 2020-12-04</p>
<p>< 1% match (Internet desde 03-oct.-2015) http://www.iba.org/babok-cude/spanish-translation.aspx</p>

< 1% match (Internet desde 12-nov.-2020) https://documentop.com/ingenieria-del-software-un-enfoque-practico_5a1875c21723ddd9cc19d75.html	
< 1% match (Internet desde 04-dic.-2020) https://es.slideshare.net/fmrodriv/guia-iso-9126	
< 1% match (Internet desde 08-nov.-2022) https://tesis.jpn.mx/bitstream/handle/123456789/20217/Tesina_N7.273.pdf	
< 1% match (Internet desde 02-dic.-2022) http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59362021000200032&script=sci_arttext	
< 1% match (Internet desde 18-ago.-2021) https://svcmistry.org/es/dictionary/user-requirement-vs-functional-requirement/	
< 1% match (Internet desde 31-oct.-2022) http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/12950/2/04%20RED%20302%20TRABAJO%20DE%20GRADO.p	
< 1% match (Internet desde 06-abr.-2021) http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/15539/T-ESPE-040615.pdf?isAllowed=y&sequence=1	
< 1% match (Internet desde 28-sept.-2022) https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/09/3C_Tecnolog%C3%ADa_27.pdf	
< 1% match (Internet desde 25-dic.-2022) https://1library.co/document/zlv9edlv-iso-iec-tr-9126-3.html	
< 1% match (Internet desde 17-jul.-2020) http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/8790/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf?isAllowed=y&sequence=1	
< 1% match (Internet desde 04-feb.-2018) http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/8341?show=full	
< 1% match (Internet desde 23-sept.-2022) https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/20795/Trabajo%20de%20grado.pdf?isAllowed=y&sequence=1	
< 1% match (Internet desde 16-ene.-2023) https://vdoc.pub/documents/complex-systems-solutions-and-challenges-in-economics-management-and-engineering-dedicated-to-professor-jaime-gil-aluja-2rrgdnsf1gg	
< 1% match (Internet desde 23-nov.-2020) https://www.soloremoto.com/	
< 1% match (Internet desde 11-nov.-2020) https://moam.info/table-of-contents_598241c21723ddd563a4ec4.html	
< 1% match (Internet desde 23-dic.-2022) https://www.udemy.com/course/devops-fundamentos/	
< 1% match (trabajos de los estudiantes desde 01-ago.-2018) Submitted to Universidad Estatal a Distancia on 2018-08-01	
< 1% match (Internet desde 20-abr.-2021) http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/6788/sanizo_Saravia_Miguel_Angel.pdf?isAllowed=y&sequence=1	
< 1% match (Internet desde 17-nov.-2020) https://www.isotools.org/2018/03/05/la-norma-iso-iec-27000-va-a-ser-revisada/	

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, MIRIAM ROCÍO FAREZ ARIAS con numero cedula: 0703813345; tutor del trabajo de “METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE REQUISITOS DEL NEGOCIO Y DEL PRODUCTO DE SOFTWARE, CON ÉNFASIS EN EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD”, en opción al título de Magister en MAESTRIA EN SOFTWARE, ha sido revisado, enmarcado en los procedimientos científicos, técnicos, metodológicos y administrativos establecidos por el Centro de Posgrado de la Universidad Técnica de Machala (UTMACH), razón por la cual doy fe de los méritos suficientes para que sea presentado a evaluación.

MIRIAM ROCÍO FAREZ ARIAS

C.I.: 0703813345

Machala, 2023/03/15

CERTIFICACIÓN DEL COTUTOR

Yo, Victor Lewis Chimarro Chipantiza con numero cedula: 0703703413; co-tutor del trabajo de “METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE REQUISITOS DEL NEGOCIO Y DEL PRODUCTO DE SOFTWARE, CON ÉNFASIS EN EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD”, en opción al título de Magister en MAESTRIA EN SOFTWARE, ha sido revisado, enmarcado en los procedimientos científicos, técnicos, metodológicos y administrativos establecidos por el Centro de Posgrado de la Universidad Técnica de Machala (UTMACH), razón por la cual doy fe de los méritos suficientes para que sea presentado a evaluación.

Victor Lewis Chimarro Chipantiza

C.I.: 0703703413

Machala, 2023/03/15

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, CESAR DAVID SANTILLÁN VILLOTA con cedula de identidad: 1207119973, autor del trabajo de titulación “METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE REQUISITOS DEL NEGOCIO Y DEL PRODUCTO DE SOFTWARE, CON ÉNFASIS EN EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD”, en opción al título de Magister en Maestría en Software, declaro bajo juramento que:

- El trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado previamente para ningún grado o calificación profesional. En consecuencia, asumo la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.
- Cede a la Universidad Técnica de Machala de forma exclusiva con referencia a la obra en formato digital los derechos de:
 - a. Incorporar la mencionada obra en el repositorio institucional para su demostración a nivel mundial, respetando lo establecido por la Licencia *Creative Commons Attribution-NoCommercial* – Compartir Igual 4.0 Internacional (CC BY NCSA 4.0); la Ley de Propiedad Intelectual del Estado Ecuatoriano y el Reglamento Institucional.
 - b. Adecuarla a cualquier formato o tecnología de uso en INTERNET, así como correspondiéndome como Autor la responsabilidad de velar por dichas adaptaciones con la finalidad de que no se desnaturalice el contenido o sentido de la misma.

CESAR DAVID SANTILLÁN VILLOTA

C.I.: 1207119973

Machala, 2022/03/15

RESUMEN

Para las empresas o microempresas que brindan el servicio de desarrollo de software, es fundamental contar con una metodología y un aseguramiento de calidad adecuados para el producto software. La metodología permite establecer una secuencia de procesos y subprocesos estructurados para el desarrollo de software, facilitando la gestión de proyectos y toma de decisiones. Sin embargo, las diferentes metodologías, métodos y procesos de gestión de proyectos existentes, pueden llegar a provocar problemas para realizar la ingeniería de requisitos enfocados en las necesidades empresariales y las necesidades del producto software solicitado por los clientes. Esta investigación se la realiza en una microempresa de desarrollo de software ubicada en el cantón Loja. La microempresa carece de una metodología de ingeniería de requisitos y aseguramiento de calidad del producto software, provocando errores en el proceso de desarrollo, menor eficiencia y deficiente productividad. El objetivo del presente estudio es analizar la correlación entre la creación de metodología y el aseguramiento de la calidad del software con la satisfacción del cliente final. La investigación es exploratoria, con un paradigma cuantitativo y diseño cuasi-experimental, realizado a una población finita el departamento de Tics de la microempresa en estudio. Como técnica principal se utilizó la encuesta. Los métodos empíricos utilizados son la Revisión Sistemática de Literatura (SLR) basados en la guía propuesta de la autora Barbara Kitchenham y el prototipo que permite la realización de la MIRNP basados en la norma ISO/IEC/IEEE 29148:2018, Modelo de calidad Bootstrap, Guia Babok, Togaf.

Realizada la evaluación de Claridad y Pertinencia de la metodología y aplicando el Método Score y Coeficiente V de Aiken al personal que trabaja en la microempresa se obtuvo como resultado un promedio de 0.91 para V de Aiken y el promedio de 0.97 en el límite superior del Método Score de las 16 preguntas evaluadas. Además, se realiza la evaluación de Claridad y Pertinencia utilizando el Método Delphi encuesta realizada a los Expertos en el área de desarrollo de software se obtuvo como resultado un promedio de 0.88 para V de Aiken y el promedio de 0.94 en el límite superior del Método Score de las 16 preguntas evaluadas. Permitiendo la validación de la metodología.

Palabras Clave: Ingeniería de Requisitos, ISO/IEC/IEEE 29148:2018, Guia Babok, Modelo de Calidad BootStrap. V de Aiken. Togaf.

ABSTRACT

For companies or micro-enterprises that provide software development services, it is essential to have a methodology and adequate quality assurance for the software product. The methodology allows establishing a sequence of structured processes and threads for software development, facilitating project management and decision making. However, the different methodologies, methods and existing project management processes can cause problems to carry out requirements engineering focused on business needs and the needs of the software product requested by customers. This research is carried out in a software development microenterprise located in the Loja canton. The microenterprise lacks a methodology for requirements engineering and quality assurance of the software product, causing errors in the development process, lower efficiency and poor productivity. The objective of the present is to analyze the connections between the creation of methodology and the assurance of software quality with the satisfaction of the final client. The research is exploratory, with a quantitative paradigm and quasi-experimental design, carried out on a finite population in the ICT department of the microenterprise under study. The survey was imposed as the main technique. The empirical methods used are the Systematic Literature Review (SLR) based on the guide proposed by the author Barbara Kitchenham and the prototype that allows the realization of the MIRNP based on the ISO/IEC/IEEE 29148:2018 standard, Bootstrap quality model, Babok Guide, Togaf.

After evaluating the Clarity and Relevance of the methodology and applying the Aiken V Score Method and Coefficient to the personnel working in the microenterprise, an average of 0.91 was obtained for Aiken's V and the average of 0.97 in the upper limit of the Score Method of the 16 questions evaluated. In addition, the evaluation of Clarity and Relevance was carried out using the Delphi Method, a survey carried out on Experts in the area of software development, an average of 0.88 for Aiken's V was obtained as a result, and an average of 0.94 in the upper limit of the Score Method of the 16 questions evaluated. Allowing the validation of the methodology.

Keywords: Requirements Engineering, ISO/IEC/IEEE 29148:2018, Babok Guide, BootStrap Quality Model. V for Aiken. Togaf.

ÍNDICE GENERAL

	pág.
PENSAMIENTO	2
RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA	3
REPORTE DE SIMILITUD URKUND/TURNITIN	4
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	6
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR	8
ÍNDICE GENERAL	11
INDICE DE TABLAS	14
INDICE DE FIGURAS	15
LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS	17
INTRODUCCIÓN	18
CAPÍTULO 1. MARCO TEORICO	22
1.1 Definir las preguntas de investigación	22
1.1.2 Objetivos	22
1.1.2.1 Objetivo general	22
1.1.2.2 Objetivo específico	22
1.3 Proceso de búsqueda	23
1.1.4 Bases de datos y motores de búsqueda	23
1.1.5 Criterios de inclusión y exclusión para el slr	23
1.1.6 Cadena de búsqueda	23
1.1.7 Resultado de la revision	24
1.2 Antecedentes historicos	24
1.3 Antecedentes conceptuales	28
1.4 Antecedentes contextuales	32
CAPÍTULO 2. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	33
2.1 Tipo de estudio o investigación realizada	33
2.2 Paradigma o enfoque desde el cual se realizó	33

2.3 Población y muestra	35
2.4 Métodos teóricos con los materiales utilizados	36
2.5 Métodos empíricos con los materiales utilizados	36
2.6 Técnicas estadísticas para el procesamiento de datos	36
CAPÍTULO 3. RESULTADOS OBTENIDOS	38
3.1 Situación actual de la empresa	38
3.2 Ciclo de vida y fases de la metodología	38
3.2.1 Ciclo de vida	39
3.2.2 Diagrama iteración y recursividad en la aplicación de procesos	39
3.2.3 Roles genéricos de mirnp	40
3.2.4 Estructura y trazabilidad de la metodología propuesta.	41
3.2.5 Explicación del diagrama estructura de la metodología mirnp.	42
3.2.6 Fase de análisis	43
3.2.6.1 Conjetura del producto.	44
3.2.6.2 Análisis del negocio	44
3.2.6.3 Arquitectura empresarial	45
3.2.6.4 Mapa de stakeholders	47
3.2.6.5 Especificación de requisitos empresariales (brs)	48
3.2.6.6 Especificación de requisitos del sistema (syrs)	49
3.2.6.7 Especificación de requisitos del clientes (strs)	50
3.2.6.8 Especificación de requisitos del software (srs)	51
3.2.6.9 Lista de riesgos.	53
3.2.7 Fase 2 - Ejecución	55
3.2.7 .1 Identificar interacción entre usuarios y el software	55
3.2.7.2 Diseño y modelado de la arquitectura empresarial	56
3.2.7.3 Diseño y modelado de base de datos	57
3.2.7.4 Diseño y modelado de la arquitectura del sistema.	58
3.2.7.5 Prototipar de interfaz del software – frontend.	59

3.2.7.6 Prototipo lógico del software – backend.	60
3.2.7.7 Prototipo alpha	60
3.2.7.8 Pruebas de aceptación internas.	61
3.2.8 Fase 3 – Control	62
3.2.8.1 Bitácora de retroalimentación.	62
3.2.8.2 Pruebas en producción	63
3.2.8.3 Bitácora de defectos.	64
3.2.8.4 Detección de errores en el ciclo de vida software.	64
3.2.8.5 Prototipo beta	65
3.2.9 Fase 4 – Cierre o despliegue	66
3.2.9.1 Pruebas finales en producción	66
3.2.9.2 Implementación.	67
3.2.9.3 Manual técnico.	68
3.2.9.4 Manual de usuario.	68
3.2.9.5 Carta de aceptación del software.	69
3.3. Resultados de la evaluación de la metodología	75
3.3.1 Resultados de la evaluación de claridad mirnp	75
3.3.2 Resultados de la evaluación de pertinencia mirnp	76
3.3.3 Aplicación de la metodología en la micro empresa	77
CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO REALIZADO	79
CONCLUSIONES	81
RECOMENDACIONES	82
BIBLIOGRAFÍA	83
ANEXOS	87

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Preguntas de Investigación SLR.....	22
Tabla 2: Criterios de inclusión y exclusión para SLR	23
Tabla 3: Resultados totales de Estudios, RSL	24
Tabla 4: Diseño del Estudio, Variables Causa-Efecto	34
Tabla 5: Estructura del documento entregable Análisis del Negocio.	45
Tabla 6: Estructura del documento entregable Arquitectura Empresarial.	46
Tabla 7: Estructura del documento entregable Especificación de Requisitos Empresariales (BRS).....	48
Tabla 8: Estructura del documento entregable Especificación de Requisitos Sistema (SyRS).....	49
Tabla 9: Estructura del documento entregable Especificación de Requisitos del cliente(StakeHolder) (StRS).	50
Tabla 10: Estructura del documento entregable Especificación del Software (SRS).	52
Tabla 11: Estructura del documento entregable Lista de Riesgos.	53
Tabla 12: Métrica de calidad MIRNP_01_Ent	70
Tabla 13: MIRNP_Pro_02_Eficiencia.....	71
Tabla 14: Métrica de calidad MIRNP_Seg_03_Averias	71
Tabla 15: Métrica de calidad MIRNP_Satisfacion_04_SaCu	72
Tabla 16: Métrica de calidad MIRNP_Satisfac_05_Usabilidad.....	73
Tabla 17: Métrica de calidad MIRNP_Efici_06_Rendimiento	74
Tabla 18: Métrica de calidad MIRNP_Mante_07_Cambiabilidad.....	74
Tabla 19: Datos resultantes evaluación de Claridad de MIRNP a Expertos.....	75
Tabla 20: Datos resultantes evaluación de pertinencia de MIRNP a Expertos.....	76
Tabla 21: Datos resultantes evaluación de claridad y pertinencia de MIRNP al personal de la micro empresa	77

INDICE DE FIGURA

Figura 1: Antecedentes Históricos Investigativos Cronología	27
Figura 2: Tipo de Estudio	33
Figura 3: Estructura del enfoque cuantitativo.	34
Figura 4: Diseño del Estudio Cuasiexperimental.	35
Figura 6: Proceso segundo muestreo de población, Método delphi.	36
Figura 7: Formula Coeficiente V de Aiken.	37
Figura 8: Formula Intervalo nivel de confianza límite inferior.	37
Figura 9: Formula Intervalo nivel de confianza límite superior.	37
Figura 10: Fases de la Metodología.	38
Figura 11: <i>Iteración y recursividad en la aplicación de procesos, MIRNP.</i>	40
Figura 12: <i>Roles Genéricos para MIRNP</i>	40
Figura 13: <i>Estructura propuesta para MIRNP.</i>	41
<i>Figura 14:</i> Fase de Análisis, MIRNP	43
Figura 15: Fase de Análisis, Conjetura del Producto	44
Figura 16: Fase de Análisis, Análisis del Negocio.	45
Figura 17: Fase de Análisis, Arquitectura Empresarial.	46
Figura 18: Fase de Análisis, Mapa de Stakeholders.	47
Figura 19: Fase de Análisis, Especificación de Requerimientos Empresariales (BRS)	48
Figura 20: Fase de Análisis, Especificación de Requerimientos del Sistema.	50
Figura 21: Fase de Análisis, Especificación de Requisitos del Clientes.	51
Figura 22: Fase de Análisis, Especificación de Requisitos del Software	52
Figura 23: Fase de Análisis, Lista de Riesgos.	54
Figura 24: Fase de Ejecución, MIRNP	55
Figura 25: Interacción entre Usuarios y software	56
Figura 26: Modelado Arquitectura Empresarial	57
Figura 27: Modelado Base de datos	58
Figura 28: Modelado Arquitectura del Sistema	59
Figura 29: Prototipar la interfaz del software (Front_end)	59
Figura 30: Prototipo lógico - Back_End	60
Figura 31: Prototipo Alpha	61

Figura 32: Pruebas Internas de Aceptación	61
Figura 33: Fase de Control de MIRNP	62
Figura 34: Bitácora de retroalimentación	63
Figura 35: Pruebas en producción	63
Figura 36: Bitácora de Defectos (Bug)	64
Figura 37: Proceso de detección de Errores	65
Figura 38: Proceso Prototipo Beta	65
Figura 39: Fase 4 Cierre, MIRNP	66
Figura 40: Pruebas Finales en producción	67
Figura 41: Proceso Implementación	67
Figura 42: Manual Técnico	68
Figura 43: Manual de Usuario	69
Figura 44: Carta de Aceptación	69
Figura 45: Aplicación de MIRNP en la microempresa	78
Figura 46: Evaluación a expertos, parámetros de Claridad MIRNP	79
Figura 47: Evaluación a Expertos, parámetros de pertinencias de MIRNP.	80

LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

ACS = Aseguramiento de calidad de Software.

IR = Ingeniería de Requisitos.

RN= Requisitos de Negocios.

PBI = Product Back Log.

TI = Tecnología de Información.

AC = Aseguramiento de calidad.

ESA = (European Space Agency).

TOGAF = The Open Group Architecture Framework.

TOG = The Open Group.

SPU = Unidad de producción de software.

BMPN = Business Process Modeling Language Notation.

UML = Unified Modeling Language.

DSR = Diseño de Investigación científica.

SLR = Revisión Sistemática de Literatura.

MYPIME = Microempresa, pequeña empresa.

IEEE= Institute of Electrical and Electronics Engineers o Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos

IEC= Comisión Electrotécnica Internacional

ISO= International Organization for Standardization o Organización Internacional de Normalización

IIBA = International Institute of Business Analysis.

C4= modelo jerárquico de diagramas arquitectura del software.

MIRNP = Metodología de ingeniería de requisitos del negocio y del producto de software, con énfasis en el aseguramiento de la calidad.

INTRODUCCIÓN

Las MIPYMES son estructuras empresariales que contribuyen de forma directa a la economía local, el término de MIPYME según los autores L. R. Luciani Toro et al. [1], se emplea para clasificar a las empresas por su tamaño, este acrónimo agrupa a la microempresa, mediana empresa y pequeña empresa.

Las MIPYMES de desarrollo de software son las encargadas de proveer productos y servicios de software a los negocios establecidos o nacientes en el ámbito comercial; como han transcurrido los años y la evolución exponencial de las diversas tecnologías de información y a pesar de las variantes metodologías para gestionar proyectos y productos de software, siempre se encuentran problemas al momento de realizar la elicitación de los requisitos de un producto solicitado por los emprendedores o empresarios.

En el estudio de B. Berenbach et al. [2], expresan que los productos de software satisficieron las necesidades de los usuarios con total éxito, y sin la intervención de profesionales especializados en la gestión de requisitos. No obstante en Cardelús [3], manifiestan que los esfuerzos que realizan las empresas de desarrollo de software o empresas de Tecnología de Información (TI) para la entrega de productos finales y de lo invertido en TI, alrededor de 142 millones de euros se pierde por año en proyectos. 1 de cada 6 proyectos de tecnología padecen de sobreprecio al 200%, los retrasos de entrega llegan al 70% y como dato adicional el 17% de los desarrollos por no ser elaborados correctamente sitúan el riesgo de la existencia de las empresas.

La pandemia del Covid-19 provocó que las pequeñas y medianas empresas, migren sus procesos y su ámbito empresarial a la digitalización. Las empresas de desarrollo de software gastan diversos recursos tecnológicos, de infraestructura y de personal para el desarrollo o digitalización de un servicio, sin embargo A. Hernández González en su investigación [4] manifiesta, con el paso de los años los desarrollos de muchas aplicaciones de software han fallado por el motivo de que no se culminaron o estuvieron en desuso, mientras que los autores J. Dick et. al y M. Arias Chaves respectivamente en [5] [6] [7], también atribuyen al problema de desarrollo: a la volatilidad y evolución de las tecnologías, aumento de competencias laborales, presión cultural, dificultad de actualización de procesos y no realizar una adecuada especificación, definición y administración de requerimientos también conocida como Ingeniería de requisitos (IR).

En la actualidad las microempresas de desarrollo de software utilizan una metodología ágil, que basadas en buenas prácticas, [8] optimizan y ayudan a documentar los sistemas de software. Según Aziz Butt [9], existe una brecha inmensa entre los desarrollos ágiles y tradicionales; entre las metodologías ágiles más importantes están: Extreme Programming (XP), Crystal Methodologies Family (CMF), Feature-Driven Development (), SCRUM; este último utiliza una técnica para la recopilación de requerimientos denominado PBI (ProductBacklog), estos deben de cumplir sus características principales [10] que son: ser detallados adecuadamente, emergente, estimado y priorizado; estas cualidades aportan cierto grado de aseguramiento en la calidad funcional del producto, sin embargo se han omitido diseños detallados (definición del diseño arquitectónico

empresarial), de producción de código y no se establecen normas o parámetros de idoneidad.

Los recursos que utilizan las microempresas de desarrollo de software van de la mano con el aseguramiento de la calidad (AC), y no depende únicamente de los requisitos funcionales del cliente o la conformidad del producto y requisitos no funcionales, en medida es proporcionar un producto de software que cumpla y responda con todas las necesidades previstas por el usuario y de todas las partes interesadas y de sus particularidades o dimensiones de calidad del software, que son evaluados por los diferentes estándares, normas y modelos de calidad. Realizar una correcta elicitación de requisitos de negocios es de vital importancia, tanto para la funcionalidad del producto y su evaluación de calidad, esto en miras de fortalecer los procesos que realizan las microempresas en el sector de desarrollo de software.

Las microempresas de desarrollo de software implementan metodologías ágiles, DevOps o tradicionales que establecen los modelos específicos para la realización de la IR [11], desde la apreciación de los autores P. Pytel et al. [12], la IR son las técnicas que admiten realizar elicitación de requisitos para capturar y descubrir las necesidades de los interesados (Stakeholder), todas las características extraídas son definidas en un documento denominado especificación de requisitos, [12] también afirman que las técnicas más populares son: la entrevista, el empujamiento, análisis de protocolos, card sorting, cuestionarios, observación de tareas y tormenta de ideas. Otro aspecto a considerar según E. Insfrán et al. [13], es el modelo de requisitos donde se describen tres técnicas: misión del sistema, árbol de refinamiento de funciones y modelo de casos de uso, para después del respectivo análisis pasar al modelo conceptual. Sin embargo comparado con la publicación de J. Jia [14] menciona que la ingeniería de requisitos ágil es capturar y especificar la intencionalidad de cómo se va a usar el sistema en historias de usuarios, los desarrolladores conversan con los clientes finales para dar adaptabilidad al cambio de requisitos y proporcionar una visión de alto nivel.

Aun con los esfuerzos de las empresas de desarrollo o empresas de TI [15] la elicitación de requisitos es una de las fases de inicio de software más difíciles, en algunos modelos se deja a un lado la arquitectura de negocios o empresarial de la compañía, por la entrega de aplicaciones o producto de software en forma ágil. Es por ello que se adapta a la nueva metodología características de la norma ISO/IEC/IEEE 29148 combinando buenas prácticas de aseguramiento de calidad en sus dimensiones, permita una correcta ingeniería de requisitos de negocios.

En el párrafo anterior se ha expresado las técnicas utilizadas para realizar elicitación de requisitos, por otro lado, se encuentra BABOK que es un marco de referencia, una guía para el análisis empresarial, inteligencia empresarial, utilización de tecnología de la información (TI) y la gestión de procesos correspondientes a el negocio. La guía BABOK según Gandarillas Aurelio [16], divide a los requisitos en diferentes tipos enumerados a continuación: requerimientos de negocio, requerimientos de los interesados, requerimientos de la solución y requerimientos de transición. Los requisitos de negocios son los que manifiestan los objetivos, metas y resultados que tiene la empresa, en ellos se deben de describir en los primeros pasos del ciclo del proyecto de software y la guía BABOK los establece en una entregable denominada acta de constitución. Sin embargo, como expresan B. Alghamdi et al. [17], tenemos a TOGAF que es un framework o marco de trabajo basado en principios de arquitectura empresarial, finalmente se considerara los estudios de [18],[19],[12], basados en ingeniería de conocimiento y la investigación de

Ramírez et al. [20], ingeniería de comunicación para extraer las mejores técnicas de elicitar requisitos enmarcados en el negocio y funcionalidad del producto. En la actualidad tenemos varios estándares, normas y modelos de calidad que se implementan en áreas desde los procesos o entrega final de un producto de software. En el presente estudio se tomará en cuenta el modelo calidad Bootstrap [21], la sección fase European Space Agency (ESA).

Cuando se trata el tema de ingeniería de requisitos, se hace referencia a la fase inicial en el desarrollo de software, se considera como la parte más difícil del proceso [15], [22], sirve de cimiento para la planificación, diseño, implementación y testeado del software. Simbaña et al. [23], manifestaron que el 32% de los proyectos de desarrollo en software se los puede considerar como exitosos, mientras que el 44% no cumplieron con las fechas de entregas, se excedieron en el alcance económico, las características y funcionalidades no fueron las solicitadas por el cliente o interesados, por último el 22% de los proyectos solicitados no fueron finiquitados por su cancelación en la contratación, esto subsecuentemente afecta a las empresas de desarrollo por los recursos que se utilizan en productos no exitosos.

Por la agilidad de entrega de productos de software y la volatilidad de los entornos empresariales [24], es importante tener en cuenta los ejes transversales y manejarlos adecuadamente ya que no hacerlo correctamente inhiben la adaptabilidad. No obstante Rolland y Prakash [19], manifiestan que al modelar conceptualmente los requisitos del sistema ayudaran a que estos sean estables y no cambien con el tiempo.

Existen varios modelos de procesos para la elicitación de requisitos, Cardoso et al. [25] en un caso de estudio manifiestan que, realizar un modelado de procesos de negocio sirve y complementaria para las prácticas de ingeniería de requisitos.

Se considera la investigación del autor Guizani [26], él realiza un estudio de los lenguajes para modelar procesos de negocio; los más influyentes, BPMN, EPC, Petri net, UML-AD, YAWL. Por lo tanto, La presente investigación busca crear una metodología para ingeniería de requisitos de negocios y su aseguramiento de calidad para estimar el producto, la calidad de los procesos, metas y arquitectura empresarial, basados en parámetros de la investigación de [27] y [28].

Esta investigación se la realiza en una microempresa de desarrollo de software ubicada en el Cantón Loja, la población a evaluar es el departamento de Tic's. Por formatos de confidencialidad no se permitió nombrarla. Luego de la utilización de la metodología propuesta se validan los resultados con la estimación de calidad, basados en los requisitos de negocio. Además se utiliza la técnica Delphi [29] es un método de estructuración de procesos basado en comunicación grupal a personas expertas en el desarrollo de aplicaciones para recabar su opinión convergente y concesos acerca de modelo propuesto. ¿La microempresa de desarrollo de software en estudio como asegura la calidad de sus productos?, ¿Cuáles son los procesos, métodos o estándares que el equipo de desarrollo de software utiliza en la microempresa?, ¿Qué metodologías aseguran la calidad en el desarrollo de software?, ¿Cuáles son las métricas de calidad que se pueden evaluar en un producto software?, ¿Cómo evaluar la metodología propuesta? La metodología propuesta busca dar solución a las preguntas planteadas, de esta manera proveer a la microempresa de desarrollo de software una estimación de calidad y funcionalidad del producto para ahorrar tiempo, optimizar recursos y satisfacer las necesidades de los clientes.

Esta investigación se desarrolla bajo la modalidad de propuesta metodológica en cumplimiento se subdivide en Introducción, capítulo uno: su objetivo principal establecer el estado de arte, con terminología y definiciones de las tecnologías que intervendrán para el trabajo de titulación, capítulo dos: se instauran las metodologías y materiales a utilizar, capítulo tres: se enmarca en dar a conocer los resultados de este estudio, capítulo cuatro: reseña discusión de resultados obtenidos, por último las conclusiones: argumentación basada en los resultados obtenidos del capítulo cuatro.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de este capítulo se utilizó la guía metodológica para la Revisión Sistemática de la Literatura (SLR) de B. Kitchenham et al. en [30]. Se realizó un proceso de búsqueda de los artículos técnicos de impacto indexados en las bases de datos científicas: Springer, IEEE Xplorer, Science Direct, ScieELO, Google Scholar.

1.1 DEFINIR LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

En la tabla 1 se establecen las preguntas de investigación para la Revisión Sistemática de Literatura:

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	
P1	¿Cuáles son los modelos y metodologías de ingeniería de requisitos de negocio enfocados en el aseguramiento de calidad del Software?
P2	¿Qué métricas de calidad permiten evaluar el proceso de desarrollo de software?
P3	¿Cuáles son las técnicas, métodos o modelos que se pueden usar en las fases de la metodología para asegurar la calidad del software?
P4	¿Cuáles son las dificultades al realizar ingeniería de requisitos?
P5	¿Cómo Implementar una Metodología de ingeniería de requisitos del negocio para que el desarrollo de productos software?

Tabla 1: Preguntas de Investigación SLR

Fuente: Elaborado por el Autor.

1.1.2 OBJETIVOS

1.1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar una metodología de ingeniería de requisitos para el equipo de desarrollo en una microempresa de software, basados en el modelo de calidad BootStrap, ISO/IEC/IEEE 29148 para asegurar la calidad del producto.

1.1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los procesos que utiliza el equipo de desarrollo para el aseguramiento de la calidad del software, utilizando técnicas de valoración cualitativa.
- Investigar sobre las metodologías y modelos de ingeniería de requisitos de negocios, utilizando la guía metodológica de Babara Kitchenham et al.
- Desarrollar una metodología, basados en la guía BABOK, BootStrap e ISO/IEC/IEEE 29148 para realizar Ingeniería de Requisitos del negocio y del producto software.
- Evaluar la Metodología utilizando el método Delphi y evaluación Heurística.

1.3 PROCESO DE BÚSQUEDA

El proceso de búsqueda de información se efectúa de forma manual basados en los criterios de inclusión y exclusión, se utilizaron los motores de búsqueda que ofrecen los sitios web y base de datos científicas.

1.1.4 BASES DE DATOS Y MOTORES DE BÚSQUEDA

Se establecen las fuentes bibliográficas digitales para obtener información fiable de estudios populares aceptados en la comunidad científica y de su libre acceso. Sin embargo, no se excluye otras fuentes de información.

- Springer (<https://link.springer.com/>)
- IEEE Xplorer (<https://ieeexplore.ieee.org>)
- Science Direct (<https://www.sciencedirect.com/>)
- ScieELO (<https://www.scielo.org/es/>)
- Google Scholar (<https://scholar.google.com/>)

1.1.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN PARA EL SLR

Debido a la cantidad de información que existe relacionado al tema de investigación. En la tabla 2 se establecen los criterios de inclusión y exclusión.

Inclusión	Exclusión
Estudios etiquetados en el campo de ingeniería de requisitos mayor al año 2017.	Estudios que no se encuentren en la Base de Datos Escogidas
Estudios que comprendan información de Metodologías ingeniería de requisitos, mayor al año 2017.	Estudios duplicados.
Estudios en el campo de Aseguramiento de Calidad, mayor al año 2017.	Estudios con 7 años de antigüedad.
Artículos científicos y ponencias en congresos.	
Estudios realizados en idiomas español e inglés.	

Tabla 2: Criterios de inclusión y exclusión para SLR

Fuente: Elaborado por el Autor

1.1.6 CADENA DE BÚSQUEDA

Para efectuar búsqueda de información eficiente, se necesita determinar el motor de búsqueda, la Base de datos científica, establecer las palabras y términos claves basados a los variables del objeto de estudio.

Es importante referir que no se encontró una investigación relacionada al presente estudio. Sin embargo, se encontró artículos científicos contribuye información al tema planteado. Se estructuraron cadenas de búsquedas con operadores lógicos booleanos relacionados con los siguientes términos: Metodologías, Ingeniería de Requisitos, Ingeniería de Requerimientos, Aseguramiento calidad de Software.

Cadena de búsqueda: ("methodology" and "requirements engineering" and "ISO/IEC/IEEE 29148:2018") and "software quality assurance" and "year>2017".

("metodología" and "ingeniería de requisitos") and "aseguramiento de la calidad del software" and "ISO/IEC/IEEE 29148:2018" and "año>2017".

1.1.7 RESULTADO DE LA REVISIÓN

Ejecutada la Revisión de Literatura, aplicado los parámetros; y criterios de inclusión y exclusión, se seleccionan los estudios que aportan a la presente investigación que están detallados en el anexo 3 En la tabla 3 se muestran los estudios totales encontrados en las diferentes bibliotecas.

Biblioteca Virtual	Estudios Encontrados
Springer	79
Science Direct	26
IEEE Xplorer	1
ScieELO	72
Google Scholar	914

Tabla 3: Resultados totales de Estudios, RSL

Fuente: Elaborada por el Autor.

1.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Como manifiestan Pytel et al. [12], la Ingeniería de Requisitos (IR) es la disciplina que incluye las técnicas para agilizar la elicitación de requisitos, descubrir y capturar las necesidades del cliente o interesados para luego definir estas características que deben satisfacer un determinado sistema de información.

Dada la evolución tecnológica constante surgieron varias metodologías ágiles [9] para el desarrollo de productos de software. Cada metodología establece un modelo para la obtención de requisitos. Holt et al. [18] define que un modelo es la simplificación de la realidad para comprender la complejidad de un sistema. Se puede pensar en una clasificación de modelos: matemáticos, físicos, visuales, de texto. Las técnicas más populares utilizadas para realizar la recolección de información según Pytel et al. [12], son la entrevista, el emparrillado, análisis de protocolos, card sorting, cuestionarios, observación de tareas y tormenta de ideas.

En el 2001 la investigación realizada por Insfrán et al. [13], plantea un método específico que basado en un modelo de requisitos, consigue agrupar jerárquicamente la funcionalidad del sistema y está expresado en el método de presentación OO-Method. Este modelo planteado por [13], se divide en tres técnicas: misión del sistema, árbol de refinamiento, modelo de casos de uso. Los autores concluyen que, al utilizar su modelo, podrán disponer de un esquema conceptual extendido y obtener un boceto de la interfaz de usuario para prototipado. De igual manera en la investigación publicada en el 2000 de Rolland y Prakash [19], se realiza una conceptualización del sistema impulsado por el

enfoque de los interesados. Esto conducirá a altas capacidades de gestión de cambios y anticiparán la funcionalidad del sistema.

En el trabajo propuesto por Hernández González [4] en el 2005, describió una técnica para el modelamiento del negocio. La autora explica cómo se debe describir el negocio actual, para después modelarlo en el negocio propuesto. Explica además cómo se obtienen los requisitos y como deben de ser tratados en flujos de trabajo para convertirlos en un producto software. Concluye que, al utilizar la técnica de flujo de trabajos de requisitos, se buscó establecer la comprensión del cliente sobre los requisitos del producto.

En el 2009, Cardoso et al. [25], realizaron una investigación en la que propusieron un modelo empresarial basado en la elicitación de requisitos. El enfoque mencionado combinaba el modelo de procesos de negocios y el marco de trabajo ARIS (ARchitecture of Integrated Information Systems). El caso de estudio se desarrolló en un sistema para gestionar procesos del departamento de recursos humanos en una empresa de servicios energéticos. Concluyen que al aplicar modelamiento de procesos en el negocio se perfecciona las prácticas tradicionales en IR. Además, facilitaron la comprensión del problema y muestran cómo el sistema está relacionado con las actividades generales de la organización.

En el año 2012, Holt et al. [18], realizan el planteamiento, introducción y análisis de un marco de trabajo para IR basados en ontología. Este marco de trabajo está subdividido en modelados visuales para tres tipos de implementación formal, semi formal y una implementación rápida - sucia, sin embargo, no se ha encontrado si está basado en algún esquema o estándar o modelo de calidad.

La calidad de los procesos y la consecución del producto software es de vital importancia. En el año 2015, la investigación realizada por Sagheer et al. [31], muestra una comparación de varios modelos para proporcionar calidad en diversas metodologías ágiles. Los parámetros de evaluación y comparación que utilizo los autores en [31] fueron: mantenibilidad, confiabilidad, reusabilidad, estabilidad, restricción de tiempo, portabilidad, eficiencia, generalizada, escalabilidad, facilidad de uso. Opuesto a la investigación antes mencionada, es la de los autores E. M. Serna y A. A. Serna [32], en donde crea un Diseño de Investigación científica (DSR) basada en la metodología Hevner. Luego evalúa su nivel de madurez y compara propuestas para gestionar el conocimiento en la Ingeniería de Requisitos, sin embargo, analiza que para su utilización es un desafío importante por el costo de aplicación, cambios permanentes en la formulación y los escenarios de requisitos.

Por otra parte la investigación Fortineau et al.[33], presentaron un metamodelo genérico denominado DALTON en donde se realiza una gestión en reglas para el negocio y los requisitos que van a integrarse a la gestión del ciclo de vida del software. La desventaja de este modelo es que los autores suponen que la elicitación ya se encuentra realizada y se enfocan en automatizar la aplicación de reglas y la verificación de requisitos

Para el desarrollo de productos software también se ha utilizado la gestión del conocimiento, un ejemplo es: como se presentó en el año 2016. Ramírez-Leal et al. [20], proponen una metodología para mejorar la comunicación en la IR, fusionan las técnicas de elicitación de conocimiento más las técnicas de comunicación y todo el proceso

enmarcado en la ingeniería de procesos. Mientras que en el trabajo presentado por Schön et al. [34] realizan un análisis de deficiencia en el que compararon 27 artículos científicos de relevancia, donde aseveran que hasta la fecha de publicación no se ha realizado una revisión sistemática que indague sobre la IR más los enfoques de participación de las partes interesadas e inmersos los usuarios de entorno ágiles (ASD + RE + UCD). Por otra parte, los autores V. Párraga et al. en la investigación de revisión [43], verifican la extracción automatizada de requisitos desde texto expresado en lenguaje natural (PLN), esto basado en 32 estudios propuestos y en [43]. Los autores concluyen: “Se ha identificado que son muy pocas las soluciones que logran alcanzar un alto aprovechamiento del conjunto de tareas de PLN que se pueden aplicar en la fase de preprocesamiento del texto, y de manera similar se ha tratado en muy poca medida la resolución la ambigüedad presente en los textos escritos en lenguaje natural.”.

La investigación del año 2017 presentada por Selvyanti Debby et al. en [35] diseñan un Framework combinando procesos, actividades, tareas y artefactos de la norma ISO/IEC/IEEE 29148:2011 y modelado multivista. La evaluación de este Framework reveló un aumento del 9.81% en la comprensión de requisitos para los ingenieros y las directrices mejoradas incrementaron en 2.41%. Sin embargo, la norma ISO/IEC/IEEE 29148 sufrió actualizaciones al año siguiente, siendo la última versión ISO/IEC/IEEE 29148:2018.

En el año 2019 los autores Alonso Toro Lazo y Luis Peláez Valencia como parte de su tesis doctoral publican la investigación [36], en la que presentan resultados de como las Mymes de la industria de software en Pereira realizan la elicitación de requisitos. Los resultados que obtuvieron fueron que la técnica más utilizada para elicitación de requisitos es la entrevista y el uso de técnicas de validación por parte de la empresa solo son usadas un 42,5%. Por otra parte, en el mismo año los autores Y. G. Hondares y G. L. F. Lorenzo, en su investigación [37] crean un modelo estadístico para predecir el esfuerzo que se necesita para automatizar procesos del negocio, basándose en 84 representaciones graficas de investigaciones que fueron desarrolladas por estudiantes de la carrera de Ingeniería en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Combinaron analógicamente la métrica LOC (líneas de código) con las métricas para procesos de negocio NOA (número de actividades), NOAC (flujos de control y número de actividades), NOAJIS (número de actividades y nodos) y utilizan notación BPMN.

Al proponer un modelo de ingeniería de requisitos híbrido que pueda ser utilizado en las diferentes metodologías populares y metodologías propuestas por otros investigadores, debemos de tener en cuenta todos los aspectos posibles para añadir calidad en los procesos de desarrollo software. Es por ello que en el año 2020 los investigadores Gloria Arcos-Medina y David Mauricio realizan un estudio [28] donde muestran los resultados de introducir practicas ágiles que influyen en las características de calidad durante el desarrollo de producto software, proponen un modelo basado en la norma ISO / IEC 25010 (ISO / IEC, 2005), concluyen que la investigación puede servir como base para próximos estudios y que la validación en su ámbito fue el de la encuesta y no fue dirigida a entidades pequeñas.

La investigación presentada en el año 2021 por los autores A. Hernández-González et al. [38], desarrollaron una aplicación software para la CUJAE. Los autores combinaron

Business Process Modeling Language Notation (BMPN) y Unified Modeling Language (UML), para modelar la estructura del negocio y derivar los requisitos a implementar. Un aporte importante en el ámbito de IR, porque evidencia la utilización de los diferentes diagramas para el modelado del negocio, por expertos en el dominio de esta rama, en este contexto se puede garantizar que se han satisfecho las necesidades de los usuarios que utilizaron el software. Mientras que los autores E. Serna y A. Serna en su publicación [39], propusieron un modelo para desarrollar y gestionar la Ingeniería de Requisitos denominado MoDeMaRe con el objetivo de especificar estructuradamente las subsiguientes fases para el ciclo de vida software. MoDeMaRe se divide en 5 etapas: temprana, de elicitation, de desarrollo, de gestión y de especificación.

En el año 2020, el estudio presentado por Parra-Quero G et al. en [40] examinaron el estándar de calidad ISO/IEC/IEEE 29148:2011, estableciendo 4 procesos principales con 11 actividades necesarias con la finalidad de detallar las buenas prácticas para realizar ingeniería de requisitos.

En el año 2022 los autores Llanque, Alex et al. en [41], realizaron un análisis comparativo de Metodologías Centradas al usuario para IR y su compatibilidad con la norma ISO/IEC/IEEE 29148 en donde concluyen que la metodología DoRCU, Ammeth y Borja son las más cercanas a la ISO/IEC/IEEE 29148.

La Figura 1 se ilustra una línea cronológica resumida de los antecedentes investigativos, considerados en la presente investigación.

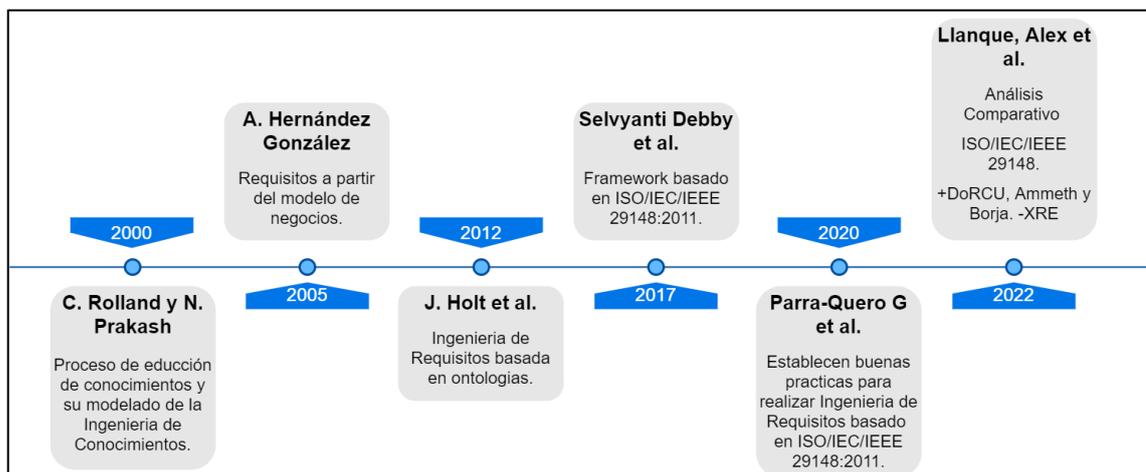


Figura 1: Antecedentes Históricos Investigativos Cronología

Fuente: Elaborada por el Autor.

1.3 ANTECEDENTES CONCEPTUALES

Ingeniería de Requisitos (IR)

Los requisitos de un sistema sirven para establecer las necesidades de un grupo de usuarios y diseñarlo para todas las partes relevantes interesadas. La ingeniería de requisitos es la disciplina que permite esta comprensión. En la publicación literaria [18] de los autores J. Holt et al. mencionan que para realizar una buena ingeniería de requisitos se deben de tomar en cuenta los siguientes aspectos: captura, especificación, análisis, organización y gestión.

El objetivo principal de la IR es comprender todas las necesidades del cliente y los interesados, definir que problemas se van a resolver antes del desarrollo del producto y se delimitan los límites del sistema. Establecer todo tipo de restricciones atribuidas a la solución tales como: técnicas, sistémicas, económicas, ambientales, de tiempo y restricciones de recursos [25]. Otro aspecto a considerar es el desafío en comprender los requisitos que tienen los clientes, los podemos representar en niveles ya que varían por las declaraciones abstractas de alto nivel a especificaciones formales. [39].

La práctica de ingeniería de requisitos ha sido estudiada por varios autores. En el libro publicado por Berenbach et al. [2], recomiendan realizar una taxonomía completa de la ingeniería de requisitos donde se clasificaran los entregables con los procesos asociados.

Una técnica para graficar convencionalmente los requisitos del software, es modelarlo conceptualmente con la notación basada en UML, se definen las propiedades de relevancia del sistema, sin asumir los aspectos de implementación. [13].

Requisitos de Negocios (RN)

International Institute of Business Analysis en su publicación BABOK® v3 [40], describe un esquema de clasificación de requisitos y define a los requisitos de negocios como: “declaraciones de metas, objetivos y resultados que describen por qué se inició un cambio. Pueden aplicarse a la totalidad de una empresa, un área comercial o una iniciativa específica”.

The Open Group Architecture Framework (TOGAF).

The Open Group, define a TOGAF como: “El estándar TOGAF®, un estándar de The Open Group, es una metodología y un marco de arquitectura empresarial comprobados que utilizan las organizaciones líderes en el mundo para mejorar la eficiencia empresarial”. [41].

B. Alghamdi et al. [17] expresa en su investigación que: “TOGAF es un marco centrado en los requisitos con el objetivo principal de ofrecer prácticamente un método estándar para el diseño de EA que involucre todos los recursos y procesos empresariales apropiados”.

TOGAF es un marco de trabajo para desarrollar arquitectura empresarial, fue desarrollado por The Open Group (TOG) consorcio internacional.

La A de TOGAF implica “arquitectura empresarial” captadas en todas sus formas y no se limita a los sistemas de información y se requiere un enfoque amplio, que contemple los aspectos estratégicos, comerciales y organizativos.

La paridad y la alineación entre "negocios" y "tecnología" supone una preocupación importante para los gerentes comerciales y los directores de información en las empresas que buscan constantemente la agilidad de los sistemas de información. Es por esto que, la arquitectura abriga los requisitos y estrategias, también los procesos comerciales y las aplicaciones e infraestructuras técnicas, esforzándose por lograr una articulación óptima entre estas diferentes facetas. [42].

BABOK® o (Business Analysis Body of Knowledge).

Instituto Internacional de Análisis de Negocios (IIBN) en su libro [40], manifiesta que “La Guía BABOK describe áreas de conocimiento del análisis empresarial, tareas, competencias subyacentes, técnicas y perspectivas sobre cómo abordar el análisis empresarial”, “La primordial intención de la guía BABOK, es definir la profesión de análisis empresarial y proporcionar un conjunto de prácticas comúnmente aceptadas en el Análisis de Negocio.”.

BABOK® (Conocimiento del análisis empresarial), es una guía [16], en la que están definidas las prácticas y técnicas para realizar análisis de negocio (Business Analysis), con la finalidad de comprender y como una solución ofrecerá valor agregado a la organización. En esta guía también se establecen las tareas, técnicas y las competencias necesarias que debe poder realizar el profesional (analista de negocio) para realizar un análisis de negocio.

Las tareas que se ejecutan en la guía BABOK® deben de estar ejecutadas, la jerarquía relativa de las tareas y lo demás aspectos pueden variar, sin embargo, cada tarea contribuye directa o indirectamente al objetivo principal o meta empresarial. [43].

BABOK® se divide en seis áreas de conocimientos básicas que son: planificación y monitorización del análisis de negocio, análisis de requisitos, obtención y colaboración (elicitación), análisis de estrategia, gestión de requisitos y comunicación, evaluación y validación de la solución.[44].

Modelo de Calidad Bootstrap

En el estudio realizado por los autores V. Haase et al. [47] expresan: “Bootstrap fue un proyecto realizado como parte del Programa Estratégico Europeo para la Investigación en Tecnologías de la Información. Su objetivo era desarrollar un método para la evaluación de procesos de software, medición cuantitativa y mejora.”

P. Kuvaja y A. Bicego en su publicación [48] manifestaron: “Los objetivos de la metodología BOOTSTRAP son evaluar el proceso de software realizado en una unidad de producción de software (la unidad de producción de software o SPU es la organización evaluada que produce el software; puede ser una empresa completa o un solo departamento) e iniciar su mejora.”

Bootstrap es un modelo cíclico nació de la iniciativa por resolver las crisis de desarrollo de software, es considerado como un estándar para la evaluación y mejoras de procesos que está compuesto por: prácticas, herramientas y estándares de calidad internacional. [21]. Está compuesto de la fusión de modelos CMM e ISO 9000, ISO/IEC-15504:2004 y ESA (AGENCIA ESPACIAL EUROPEA), SES (Software Engineering Standards). Sus inicios fueron perteneciendo como parte del programa europeo para investigación en TI, sus principales principios son reducir costos, mejorar la calidad, gestionar y previendo problemas.

El modelo BOOTSTRAP = (OMT), tiene como hipótesis que antes de ejecutar alguna inversión en tecnología (T), se actualicen los soportes tecnológicos de infraestructura, herramientas. Las preguntas existencialmente críticas sobre cómo construir soluciones, es decir, metodología y métodos (M), y en cómo organizar (O) el desarrollo y mantenimiento del software tiene que ser resuelto.[50].

ISO/IEC/IEEE 29148:2018

El estándar ISO/IEC/IEEE 29148:2018 o también conocido como Ingeniería de sistemas y software – procesos del ciclo de vida – ingeniería de requisitos fue creado por la organización internacional de normalización (ISO) y la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) bajo un sistema normalizado de comités técnicos en donde participan miembros de ambas instituciones para el desarrollo de normas internacionales en campos de interés mutuo [51].

El patrocinador del comité es C/S2ESC - Software & Systems Engineering Standards Committee bajo acuerdos entre ISO e IEEE, cabe mencionar que esta segunda edición cancela y sustituye a la primera ISO/IEC/IEEE 29148:2011, la misma que fue explorada y sintetizada técnicamente, esto en respuesta y bajo la revisión de ISO/IEC/IEEE 15288 e ISO/IEC/IEEE 12207 el propósito fundamental de los cambios realizados es mantener la armonía de las estructuras y documentos, respaldados en los requisitos de la comunidad de evaluación.

Ámbito de Aplicación:

Especificar qué pasos y procesos son necesarios e implementarlos en actividades de ingeniería que reflejan en requisitos para sistemas, productos de software en su ciclo de vida.

Proporcionar reglas para a utilizar los requisitos y procesos, especificando el contenido necesario de los diversos elementos de información.

Además, es necesario indicar que este estándar tiene una referencia normativa vinculada a la norma internacional ISO/IEC/IEEE 15288 en su versión 2015 y 2017 denominada Ingeniería de software y sistemas - Procesos del ciclo de vida del sistema.

Análisis del Negocio

El Análisis de Negocio está estructurado por los modelos, técnicas, métodos y tareas usadas para trabajar como enlace entre los stakeholders, permite comprender cual es el propósito de la empresa, estructura y operación.

El análisis del negocio permite comprender el cómo las empresas, instituciones u organizaciones funcionan para alcanzar sus objetivos. Esto permite entender la estructura, políticas y operaciones de la organización y el enlace de los stakeholders entre las tareas que realizan.[40].

El análisis del negocio es de importancia ya que permite mitigar los riesgos preexistentes, la carencia de una guía de análisis de negocios conlleva a emprendimientos fallidos y el no éxito empresarial.

Métricas de Calidad.

Castillo et al. en su trabajo [52] indican que: “El uso de las métricas establece cómo se debe ajustar el software a los requisitos implícitos y explícitos del cliente”.

Las métricas son consideradas unidades escalares sobre las que se va a medir un atributo de calidad cuantificable. Tradicionalmente los sistemas de métricas estaban basados en medición de procesos, productos y recursos [51]. Las métricas ayudan a entender, monitorizar, predecir, controlar y testear del desarrollo software. La medición debe de permitir adaptar los requisitos establecidos al sistema.

ISO/IEC/ 9126-4

Es una herramienta primordial para evaluar la calidad interna de un software. El estándar establece un conjunto de métricas enfocados en las dimensiones de eficiencia, mantenibilidad y portabilidad del software. [54].

Las métricas establecidas permiten a los desarrolladores medir y evaluar la calidad software con la finalidad de mejorar su calidad y lograr la satisfacción de los clientes.

Es importante evaluar internamente la calidad del software esto garantiza el éxito a largo plazo. Además, una buena calidad interna del software mejora la eficiencia, reduce costos asociados al desarrollo y mantenimiento.

1.4 ANTECEDENTES CONTEXTUALES

Esta investigación se la realiza en la Provincia de Loja, jurisdicción cantonal Loja, específicamente en una microempresa (MYPIME) de desarrollo de software. Por motivos de confidencialidad solicitados por la microempresa, esta no permite que se expongan sus datos comerciales, administrativos y de operación. Esta información estará anexada a la investigación y se respaldará con las documentaciones pertinentes: oficios.

En la microempresa donde se desarrolló la investigación luego de proveer sus resultados, para establecer mayor objetividad y otros paradigmas de pensamientos, la validación de la metodología se la realizo con el uso de la técnica Delphi [25], es un método de estructuración de procesos basado en comunicación grupal a personas expertas en el desarrollo de aplicaciones, para recabar su opinión convergente y concesos. Ellos validaron sus resultados con la estimación de calidad y funcionalidad, basados en los requisitos de negocios y éxito de la aplicación.

Es importante mencionar varios autores se han preocupado por investigar acerca de la IR como objeto de estudio. Los autores J. Simbaña et al. en su investigación [23], presentaron resultados de una aproximación de la situación en que las empresas del sector de desarrollo de productos software en la ciudad Quito, realizan la IR. En aquella investigación los autores concluyen [23]. “Solo el 30% de organizaciones tiene personal con formación específica en IR. Al parecer, la falta de personal capacitado explicaría el bajo porcentaje de empresas que cumplen con el ciclo del proceso de IR”.

Otro elemento investigativo que se tiene en consideración, es el realizado por los autores Gloria Arcos-Medina y David Maurici en su estudio [28], utiliza como instrumento la encuesta y fue administrada a 146 personas involucradas en el proceso para la creación de producto software en Ecuador. Donde revelan los resultados de introducir practicas ágiles y es evaluado con 8 características de calidad basado en la norma ISO / IEC 25010 (ISO / IEC, 2005). Concluyen que la investigación puede servir como base para próximos estudios y que las prácticas de trabajo en equipo ejercen una influencia considerable en la dimensión de calidad funcionalidad, las prácticas de ingeniería cultivan influir sustancialmente las dimensiones de calidad: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad y eficiencia del desempeño.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se detalla el marco metodológico y los materiales utilizados en la realización del presente estudio.

2.1 TIPO DE ESTUDIO O INVESTIGACIÓN REALIZADA

Seleccionar el tipo correcto de estudio y alcance dependiendo del grado de profundidad forma parte medular para la fundamentación y el proceso a investigar. En este proceso de estructuración se establece el tipo de investigación en Exploratoria, porque permite acercamientos a cuestiones no estudiadas. En este estudio se efectuó la revisión sistemática de literatura, planteamiento del problema y se consideraron sus alcances preparando el terreno para posibles nuevos estudios. En la Figura 2 se muestra los parámetros y tipo de investigación.

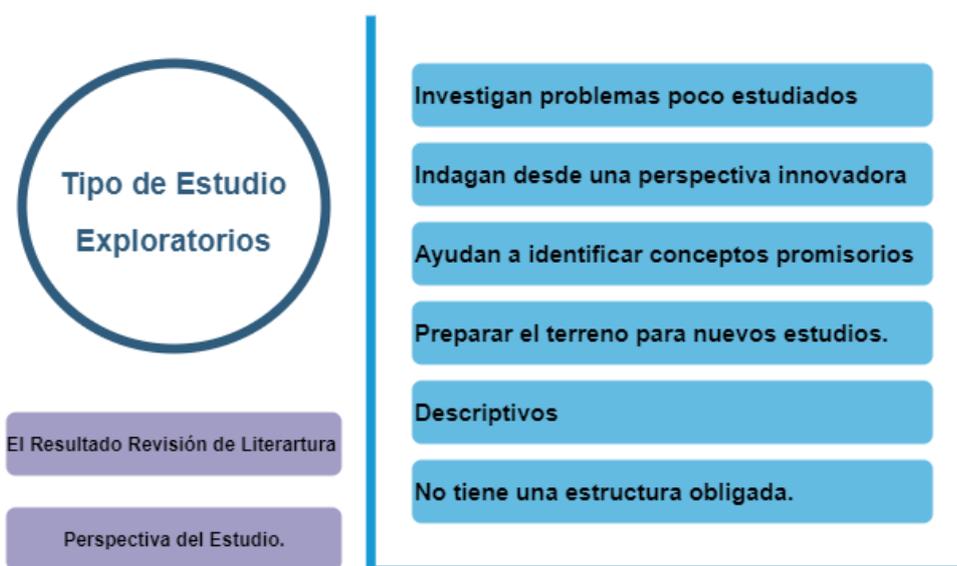


Figura 2: Tipo de Estudio

Fuente: Adaptación del autor, tomado de [55].

2.2 PARADIGMA O ENFOQUE DESDE EL CUAL SE REALIZÓ

El enfoque establecido para esta investigación es **cuantitativo**, este paradigma permite procesamiento de información numérica, técnicas formales estadísticas para el análisis entre la relación causa y efecto de las variables de estudio. Este paradigma permite estructurar la secuencia de pasos desde una idea general o hipótesis hasta la consecución o comprobación la metodología como se muestra en la Figura 3.



Figura 3: Estructura del enfoque cuantitativo.

Fuente: Elaborado por el Autor.

Ejecutar la estructura del enfoque cuantitativo que se muestra en la Figura 3 permite establecer un diseño para la investigación, su intención primordial es brindar respuestas a las preguntas planteadas. En la Figura 4 se presenta el diseño para este estudio, que es de tipo cuasi-experimental, permite el estudio de causa-efecto de las variables de estudio en condiciones de no control riguroso, para la obtención de la muestra y factores. La selección de los grupos de personas ya constituidos está dirigido al Departamento de Tic´s de una microempresa de desarrollo de software ubicada en la localidad de Loja. La tabla 4 muestra la causa -efecto de variable independiente(manipulable) sobre las variables dependientes.

CAUSA	EFECTO
Variable Independiente	Variable Dependiente
Determinar una Metodología de Ingeniería de requisitos del negocio con énfasis en Aseguramiento de Calidad del Software.	Incrementar la Calidad en los productos software, satisfaciendo las necesidades empresariales. Optimizar el tiempo en la elicitación de requisitos para el producto

Tabla 4: Diseño del Estudio, Variables Causa-Efecto

Fuente: Elaboración del Autor.



Figura 4: Diseño del Estudio Cuasiexperimental.

Fuente: Elaborado por el Autor

2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La unidad de observación para esta investigación es el Departamento de Tic's de una microempresa de desarrollo de software, la técnica de muestreo es no probabilística ya que se va a trabajar con un subgrupo de la población de interés, aquí se extraerán, transformaran y cargaran los datos definidos y con precisión. La microempresa ha permitido desarrollar las pruebas de la metodología y evaluar su implementación, al existir una población limitada en el departamento de Tic's, las técnicas de recolección de datos estarán sujeto a un grupo de personas.

El segundo muestreo es no probabilístico a conveniencia. Se aplica el método Delphi en dos ciclos de iteración. En el Anexo 4 se registra la ficha técnica de los perfiles profesionales de los once expertos que evaluaron teóricamente la metodología, distribuidos para su participación con los siguientes perfiles: siete profesionales en área de desarrollo de software con al menos tres años de praxis, dos Master en Software, un experto Master en Sistemas de Información Gerencial y un Experto con Maestría en Dirección Estratégica. En la Figura 6 se ilustra este proceso.

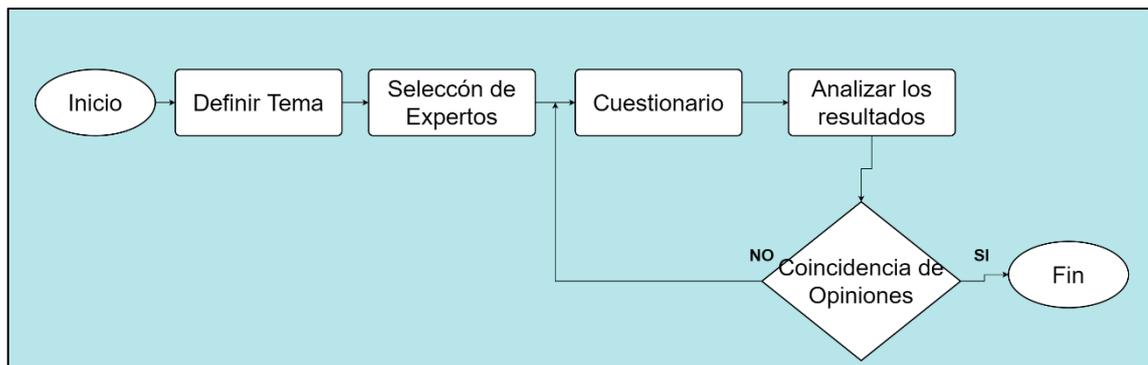


Figura 5: Proceso segundo muestreo de población, Método delphi.

Fuente: Elaborado por el Autor

2.4 MÉTODOS TEÓRICOS CON LOS MATERIALES UTILIZADOS

El alcance de la investigación exploratoria permite la obtención de información directamente desde el grupo de personas o de un ciudadano utilizando la entrevistas o encuestas como suministro para captar, valorar y evaluar la teoría metodológica y la fundamentación del problema de investigación. La encuesta se la realiza con la aplicación Google Forms, misma que permite la tabulación de la información. En el Anexo 1 se encuentra las preguntas de la encuesta realizada al personal que trabaja en la microempresa de desarrollo de software y en el anexo 2 los resultados obtenidos.

2.5 MÉTODOS EMPÍRICOS CON LOS MATERIALES UTILIZADOS

Este apartado contiene los métodos empíricos que se utilizaron:

Estudio de Caso: Esta técnica permite recoger la información de forma descriptiva para el objeto de estudio, comprender los aspectos generales del problema de investigación, aportar información innovadora sobre el tema y proponer medidas fiables para resolverlo.

Revisión Sistemática de la Literatura (SLR): Este método es utilizado en el capítulo I del presente estudio para la elección de los artículos de alto impacto registrados en las base de datos científicas, utilizando la guía metodológica de Barbara Kitchenham et al. [30], logrando crear una línea cronológica de las variables de la investigación.

Prototipo: Se realizó el primer diseño de la metodología, en donde se establecen los métodos, modelos, artefactos que la componen.

2.6 TÉCNICAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS

Coefficiente V de Aiken: desarrollada la nueva metodología, se ejecutó un cuestionario a expertos en el área de desarrollo de software. Un insumo para evaluar la eficiencia y eficacia en la implementación de la teoría investigada. El coeficiente V de Aiken permite el análisis de validez, cuantificando las calificaciones de los expertos encuestados [53]. Los valores resultantes van entre las aproximaciones de 0 a 1, cuando el valor del

coeficiente resultantes se acerca a 1, la metodología posee mayor validez para los jueces expertos consultados. En la Figura 7 se ilustra la formula del Coeficiente V de Aiken.

$$V = \frac{\overline{X} - l}{k}$$

Figura 6: Formula Coeficiente V de Aiken.

Fuente: Ilustración extraída de [56].

Método Score: posee propiedades que facilitan el análisis ya que no depende directamente de la distribución normal de la variable, siendo asimétrica respecto a la variable y eficazmente exacta. Según los autores Merino soto et. al en [56], se produjo una derivación de la formula original del método score para usarlo con V de Aiken esto proporciona la construcción del intervalo en un nivel de confianza. En la Figura 8 se ilustra la derivación de esta fórmula límite inferior y en la Figura 9 límite superior del intervalo.

$$L = \frac{2nkV + z^2 - z\sqrt{4nkV(1-V) + z^2}}{2(nk + z^2)}$$

Figura 7: Formula Intervalo nivel de confianza límite inferior.

Fuente: Ilustración extraída de [53].

$$U = \frac{2nkV + z^2 + z\sqrt{4nkV(1-V) + z^2}}{2(nk + z^2)}$$

Figura 8: Formula Intervalo nivel de confianza límite superior.

Fuente: Ilustración extraída de [53].

CAPÍTULO 3. RESULTADOS OBTENIDOS

En este apartado se detallan los resultados obtenidos del estudio bibliográfico realizado en los anteriores capítulos, se establece la nueva metodología con sus respectivas fases y su fundamentación práctica.

3.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

Actualmente la micro empresa de desarrollo de software carece de una metodología de ingeniería de requisitos del negocio y del producto software. Sin embargo, están utilizando metodologías ágiles como SCRUM para la entrega de sus artefactos software, dejando a un lado los estándares, normas y modelos de calidad. Esto ha provocado que sus clientes busquen otras empresas que le brinden la fiabilidad, confiabilidad y satisfacción en los productos software requeridos. En el Anexo 2 se encuentra los resultados de la encuesta realizada al personal del departamento de Tic's.

3.2 CICLO DE VIDA Y FASES DE LA METODOLOGÍA

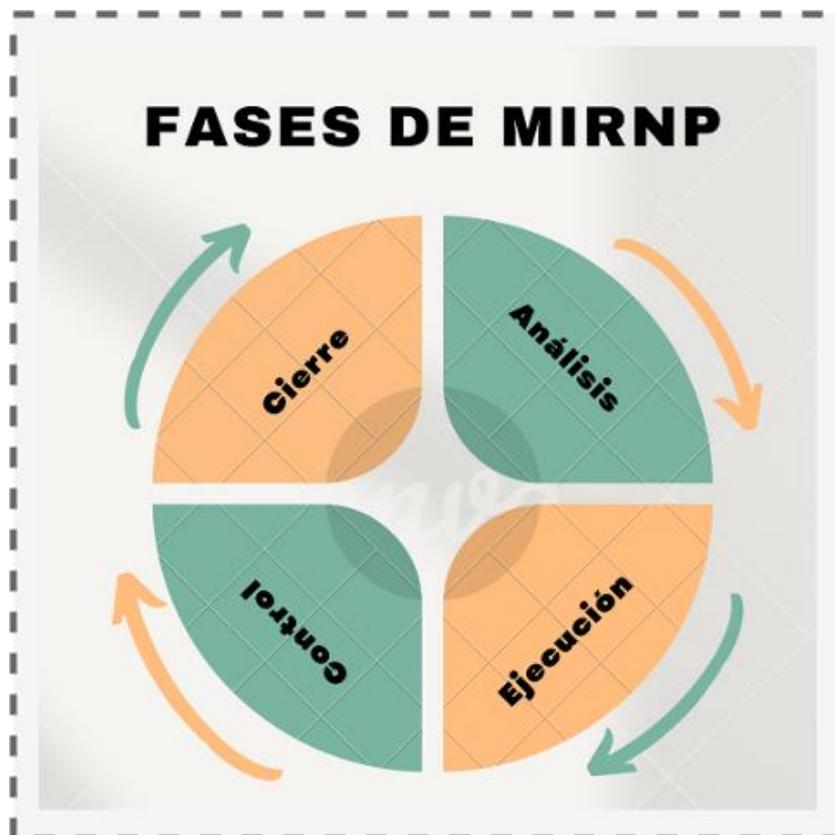


Figura 9: Fases de la Metodología.

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.1 CICLO DE VIDA

En la encuesta realizada al personal de la microempresa departamento TIC's se constata que utilizan la metodología SCRUM y DevOps para el desarrollo de software para no ocasionar conflictos se define el ciclo de vida Iterativo – Incremental para la metodología MIRNP.

Este ciclo de vida software permite que se repitan actividades del proyecto en cada iteración o fase en consecuencia se logra aumentar el conocimiento y entendimiento del producto solicitado. Cada ciclo desarrollado por el equipo de software anida y añade funcionalidad al producto.

FASES DE LA MIRNP

En [9] estudio del autor Shariq Aziz Butt del año 2016 metodologías ágiles con la nube lista a cuatro metodologías ágiles en las que se encuentra Extreme Programming (XP) y sus cuatro etapas para el desarrollo de software que son: Planificación, Codificación, Diseño y Pruebas. Esto sirve como guía para establecer las cuatro fases de la MIRNP utilizando analogías literarias.

3.2.2 DIAGRAMA ITERACIÓN Y RECURSIVIDAD EN LA APLICACIÓN DE PROCESOS.

En la Figura 11 se detalla la configuración para la ejecución de las fases que componen la MIRNP. Finalizada cada iteración se consigue un entregable que sirve como recursividad para establecer y lograr alcanzar el producto final sea este un sistema software o un artefacto de software.

La ventaja de este ciclo de iteración en los procesos ayuda al equipo software incorporar cambios o retroalimentación en consecuencia ir disminuyendo la incertidumbre del producto solicitado.

Durante toda la ejecución de las fases de MIRNP se debe de mantener y tener en cuenta los documentos Análisis del Negocio, Mapa de StakeHolder, especificar Requisitos. Esto proporciona claridad en el contexto de los niveles de abstracción inferiores del sistema o software, también sirven para especificar las restricciones de diseños, rendimiento o elementos del sistema como las métricas y Kpi's.

La ejecución recursiva e iterativa de requisitos, su arquitectura y procesos de diseño se utilizan para capturar estos requisitos.

Teniendo en cuenta la estructura algunos requisitos no deben derivarse hasta que evoluciones de la arquitectura o el diseño, por que interactúan con elementos del sistema. Los requisitos de alto riesgo siempre deberán analizarse más a fondo.

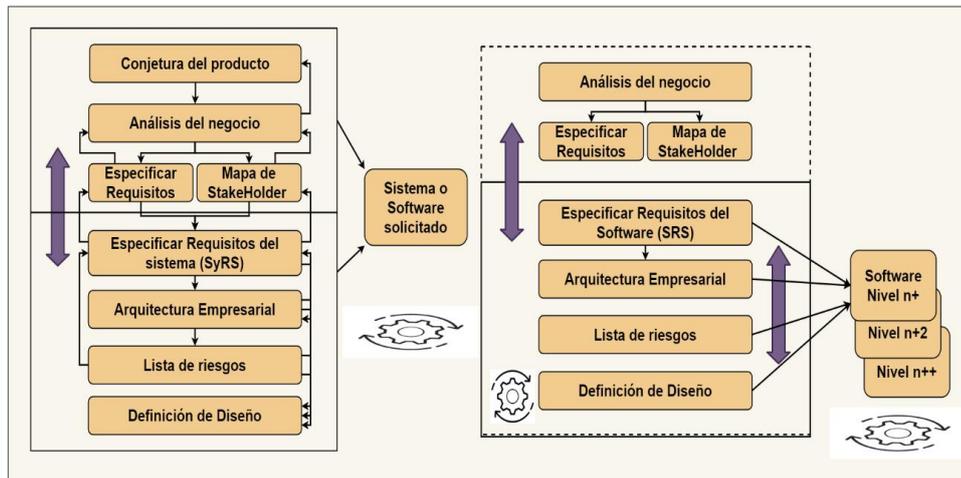


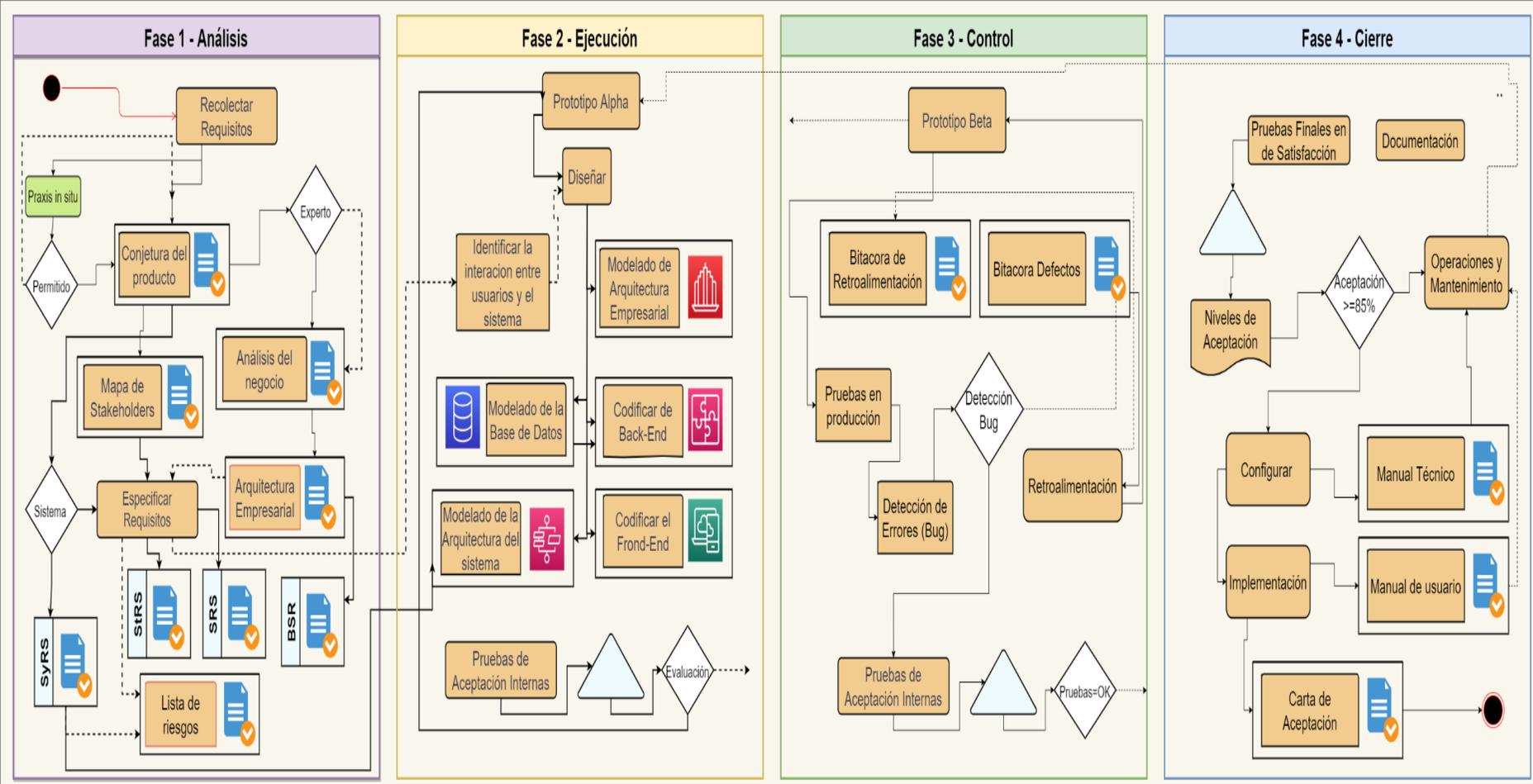
Figura 10: Iteración y recursividad en la aplicación de procesos, MIRNP.
Fuente: Adaptado por el Autor de Norma ISO/IEC/IEEE 29148:2018. [51]

3.2.3 ROLES GENÉRICOS DE MIRNP

<i>Roles Genéricos</i>	Definición
<i>Analista de Negocio</i>	Se encarga de realizar el análisis, interpretación de las necesidades empresariales para luego graficarlas y participar en el desarrollo funcional de la solución, puede ocupar otro rol dentro de MIRNP.
<i>Director de Desarrollo</i>	Líder del equipo del desarrollo. Se focaliza en clasificar y resumir las necesidades de la empresa o cliente.
<i>Equipo de desarrollo</i>	Grupo de personas profesionales en diferentes áreas de conocimiento, encargados en desarrollar el sistema o artefacto software.
<i>Cliente o Regulador</i>	Encargado de optimizar, maximizar y validar la calidad del producto software. Decide sobre características de diseño e Interfaz.

Figura 11: Roles Genéricos para MIRNP
Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.4 ESTRUCTURA Y TRAZABILIDAD DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA.



*Figura 12: Estructura propuesta para MIRNP.
Fuente: Elaborado por el Autor*

3.2.5 EXPLICACIÓN DEL DIAGRAMA ESTRUCTURA DE LA METODOLOGÍA MIRNP.

El resultado del primer objetivo específico se presenta que la empresa utiliza la Metodología SCRUM y DevOps para el desarrollo de productos software, esto se puede constatar en el Anexo 1. En consecuencia, la presente metodología se adapta a las antes mencionadas para establecer los tiempos y cronogramas de entrega de los módulos, artefactos software.

La estructura de la metodología alias MIRNP está compuesta por características y funcionalidades que se basaron en la norma ISO/IEC/IEEE 29148, Guia Babok 2.0 y el Framework Togaf.

Los documentos entregables desarrollados para MIRNP están subidos a la internet en el sitio <https://github.com> de acceso libre para que cualquier investigador interesado después pueda contribuir, refutar, utilizar la metodología.

La MIRNP tiene una trazabilidad vertical y horizontal secuencial permite al Equipo de Desarrollo y director de desarrollo retornar a una Fase u entregable para realizar las actualizaciones necesarias para cumplir satisfactoriamente el producto software.

3.2.6 FASE DE ANÁLISIS

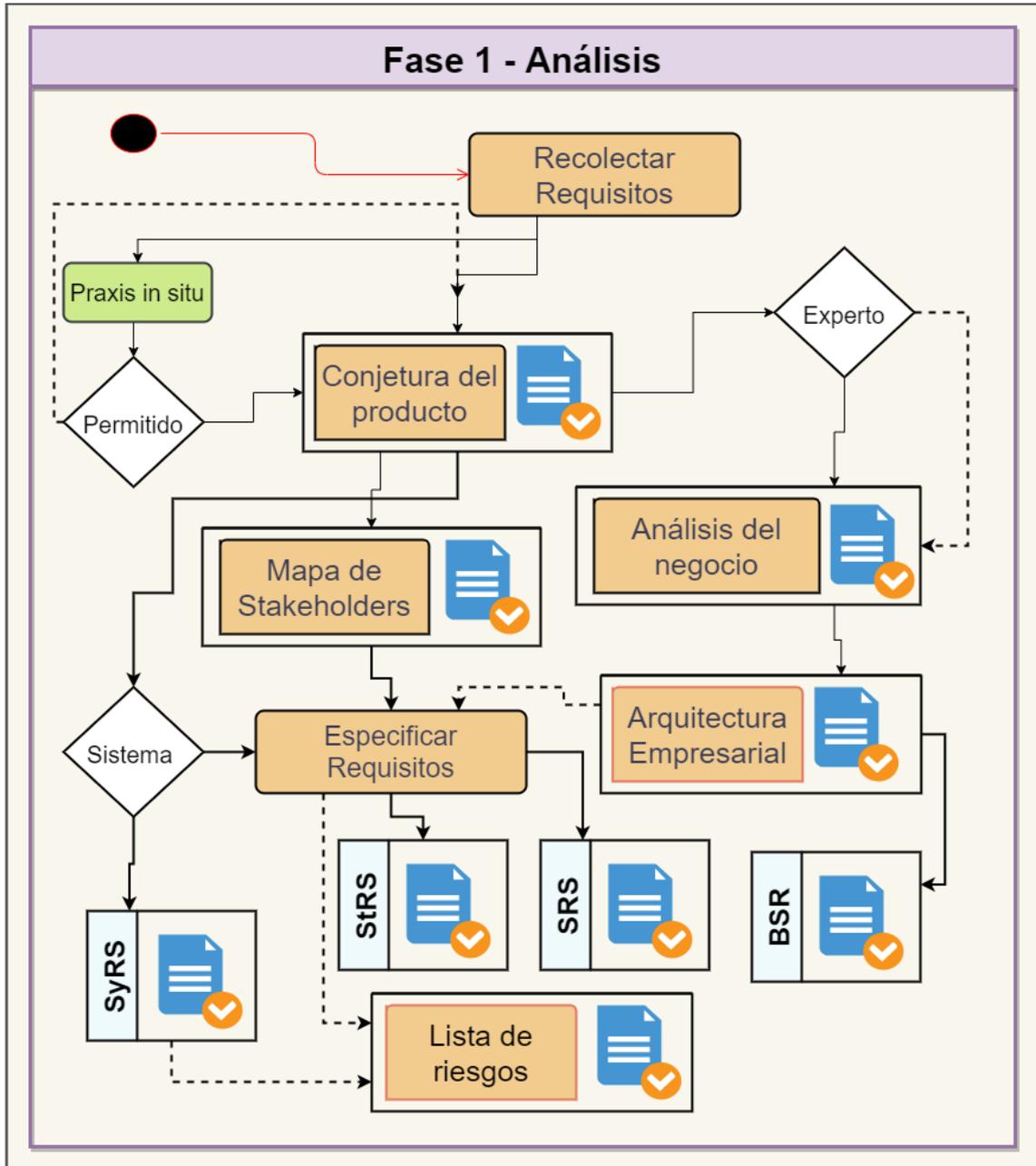


Figura 13: Fase de Análisis, MIRNP
Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.6.1 CONJETURA DEL PRODUCTO.

Propósito

Establecer una hipótesis del posible producto solicitado por el cliente a la micro empresa de desarrollo software.

Descripción.

Interpretar las necesidades del negocio desde datos incompletos o una preposición que se supone cierta, La conjetura supone teóricamente que producto final es la solución a la necesidad de la empresa, cuando se demuestra la veracidad de la conjetura se establece la coherencia y su calidad.

Consideraciones de uso

Responsable: Director de Desarrollo, Analista del negocio.

Técnicas recomendadas a Utilizar: Observación, Entrevista, Praxis in situ (Opcional, Condicional).

Descarga: para acceder al documento y realizar esta tarea acceder al repositorio: <https://github.com/cDsants/MIRN/blob/entregables/MIRN/ConjeturaProducto.docx>.

Diagrama de Tarea:

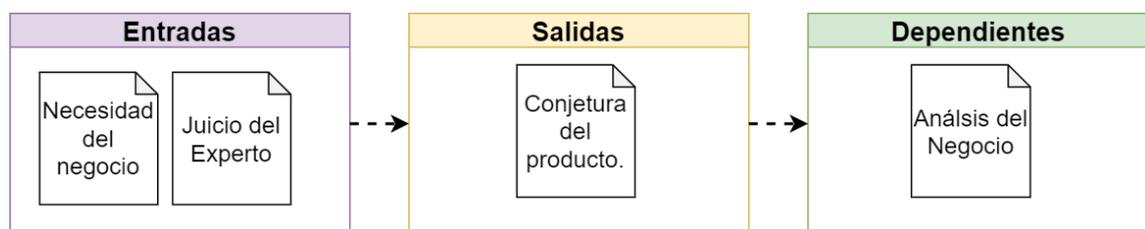


Figura 14: Fase de Análisis, Conjetura del Producto

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.6.2 ANÁLISIS DEL NEGOCIO

Propósito

Explicar y comprender cómo una empresa, institución u organización está funcionando para alcanzar sus objetivos y metas.

Descripción

Sintetizar toda la información proporcionada por los interesados que laboran en el negocio, personal del área administrativa, operativa y ejecutiva. Enfocados en los requisitos de las necesidades del negocio, estrechamente conectados a sus metas que conlleven a la caracterización del producto o solución [46].

En la tabla 5 se muestra la estructura para la creación y adaptación de este entregable se tuvo en cuenta la estructura del framework Togaf, la Guía Babok 2.0 e ISO/IEC/IEEE 29148:2018:

	Framework Togaf	Guía Babok 2.0	ISO 29148:2018
Necesidad u Objeto Social	Fase preliminar	5.1	9.3.2
Ámbito del Negocio	Fase preliminar		9.3.3
Misión, Visión Empresarial	Fase B	5.1.4	9.3.7
Métricas e indicadores claves de desempeño		5.1.4	
Estructura Empresarial			9.3.15

Tabla 5: Estructura del documento entregable Análisis del Negocio.

Fuente: Elaborado por el Autor

Consideraciones de uso.

Responsable: Director de Desarrollo, Analista del negocio.

Técnicas recomendadas a Utilizar: Guía Babok 2.0 , Togaf, Smart.

Descarga: para acceder al documento para realizar esta tarea acceder al repositorio:

https://github.com/cDsants/M_I_R_N_P/blob/entregables_M_I_R_N_P/AnalisisNegocio.docx

Diagrama de Tarea:

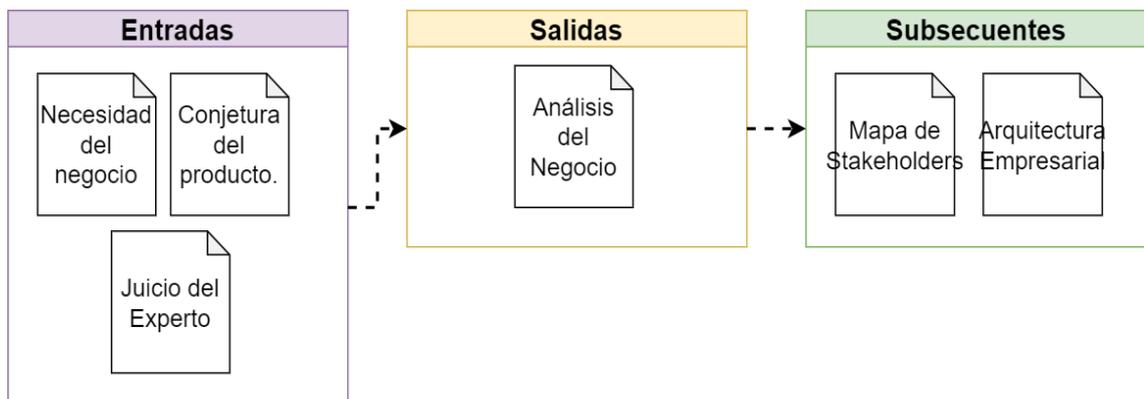


Figura 15: Fase de Análisis, Análisis del Negocio.

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.6.3 ARQUITECTURA EMPRESARIAL

Propósito

Identificar los principales componentes de la organización (empresa, negocio u institución), establecer la relación coexistente entre los objetivos del negocio y el producto software solicitado.

Descripción

Arquitectura Empresarial o (EA) es el modelo o diseño conceptual para el análisis, planificación, diseño e implementación empresarial a través de técnicas y metodologías

que logran satisfacer las necesidades del negocio con crecimiento rentable y estratégica [44] [16].

En la tabla 6 se muestra la estructura para la creación y adaptación de este entregable se tuvo en cuenta la estructura del framework Togaf: Arquitectura de Negocio (Fase B), Arquitectura de Sistemas de Información (Fase C), Arquitectura de Tecnología (Fase D). También se introdujo un apartado para Definir el caso del Negocio extraído y adaptado de la guía babok 2.0.

	Framework Togaf	Guía Babok 2.0
Arquitectura de Negocio	Fase B	
Arquitectura de Sistemas de Información	Fase C	
Arquitectura de Tecnología	Fase D	
Definir el caso del Negocio		5.5

Tabla 6: Estructura del documento entregable Arquitectura Empresarial.

Fuente: Elaborado por el Autor

Consideraciones de uso

Responsable: Director de Desarrollo, Analista del negocio.

Técnicas recomendadas a Utilizar: Método de desarrollo de arquitectura, Guia Babok 2.0 , Togaf.

Descarga: para acceder al documento y realizar esta tarea acceder al repositorio:

https://github.com/cDsants/MIRN/blob/entregables_MIRN_P/ArquitecturaEmpresarial.docx

Diagrama de Tarea:

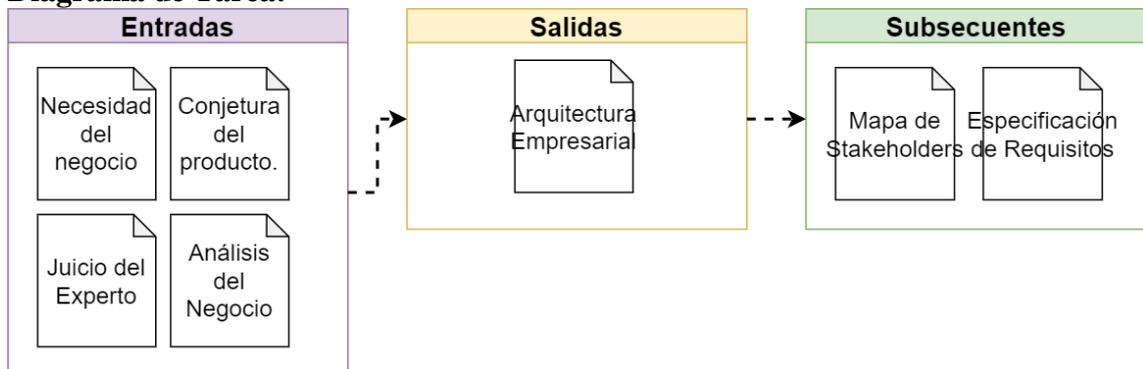


Figura 16: Fase de Análisis, Arquitectura Empresarial.

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.6.4 MAPA DE STAKEHOLDERS

Propósito

Identificar a las personas que intervienen con la solución o producto software.

Descripción

Es considerado como el primer paso para la gestión de personas o grupos interesados en lograr una meta u objetivo, este permite definir la relación, poder e influencia de cada uno de los involucrados.

Crear este entregable permite mejorar la comunicación y mantener satisfecho de forma eficaz. Los pasos a desarrollar son:

- Identificar a los interesados de la solución.
- Clasificar a los interesados.
- Agregar a los interesados o partes con alta influencia.
- Integrar a las personas que debo administrar de cerca.
- Incluir a los interesados de baja influencia con interés.
- Añadir a los interesados de baja influencia y poco interés.

Nota: También se consideró de la ISO/IEC/IEEE 29148:2018 el apartado 9.3.5.

Consideraciones de uso

Responsable: Director de Desarrollo, Equipo de desarrollo.

Técnicas recomendadas a Utilizar: stakeholder mapping.

Descarga: para acceder al documento para realizar esta tarea acceder al repositorio:

https://github.com/cDsants/M_I_R_N_P/blob/entregables_M_I_R_N_P/MapaStakeholder.docx

Diagrama de Tarea:

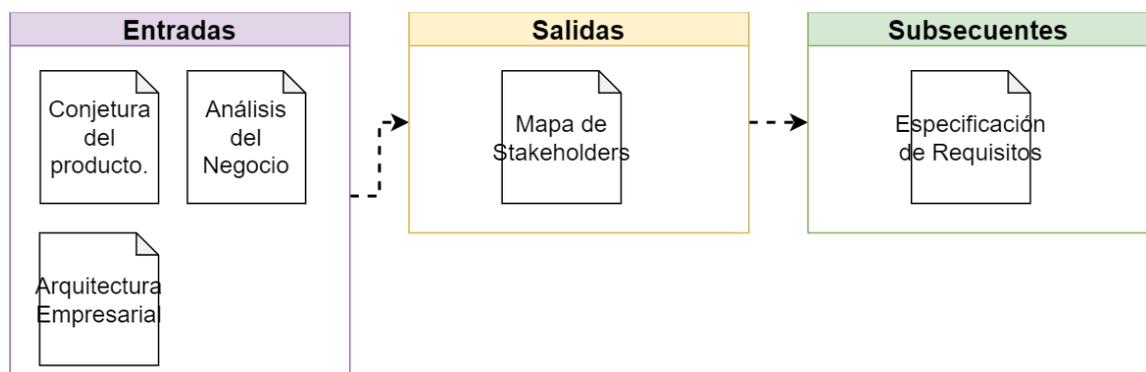


Figura 17: Fase de Análisis, Mapa de Stakeholders.

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.6.5 ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS EMPRESARIALES (BRS)

Propósito

Describir cual es la meta de la organización, por qué se va a adaptar a un nuevo entorno, cuáles son las necesidades de sus usuarios, personal operativo o administrativo.

Descripción

La especificación de Requisitos empresariales (BRS) es información proporcionada y especificada por la empresa. El área administrativa es la responsable de ayudar y aportar en la elaboración de este entregable. Además, el BRS sirve como parte primordial para la participación activa de los interesados de la solución [51].

En la tabla 7 se especifica la estructura para la creación de este entregable también se adapta el esquema ejemplo que proporciona la norma ISO/IEC/IEEE 29148:2018 en su literal 8.2.2.

	Framework Togaf	ISO/IEC/IEEE 29148:2018
Establecer procesos del negocio	Fase B	9.3.10
Políticas, reglas y limitaciones de los procesos del negocio		9.3.11
Modelo de Negocio	Fase B	9.3.8
Establecer métricas operativas de calidad del negocio		9.3.14

Tabla 7: Estructura del documento entregable Especificación de Requisitos Empresariales (BRS).

Fuente: Elaborado por el Autor

Consideraciones de uso

Responsable: Consultor, Analista de negocio, Director de Desarrollo.

Técnicas recomendadas a Utilizar: ISO/IEC/IEEE 29148:2018, UML, C4.

Descarga: para acceder al documento y realizar esta tarea acceder al repositorio:

[https://github.com/cDsants/M_I_R_N_P/blob/entregables_M_I_R_N_P/Especificación_RequisitosEmpresariales%20\(BRS\).docx](https://github.com/cDsants/M_I_R_N_P/blob/entregables_M_I_R_N_P/Especificación_RequisitosEmpresariales%20(BRS).docx)

Diagrama de Tarea:

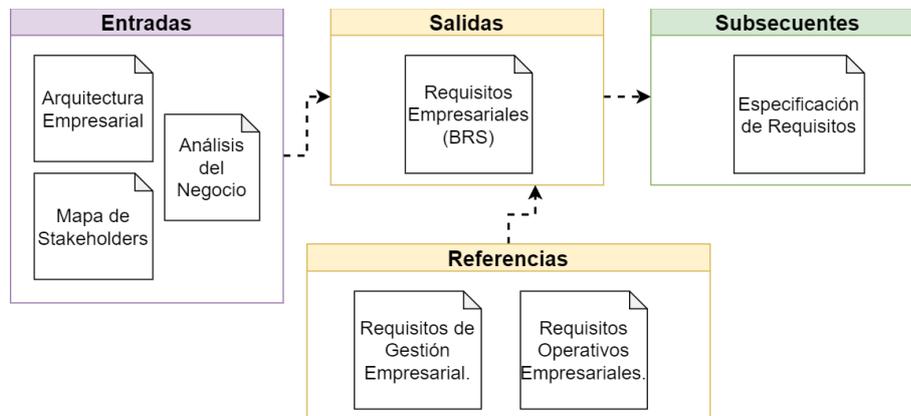


Figura 18: Fase de Análisis, Especificación de Requerimientos Empresariales (BRS)

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.6.6 ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DEL SISTEMA (SYRS)

Propósito

Proporcionar la descripción de que funcionalidad va a tener el sistema, refiriéndose a interacciones o interfaces del sistema con el entorno externo.

Descripción

Tradicionalmente el SyRS comunica en un documento los requisitos del cliente a los desarrolladores del sistema.

El SyRS puede tomar la forma de un documento físico o digital, modelos, prototipos o la combinación de todas las anteriores.

El SyRS presenta los resultados la definición de la necesidad, el concepto operativo del sistema y la arquitectura.

Se considera un problema de creación de sistemas a la comunicación entre los subgrupos dentro de los grupos de desarrollo.

Para la creación de este entregable se adapta al esquema ejemplo que proporciona la norma ISO/IEC/IEEE 29148:2018 en su literal 9.5.

	Guía Babok 2.0	ISO/IEC/IEEE 29148:2018
Propósito del sistema	5.1-5.4	9.5.3
Modos y estados del sistema		9.5.10
Requisitos de políticas y reglamentos		9.5.15
Requisitos de embalaje, manipulación, envío y transporte		9.5.17
Acrónimos y Abreviaturas		5.2

Tabla 8: Estructura del documento entregable Especificación de Requisitos Sistema (SyRS).

Fuente: Elaborado por el Autor

Responsable: Director de Desarrollo, Equipo de desarrollo

Técnicas recomendadas a Utilizar: ISO/IEC/IEEE 29148:2018, UML, C4.

Descarga: para acceder al documento para realizar esta tarea acceder al repositorio:

[https://github.com/cDsants/M_I_R_N_P/blob/entregables_M_I_R_N_P/Especificacion%20de%20Requisitos%20del%20Sistema%20\(SyRS\).xlsx](https://github.com/cDsants/M_I_R_N_P/blob/entregables_M_I_R_N_P/Especificacion%20de%20Requisitos%20del%20Sistema%20(SyRS).xlsx)

Diagrama de Tarea:

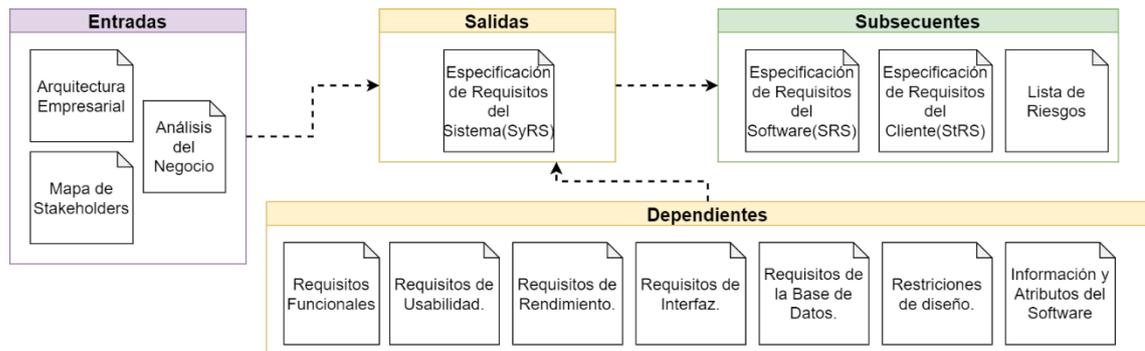


Figura 19: Fase de Análisis, Especificación de Requerimientos del Sistema.

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.6.7 ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DEL CLIENTES (STRS)

Propósito

Describe el cómo la organización utilizara el sistema a fin de contribuir a la empresa y en contexto a lo descrito en la especificación de requisitos empresariales (BSR).

Descripción

La Especificación de Requisitos de los interesados (StRS) describe el por qué la empresa está desarrollando, integrando o actualizando un sistema, en este entregable se definen los procesos y reglas(restricciones) que dependen al sistema.

También se documenta los requisitos del nivel jerárquico superior desde el paradigma de todas las partes interesadas, esto incluye las necesidades de los usuarios, área operativa, área administrativa.

En la tabla 9 se determinan los literales tomados para la creación de este entregable se adapta al esquema ejemplo que proporciona la norma ISO/IEC/IEEE 29148:2018 en su literal 8.3.2.

	Guía Babok 2.0	ISO/IEC/IEEE 29148:2018
Especificación de requisitos de Interesados (StRS)	3.1	9.4.15
Transformar necesidades en requisitos	3.2	5.2.3
Construcción de Requisitos		5.2.4
Requisitos criterios de Lenguaje		5.2.7
Características individuales de los requisitos.		5.2.5
Atributos de los requisitos		5.2.8.2

Tabla 9: Estructura del documento entregable Especificación de Requisitos del cliente(StakeHolder) (StRS).

Fuente: Elaborado por el Autor

Consideraciones de uso

Responsable: Director de Desarrollo, Equipo de Desarrollo.

Técnicas recomendadas a Utilizar: ISO/IEC/IEEE 29148:2018, UML, encuestas, praxis in situ (opcional - condicional), observación, entrevistas.

Descarga: para acceder al documento y realizar esta tarea acceder al repositorio:

[https://github.com/cDsants/MIRN/blob/entregables/MIRN/Especificacion%20de%20Requisitos%20de%20los%20Interesados\(StakeHolder\)%20\(StRS\).xlsx](https://github.com/cDsants/MIRN/blob/entregables/MIRN/Especificacion%20de%20Requisitos%20de%20los%20Interesados(StakeHolder)%20(StRS).xlsx)

Diagrama de Tarea:



Figura 20: Fase de Análisis, Especificación de Requisitos del Clientes.

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.6.8 ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DEL SOFTWARE (SRS)

Propósito

Especificación de requisitos software provee la determinación para un producto software, programa o conjuntos de aplicaciones que realizan procesos de un entorno específico.

Descripción

La SRS desempeña parte fundamental en el desarrollo del producto software y en el plan total del proyecto, en consecuencia, se definen esencialmente la funcionalidad del proyecto o en algunos casos para de un sistema para luego ser integrado. También se establecen los requisitos de rendimiento y funcionalidad con la pertinencia del producto. Software.

Otro elemento a considerar es la perspectiva del producto es este apartado se describe la interacción existente entre el software y sistemas más grandes.

La SRS puede incluir todas las necesidades que los interesados requieran, representantes de los proveedores, etc.

En la tabla 10 se determinan los literales tomados para la creación de este entregable se adapta al esquema ejemplo que proporciona la norma ISO/IEC/IEEE 29148:2018 en su literal 8.5.2.

	Guía Babok 2.0	ISO/IEC/IEEE 29148:2018
Especificación de requisitos del Software (SRS)	3.1	8.5
Acrónimos y Abreviaturas		9.6.8
Construcción de Requisitos		5.2.4
Interfaces de Hardware	4.2 – 6.3	9.6.4.3
Perspectiva del Producto	9.26	9.6.4
Limitaciones	6.4	9.6.7

Tabla 10: Estructura del documento entregable Especificación del Software (SRS).

Fuente: Elaborado por el Autor

Consideraciones de uso

Responsable: Director de Desarrollo, Equipo de Desarrollo.

Técnicas recomendadas a Utilizar: ISO/IEC/IEEE 29148:2018, UML, C4, encuestas, praxis in situ (opcional - condicional), observación, entrevistas.

Descarga: para acceder al documento y realizar esta tarea acceder al repositorio:

[https://github.com/cDsants/MIRN/blob/entregables/MIRN/Especificacion%20de%20Requisitos%20del%20Software%20\(SRS\).xlsx](https://github.com/cDsants/MIRN/blob/entregables/MIRN/Especificacion%20de%20Requisitos%20del%20Software%20(SRS).xlsx)

Diagrama de Tarea:

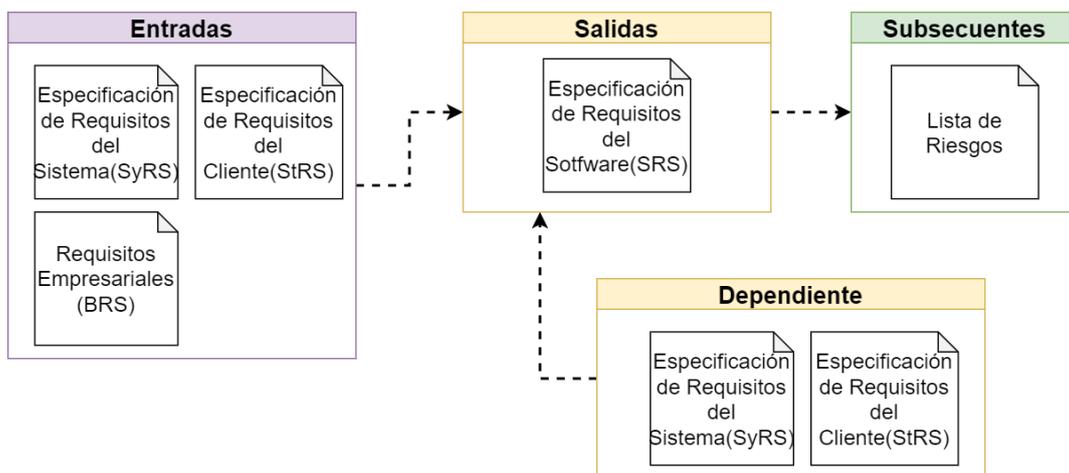


Figura 21: Fase de Análisis, Especificación de Requisitos del Software

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.6.9 LISTA DE RIESGOS.

Propósito

Identificar los posibles riesgos para el desarrollo del producto o sistema software.

Descripción

Las metodologías ágiles de desarrollo son actividades coordinadas con el objetivo del producto software en el menor tiempo, en algunas ocasiones no se planifica o determina los riesgos que se pueden encontrar durante la ejecución de las tareas, como por ejemplo falta de compatibilidad, errores humanos, falta de documentación, requisitos no elicitados correctamente, deficiencia en la estimación de tiempo de entrega.

Después de tener todas las entradas para este documento se procede a sintetizar e identificar los posibles riesgos, el equipo de respuesta ante la respuesta a uno incidente.

En la tabla 11 se determinan los literales tomados para la creación de este entregable se adapta al esquema ejemplo que proporciona la norma ISO/IEC/IEEE 29148:2018 en su literal A.2.8.2.

	Guía Babok 2.0	ISO/IEC/IEEE 29148:2018
Especificación de requisitos del Software (SRS)	2.5.4.6	8.5
Acrónimos y Abreviaturas		9.6.8
Construcción de Requisitos		5.2.4
Interfaces de Hardware	4.2 – 6.3	9.6.4.3
Perspectiva del Producto	9.26	9.6.4
Limitaciones	6.4	9.6.7

Tabla 11: Estructura del documento entregable Lista de Riesgos.

Fuente: Elaborado por el Autor

Consideraciones de uso

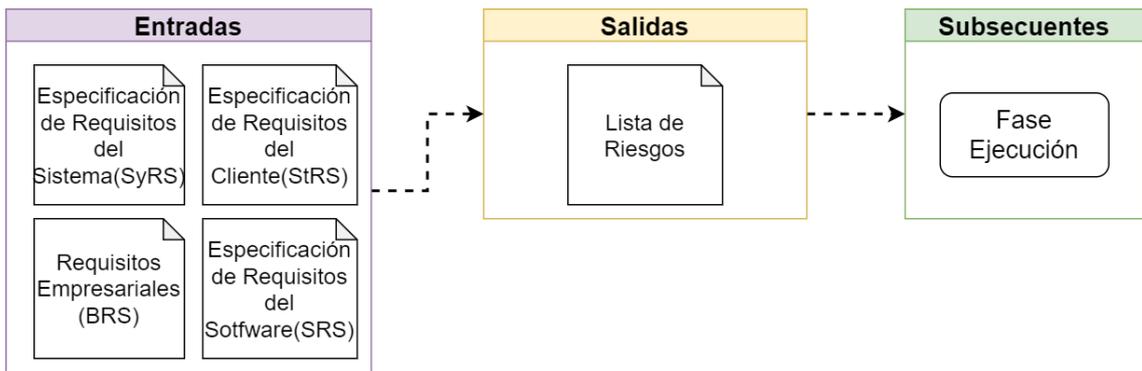
Responsable: Director de Desarrollo, Equipo de Desarrollo.

Técnicas recomendadas a Utilizar: ISO/IEC/IEEE 29148:2018 (Gestión de Riesgos).

Descarga: para acceder al documento y realizar esta tarea acceder al repositorio:

<https://github.com/cDsants/MIRN/blob/entregables/MIRN/ListaRiesgos.docx>

Diagrama de Tarea:



*Figura 22: Fase de Análisis, Lista de Riesgos.
Fuente: Elaborado por el Autor*

3.2.7 FASE 2 - EJECUCIÓN

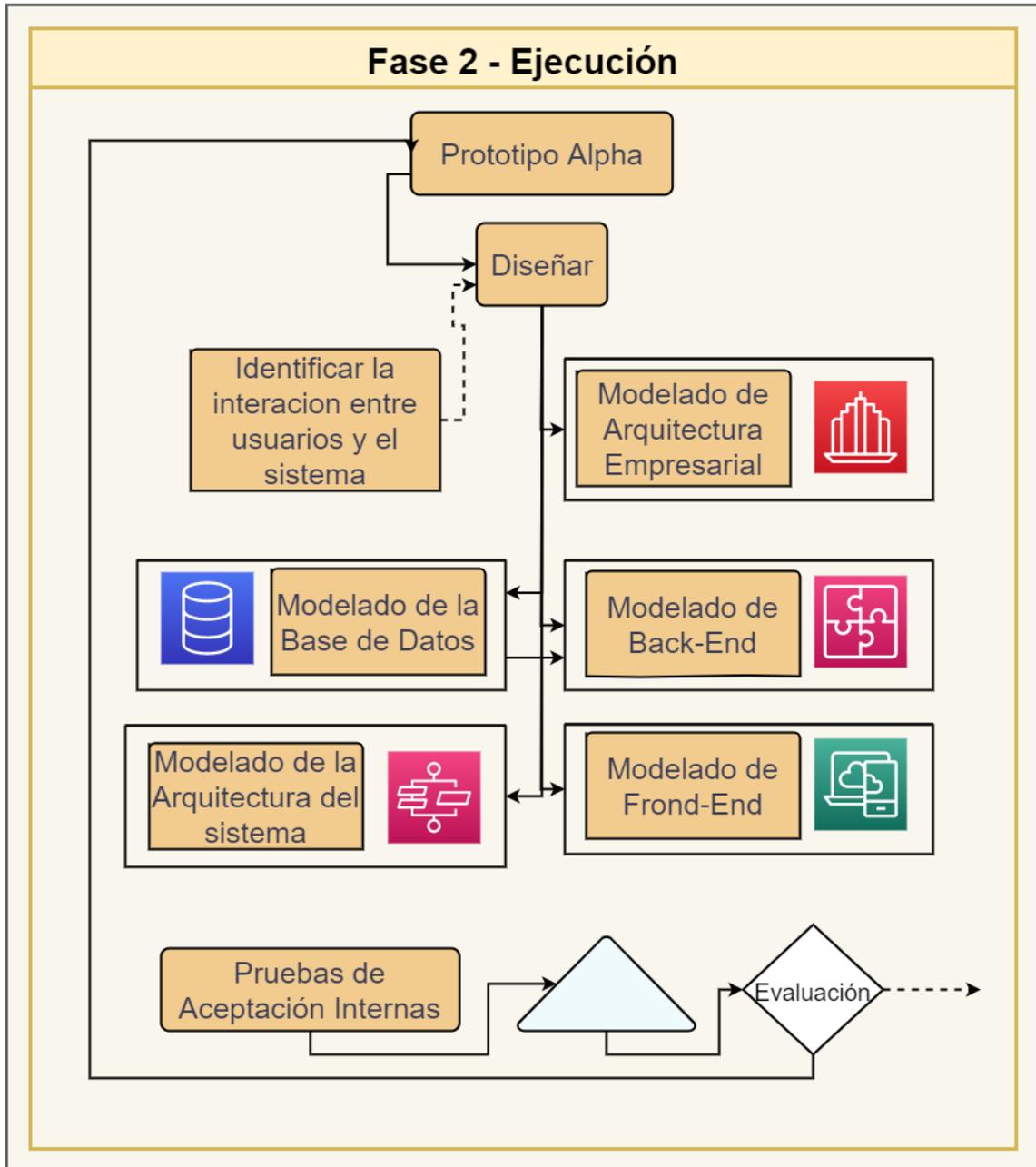


Figura 23: Fase de Ejecución, MIRNP
Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.7 .1 IDENTIFICAR INTERACCIÓN ENTRE USUARIOS Y EL SOFTWARE

Propósito

Establecer el diagrama de interacciones entre los usuarios y el software.

Descripción

Diseñar la Interacción permite comprender y definir la estructura y comportamiento de los nodos, módulos y métodos del sistema.

Consideraciones de uso

Responsable: Director de Desarrollo, Equipo de Desarrollo.

Técnicas recomendadas a Utilizar: UML (Diagrama de interacción, Diagramas de secuencia, Diagramas UML de comunicación).

Descarga: para acceder al documento y realizar esta tarea acceder al repositorio: https://github.com/cDsants/M_I_R_N_P/blob/entregables_M_I_R_N_P/Fase2-Ejecucion/InteraccionUsuarios.docx

Diagrama de Tarea:

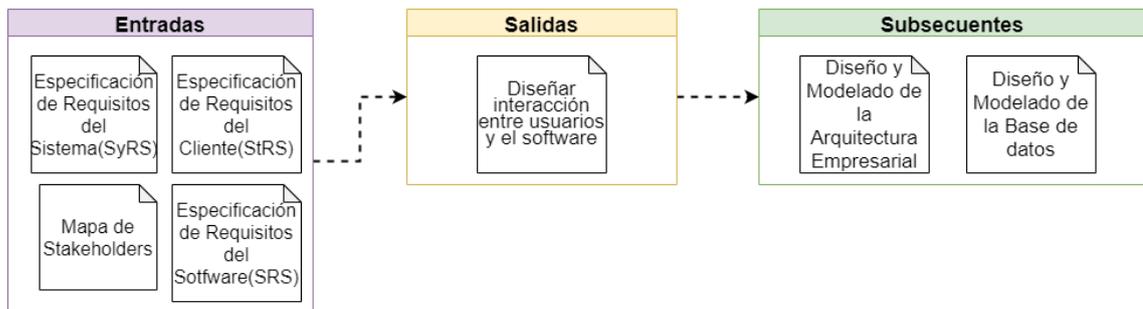


Figura 24: Interacción entre Usuarios y software

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.7.2 DISEÑO Y MODELADO DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL

Propósito

Presentar la figura con el perfil de autenticidad que identifica el cumplimiento del requerimiento del cliente.

Descripción

El proveedor adapta el modelo de base de datos conforme lo solicita la empresa contratante para el servicio de sus clientes, como también se establece el prototipo de modelo a usar en la presentación de los datos.

Consideraciones de uso

Responsable: Analista de negocio, Director de Desarrollo.

Técnicas recomendadas a Utilizar: Togaf, Mapa de Capacidades del Negocio.

Descarga: para acceder al documento y realizar esta tarea acceder al repositorio: https://github.com/cDsants/M_I_R_N_P/blob/entregables_M_I_R_N_P/Fase2-Ejecucion/MODELADO_DE_ARQUITECTURA_EMPRESARIAL.docx

Diagrama de Tarea:

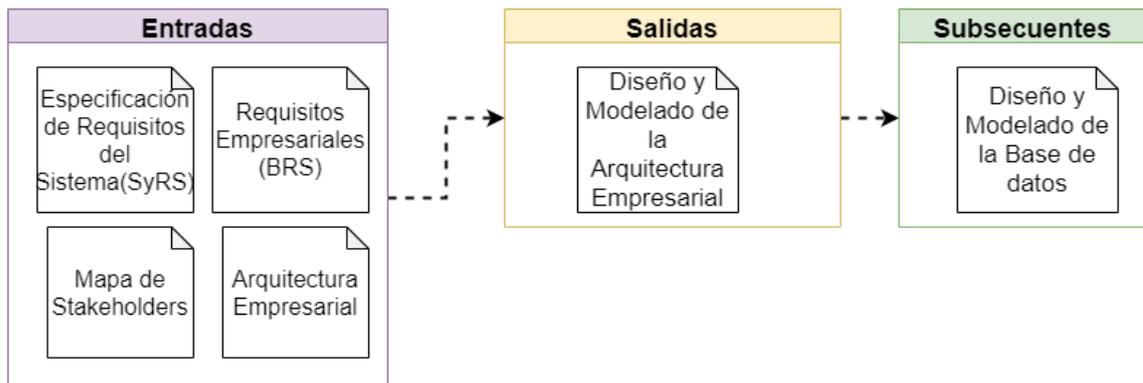


Figura 25: Modelado Arquitectura Empresarial

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.7.3 DISEÑO Y MODELADO DE BASE DE DATOS

Propósito

Graficar y construir a partir de las necesidades de la solución, El diseñador de la Base de datos determina el tipo, estructura y formato de la base de datos, cantidad de tablas y que datos deben almacenarse.

Descripción

El administrador de la empresa desarrolladora de software presenta la estructura lógica de acuerdo al tipo de requerimiento del cliente. Con la ayuda de los SyRS, StRS, SRS se describe y determina el tipo de base de datos a utilizar en la solución además de especificar los factores, reglas y limitaciones para la base de datos.

Consideraciones de uso

Responsable: Equipo de desarrollo.

Técnicas recomendadas a Utilizar: Modelado de datos, Diagrama entidad-relación, Modelado de datos relacional y no relacional NoSQL.

Descarga: para acceder al documento y realizar esta tarea acceder al repositorio:
https://github.com/cDsants/M_I_R_N_P/blob/entregables_M_I_R_N_P/Fase2-Ejecucion/D_Modelado_BD.docx

Diagrama de Tarea:

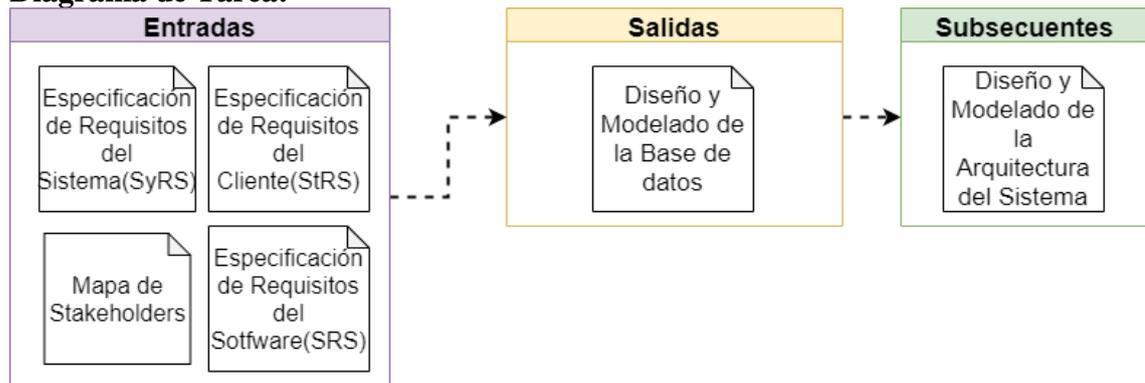


Figura 26: Modelado Base de datos

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.7.4 DISEÑO Y MODELADO DE LA ARQUITECTURA DEL SISTEMA.

Propósito

Establecer un modelo original con una arquitectura propia a las necesidades específicas del cliente.

Descripción

El diseño original de cada cliente contiene las particularidades de la producción del servicio o producto ofertado, por lo cual se plantea en esta etapa las características de la empresa, proveedores, clientes, servicios o productos, clientes potenciales. Esto está en estrecha correspondencia a la fase de análisis.

Se describe conceptualmente todas las vistas, estructuras y componentes internos y externos con los que la solución interactúa.

Consideraciones de uso

Responsable: Analista de negocio, Director de Desarrollo.

Técnicas recomendadas a Utilizar: Togaf, Mapa de Capacidades del Negocio, Diagramas UML, Diagramas C4, Patrones.

Descarga: para acceder al documento y realizar esta tarea acceder al repositorio:
https://github.com/cDsants/M_I_R_N_P/blob/entregables_M_I_R_N_P/Fase2-Ejecucion/D_Modelado_ArquiSistema.docx

Diagrama de Tarea:

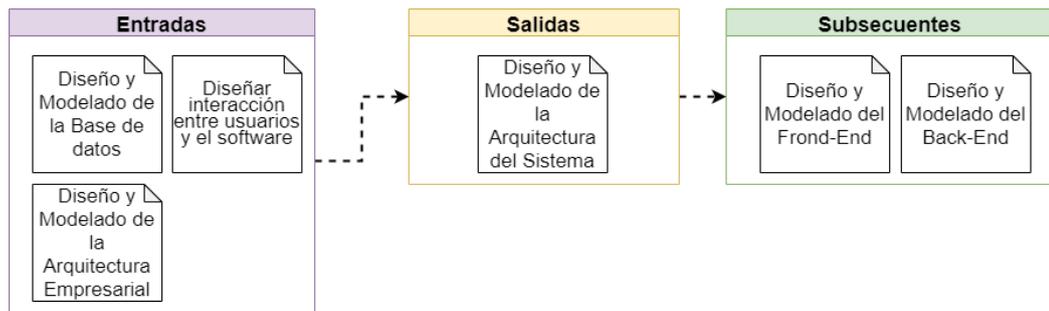


Figura 27: Modelado Arquitectura del Sistema

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.7.5 PROTOTIPAR DE INTERFAZ DEL SOFTWARE – FRONTEND.

Propósito

Dinamizar la presentación y explorar los aspectos interactivos del sistema, como son sus cualidades usabilidad, accesibilidad y su funcionalidad.

Descripción

Al prototipar la interfaz del usuario se crea una simulación interactiva y original de cómo funcionan los procesos del producto solicitado y validar que los requisitos están en concordancia con su idea, en la presentación de datos está basada en el clásico y de uso común, front-end, debido que su presentación es directa y dinámica, permite probar, ajustar y perfeccionar los elementos con los que trabajan o interactúa el usuario y el producto o solución.

Consideraciones de uso

Responsable: Director de Desarrollo, Equipo de desarrollo.

Técnicas recomendadas a Utilizar: Mapa de Diseño UX, Patrones, Wireframe.

Descarga: para acceder al documento y realizar esta tarea acceder al repositorio: https://github.com/cDsants/M_I_R_N_P/blob/entregables_M_I_R_N_P/Fase2-Ejecucion/Frontend.docx

Diagrama de Tarea:

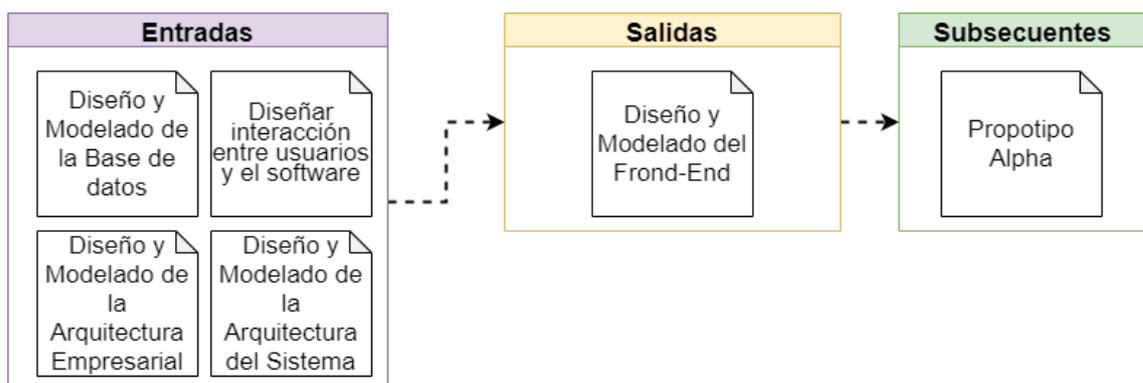


Figura 28: Prototipar la interfaz del software (Front_end)

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.7.6 PROTOTIPO LÓGICO DEL SOFTWARE – BACKEND.

Propósito

Presentar de forma lógica y sistemática los datos requeridos por el cliente, entre ellos los esenciales de la comercialización como proveedor, clientes y producto.

Descripción

El prototipado lógico del software o BACKEND es la capa de acceso a los datos además de acceder al servidor, a diferencia del Front End que permite que es la capa del software con la que interactúan el cliente.

El BackEnd posee secuencias lógicas de forma cronológicas y dinámica, más, sin embargo, tiene la particularidad de permitir un acceso desde cualquier dispositivo electrónico con acceso a la web o aplicación del sistema propuesto.

Consideraciones de uso

Responsable: Director de Desarrollo, Equipo de desarrollo.

Técnicas recomendadas a Utilizar:C4, Diagramas UML.

Descarga: para acceder al documento y realizar esta tarea acceder al repositorio:

<https://github.com/cDsants/MIRN/blob/entregables/MIRN/Fase2-Ejecucion/BACKEND.docx>

Diagrama de Tarea:

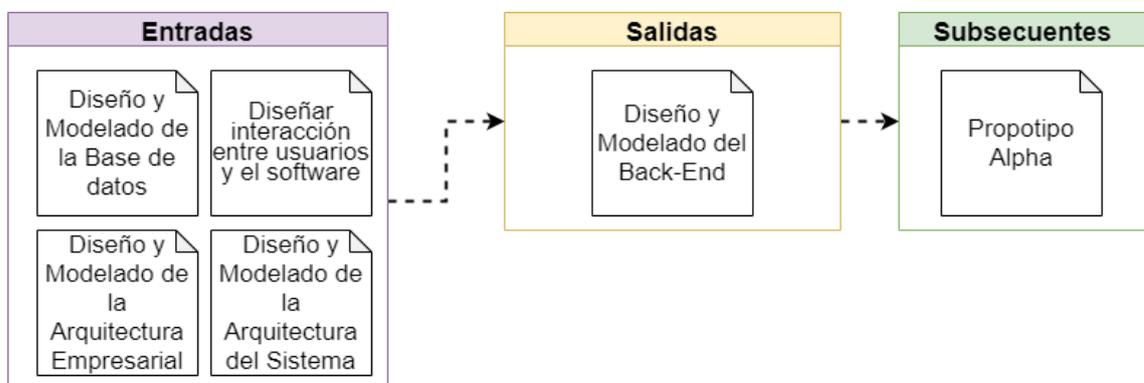


Figura 29: Prototipo lógico - Back_End

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.7.7 PROTOTIPO ALPHA

Propósito

Presentar la ejecución del procesamiento de los datos en un esquema salida lógico interactivo único para la solución ofertada al cliente.

Descripción

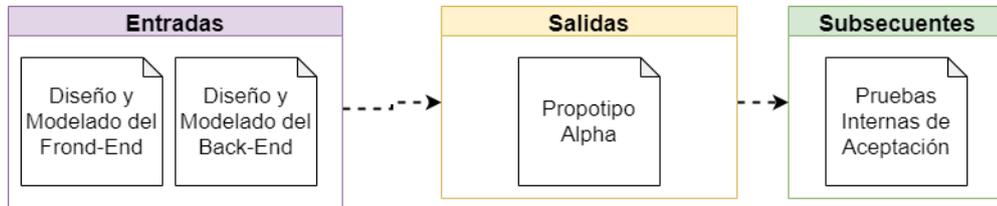
Se presenta el producto ofertado para verificar si cumple con los requisitos que solicita la empresa y que estén acorde a las expectativas del cliente. De tal manera se automatice el procesamiento de los datos por parte de la organización, dado que agiliza y dinamiza los procesos. Posterior a esta fase, se da por aprobado la ejecución y se da paso a la fase de control.

El prototipo Alpha es el entregable verificable de esta tarea. este es la primera versión del producto, carece de funcionalidad completa, sirve para establecer dirección al producto y eliminar aspectos, factores o características que no se hayan comprendido en la ingeniería de requisitos.

Consideraciones de uso

Responsable: Equipo de desarrollo, Interesados.

Diagrama de Tarea:



*Figura 30: Prototipo Alpha
Fuente: Elaborado por el Autor*

3.2.7.8 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN INTERNAS.

Propósito

Cumplir con la necesidad del cliente interesado en adquirir el producto sistema/software.

Descripción

Luego de ser aprobado por el cliente, la empresa diseñadora del software brinda la recomendación pertinente del uso de la base de datos que utiliza el interesado para presentación de la interfaz y disponibilidad de acceso para los clientes o público en general.

Consideraciones de uso

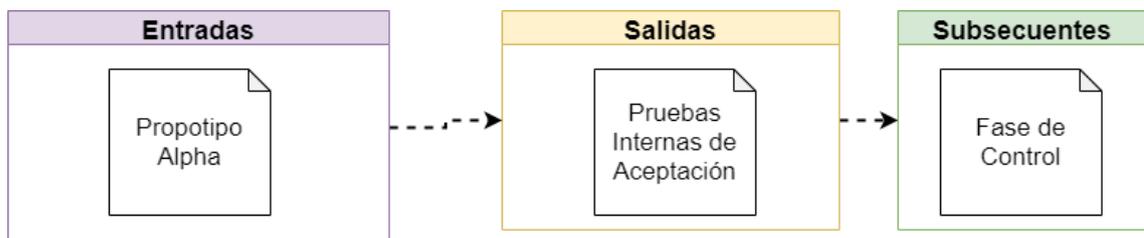
Responsable: Equipo de desarrollo.

Técnicas recomendadas a Utilizar: Modelado de datos, Diagrama entidad-relación, Modelado de datos NoSQL

Descarga: para acceder al documento y realizar esta tarea acceder al repositorio:

https://github.com/cDsants/M_I_R_N_P/blob/entregables_M_I_R_N_P/Fase2-Ejecucion/PRUEBAS_ACEPTACIÓN_INTERNAS.docx

Diagrama de Tarea:



*Figura 31: Pruebas Internas de Aceptación
Fuente: Elaborado por el Autor*

3.2.8 FASE 3 – CONTROL

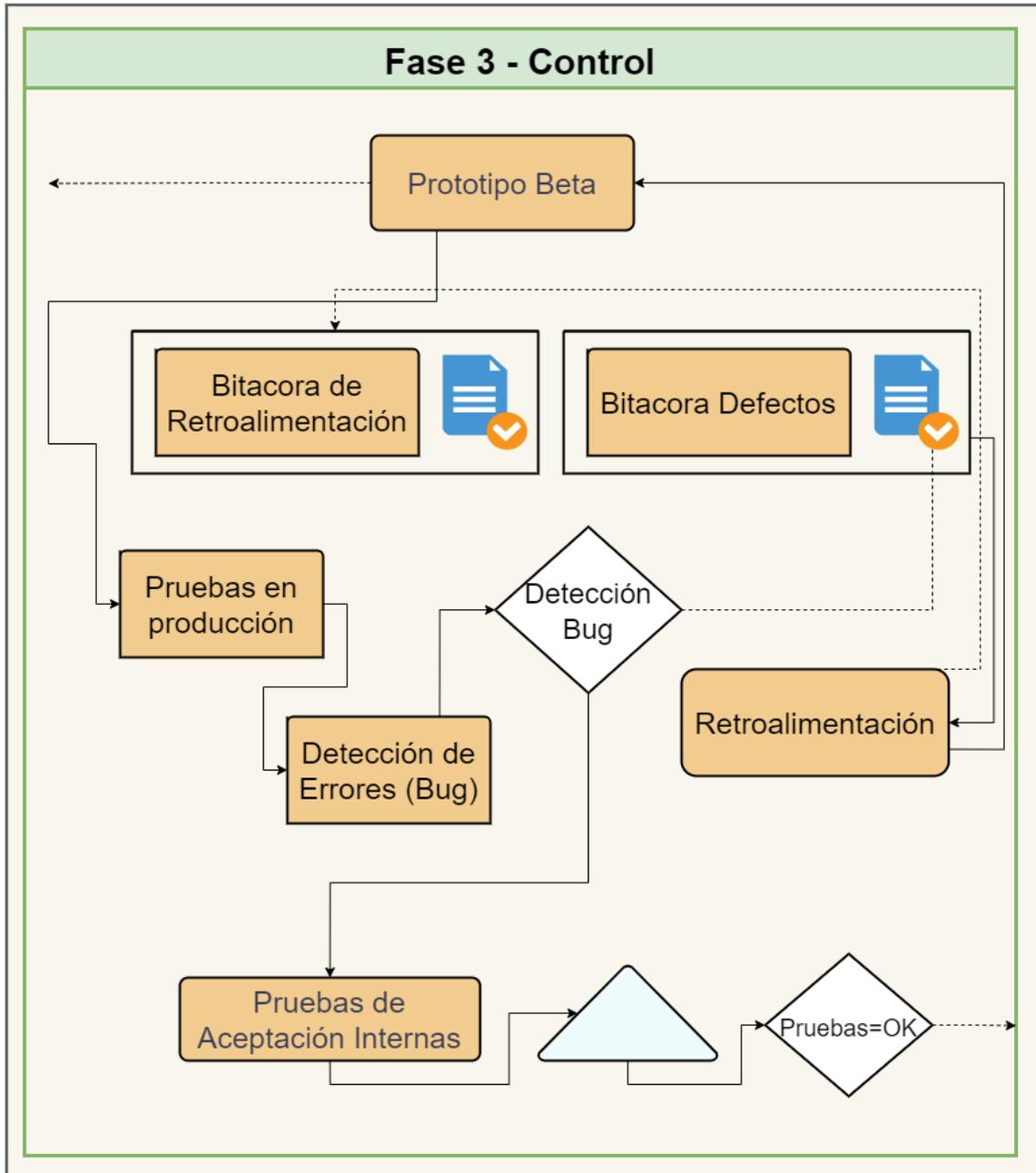


Figura 32: Fase de Control de MIRNP

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.8.1 BITÁCORA DE RETROALIMENTACIÓN.

Propósito

Brindar información estructural y cronológica del proceso de ingreso, ejecución y evaluación de la propuesta previo el diseño de software.

Descripción

Las bitácoras permiten observar los procesos utilizados al momento de la elaboración de la propuesta. Además, es un registro ordenado que puede ser esencial al momento de reevaluar o reconfigurar una actividad específica.

Consideraciones de uso

Responsable: Equipo de desarrollo.

Descarga: para acceder al documento y realizar esta tarea acceder al repositorio: https://github.com/cDsants/MIRNP/blob/entregables_MIRNP/Fase3-Control/BitacoraRetroalimentacion.docx

Diagrama de Tarea:



Figura 33: Bitácora de retroalimentación

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.8.2 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN INTERNAS

Propósito

Ejecutar las pruebas de calidad de software/sistema con las métricas de calidad establecidas en MIRNP

Descripción

Establecer cuáles serán las pruebas que se van a evaluar para el aseguramiento de calidad de del software para luego ser medidos con las métricas adaptadas y elaborados para MIRNP, literal 3.3 del presente texto.

Consideraciones de uso

Responsable: Director del desarrollo, Equipo de desarrollo.

Técnicas recomendadas a Utilizar: ISO 9126-4.

Descarga: para acceder al documento y realizar esta tarea acceder al repositorio: https://github.com/cDsants/MIRNP/blob/entregables_MIRNP/Fase3-Control/PRUEBAS_ACEPTACIÓN_INTERNAS.docx

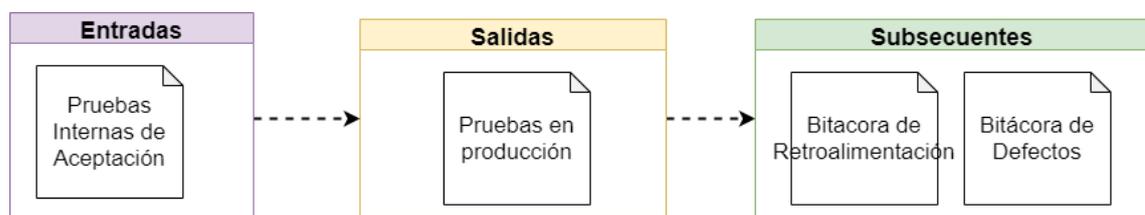


Figura 34: Pruebas en producción

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.8.3 BITÁCORA DE DEFECTOS.

Propósito

Generar un registro de los principales defectos a encontrarse durante el desarrollo de la ejecución del modelo propuesto o actualizado.

Descripción

Luego de aplicar varias pruebas del funcionamiento del sistema a proponerse, con el debido registro de actividades a la par se detallan los defectos encontrados durante y posterior a la evaluación de aceptación por los interesados. De tal manera que el software garantice el cumplimiento de los resultados obtenidos en la ejecución.

Consideraciones de uso

Responsable: director del desarrollo, Equipo de desarrollo.

Técnicas recomendadas a Utilizar: ISO 9126-4.

Descarga: para acceder al documento y realizar esta tarea acceder al repositorio: [https://github.com/cDsants/M_I_R_N_P/blob/entregables_M_I_R_N_P/Fase3-Control/BitacoraDefectos\(Bug\).docx](https://github.com/cDsants/M_I_R_N_P/blob/entregables_M_I_R_N_P/Fase3-Control/BitacoraDefectos(Bug).docx)

Diagrama de Tarea:

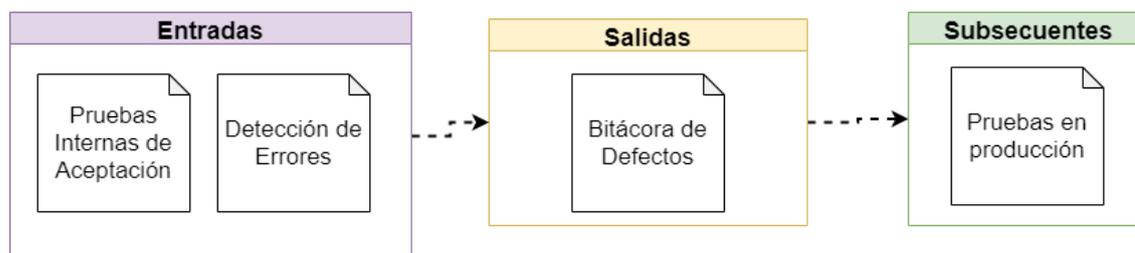


Figura 35: Bitácora de Defectos (Bug)

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.8.4 DETECCIÓN DE ERRORES EN EL CICLO DE VIDA SOFTWARE.

Propósito

Corregir los posibles errores existentes durante el diseño e implementación del software.

Descripción

Las constantes pruebas del sistema brindado tienen la intención de garantizar un buen funcionamiento del sistema propuesto, por tal razón, se toman los correctivos necesarios con la finalidad de mejorar el procesamiento de datos, presentación de interfaz o interactividad con los usuarios o clientes de la empresa contratante. Este proceso de pruebas se realiza y se documenta en el entregable de Bitácora de Defectos.

Consideraciones de uso

Responsable: Director del desarrollo, Equipo de desarrollo.

Técnicas recomendadas a Utilizar: ISO 9126-4.

Diagrama de Tarea:

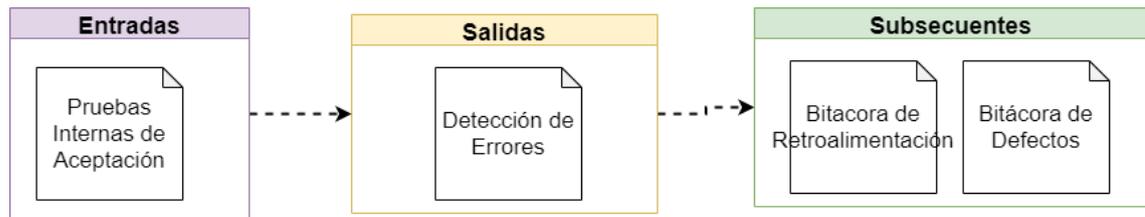


Figura 36: Proceso de detección de Errores

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.8.5 PROTOTIPO BETA

Propósito

Sustituir las fallas detectadas del software basadas en los defectos registrados de las bitácoras de control.

Descripción

Para el caso de una posible desestimación de la propuesta el prototipo Alpha se debe tener un plan de corrección de los errores consecuentes. En una nueva propuesta que garantiza el cumplimiento de los estándares de calidad y desarrollo en la funcionalidad del software.

Consideraciones de uso

Responsable: Director del desarrollo, Equipo de desarrollo.

Técnicas recomendadas a Utilizar: ISO 9126-4.

Diagrama de Tarea:

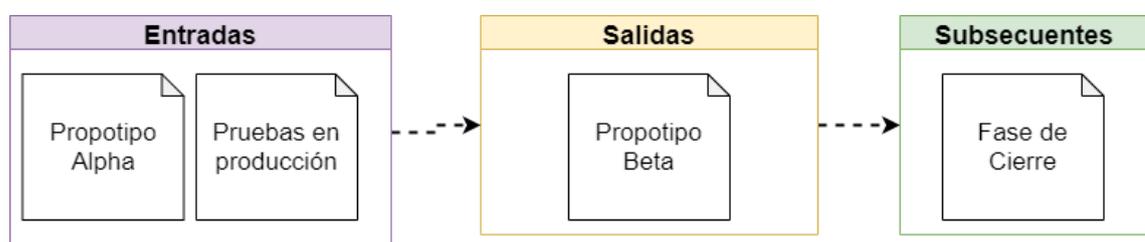


Figura 37: Proceso Prototipo Beta

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.9 FASE 4 – CIERRE O DESPLIEGUE

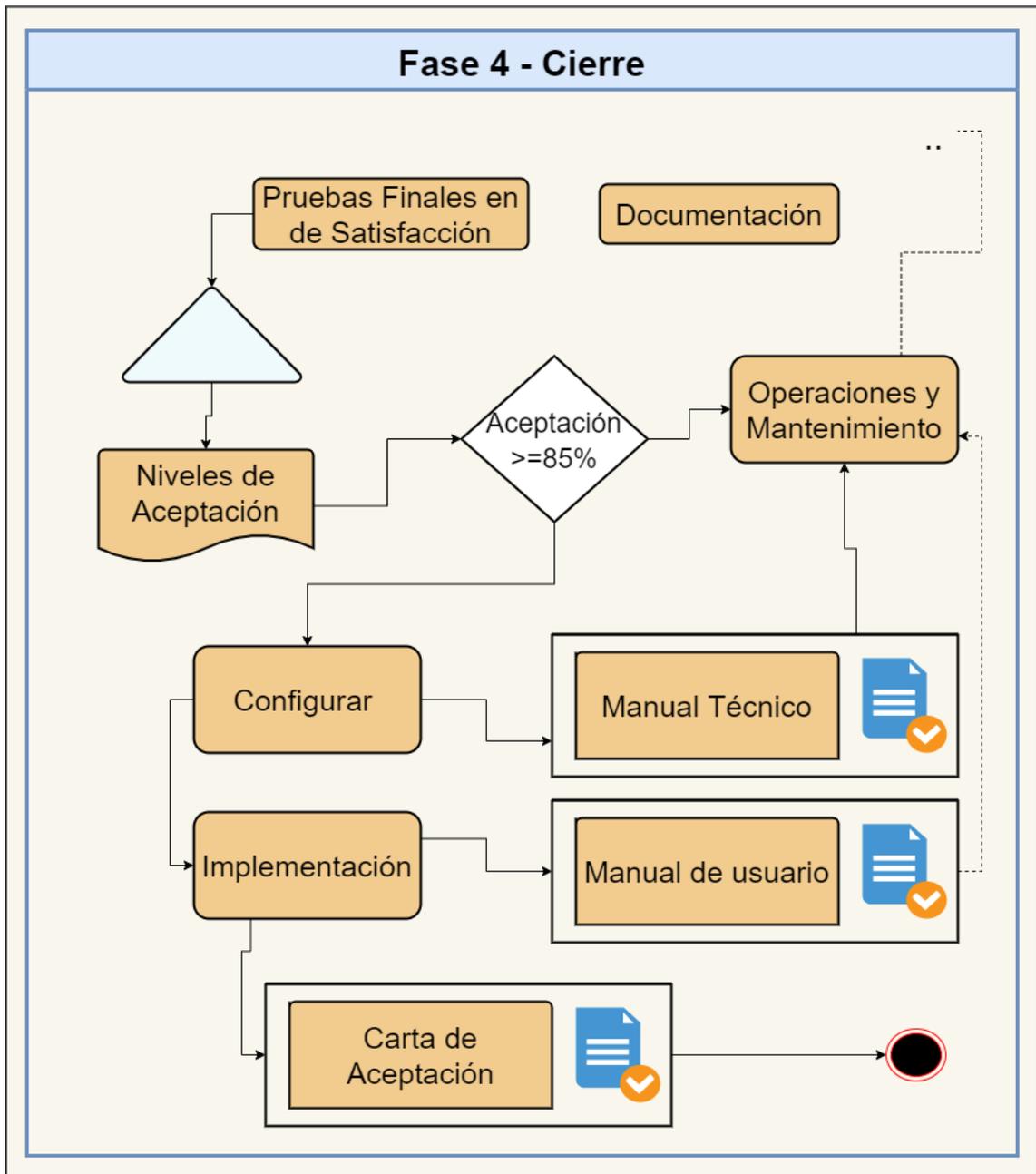


Figura 38: Fase 4 Cierre, MIRNP

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.9.1 PRUEBAS FINALES EN PRODUCCIÓN

Propósito

Evaluar y brindar el software solicitado por la empresa realizando pruebas de satisfacción.

Descripción

Se plantea el funcionamiento del sistema/software de usabilidad del cliente dependiendo la particularidad con la que se ha contratado a la empresa de diseño. Para estas pruebas crearon y adaptaron de la norma ISO 9126-4 métricas de calidad para el aseguramiento de la calidad.

Consideraciones de uso

Responsable: Director del desarrollo, Equipo de desarrollo.

Técnicas recomendadas a Utilizar: ISO 9126-4.

Diagrama de Tarea:

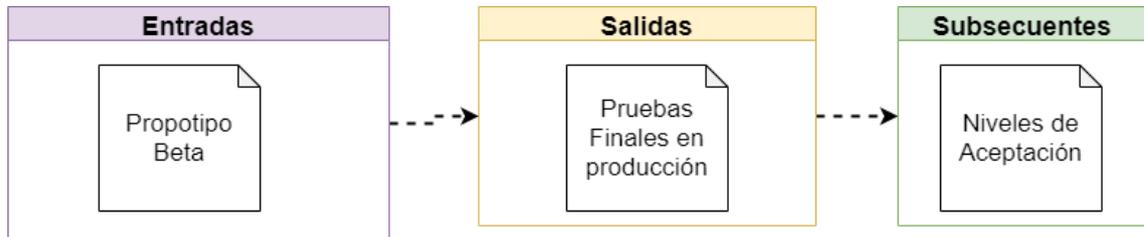


Figura 39: Pruebas Finales en producción

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.9.2 IMPLEMENTACIÓN.

Propósito

Implementar el software o sistema diseñado para la empresa solicitante, posterior a la evaluación de control y calidad de las normas ISO.

Descripción

Con la implementación del sistema contratado por el cliente se culmina la fase de cierre de la propuesta debido a la funcionalidad favorable que genera el prototipo beta. Dando como resultados un producto confiable y satisfactorio.

Consideraciones de uso

Responsable: Director del desarrollo, Equipo de desarrollo.

Técnicas recomendadas a Utilizar: ISO 9126-4.

Diagrama de Tarea:

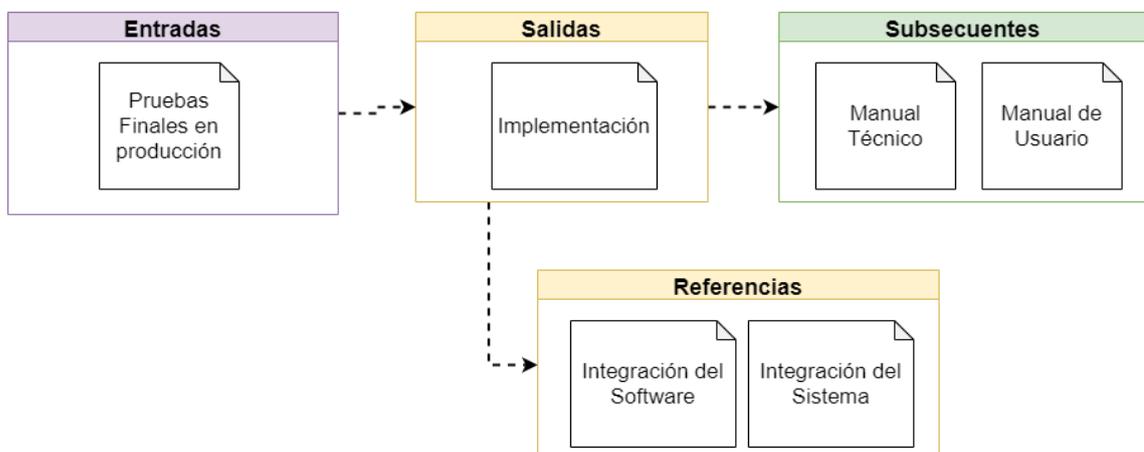


Figura 40: Proceso Implementación

Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.9.3 MANUAL TÉCNICO.

Propósito

Guiar metodológicamente como funciona cada fase del sistema en el desarrollo de las actividades por las que implemento la empresa.

Descripción

El manual de ficha técnica consta con una información básica y específica para entender el funcionamiento del software, como también le provee al cliente las normas de acción en casos de presentar anomalías en el desenvolvimiento del sistema.

Consideraciones de uso

Responsable: Director del desarrollo, Equipo de desarrollo.

Técnicas recomendadas a Utilizar: ISO 9126-4.

Descarga: para acceder al documento y realizar esta tarea acceder al repositorio:

https://github.com/cDsants/M_I_R_N_P/blob/entregables_M_I_R_N_P/Fase4-Cierre/MANUAL_TECNICO.docx

Diagrama de Tarea:

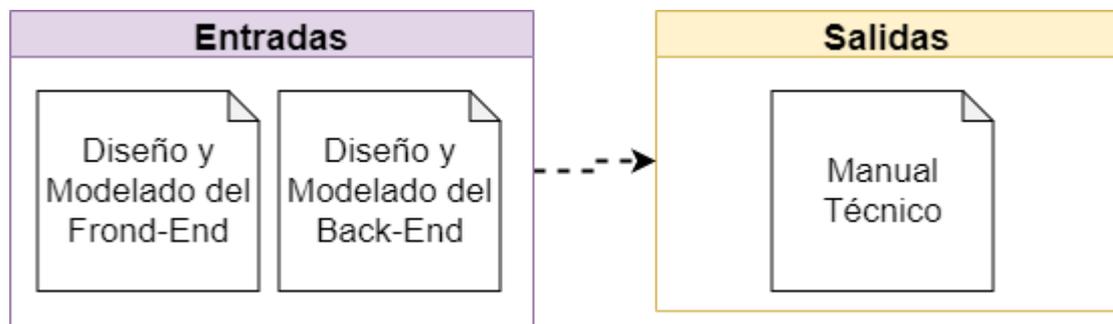


Figura 41: Manual Técnico
Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.9.4 MANUAL DE USUARIO.

Propósito

Proveer de un manual de usuario con pasos instructivos del manejo y uso correcto del software de sistema requerido por el contratante.

Descripción

El manual del usuario cuenta con una guía ilustrativa que brinda una información detallada de cada componente del software.

Consideraciones de uso

Responsable: Director del desarrollo, Equipo de desarrollo.

Descarga: para acceder al documento y realizar esta tarea acceder al repositorio:

https://github.com/cDsants/M_I_R_N_P/blob/entregables_M_I_R_N_P/Fase4-Cierre/MANUAL_USUARIO.docx

Diagrama de Tarea:

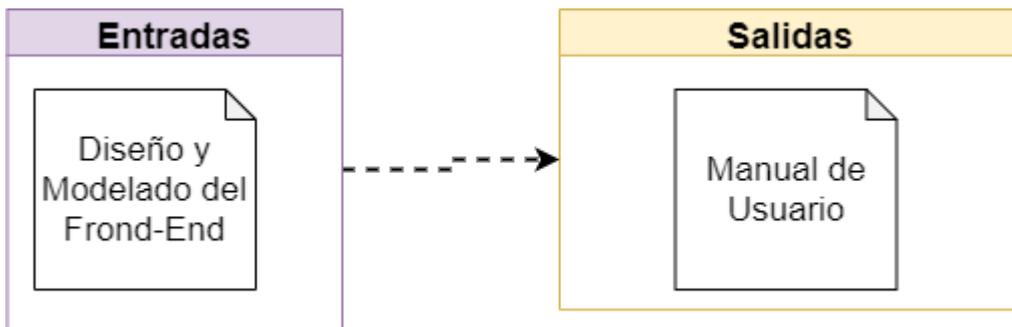


Figura 42: Manual de Usuario
Fuente: Elaborado por el Autor

3.2.9.5 CARTA DE ACEPTACIÓN DEL SOFTWARE.

Propósito

Establecer el acuerdo entre la empresa proveedora y el cliente que contrata el software calificado y adaptado a las normas y protocolos de calidad, como también de satisfacción del cliente.

Descripción

Una vez acordado las partes, se procede a formalizar el cierre contractual con especificaciones de cumplimiento bajo cualquier exigencia del cliente o la empresa proveedora del software. De tal manera que los resultados beneficien a ambas partes.

Consideraciones de uso

Responsable: Director del desarrollo, Equipo de desarrollo.

Descarga: para acceder al documento y realizar esta tarea acceder al repositorio:

https://github.com/cDsants/M_I_R_N_P/blob/entregables_M_I_R_N_P/Fase4-Cierre/CARTA_ACEPTACION.docx

Diagrama de Tarea:

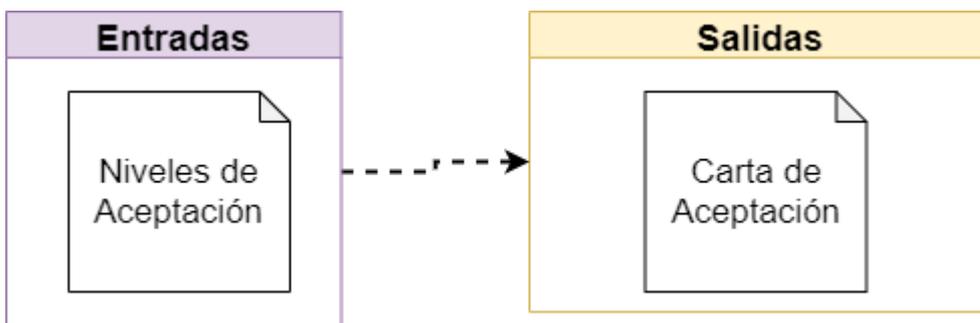


Figura 43: Carta de Aceptación
Fuente: Elaborado por el Autor

3.3 MÉTRICAS DE CALIDAD PARA EVALUACIÓN DE MIRNP

Desarrollar software que cumpla las necesidades y satisfaga los requisitos del problema es una tarea que a los equipos de desarrollo puede frustrar. Los sistemas, artefactos de software y aplicaciones pueden ser atractivas, seguras, de rendimiento alto. Sin embargo, en ocasiones no se realiza la evaluación de calidad por métricas. Es de valor invaluable que se realice o se cuantifique mediante métricas de calidad de software.

La MIRNP adaptó 07 métricas de calidad de software basándose en el estándar ISO/IEC 9126-4, para evaluar la satisfacción y calidad del software o sistema a implementar.[54]

3.3.1 Métrica de calidad MIRNP_Efe_01_Ent

La **MIRNP_01_Ent** es la primer métrica de calidad que se establece para la MIRNP, la función de esta es evaluar la cantidad de entregables desarrollados en completitud. En la tabla 12 se presenta en síntesis los parámetros para la evaluación.

Alias	MIRNP_Efe_01_Ent
Nombre de Métrica:	Entregable finalizado
Propósito de la Métrica:	Que los entregables de la MIRNP sean ejecutados.
Método de aplicación:	Prueba de usuario
Medición, fórmula y cálculo de elementos de datos	$X_e = A_e / B_e$ A_e = entregables ejecutados. B_e = total de entregables intentados.
Interpretación del valor medido:	$0 \leq X_e \leq 1$ más cerca de 1.0 resultado favorable.
Tipo de métrica:	X_e = count/count. A_e = count B_e = count.
Entrada a la medición:	Entregables de la MIRNP
Referencia ISO/IEC 12207 SLCP	6.6. Revisión conjunta
Público objetivo:	Equipo de desarrollo, Director de Desarrollo

Tabla 12: Métrica de calidad MIRNP_01_Ent

Fuente: Elaborada por el Autor.

3.3.2 Métrica de calidad MIRNP_Pro_02_Eficiencia

La métrica **MIRNP_Pro_02_Eficiencia** es de productividad y se encarga de evaluar la eficiencia que consume con relación al tiempo en lograr un proceso o tarea en el sistema/software. Esta métrica de calidad se la puede evaluar en la Fase 3 de la MIRNP sobre el entregable prototipo beta y cumplir con la entregable prueba de aceptación. En la tabla 13 se ilustra los parámetros a utilizar para realizar esta evaluación.

Alias	MIRNP_Pro_02_Eficiencia
Nombre de Métrica:	Eficiencia de la tarea
Propósito de la Métrica:	¿Qué tan eficiente es para el usuario?
Método de aplicación:	Prueba de usuario

Medición, fórmula y cálculo de elementos de datos	ET = M1/T M1= Eficacia de la tarea. Tm=Tiempo de la tarea.
Interpretación del valor medido:	0 <= ET mayor el valor de ET mejor
Tipo de métrica:	Tm=time
Entrada a la medición:	Pruebas de aceptación internas
Referencia ISO/IEC 12207 SLCP	5.3. Pruebas de calificación
Público objetivo:	Equipo de desarrollo, Director de Desarrollo

Tabla 13: MIRNP_Pro_02_Eficiencia

Fuente: Elaborada por el Autor.

3.3.3 Métrica de calidad MIRNP_Seg_03_Averias

La métrica **MIRNP_Seg_03_Averias** es de seguridad en el ámbito de averías que pueda sufrir el producto software. En la MIRNP se debe evaluar esta métrica en la Fase 3 correspondientes a las pruebas en producción y detección de errores (Bug) con la finalidad de que las pruebas de aceptación internas sean las apropiadas y favorables. A continuación, se ilustra en la tabla 14 donde se establecen los parámetros necesarios para la evaluación.

Alias	MIRNP_Seg_03_Averias
Nombre de Métrica:	Averías en el software
Propósito de la Métrica:	Cuál es la incidencia de averías en las pruebas del producto software/sistema.
Método de aplicación:	Estadísticas de uso
Medición, fórmula y cálculo de elementos de datos	$Xa = 1 - Aa/Ba$ Aa= número de ocurrencias de corrupción en el software. Ba=número total de situaciones de uso.
Interpretación del valor medido:	0 <= Xa <= 1 más cerca de 1.0 resultado favorable.
Tipo de métrica:	Xa=count/count. Aa=count Ba=count.
Entrada a la medición:	Registro de supervisión de uso
Referencia ISO/IEC 12207 SLCP	5.4. Operación
Público objetivo:	Equipo de desarrollo, Director de Desarrollo, Interesados, Interface, Diseño

Tabla 14: Métrica de calidad MIRNP_Seg_03_Averias

Fuente: Elaborada por el Autor.

3.3.4 Métrica de calidad MIRNP_Satisfacion_04_SaCu

La métrica MIRNP_Satisfac_04_SaCu es de satisfacción y ayudan a evaluar que aptitudes tienen los usuarios con el uso del producto sistema/software en procesos, funciones o módulos específicos. También influye la percepción del usuario en eficiencia, productividad y seguridad en uso.

cabe indicar que esta prueba se la puede realizar a lo largo del ciclo de vida de MIRNP en la Fase 2, prototipo Alpha. Fase 3 en el prototipo beta y finalmente para medir el nivel de satisfacción del usuario en la Fase 4. En la tabla 15 se presenta en síntesis los parámetros para la evaluación.

Alias	MIRNP_Satisfacion_04_SaCu
Nombre de Métrica:	Satisfacción_Cuest_
Propósito de la Métrica:	Medir la satisfacción del usuario con las características solicitadas del software/sistema.
Método de aplicación:	Pruebas a usuarios
Medición, fórmula y cálculo de elementos de datos	$X_r = \sum(A_i)/nr$ A_i = respuesta a una pregunta. nr =número total de respuestas.
Interpretación del valor medido:	V de Aiken – más cerca de 1 mejor.
Tipo de métrica:	X_r =count. A_i =count
Entrada a la medición:	Registro de supervisión de uso - Registro de supervisión de usuarios
Referencia ISO/IEC 12207 SLCP	5.3 Pruebas de calificación 5.4. Operación 6.5. Validación
Público objetivo:	Equipo de desarrollo, Director de Desarrollo, Interesados, Interface, Diseño

Tabla 15: Métrica de calidad MIRNP_Satisfacion_04_SaCu

Fuente: Adaptada y Elaborada por el Autor.

3.3.5 Métrica de calidad MIRNP_Satisfac_05_Usabilidad

Esta métrica tiene como finalidad de utilizar el recurso de la observación para capturar la cantidad de funciones visuales que el usuario puede notar en el sistema/software en contraste a la cantidad de funciones evaluadas escogidas de los requisitos establecidos en los entregables StRS, SRS, SyRS. Esta métrica es de la dimensión de Usabilidad en sus grados de entendibilidad y facilidad de aprendizaje. Cabe indicar que esta prueba se la puede realizar a lo largo del ciclo de vida de MIRNP en la Fase 2, prototipo Alpha. Fase 3 en el prototipo beta y finalmente para medir el nivel de satisfacción del usuario en la Fase 4. A continuación en la tabla 16 se presentan los parámetros para realizar la evaluación de la métrica.

Alias	MIRNP_Satisfac_05_Usabilidad
Nombre de Métrica:	Usabilidad_funciones_detectadas
Propósito de la Métrica:	Medir la cantidad de funciones del sistema/software que el usuario detecta con facilidad.
Método de aplicación:	Pruebas a usuarios – Observación
Medición, fórmula y cálculo de elementos de datos	Us = nF/tF nF = número de funciones evidentes por el usuario. tF = total de funciones evaluadas.
Interpretación del valor medido:	V de Aiken – más cerca de 1 mejor.
Tipo de métrica:	Us=count. nF=count tF=count.
Entrada a la medición:	StRS – SRS – prototipo Alpha – prototipo Beta -
Referencia ISO/IEC 12207 SLCP	5.3 Pruebas de calificación 5.4. Operación 6.6. Revisión conjunta 6.5. Validación
Público objetivo:	Equipo de desarrollo, Director de Desarrollo, Interesados, Interface, Diseño

Tabla 16: Métrica de calidad MIRNP_Satisfac_05_Usabilidad

Fuente: Adaptada y Elaborada por el Autor.

3.3.6 Métrica de calidad MIRNP_Efici_06_Rendimiento

Para la MIRNP se adapta esta métrica para calcular rendimiento del software/sistema como base para la obtención de los resultados se realizan simulaciones o calculo directo de ejecución del sistema, módulos o procesos a evaluar. Esta métrica debe o puede ser evaluada en la fase 3 de la metodología al realizar las pruebas de aceptación internas. A continuación, en la tabla 17 se presentan los parámetros para realizar la evaluación de la métrica

Alias	MIRNP_Efici_06_Rendimiento
Nombre de Métrica:	Respuestas en el tiempo
Propósito de la Métrica:	Medir la cantidad de tiempo que necesita el software/sistema para completar una tarea.
Método de aplicación:	Pruebas a usuarios - Estadísticas de uso
Medición, fórmula y cálculo de elementos de datos	tRS= tiempo (calculado y/o simulado)
Interpretación del valor medido:	Entre más cerca de 1 mejor.
Tipo de métrica:	tRS=time
Entrada a la medición:	Simulación o calculo tiempo de espera llamada al sistema/software.
Referencia ISO/IEC 12207 SLCP	5.4. Verificación 6.6. Revisión conjunta

	6.5. Validación
Público objetivo:	Equipo de desarrollo, Director de Desarrollo, Interesados, Interface, Diseño

Tabla 17: Métrica de calidad MIRNP_Efici_06_Rendimiento

Fuente: Adaptada y Elaborada por el Autor.

3.3.7 Métrica de calidad MIRNP_Mante_07_Cambiabilidad

Para la MIRNP se adapta y establece esta métrica para constatar la cantidad de cambios, actualizaciones en la especificaciones y módulos correctamente versionados y comentados. Es una métrica de la dimensión Mantenibilidad. En la MIRNP se recomienda evaluar en la Fase 3 al realizar las pruebas de aceptación internas y el proceso de retroalimentación. En la tabla 18 que se presenta a continuación se presenta los parámetros para realizar las pruebas de validación.

Alias	MIRNP_Mante_07_Cambiabilidad
Nombre de Métrica:	Registro_Cambios
Propósito de la Métrica:	Registrar las modificaciones, cambios, actualizaciones en la especificación y o módulos con comentarios y versionado en el código.
Método de aplicación:	Registro de la información sobre los incidentes
Medición, fórmula y cálculo de elementos de datos	$mC = nCf / tFm$ nCf= número de cambios registrados tFm= total de módulos o funciones modificados
Interpretación del valor medido:	$0 \leq X \leq 1$ Entre más cerca de 1, mayor cantidad de cambios. 0 indica control de cambios deficientes o pocos cambios y estabilidad alta.
Tipo de métrica:	mC=count nCf=count tFm=count
Entrada a la medición:	Bitácora de retroalimentación – Especificación de requisitos.
Referencia ISO/IEC 12207 SLCP	5.4. Verificación 6.6. Revisión conjunta
Público objetivo:	Equipo de desarrollo, Director de Desarrollo, Interesados, Interface, Diseño

Tabla 18: Métrica de calidad MIRNP_Mante_07_Cambiabilidad

Fuente: Adaptada y Elaborada por el Autor.

3.4. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA

En concordancia a los Objetivos específicos planteados en la investigación para la evaluación de la metodología se utiliza el método Delphi, el cual consiste en obtener la opinión de un grupo de Expertos. El autor Astigarraga en [29] manifiesta que el método ha resultado de validez para alcanzar el consenso en temas que carecen de evidencia y adecuado cuando el grupo de personas no se encuentran geográficamente cerca para realizar el consenso.

Se aplica el método Delphi a un grupo de 12 expertos, se elabora un cuestionario albergado en la aplicación de Google form en el que los expertos evaluaron la claridad y pertinencia de MIRNP. En el anexo 5 y 6 se encuentra el modelo de preguntas de ambos cuestionarios. La aplicación del método Delphi tiene dos ciclos de iteración motivo por que los expertos propusieron que la evaluación de la metodología en claridad y pertinencia sea individual. En el primer ciclo solo participaron 6 expertos. En el segundo ciclo y con las sugerencias (conexión asíncrona) previas logran participar 12 expertos.

3.4.1 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE CLARIDAD Y COMPRESIÓN MIRNP

Obtenida la calificación de los expertos se aplica la técnica índice de validez de V de Aiken a cada pregunta realizada, en la Figura 7 del presente documento se encuentra la fórmula utilizada. Para la aplicación del método score se estableció un nivel de confianza de 95% y ejecutando las fórmulas de confianza inferior y superior se calcula su coeficiente.

En el anexo 7 se encuentra la matriz con las 7 preguntas evaluadas a los expertos con su respectiva calificación en escala de Likert.

En la Tabla 19 se muestra los resultados de cada pregunta con sus respectivas valoraciones: media, v de Aiken, Límite superior e inferior de coeficiente de confianza del método score.

	Me dia	V_Ai ken	Lim_Inf_ Conf	Lim_Sup_ Conf
Roles Genéricos establecidos en la MIRNP.	4,75	0,94	0,83	0,98
Iteración y recursividad en el ciclo de vida establecidos en la MIRNP.	4,42	0,85	0,73	0,93
La estructura y trazabilidad metodológica establecidos en la MIRNP	4,25	0,81	0,68	0,90
La estructura y trazabilidad metodológica Fase de Análisis establecidos en la MIRNP.	4,75	0,94	0,83	0,98
La estructura y trazabilidad metodológica Fase de Ejecución establecidos en la MIRNP.	4,75	0,94	0,83	0,98
La estructura y trazabilidad metodológica Fase de Control establecidos en la MIRNP.	4,67	0,92	0,80	0,97
La estructura y trazabilidad metodológica Fase de Cierre establecidos en la MIRNP.	4,75	0,94	0,83	0,98

Tabla 19: Datos resultantes evaluación de Claridad de MIRNP a Expertos.

Fuente: Elaborado por el Autor

3.4.2 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE PERTINENCIA MIRNP

El sitio web de github.com enlace <https://github.com/cDsants/MIRNP> se aloja la estructura de todos los entregables a utilizar en cada fase de la metodología esto ayuda para que los 12 expertos realicen la evaluación de pertinencia. El cuestionario utilizado se alojó en la aplicación Google form donde cada experto puede acceder de manera asíncrona y para establecer sus calificaciones y grado de aprobación.

Las preguntas del cuestionario están en escala de Likert para luego sintetizar sus respuestas aplicando la fórmula de V de Aiken y Método score con un grado de confianza del 95%.

En consecuencia, la tabla 20 presenta los resultados sintetizados de la aplicación de la formula V de Aiken y Método score.

	Medi a(X)	V_Aik en	Cal_li m_In f	Cal_li m_Su p
Es pertinente ejecutar el entregable Conjetura del Producto en su Fase de análisis de la MIRNP, para el desarrollo de producto software.	4,364	0,841	0,713	0,918
Es pertinente ejecutar el entregable Análisis del negocio en su Fase análisis de la MIRNP, para el desarrollo de producto software.	4,545	0,886	0,767	0,949
Es pertinente ejecutar el entregable Mapa de StakeHolder en su Fase análisis de la MIRNP, para el desarrollo de producto software.	4,455	0,864	0,739	0,934
Es pertinente y fiable ejecutar el entregable Arquitectura empresarial, para el desarrollo de producto software.	4,727	0,932	0,824	0,976
Es pertinente y fiable realizar praxis in situ para adquirir mayor entendimiento del problema, para el desarrollo de producto software.	4,182	0,795	0,662	0,886
Es pertinente y fiable dividir el proceso de elicitación de Requisitos en BRS, StRS, SyRS y SRS, para el desarrollo de producto software.	4,364	0,841	0,713	0,918
Es pertinente y fiable ejecutar el entregable Lista de Riesgos, para el desarrollo de producto software.	4,636	0,909	0,795	0,963
Es pertinente y fiable ejecutar el entregable Bitácora de Retroalimentación, para el desarrollo de producto software.	4,545	0,886	0,767	0,949
Es pertinente y fiable ejecutar el entregable Bitácora de defectos (Bug), para el desarrollo de producto software.	4,545	0,886	0,767	0,949

Tabla 20: Datos resultantes evaluación de pertinencia de MIRNP a Expertos

Fuente: Elaborado por el Autor

Finalmente, con los datos presentados en la tabla 15, se obtiene una calificación favorable de la metodología propuesta MIRNP.

3.4.3 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EN LA MICRO EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

El contingente del departamento de Tic's de la micro empresa de estudio. Comprende la estructura y trazabilidad de la MIRNP. El efecto de esto es la aplicación de la metodología en el desarrollo de un sistema de facturación para una empresa comercializadora de productos de consumo masivo. En consecuencia, se utilizaron las actividades y métricas de calidad establecidos para MIRNP que se encuentran alojados en el enlace https://github.com/cDsants/M_I_R_N_P.

El equipo de desarrollo integro la MIRNP y SCRUM, para el desarrollo de producto software solicitado. Los entregables, actividades y valores resultantes de las evaluaciones de la métrica de calidad no son publicados por conceptos legales regularizados en el país Ley de Protección de Datos y convenios de confidencialidad entre la microempresa y la empresa solicitante del producto. Sin embargo, para evaluar y validar la metodología (MIRNP) se realiza dos cuestionarios almacenados en la aplicación Google Form para que el equipo de desarrollo pueda dar su calificación acerca de la metodología.

El resultado de los cuestionarios se los presenta en la tabla 21 finalmente se sintetiza los datos con la formula V de Aiken y método score para establecer el grado de confianza del 95%.

Preguntas	Media	V_Aiken	A	B	C	Lim_Inf_Conf	Lim_Sup_Conf
1	4,8	0,95	41,842	5,418	47,683	0,764	0,991
2	4,2	0,8	35,842	7,996	47,683	0,584	0,919
3	4,8	0,95	41,842	5,418	47,683	0,764	0,991
4	4,8	0,95	41,842	5,418	47,683	0,764	0,991
5	4,4	0,85	37,842	7,345	47,683	0,640	0,948
6	4,8	0,95	41,842	5,418	47,683	0,764	0,991
7	5	1	43,842	3,842	47,683	0,839	1,000
8	4,4	0,85	37,842	7,345	47,683	0,640	0,948
9	4,8	0,95	41,842	5,418	47,683	0,764	0,991
10	4,8	0,95	41,842	5,418	47,683	0,764	0,991
11	4,6	0,9	39,842	6,513	47,683	0,699	0,972
12	4,2	0,8	35,842	7,996	47,683	0,584	0,919
13	4,6	0,9	39,842	6,513	47,683	0,699	0,972
14	5	1	43,842	3,842	47,683	0,839	1,000
15	4,8	0,95	41,842	5,418	47,683	0,764	0,991
16	4,8	0,95	41,842	5,418	47,683	0,764	0,991

Tabla 21: Datos resultantes evaluación de claridad y pertinencia de MIRNP al personal de la micro empresa

Fuente: *Elaborado por el Autor*

Se evalúa la claridad y pertinencia de la MIRNP a través de 16 de preguntas obteniendo validez de acuerdo a los resultados. La pregunta número 2 que determina el diagrama de iteración y recursividad; y la pregunta 12 en la que se consulta si es factible y pertinente el proceso de praxis en situ fueron las que obtuvieron el valor 0.80 de la V de Aiken. Sin embargo, es el valor limite es aceptable.

La pregunta 7 y pregunta 14 en las que se consulta sobre entendimiento y claridad de la Fase de Cierre y sobre la entrega de la Lista de riesgos obtienen la calificación alta de 1 de la V de Aiken. En la Figura 45 se ilustran los resultados obtenidos y en el anexo 8 se encuentran los resultados del cuestionario realizado.

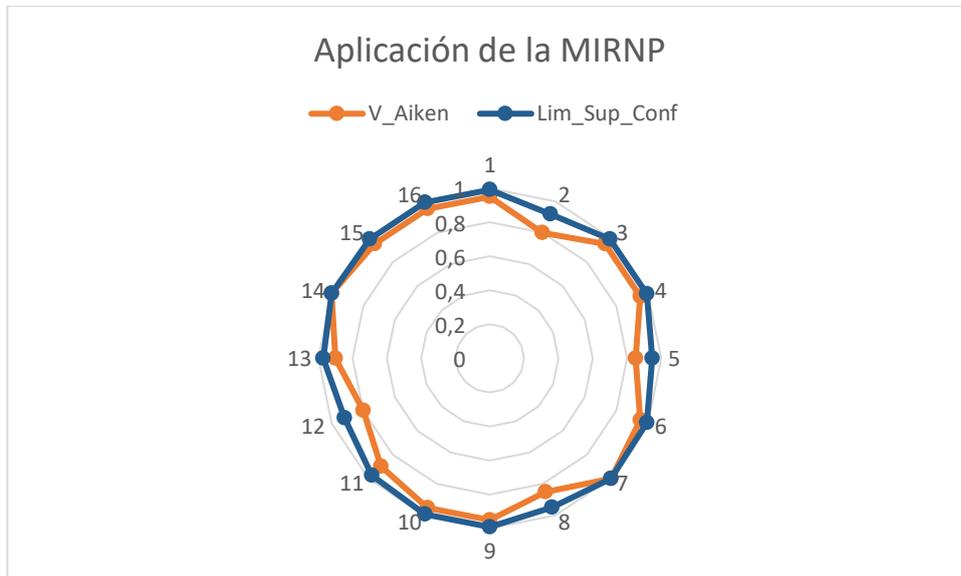


Figura 44: Aplicación de MIRNP en la microempresa

Fuente: Elaborado por el Autor

CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL ESTUDIO REALIZADO

En este capítulo final se presentan los resultados obtenidos de la evaluación metodológica realizada por los Expertos y el grupo de personas que laboran en el departamento de TICs de la microempresa.

La propuesta metodológica está basada en 4 fases, 22 entregables. Está estructurada por el estándar de calidad ISO/IEC/IEEE 29148:2018, Guía Babok 2.0 y el framework Togaf. Resultando favorable en la aplicación bajo este esquema. El estudio de Parra-Quero G et al. [40] utiliza el estándar de calidad ISO/IEC/IEEE 29148:2011 detallando diferentes procesos y más de 10 actividades logro un resultado favorable, pese al distanciamiento de años de los resultados son consecuentes, no obstante, el estudio de los autores Llanque, Alex et al. [41] centra IR la inclusión de la metodología DoRCU, Ammeth y Borja para mejorar el rendimiento del software.

La metodología MIRNP está formada de 4 fases que van desde el proceso de ingeniería de requisitos hasta la entrega del producto software. El estudio de Baez et al. en [57] la Metodología DoRCU consta con 4 etapas que inicia en la elicitación de requisitos hasta la validación y certificación de requerimientos. El autor destaca que contribuye al entendimiento de la IR, disminuye el problema existente entre la terminología y las actividades involucradas. Sin embargo, no se realizan todos los procesos del ciclo de vida software hasta la entrega del producto.

En la Figura 45 de acuerdo a los resultados obtenidos de la evaluación a expertos de acuerdo a la claridad de comprensión, se concluye la buena comprensión y claridad de MIRNP, en consecuencia, sus intervalos de confianza son altos, así como su contenido total. El valor de V_Aiken es $> .80$.



Figura 45: Evaluación a expertos, parámetros de Claridad MIRNP
Fuente: Elaborado por el Autor

También en la Figura 46 se ilustra los resultados obtenidos de la evaluación a expertos de acuerdo a la pertinencia de los entregables para la MIRNP, se concluye la buena comprensión de la metodología con intervalos de confianza altos.

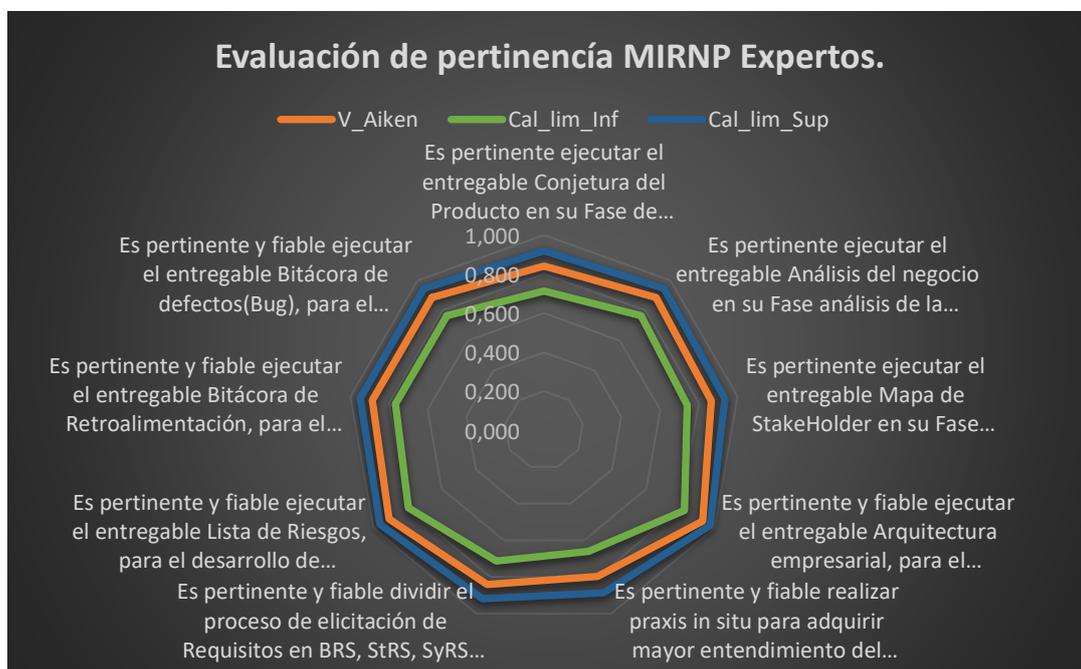


Figura 46: Evaluación a Expertos, parámetros de pertinencias de MIRNP.
Fuente: Elaborado por el Autor

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos en este trabajo de investigación se determinó que la microempresa del caso de estudio, carecía de una metodología para desarrollar software asegurando su calidad y satisfacción al entregar el producto final a los clientes.

Se investigo sobre diferentes modelos, metodologías, normas y estándares internacionales, lo que permitió crear los entregables y procesos valorados como buenas prácticas para el desarrollo y determinación de la nueva metodología. Proveyendo un activo invaluable que será utilizado por la microempresa de desarrollo de software.

Se determina una metodología de ingeniería de requisitos del negocio y del producto de software, con énfasis en el aseguramiento de la calidad. La evaluación de claridad y pertinencia para la MIRNP realizada por los expertos en el área permite validar la propuesta en síntesis el grado de aceptación es favorable y demuestra que se optimizan los tiempos para realizar la ingeniería de requisitos. La MIRNP provee y adapta 7 métricas de calidad basadas de la norma ISO/IEC 9126 lo que permite el aseguramiento de la calidad del software y satisfacción de los nuevos clientes.

Uno de los problemas existentes fue la simplificación de los procesos y entregables del ciclo de vida del software para la metodología. El proceso praxis in situ establecido en la fase de análisis de la metodología dio cierto grado de incomprensión tanto para los expertos como para los trabajadores de la microempresa de desarrollo de software donde se evaluó la metodología.

La micro empresa de desarrollo software ejecuto la metodología en un artefacto de software donde utilizaron la estructura, trazabilidad y entregables determinados para MIRNP con que lograron satisfacer las necesidades empresariales y optimizaron los tiempos de entrega de solución al distribuir los requisitos en relación a las metas de la empresa que solicito el artefacto software.

Se concluye sintetizando y alcanzando los objetivos planteados en este trabajo de investigación a cabalidad.

RECOMENDACIONES

La investigación es de tipo exploratoria y al ser no probabilística a conveniencia puede producir un sesgo mínimo en los procesos de evaluación y validación de la metodología. Es por ello que la MIRNP se aloja a un repositorio de la web github para que otros investigadores o personas que su praxis sea el desarrollo de software puedan utilizarla y con aquello realizar las validaciones y probar su adaptación a las diferentes metodologías ágiles existentes.

La MIRNP está estructurada y desarrollada para un ámbito de desarrollo de productos software/sistemas en la gestión empresarial. No obstante, puede utilizarse para desarrollos de otros productos software más pequeños como artefactos o módulos de un sistema. Por lo que se propone y recomienda utilizar los pasos en detalle para verificar su efectividad, que han sido probados y validados en entornos de desarrollo de software del mundo real.

En futuros aportes investigativos basados sobre este estudio, se recomienda profundizar en los métodos, procesos y buenas prácticas para realizar la IR. Además, que el uso de estas técnicas empíricas supone un correcto funcionamiento en el área experimental.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] L. R. Luciani Toro, Á. A. Zambrano Morales, y A. I. González Ordoñez, «MIPYMES ecuatorianas: Una visión de su emprendimiento, productividad y competitividad en aras de mejora continua», *Cooperativismo y Desarrollo*, vol. 7, n.º 3, pp. 313-332, 2019.
- [2] B. Berenbach, D. Paulish, J. Kazmeier, y A. Rudorfer, *Software & Systems Requirements Engineering In practice*. McGraw-Hill Osborne Media, 2009.
- [3] <https://www.techbizdesign.com/>, «¿Por qué fracasan hoy el 70% de los proyectos de software?», 31 de agosto de 2018.
<https://usercontent.one/wp/www.techbizdesign.com/wp-content/uploads/tbd-software-design-agile.pdf> (accedido 20 de octubre de 2021).
- [4] A. Hernández González, «REQUISITOS A PARTIR DEL MODELO DEL NEGOCIO», *Ingeniería Industrial*, vol. XXVI, n.º 1, pp. 60-64, 2005.
- [5] J. Dick, E. Hull, y J. Ken, *Requirements Engineering*, 4th ed. 2017. en SpringerLink : Bücher. Springer, 2017.
- [6] M. Arias Chaves, «La ingeniería de requerimientos y su importancia en el desarrollo de proyectos de software», *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales*, vol. VI, n.º 10, pp. 1-13, 2005.
- [7] J. O. OKesola *et al.*, «A systematic review of requirement engineering practices in agile model», *International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)*, vol. 10, n.º 2, pp. 671-687, 2019.
- [8] F. Sohail, S. S. Zia, R. Qureshi, M. Naseem, y H. Haider, «Impact of Agile Methodology on Software Development Life Cycle», *Pakistan Journal of Engineering and Technology*, vol. 4, n.º 2, pp. 153-158, 2021.
- [9] S. Aziz Butt, «Study of agile methodology with the cloud», *Pacific Science Review B: Humanities and Social Sciences*, vol. 2, n.º 1, pp. 22-28, ene. 2016, doi: 10.1016/j.psr.2016.09.007.
- [10] A. Vardy, *Scrum The Ultimate Beginners Guide To Mastering Scrum To Boost Productivity Beat Deadlines*. 2015.
- [11] K. Curcio, T. Navarro, A. Malucelli, y S. Reinehr, «Requirements engineering: A systematic mapping study in agile software development», *Journal of Systems and Software*, vol. 139, pp. 32-50, 2018.
- [12] P. Pytel *et al.*, «Ingeniería de requisitos basada en técnicas de ingeniería del conocimiento», en *XIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, 2011.
- [13] E. Insfrán, P. J. Molina, S. Martí, y V. Pelechano, «Ingeniería de Requisitos aplicada al modelado conceptual de interfaz de usuario», *In Procs. Of IDEAS*, pp. 181-192, 2001.
- [14] J. Jia, X. Yang, R. Zhang, y X. Liu, «Understanding software developers' cognition in agile requirements engineering», *Science of Computer Programming*, vol. 178, pp. 1-19, jun. 2019, doi: 10.1016/j.scico.2019.03.005.
- [15] D. Pandey, U. Suman, y A. K. Ramani, *An Effective Requirement Engineering Process Model for Software Development and Requirements Management*. 2010, p. 291. doi: 10.1109/ARTCom.2010.24.

- [16] A. Gandarillas, «BABOK», *BABOK*, 24 de julio de 2017.
<https://metodologia.es/babok/>
- [17] B. Alghamdi, L. E. Potter, y S. Drew, «Desing and implementation of government cloud computing requirements: TOGAF», en *2017 11th International Conference on Telecommunication Systems Services and Applications (TSSA)*, oct. 2017, pp. 1-6. doi: 10.1109/TSSA.2017.8272929.
- [18] J. Holt, S. Perry, y M. Brownsword, *Model-Based Requirements Engineering*. The Institution of Engineering and Technology, 2012.
- [19] C. Rolland y N. Prakash, «From conceptual modelling to requirements engineering», *Annals of Software Engineering*, vol. 10, n.º 1, p. 151, nov. 2000, doi: 10.1023/A:1018939700514.
- [20] J. C. Ramírez-Leal, W. J. Giraldo-Orozco, y R. Anaya-Hernández, «Una propuesta metodológica para mejorar la comunicación en ingeniería de requisitos», *Revista EIA*, vol. 13, n.º 26, pp. 121-139, 2016.
- [21] J. Similä, P. Kuvaja, y L. Krzanik, «BOOTSTRAP: a software process assessment and improvement methodology», *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*, vol. 5, n.º 04, pp. 559-584, 1995.
- [22] C. M. Zapata, G. L. Giraldo, y J. E. Mesa, «UNA PROPUESTA DE METAONTOLOGÍA PARA LA EDUCCIÓN DE REQUISITOS», *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, vol. 18, pp. 26-37, 2010.
- [23] J. Simbaña, G. Simbaña, C. Hinojosa, y M. Ron, «Prácticas de Ingeniería de Requisitos en las Empresas de Desarrollo de Software, en la Ciudad de Quito - Ecuador», 2016.
- [24] A. Rashid, P. Sawyer, A. Moreira, y J. Araujo, «Early aspects: a model for aspect-oriented requirements engineering», en *Proceedings IEEE Joint International Conference on Requirements Engineering*, sep. 2002, pp. 199-202. doi: 10.1109/ICRE.2002.1048526.
- [25] E. C. S. Cardoso, J. P. A. Almeida, y G. Guizzardi, «Requirements engineering based on business process models: A case study», en *2009 13th Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops*, sep. 2009, pp. 320-327. doi: 10.1109/EDOCW.2009.5331974.
- [26] K. Guizani y S. A. Ghannouchi, «An approach for selecting a business process modeling language that best meets the requirements of a modeler», *Procedia Computer Science*, vol. 181, pp. 843-851, ene. 2021, doi: 10.1016/j.procs.2021.01.238.
- [27] M. Ridao y D. Jorge Horacio, *Estimación de Completitud en Modelos de Requisitos Basados en Lenguaje Natural*. 2006, p. 152.
- [28] Gloria Arcos-Medina y David Mauricio, «The Influence of the Application of Agile Practices in Software Quality Based on ISO/IEC 25010 Standard», *International Journal of Information Technologies and Systems Approach (IJITSA)*, vol. 13, n.º 2, pp. 27-53, 2020, doi: 10.4018/IJITSA.2020070102.
- [29] E. Astigarraga, «El método delphi», *San Sebastián: Universidad de Deusto*, pp. 1-14, 2003.
- [30] B. Kitchenham, O. Pearl Brereton, D. Budgen, M. Turner, J. Bailey, y S. Linkman, «Systematic literature reviews in software engineering – A

- systematic literature review», *Information and Software Technology*, vol. 51, n.º 1, pp. 7-15, ene. 2009, doi: 10.1016/j.infsof.2008.09.009.
- [31] M. Sagheer, T. Zafar, y M. Sirshar, «A framework for software quality assurance using agile methodology», *International Journal of Scientific & Technology Research*, vol. 4, n.º 2, pp. 44-50, 2015.
- [32] E. M. Serna y A. A. Serna, «Madurez de la Gestión del Conocimiento en la Ingeniería de Requisitos», *Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologías De Informação*, n.º E17, pp. 123-141, 2019.
- [33] V. Fortineau, A. Talhi, T. Paviot, y S. Lamouri, «DALTON: a Generic Meta-Model to Support Business Rules and Requirements Engineering in a PLM System», *IFAC-PapersOnLine*, vol. 50, n.º 1, pp. 7272-7277, jul. 2017, doi: 10.1016/j.ifacol.2017.08.1397.
- [34] E.-M. Schön, J. Thomaschewski, y M. J. Escalona, «Agile Requirements Engineering: A systematic literature review», *Computer Standards & Interfaces*, vol. 49, pp. 79-91, ene. 2017, doi: 10.1016/j.csi.2016.08.011.
- [35] D. Selvyanti y Y. Bandung, «The requirements engineering framework based on ISO 29148: 2011 and multi-view modeling framework», en *2017 International Conference on Information Technology Systems and Innovation (ICITSI)*, IEEE, 2017, pp. 128-133.
- [36] Alonso Toro Lazo y Luis Peláez Valencia, «Ingeniería de Requisitos: de la especificación de requisitos de software al aseguramiento de la calidad. Cómo lo hacen las Mipymes desarrolladoras de software de la ciudad de Pereira», *eci*, vol. 10, n.º 20, jun. 2019, Accedido: 6 de octubre de 2021. [En línea]. Disponible en: <https://revistas.ucp.edu.co/index.php/entrecienciaeingenieria/article/view/393>
- [37] Y. G. Hondares y G. L. F. Lorenzo, «Modelo para estimar el esfuerzo que demanda la automatización de procesos de negocio», *Enfoque UTE*, vol. 10, pp. 65-76, 2019.
- [38] A. Hernández-González, D. M. Enríquez-Hernández, y A. Ruano-Chichatskaia, «De modelos de negocio a requisitos del software», *Ingeniería Industrial*, vol. 42, pp. 32-59, 2021.
- [39] E. Serna y A. Serna, «Modelo para Desarrollar y Gestionar la Ingeniería de Requisitos», *Métodos Formales, Ingeniería de Requisitos y Pruebas del Software*, p. 213, 2021.
- [40] G. Parra-Quero, O. Palma-Urdaneta, M. E. Torres-Samuel, y F. Durán-Garrido, «Caracterización de buenas prácticas en la elicitación de requisitos de software referidas en el estándar ISO/IEC/IEEE 29148», *Publicaciones en Ciencias y Tecnología*, vol. 14, n.º 2, pp. 91-99, 2020.
- [41] A. A. Llanque Flores, «Estudio comparativo de metodologías centradas en el usuario para la definición de requisitos de software desde la perspectiva de la ISO/IEC/IEEE 29148: 2018.», 2021.
- [42] P. A. Laplante, *Requirements Engineering for Software and Systems*, Third Edition. Taylor & Francis Group, an Informa business, 2018.

- [43] International Institute of Business Analysis, *BABOK® v3 A GUIDE TO THE BUSINESS ANALYSIS BODY OF KNOWLEDGE*, 3.ª ed. Toronto, Ontario, Canada, 2015.
- [44] «The TOGAF® Standard, Version 9.2 Overview», *The TOGAF® Standard, Version 9.2 Overview*. <https://www.opengroup.org/togaf> (accedido 29 de octubre de 2021).
- [45] P. Desfray y G. Raymond, *Modeling Enterprise Architecture with TOGAF. A Practical Guide Using UML and BPMN*, 1.ª ed. Elsevier Inc, Morgan Kaufmann, 2014.
- [46] iPMOGuide, «BABOK®, La Guía». <https://ipmoguide.com/babok-la-guia/> (accedido 29 de octubre de 2021).
- [47] IIBA.org, «A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge® (BABOK® Guide)». <https://www.iiba.org/career-resources/a-business-analysis-professionals-foundation-for-success/babok/> (accedido 29 de octubre de 2021).
- [48] V. Haase, R. Messnarz, G. Koch, H. J. Kugler, y P. Decrinis, «Bootstrap: fine-tuning process assessment», *IEEE Software*, vol. 11, n.º 4, pp. 25-35, 1994.
- [49] P. Kuvaja y A. Bicego, «BOOTSTRAP – a European assessment methodology», *Software Quality Journal*, vol. 3, n.º 3, pp. 117-127, 1994.
- [50] G. Koch, «Process assessment: the 'BOOTSTRAP' approach», *Information and Software Technology*, vol. 35, n.º 6, pp. 387-403, jun. 1993, doi: 10.1016/0950-5849(93)90010-Z.
- [51] «ISO/IEC/IEEE 29148:2018(E)» [En línea]. Disponible en: www.iso.org
- [52] F. F. R. Castillo, N. M. L. Mora, K. D. C. Elizaldes, y J. I. P. Orozco, «Estado del Arte: Métricas de calidad para el desarrollo de aplicaciones web», *3C Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme*, vol. 6, n.º 4, pp. 1-12, 2017.
- [53] A. M. García Sánchez, «Evaluación de métricas de calidad del software sobre un programa Java», Universidad Complutense de Madrid, 2010. Accedido: 27 de octubre de 2021. [En línea]. Disponible en: <https://es.b-ok.lat/book/7226141/c7a485>
- [54] ISO/IEC JTC 1/SC 7/WG 6, «ISO/IEC 9126-4: Software Engineering – Product quality – Part 4: Quality in use metrics», 9-Nov-01
- [55] R. Hernandez Sampieri, C. Fernandez-Collado, y P. Baptista Lucio, *Metodología de la Investigación 4ta edición*, 4ta-Best Seller ed. McGraw-Hill Interamericana.
- [56] C. M. Soto y J. L. Segovia, «Intervalos de confianza asimétricos para el índice la validez de contenido: Un programa Visual Basic para la V de Aiken», *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, vol. 25, n.º 1, pp. 169-171, 2009.
- [57] M. G. Báez y S. I. B. Brunner, «Metodología DoRCU para la Ingeniería de Requerimientos.», en *WER*, 2001, pp. 210-222.

ANEXOS

ANEXO 1

Encuesta al personal que labora en el Departamento de Tic's en la micro empresa de desarrollo de software. Se utilizo la Herramienta Google Forms enlace web: <https://forms.gle/X8GoJB4Psyx44PFR7>.

Utilización de Metodologías y Estándares de Calidad en Equipos de Desarrollo software

Maestría en Software

Universidad Técnica de Machala

Investigación: Utilización de Metodologías en Equipos de Desarrollo software.

Introducción: El presente cuestionario es un entregable para el proceso de Investigación realizado para la Maestría en software. La finalidad del mismo es identificar el uso de Metodologías de Desarrollo de software en su Microempresa. La información proporcionada es confidencial, previo acuerdo con la Gerencia, será utilizada únicamente por las personas autorizadas.

*Obligatorio

Sus años de profesión en desarrollo de software oscilan entre:

*

0-3 años

4-8 años

8-12 años

12+ años

Que tiempo de trabajo lleva en su actual empresa:

*

0-2 años

3-6 años

7-10 años

10+ años

¿Qué cargo usted desempeña en su actual empresa?

*

Desarrollador junior

Desarrollador semi-senior

Desarrollador senior

Experto en Base de Datos

Consultor

Recibe cursos de actualización o retroalimentación en temas o subtemas para realizar recopilación de requisitos de producto software para los usuarios externos.

*

SI

NO

Conoce usted las siguientes técnicas entrevista, el emparrillado, análisis de protocolos, card sorting, cuestionarios, observación de tareas y tormenta de ideas que son más utilizadas para recopilar requisitos de un producto software

SI

NO

Marque con X, de las siguientes técnicas para elicitar requisitos cuales son las utilizadas por usted o su grupo de desarrollo.

*

Entrevista

Emparrillado

Análisis de protocolos

Card sorting

Cuestionarios

Observación de tareas Tormenta de ideas

Previo al Desarrollo de un producto software, usted o su empresa definen la arquitectura empresarial donde se va a implementar.

*

SI

NO

Usted o su equipo de trabajo utiliza Metodologías para el desarrollo de producto software.

*

SI

NO

Marque con X, si alguna de las Metodologías descritas a continuación es utilizada por usted o equipo de trabajo.

*

SCRUM

Extreme Programming (XP)

Crystal methodologies family (CMF)

Feature-Driven Development

Desarrollo en Cascada-Tradicional

DevOps

Otro:

Usted o su equipo de trabajo implementa modelos de Calidad o Estándares de Calidad (normas ISO, IEEE) para sus desarrollos de producto software, respetando la estructura de la Metodología.

*

NO

Sí

Sección numero dos de la encuesta

Estándar, Norma o Modelo de Calidad

Escriba el Estándar, Norma o Modelo de Calidad que utiliza usted o su equipo de Desarrollo software.*

Tu respuesta

Previo al desarrollo de un producto software usted o su equipo de desarrollo realiza un informe basados en los Estándares, Normas o Modelos de calidad para el usuario final.*

SI

NO

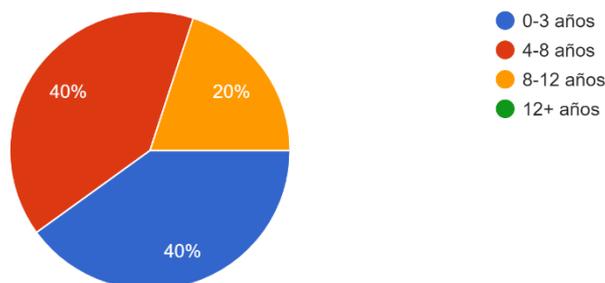
Tal vez

ANEXO 2

RESUMEN GRAFICO DEL RESULTADO DE LA ENCUESTA ANEXO 1.

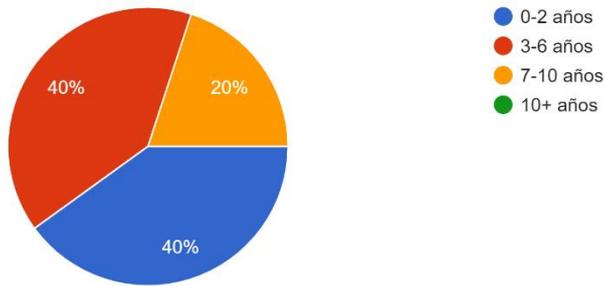
Sus años de profesión en desarrollo de software oscilan entre:

5 respuestas



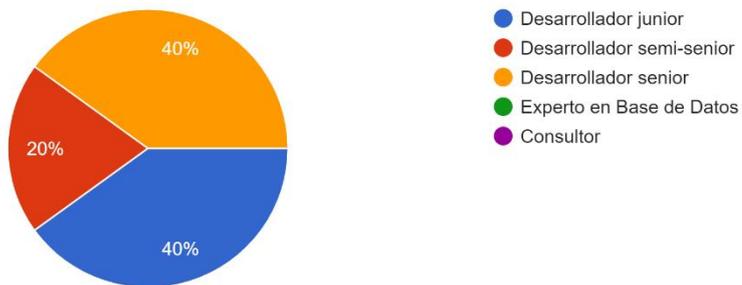
Que tiempo de trabajo lleva en su actual empresa:

5 respuestas



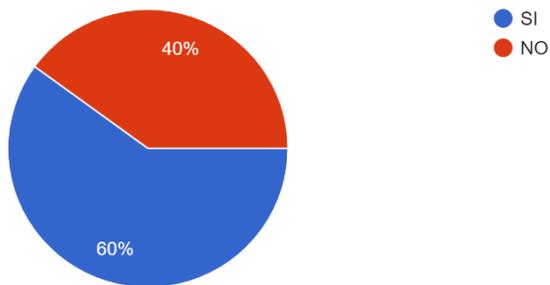
¿Qué cargo usted desempeña en su actual empresa?

5 respuestas

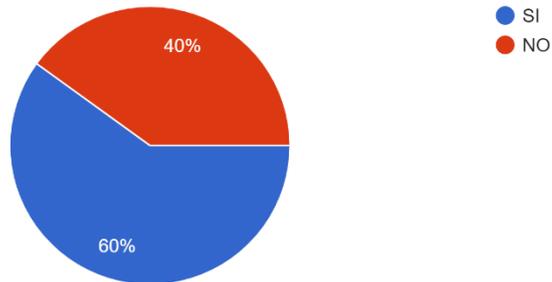


Recibe cursos de actualización o retroalimentación en temas o subtemas para realizar recopilación de requisitos de producto software para los usuarios externos.

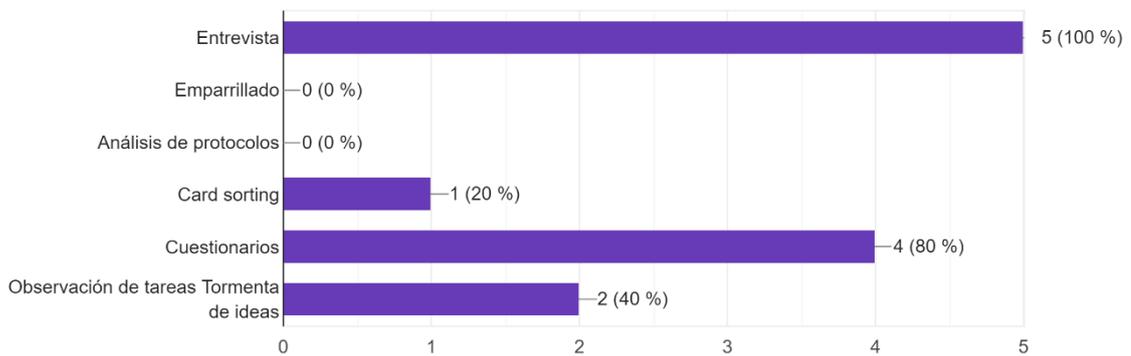
5 respuestas



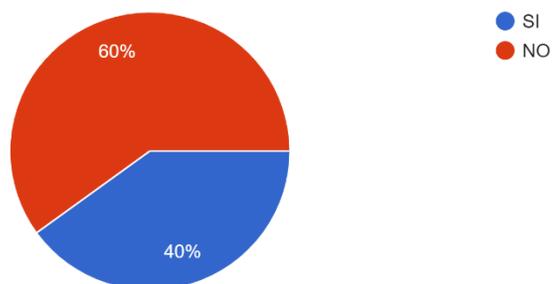
Conoce usted las siguientes técnicas entrevista, el emparillado, análisis de protocolos, card sorting, cuestionarios, observación de tareas y tor... para recopilar requisitos de un producto software
5 respuestas



Marque con X, de las siguientes técnicas para elicitar requisitos cuales son las utilizadas por usted o su grupo de desarrollo.
5 respuestas

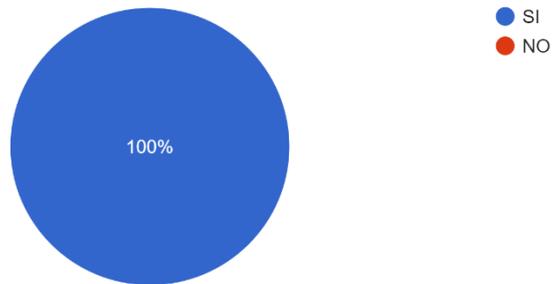


Previo al Desarrollo de un producto software, usted o su empresa definen la arquitectura empresarial donde se va a implementar.
5 respuestas



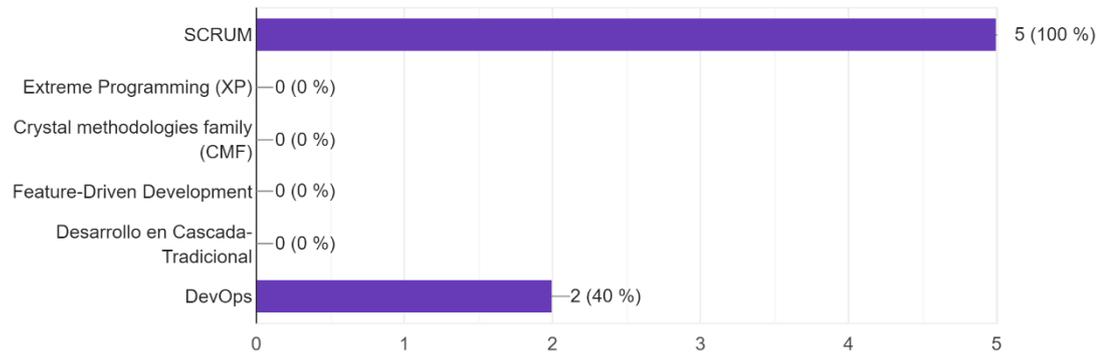
Usted o su equipo de trabajo utiliza Metodologías para el desarrollo de producto software.

5 respuestas



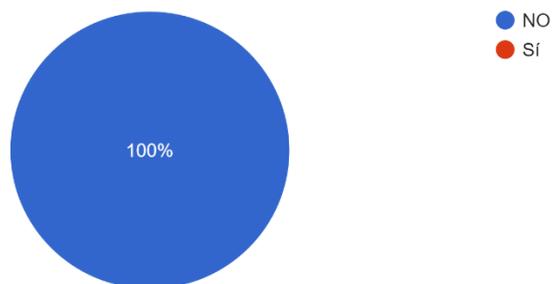
Marque con X, si alguna de las Metodologías descritas a continuación es utilizada por usted o equipo de trabajo.

5 respuestas



Usted o su equipo de trabajo implementa modelos de Calidad o Estándares de Calidad (normas ISO, IEEE) para sus desarrollos de producto software, respetando la estructura de la Metodología.

5 respuestas



ANEXO 3 – LISTA DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Z	Autores	Nombre del Artículo	Enlace	Año	Revista	Ingeniería Requisitos	Metodología Agil	Aseguramiento de Calidad	Comparativa	Revisiones	Modelo	Metodologías
1	E. Mnkandla, B. Dwolatzky	Defining Agile Software Quality Assurance	https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7783267	2006	IEEE		x	x		x		x
2	Schön, E.-M., Thomaschewski, J., & Escalona, M. J.	Agile Requirements Engineering: A systematic literature review	https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0920548916300708	2017	Computer Standards & Interfaces	x	x			x	x	
3	Maria Sagheer, Tehreem Zafar, Mehreen Sirshar	A Framework For Software Quality Assurance Using Agile Methodology	https://www.academia.edu/download/38428633/A-Framework-For-Software-Quality-Assurance-Using-Agile-Methodology.pdf	2015	INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH				x	x		
4	Arcos-Medina, G., & Mauricio, D.	The Influence of the Application of Agile Practices in Software Quality Based on ISO/IEC 25010 Standard	https://www.igi-global.com/article/the-influence-of-the-application-of-agile-practices-in-software-quality-based-on-isoiec-25010-standard/252827	2020	International Journal of Information Technologies and Systems Approach	0	x	x		x	x	x
5	Jenny C. Ramírez-Leal, William J. Giraldo-Orozco, Raquel Anaya-Hernandez	UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA MEJORAR LA COMUNICACIÓN EN INGENIERÍA DE REQUISITOS	http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372016000200010	2016	Revista EIA	x	0	0		x	x	x
6	Pytel, P., Uhalde, C., Ramón, H. Castello, H., Tomasello, M., et al.	INGENIERÍA DE REQUISITOS BASADA EN TÉCNICAS DE INGENIERÍA DEL CONOCIMIENTO	http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/20070	2011		x						
7	Emilio Insfrán1, Pedro J. Molina2, Sofía Martí2, Vicente Pelechano1	Ingeniería de Requisitos aplicada al modelado conceptual de interfaz de usuario	https://www.researchgate.net/profile/Emilio-Insfran/publication/266583439_Ingenieria_de_Requisitos_aplicada_al_modelado_conceptual_de_interfaz_de_usuario/links/54ecabf50cf27fbfd771414c/Ingenieria-de-Requisitos-aplicada-al-modelado-conceptual-de-interfaz-de-usuario.pdf	2001		x						

8	Inkermann D, Huth T., Viotor T	Model-Based Requirement Engineering to Support Development of Complex Systems	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827119309990	2019	Procedia	x							
9	Rashidah Kasauli, Eric Knauss, Jennifer Horkoff, et al.	Requirements engineering challenges and practices in large-scale agile system development	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164121220302417	2020	Journal Pre-proof	x							
10	Edgar Serna M.1, Alexei Serna A.2	Madurez de la Gestión del Conocimiento en la Ingeniería de Requisitos	https://www.researchgate.net/profile/Edgar-Serna-M/publication/331178207_Maturity_of_knowledge_management_in_requirements_engineering/links/5ca4b43fa6fdcc12ee8fc901/Maturity-of-knowledge-management-in-requirements-engineering.pdf	2018	RISTI	x						x	x
11	A. Hernández González	Requisitos a partir del modelo de negocios	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4786684	2005	Ingeniería Industrial	x		x				x	
12	Javier Simbaña Saransig, Gabriel Simbaña Quinsasamin, Cecilia Hinojosa Raza, Mario Ron Egas	Prácticas de Ingeniería de Requisitos en las Empresas de Desarrollo de Software, en la Ciudad de Quito - Ecuador	https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/geeks/article/view/281	2016									
13	KhouloodGuizaniaSoni a AyachiGhannouchi	An approach for selecting a business process modeling language that best meets the requirements of a modeler	https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.238	2019	Procedia Computer Science	x						x	
14	Anaisa Hernández-González - Enriquez-Hernandez Dairis	De modelos de negocio a requisitos del software	http://scielo.sld.cu/pdf/rii/v42n2/1815-5936-rii-42-02-32.pdf	2021	Ingeniería Industrial	x						x	
15	Yaimara Granados Hondares,1 Gheisa Lucía Ferreira Lorenzo1, 2	Modelo para estimar el esfuerzo que demanda la automatización de procesos de negocio	http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/enfoqueute/v10n1/1390-6542-enfoqueute-10-01-00065.pdf	2019	Enfoque UTE	x						x	
16	Aurelijus Morkevicius et al	MBSE Grid: A Simplified SysML-Based Approach for Modeling Complex Systems	https://incose.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/j.2334-5837.2017.00350.x	2017	INCOSE International Symposium	x					x		
17	V.Fortineau*A.Talhi*T.Pavot**S.Lamourj**	DALTON: a Generic Meta-Model to Support Business Rules and Requirements Engineering in a PLM System	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896317319390	2017	IFAC-PapersOnLine	x						x	
18	A. Toro y L.E. Peláez	Ingeniería de Requisitos: de la especificación de requisitos de software al aseguramiento de la calidad. Cómo lo hacen las Mipymes desarrolladoras de software de la ciudad de Pereira	https://revistas.ucp.edu.co/index.php/entr.ecienciaingenieria/article/view/393/396	2019		x				x			

19	Autor Yaimara Granados Hondares,1 Gheisa Lucía Ferreira Lorenzo1, 2	Modelo para estimar el esfuerzo que demanda la automatización de procesos de negocio	http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S1390-65422019000100065&script=sci_arttext	2019	scielo							x	
20	José E. Párraga V.1 Alfredo J. Simón C.2 Rodolfo V. Bermúdez G.3 Marely del Rocio Cruz F.4	Una revisión de la extracción automática de requisitos a partir de texto en lenguaje natural	https://www.researchgate.net/profile/Jose-Eduardo-Parraga-Valle/publication/329896215_A_Review_of_Automatic_Requirements_Extraction_from_Natural_Language_Text/links/5c211988a6fdccfc7066fcfb/A-Review-of-Automatic-Requirements-Extraction-from-Natural-Language-Text.pdf	2018	Antioqueña de las Ciencias Computacionales y la Ingeniería de Software (RACCIS)						x		
21	P. Kuvaja y A. Bicego	BOOTSTRAP—a European assessment methodology	https://link.springer.com/article/10.1007/BF00402292	1994	Software Quality Journal								x
22	IIBA.org	A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge® (BABOK® Guide	https://www.iiba.org/career-resources/a-business-analysis-professionals-foundation-for-success/babok/	2021	IIBA.org	x							
23	A. A. Llanque Flores	Estudio comparativo de metodologías centradas en el usuario para la definición de requisitos de software desde la perspectiva de la ISO/IEC/IEEE 29148: 2018	https://repositorio.unam.edu.pe/handle/UNAM/278	2021	UNAM	x			x			x	
24	G. Parra-Quero, O. Palma-Urdaneta, M. E. Torres-Samuel, y F. Durán-Garrido	Caracterización de buenas prácticas en la elicitación de requisitos de software referidas en el estándar ISO/IEC/IEEE 29148	https://revistas.uclave.org/index.php/pcyt/article/view/3259	2020	UNIVERSIDAD CENTROOCIDENTAL LISANDRO ALVARADO	x							
25	E. Serna y A. Serna	Modelo para Desarrollar y Gestionar la Ingeniería de Requisitos	https://www.researchgate.net/profile/Edgar-Serna-M/publication/349339983_Metodos_formales_Ingenieria_de_Requisitos_y_Pruebas_del_Software/links/602bbe0292851c4ed5757949/Metodos-formales-Ingenieria-de-Requisitos-y-Pruebas-del-Software.pdf#page=212	2021	Researchgate	x						x	
26	D. Selvyanti y Y. Bandung	The requirements engineering framework based on ISO 29148: 2011 and multi-view modeling framework	https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8267930/	2017	IEEE							x	
27	B. Alghamdi, L. E. Potter, y S. Drew	Desing and implementation of government cloud computing requirements: TOGAF	https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8272929/	2017	IEEE	x						x	
28	J. Dick, E. Hull, y J. Ken	Requirements Engineering	https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-61073-3_5	2017	Springer	x							

29	S. Aziz Butt	Study of agile methodology with the cloud	10.1016/j.psrb.2016.09.007	2016	Pacific Science Review B: Humanities and Social Sciences	x	x						
30	Fizzah Sohail1, Syed Saood Zia1, Rehan Qureshi1 et al	Impact of Agile Methodology on Software Development Life Cycle	https://www.hpej.net/journals/pakjet/article/view/1113	2021	PakJET		x						
31	OKesola, J. O. and Adebisi, Marion and Okokpujie, et al.	A SYSTEMATIC REVIEW OF REQUIREMENT ENGINEERING PRACTICES IN AGILE MODEL	http://eprints.lmu.edu.ng/3119/	2019	Scopus - IJMET	x				x			
32	Karina Curcio, Tiago Navarro, et al.	Requirements engineering: A systematic mapping study in agile software development	https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164121218300141	2018	The Journal of Systems and Software	x	x			x			

ANEXO 4 – Ficha de Jueces Expertos - Validación de MIRNP

Ficha de Jueces Expertos - Validación de MIRNP						
N	Nombres y apellidos	Cedula	Correo	Institución	Cargo	Titulo
1	Kevin Valarezo Paz	0704640333	kavalarezo@utmachala.edu.ec	UTMACH	Programador	Master en Software
2	Fernando Moposita Guangashi	1803787322	Fernando.moposita@cooperativaamabto.com	Coop. de Ahorro y Crédito Ambato	Soporte	Master en Software
3	Alexis Cedeño Hernández	1207179886	alexisteven@gmail.com	UTB	Programador	Ingeniero en sistemas
4	Sulema Cotto Aguilar	1206138504	Sulema_cotto@hotmail.es	Cnel EP – Los Ríos	Directora área de Facturación(e)	Master en sistemas de información gerencial

5	Washington Ramos Burgos	1206483727	Wuacho1991@gmail.com	UTB	Programador	Ingeniero en sistemas
6	José Luis Pacheco Delgado	0801627068	jose.pacheco@cnel.gob.ec	CNEL EP	Líder de Administración TICS	Magister en Seguridad Informática Aplicada
7	Daniel Medrano Burgos	1207099837	ddavidmb@gmail.com	Consortio Ecuagpon	Supervisor y Programador	Ingeniero en sistemas
8	Gabriela Haro Tenemaza	0926609637	npincay05@gmail.com	Banco de Guayaquil	Subgerente	Master en sistemas de información gerencial
9	José Ignacio Cadena Valencia	1203547896	jcadenavalenci@gmail.com	Cnel EP	Técnico de mesa de ayuda	Ingeniero en sistemas
10	Gustavo Adolfo Noboa Franco	1205424201	gustavonoboa19@hotmail.com	CNEL EP	Técnico Mesa Servicio	MAGISTER EN SISTEMAS DE INFORMACION MENCIÓN EN INTELIGENCIA DE NEGOCIOS
11	Daniel Verisimo Roca Intriago	1310830292	slrocdaniel@gmail.com	Ministerio de Educación	Docente Informática y TICs	Master en sistemas de información gerencial

Anexo 5 – Preguntas de Evaluación de Pertinencia MIRNP a Expertos

METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE REQUISITOS DEL NEGOCIO Y DEL PRODUCTO DE SOFTWARE, CON ÉNFASIS EN EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

Evaluación de pertinencia de uso para la Metodología, Preguntas realizadas al trabajadores Departamento de Tic's (Caso de Estudio).

dsvsantillan@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)



*Obligatorio

Correo *

Tu dirección de correo electrónico

En su microempresa área del departamento de Tic's, es pertinente ejecutar el entregable Conjetura del Producto en su Fase de análisis de la MIRNP, para el desarrollo de producto software. *

- No es importante
- Poco importante
- Neutral
- Importante
- Muy Importante



En su microempresa área del departamento de Tic's, es pertinente ejecutar el entregable Análisis del negocio en su Fase análisis de la MIRNP, para el desarrollo de producto software. *

- No es importante
- Poco importante
- Neutral
- Importante
- Muy Importante

En su microempresa área del departamento de Tic's, es pertinente ejecutar el entregable Mapa de StakeHolder en su Fase análisis de la MIRNP, para el desarrollo de producto software. *

- No es importante
- Poco importante
- Neutral
- Importante
- Muy Importante

En su microempresa área del departamento de Tic's, es pertinente y fiable ejecutar el entregable Arquitectura empresarial, para el desarrollo de producto software. *

- No es importante
- Poco importante
- Neutral
- Importante
- Muy Importante



En su microempresa área del departamento de Tic's, es pertinente y fiable realizar praxis in situ para adquirir mayor entendimiento del problema, para el desarrollo de producto software. *

- Muy difícil de ejecutar
- Difícil de ejecutar
- Neutral
- Fácil de Ejecutar
- Muy Fácil de Ejecutar

En su microempresa área del departamento de Tic's, es pertinente y fiable dividir el proceso de elicitación de Requisitos en BRS, StRS, SyRS y SRS, para el desarrollo de producto software. *

- No es importante
- Poco importante
- Neutral
- Importante
- Muy Importante

En su microempresa área del departamento de Tic's, es pertinente y fiable ejecutar el entregable Lista de Riesgos, para el desarrollo de producto software. *

- No es importante
- Poco importante
- Neutral
- Importante
- Muy Importante



En su microempresa área del departamento de Tic's, es pertinente y fiable ejecutar el entregable Bitácora de Retroalimentación, para el desarrollo de producto software. *

- No es importante
- Poco importante
- Neutral
- Importante
- Muy Importante

En su microempresa área del departamento de Tic's, es pertinente y fiable ejecutar el entregable Bitácora de defectos(Bug), para el desarrollo de producto software. *

- No es importante
- Poco importante
- Neutral
- Importante
- Muy Importante

Enviar

[Borrar formulario](#)

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

Anexo 6 – Preguntas de Evaluación de Claridad MIRNP a Expertos

METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE REQUISITOS DEL NEGOCIO Y DEL PRODUCTO DE SOFTWARE, CON ÉNFASIS EN EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

Evaluación de Claridad para uso de la Metodología, Preguntas realizadas al trabajadores Departamento de Tic's (Caso de Estudio).

dsvsantillan@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)



*Obligatorio

Correo *

Tu dirección de correo electrónico

Calificar la comprensión y claridad de los Roles Genéricos establecidos en la MIRNP . *

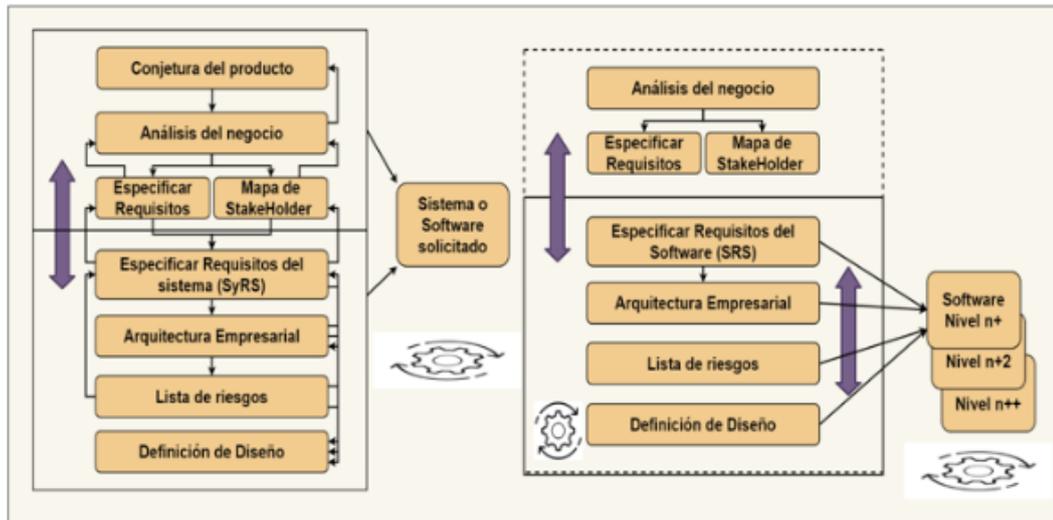
<i>Roles Genéricos</i>	Definición
<i>Analista de Negocio</i>	Se encarga de realizar el análisis, interpretación de las necesidades empresariales para luego graficarlas y participar en el desarrollo funcional de la solución, puede ocupar otro rol dentro de MIRNP.
<i>Director de Desarrollo</i>	Líder del equipo del desarrollo. Se focaliza en clasificar y resumir las necesidades de la empresa o cliente.
<i>Equipo de desarrollo</i>	Grupo de personas profesionales en diferentes áreas de conocimiento, encargados en desarrollar el sistema o artefacto software.
<i>Cliente o Regulador</i>	Encargado de optimizar, maximizar y validar la calidad del producto software. Decide sobre características de diseño e Interfaz.

1 2 3 4 5

Muy difícil de comprender

Muy fácil de comprender

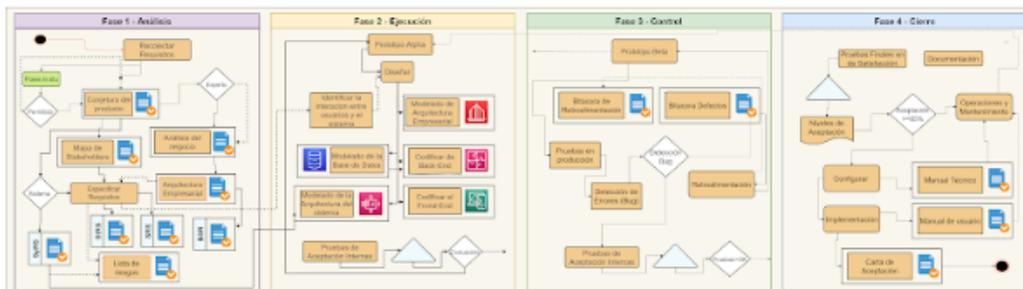
Calificar la comprensión y claridad de la Iteración y recursividad en el ciclo de vida establecidos en la MIRNP. *



1 2 3 4 5

Muy difícil de comprender Muy fácil de comprender

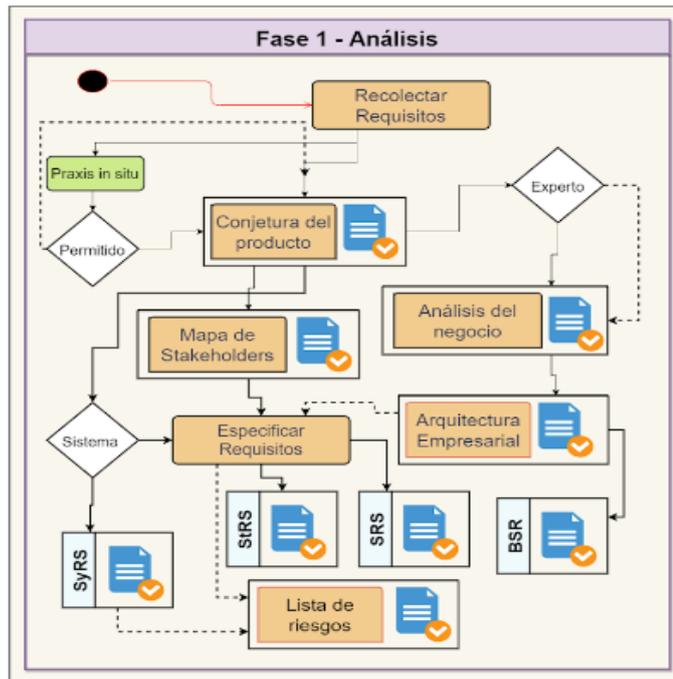
Calificar la comprensión y claridad de la estructura y trazabilidad metodológica establecidos en la MIRNP. *



1 2 3 4 5

Muy difícil de comprender Muy fácil de comprender

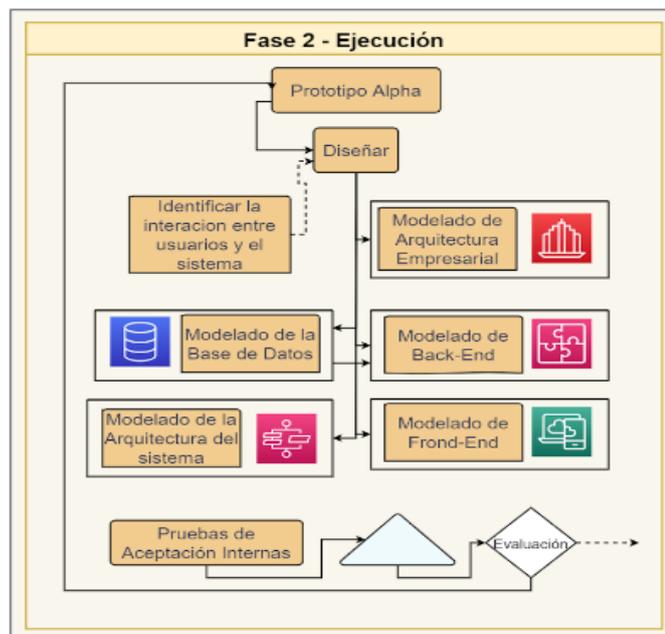
Calificar la comprensión y claridad de la estructura y trazabilidad metodológica *
 Fase de Análisis establecidos en la MIRNP .



1 2 3 4 5

Muy difícil de comprender Muy fácil de comprender

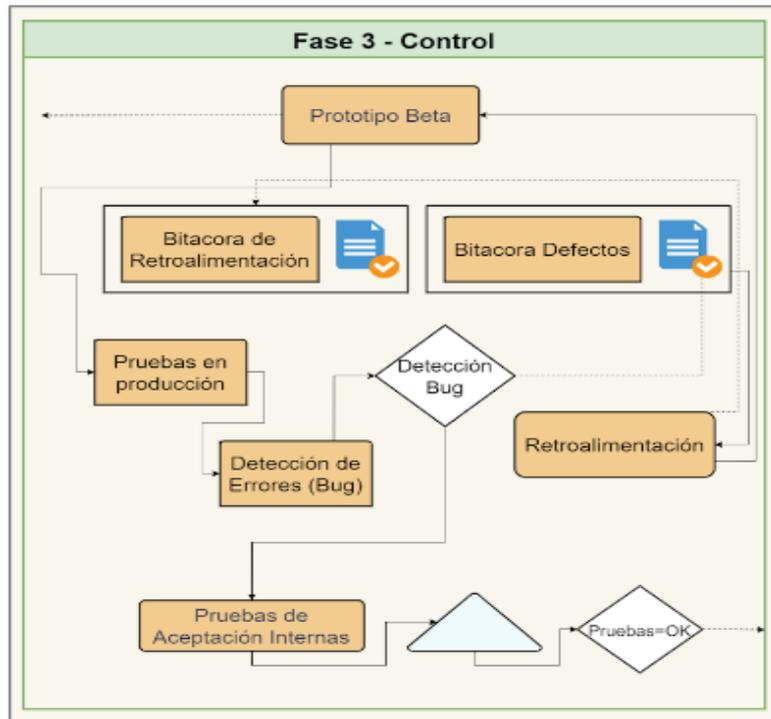
Calificar la comprensión y claridad de la estructura y trazabilidad metodológica *
 Fase de Ejecución establecidos en la MIRNP .



1 2 3 4 5

Muy difícil de comprender Muy fácil de comprender

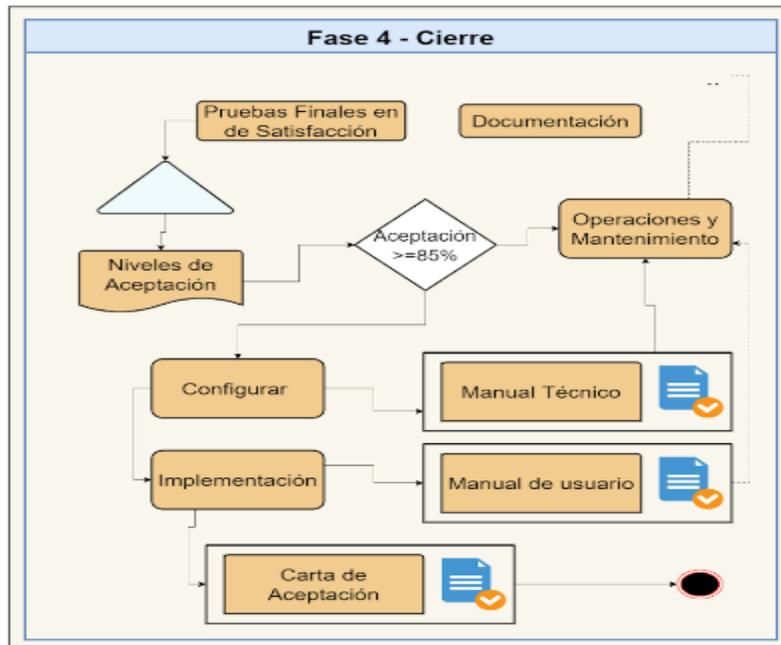
Calificar la comprensión y claridad de la estructura y trazabilidad metodológica *
 Fase de Control establecidos en la MIRNP .



1 2 3 4 5

Muy difícil de comprender Muy fácil de comprender

Calificar la comprensión y claridad de la estructura y trazabilidad metodológica *
 Fase de Cierre establecidos en la MIRNP .



1 2 3 4 5

Muy difícil de comprender Muy fácil de comprender

Anexo 7 – Datos obtenidos Evaluación de Pertinencia del Cuestionario a Expertos.

Calificar pregunta	2023/02/03 11:57:51 a. m. GMT-5	2023/02/03 12:08:37 p. m. GMT-5	2023/02/03 12:10:26 p. m. GMT-5	2023/02/03 1:32:28 p. m. GMT-5	2023/02/04 4:17:39 p. m. GMT-5	2023/02/05 5:14:32 p. m. GMT-5	2023/02/05 8:33:38 p. m. GMT-5	2023/02/07 11:30:37 a. m. GMT-5	2023/02/07 11:48:04 a. m. GMT-5	2023/02/07 12:06:31 p. m. GMT-5	2023/02/09 11:58:48 a. m. GMT-5	2023/02/09 12:16:53 p. m. GMT-5
Es pertinente ejecutar el entregable Conjetura del Producto en su Fase de análisis de la MIRNP, para el desarrollo de producto software.	3	5	4	5	4	3	4	5	4	5	5	4
Es pertinente ejecutar el entregable Análisis del negocio en su Fase análisis de la MIRNP, para el desarrollo de producto software.	5	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5
Es pertinente ejecutar el entregable Mapa de StakeHolder en su Fase análisis de la MIRNP, para el desarrollo de producto software.	5	4	4	5	5	3	4	5	5	5	5	4
Es pertinente y fiable ejecutar el entregable Arquitectura empresarial, para el desarrollo de producto software.	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5
Es pertinente y fiable realizar praxis in situ para adquirir mayor entendimiento del problema, para el desarrollo de producto software.	5	4	4	4	4	4	3	5	5	4	5	4
Es pertinente y fiable dividir el proceso de elicitación de Requisitos en BRS, StRS, SyRS y SRS, para el desarrollo de producto software.	5	4	4	5	4	4	3	5	5	5	5	4
Es pertinente y fiable ejecutar el entregable Lista de Riesgos, para el desarrollo de producto software.	5	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5
Es pertinente y fiable ejecutar el entregable Bitácora de Retroalimentación, para el desarrollo de producto software.	5	4	4	5	5	3	5	5	5	4	5	5
Es pertinente y fiable ejecutar el entregable Bitácora de defectos(Bug), para el desarrollo de producto software.	5	4	4	5	5	3	5	5	5	4	5	5

Anexo 8 – Datos obtenidos Evaluación de Claridad del Cuestionario a Expertos.

Calificar la comprensión y claridad de		2023/02/03 11:59:05 a. m. GMT-5	2023/02/03 12:53:25 p. m. GMT-	2023/02/03 1:26:40 p. m. GMT-	2023/02/03 1:31:24 p. m. GMT-	2023/02/04 4:25:22 p. m. GMT-	2023/02/05 5:11:22 p. m. GMT- 5	2023/02/05 8:08:22 p. m. GMT- 5	2023/02/07 11:29:33 a. m. GMT-5	2023/02/07 11:47:18 a. m. GMT-5	2023/02/07 12:05:43 p. m. GMT-	2023/02/09 11:52:29 a. m. GMT-5	2023/02/09 11:57:05 a. m. GMT-5
Pregunta 1	Roles Genéricos establecidos en la MIRNP . Iteración y recursividad en el ciclo de vida establecidos en la MIRNP.	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5
Pregunta 2	La estructura y trazabilidad metodológica establecidos en la MIRNP .	3	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	4
Pregunta 3	La estructura y trazabilidad metodológica Fase de Análisis establecidos en la MIRNP .	3	4	5	5	5	3	3	5	4	4	5	5
Pregunta 4	La estructura y trazabilidad metodológica Fase de Ejecución establecidos en la MIRNP .	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
Pregunta 5	La estructura y trazabilidad metodológica Fase de Control establecidos en la MIRNP .	4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5
Pregunta 6	La estructura y trazabilidad metodológica Fase de Cierre establecidos en la MIRNP .	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
Pregunta 7		4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5

Anexo 8 – Datos obtenidos Evaluación de Claridad Compresión y Pertinencia del Cuestionario a Empleados de la microempresa.

N o	Pregunta	2023/02/0	2023/02/0	2023/02/0	2023/02/0	2023/02/0
1	Calificar la compresión y claridad de los Roles Genéricos establecidos en la MIRNP .	4	5	5	5	5
2	Calificar la compresión y claridad de la Iteración y recursividad en el ciclo de vida establecidos en la MIRNP.	4	4	4	4	5
3	Calificar la compresión y claridad de la estructura y trazabilidad metodológica establecidos en la MIRNP .	5	5	5	5	4
4	Calificar la compresión y claridad de la estructura y trazabilidad metodológica Fase de Análisis establecidos en la MIRNP .	4	5	5	5	5
5	Calificar la compresión y claridad de la estructura y trazabilidad metodológica Fase de Ejecución establecidos en la MIRNP .	4	5	4	5	4
6	Calificar la compresión y claridad de la estructura y trazabilidad metodológica Fase de Control establecidos en la MIRNP .	4	5	5	5	5
7	Calificar la compresión y claridad de la estructura y trazabilidad metodológica Fase de Cierre establecidos en la MIRNP .	5	5	5	5	5
8	En su microempresa área del departamento de Tic´s, es pertinente ejecutar el entregable Conjetura del Producto en su Fase de análisis de la MIRNP, para el desarrollo de producto software.	5	4	4	4	5
9	En su microempresa área del departamento de Tic´s, es pertinente ejecutar el entregable Análisis del negocio en su Fase análisis de la MIRNP, para el desarrollo de producto software.	5	5	5	4	5
10	En su microempresa área del departamento de Tic´s, es pertinente ejecutar el entregable Mapa de StakeHolder en su Fase análisis de la MIRNP, para el desarrollo de producto software.	5	5	5	4	5
11	En su microempresa área del departamento de Tic´s, es pertinente y fiable ejecutar el entregable Arquitectura empresarial, para el desarrollo de producto software.	5	4	5	4	5
12	En su microempresa área del departamento de Tic´s, es pertinente y fiable realizar praxis in situ para adquirir mayor entendimiento del problema, para el desarrollo de producto software.	5	4	4	4	4
13	En su microempresa área del departamento de Tic´s, es pertinente y fiable dividir el proceso de elicitación de Requisitos en BRS, StRS, SyRS y SRS, para el desarrollo de producto software.	4	5	5	4	5
14	En su microempresa área del departamento de Tic´s, es pertinente y fiable ejecutar el entregable Lista de Riesgos, para el desarrollo de producto software.	5	5	5	5	5
15	En su microempresa área del departamento de Tic´s, es pertinente y fiable ejecutar el entregable Bitácora de Retroalimentación, para el desarrollo de producto software.	4	5	5	5	5
16	En su microempresa área del departamento de Tic´s, es pertinente y fiable ejecutar el entregable Bitácora de defectos(Bug), para el desarrollo de producto software.	4	5	5	5	5