ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ELABORACIÓN DE UNA GUÍA DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SISTEMAS DE COMPUTACIÓN

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN

CASTILLO REYES JUAN FERNANDO
juan.castillo@epn.edu.ec

VELA GUANÍN KATHERINE ESTEFANÍA
katherine.vela@epn.edu.ec

DIRECTOR: Ing. Marcos Raúl Córdova Bayas MSc.
raul.cordova@epn.edu.ec

Quito, 21 de noviembre 2018

DECLARACIÓN

Nosotros, Juan Fernando Castillo Reyes y Katherine Estefanía Vela Guanín, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Juan Castillo	**Katherine Vela**

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Juan Fernando Castillo Reyes y Katherine Estefanía Vela Guanín, bajo mi supervisión.

Raúl Córdova

DIRECTOR DE PROYECTO

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 2
1.1. Planteamiento del Problema 2
1.2. Conceptos Básicos de Sistemas de Computación 3
1.2.1. Sistema de Computación 3
1.2.2. Elementos de un Sistema de Computación 4
1.3. Ciclo de Vida de Sistemas de Computación 5
1.3.1. Modelo de Ciclo de Vida del Sistema propuesto por el Estándar ISO/IEC/IEE 15288 6
1.3.2. Procesos del Ciclo de Vida del Sistema 9
1.4. Elaboración de Guías de Procedimientos 11
1.4.1. Guías de Procedimientos 11
1.4.2. Características de una Guía de Procedimientos 11
1.4.3. Estructura de una Guía de Procedimientos 12
2. METODOLOGÍA 14
2.1. Procesos de Ingeniería de Requerimientos 14
2.2. Procesos de la Elaboración de Requerimientos según la ISO/IEC/IEEE 15288 16
Se defienen tres procesos en la Elaboración de Requerimientos del Sistema que se describen en seguida: 16
2.2.1. Proceso de Análisis del Negocio o Misión 16
2.2.2. Proceso de Definición de Necesidades y Requerimientos de las Partes Interesadas 16
2.2.3. Proceso de Definición de los Requerimientos del Sistema 18
2.3. Procesos de la Elaboración de Requerimientos según el SEBoK 19
Se defienen tres procesos en la Elaboración de Requerimientos del Sistema que se describen en seguida: 19
2.3.1. Análisis de Negocios o Misiones 19
2.3.2. Necesidades y Requerimientos de las Partes Interesadas 20
2.3.3. Requerimientos del Sistema 21
2.4. Comparación entre Procesos de Requerimientos ISO/IEC/IEEE 15288 – SEBoK 22
2.5. Documentos de Requerimientos 24
2.6. Especificación de Requerimientos de Sistemas de Computación 24
2.6.1. Desarrollo del proceso de especificación de requerimientos de sistemas 25
2.7. Construcción de la Guía de Procedimientos para la Especificación de Requerimientos de Sistemas de Computación 27

2.7.1. Introducción 28
2.7.2. Visión General de la Guía 28
2.7.4. Alcance 29
2.7.5. Glosario 29
2.7.6. Consideraciones para Elaborar una buena Especificación de Requerimientos del Sistema 30
2.7.7. Elaboración del documento de Especificación de Requerimientos del Negocio (BRS) 31
2.7.8. Elaboración del documento de Especificación de Requerimientos de las Partes Interesadas (StRS) 38
2.7.9. Elaboración del documento de Especificación de Requerimientos del Sistema (SyRS) 45
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 50
3.1. Descripción del caso de estudio “Sistema de Control de Asistencia” 50
3.2. Aplicación de la Guía al caso de estudio “Sistema de Control de Acceso: Check Time” 50
3.2.1. Elaboración del BRS 51
3.2.2. Elaboración del StRS 57
3.2.3. Elaboración del SyRS 74
3.3. Análisis de la Aplicación de la Guía al Caso Práctico 1
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 12
4.1. Conclusiones 12
4.2. Recomendaciones 13
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 13
4. ANEXOS 62
Anexo A – Plantillas de la Guía para la Especificación de Requerimientos de Sistemas de Computación 62
Anexo A1 – Necesidades del Negocio 62
Anexo A2 – Sistemas Existentes 62
Anexo A3 – Soluciones Candidatas 62
Anexo A4 – Escenarios Operacionales 62
Anexo A5 – Requerimientos del Negocio 63
Anexo A6 – Valoración Soluciones Candidatas 63
Anexo A7 – Partes Interesadas 63
Anexo A8 – Escenarios Operacionales (StRS) 64
Anexo A9 – Requerimientos de las Partes Interesadas 64
Anexo A10 – Interfaces del Sistema 64
Anexo A11 – Requerimientos Funcionales 62

Anexo A12 – Requerimientos no Funcionales 62
Anexo B – Aplicación de la Guía de Procedimientos para la Especificación de Requerimientos del Sistema al caso de Estudio “Check Time: Sistema de Control de Acceso” 62
Anexo B1 – Especificación de Requerimeintos del Negocio BRS 62
Anexo B2 – Especificación de Requerimientos de las Partes Interesadas StRS 75
Anexo B3 – Especificación de Requerimientos del Sistema SyRS 98
Anexo C – Cuestionario de Satisfacción 119

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Modelo de Ciclo de Vida de Sistema propuesto por el estándar ISO/IEC/IEEE 15288 tomado de [9] y [14] 6

Figura 2 Procesos del Ciclo de Vida de Sistemas de ISO/IEC/IEEE 15288:2015 tomado de [8] [1] 9

Figura 3 Procesos de Requerimientos y sus Productos 25

Figura 4 Desarrollo de la Especificación de Requerimientos de Sistemas [8] 26

Figura 6 Contenido del Documento de Especificación de Requerimientos del Negocio BRS 32

Figura 7 Contenido del Documento de Especificación de Requerimientos de las Partes interesadas StRS 39

Figura 8 Contenido del Documento de Especificación de Requerimientos del Sistema SyRS 46

Figura 9 Contexto del Sistema 77

Figura 10 Tabulación de las respuestas de la Pregunta 1: ¿Qué tan completa considera que es la Guía propuesta? 2

Figura 11 Tabulación de las respuestas de la Pregunta 2: ¿Qué tan clara considera que es la Guía propuesta? 3

Figura 12 Tabulación de las respuestas de la Pregunta 3: ¿Qué tan lógica y ordenada considera que es la estructura de la Guía? 4

Figura 13 Tabulación de las respuestas de la Pregunta 4: ¿Qué tan factible considera que es la aplicación de la Guía? 5

Figura 14 Tabulación de las respuestas de la Pregunta 5: ¿Considera que el proceso sugerido en la Guía es correcto? 6

Figura 15 Tabulación de las respuestas de la Pregunta 6: ¿Qué tanto recomendaría el uso de la Guía? 7

Figura 16 Tabulación de las respuestas de la Pregunta 7: ¿Qué tanto considera que el uso de las plantillas ayuda en la Especificación de los Requerimientos del Sistema? 8

Figura 17 Tabulación de las respuestas de la Pregunta 8: ¿Qué tan clara considera que es la información sobre el uso de las plantillas? 9

Figura 18 Tabulación de las respuestas de la Pregunta 9: ¿Qué tan valioso es el aporte de la Guía para el proceso de Especificación de los Requerimientos del Sistema? 10

Figura 19 Tabulación de las respuestas de la Pregunta 10: ¿Cuál es su grado de aceptación de la Guía? 11

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Etapas genéricas del Ciclo de Vida y sus propósitos según ISO/IEC 24748 [9] [14] 8
Tabla 2 Comparación de Actividades del Proceso de Análisis del Negocio ISO/IEC/IEEE 15288 Vs. SEBoK 22
Tabla 3 Comparación de Actividades del Proceso de definición de los requerimientos de las partes interesadas ISO/IEC/IEEE 15288 Vs. SEBoK 23
Tabla 4 Comparación de Actividades del Proceso de definición de los requerimientos del Sistema ISO/IEC/IEEE 15288 Vs. SEBoK 24
Tabla 5 Necesidades del Negocio 53
Tabla 6 Soluciones Candidatas 54
Tabla 7 Escenarios Operacionales 54
Tabla 8 Requerimientos del Negocio 55
Tabla 9 Valoración de las Soluciones Candidatas 57
Tabla 10 Partes Interesadas 58
Tabla 11 Escenario Operacional: Timbraje del Personal 62
Tabla 12 Escenario Operacional: Verificación de Horas Trabajadas 62
Tabla 13 Escenario Operacional: Solicitud de Vacaciones 63
Tabla 14 Escenario Operacional: Aprobación de Solicitud de Vacaciones 63
Tabla 15 Escenario Operacional: Asignación de Grupos de Trabajo 64
Tabla 16 Escenario Operacional: Planificación de Horarios y Jornada Laboral 64
Tabla 17 Escenario Operacional: Solicitud de Permisos Laborales 65
Tabla 18 Escenario Operacional: Aprobación de Permisos Laborales 65
Tabla 19 Escenario Operacional: Control de Novedades 66
Tabla 20 Requerimientos de las Partes Interesadas 70
Tabla 21 Interfaces de Usuario 79
Tabla 22 Interfaces de Hardware 79
Tabla 24 Interfaces de Comunicación 80
Tabla 25 Interfaces del Sistema 80
Tabla 26 Requerimientos Funcionales del Sistema 87
Tabla 27 Requerimientos no Funcionales del Sistem 2
Tabla 28 Respuestas de la Pregunta 1 2
Tabla 29 Comentarios de la Pregunta 2 3
Tabla 30 Comentarios de la Pregunta 3 4
Tabla 31 Comentarios de la Pregunta 4 5
Tabla 32 Comentarios de la Pregunta 5 6
Tabla 33 Comentarios de la Pregunta 6 7

Tabla 34 Comentarios de la Pregunta 7 8
Tabla 35 Comentarios de la Pregunta 8 9
Tabla 36 Comentarios de la Pregunta 9 10
Tabla 37 Comentarios de la Pregunta 10 11

RESUMEN

En el presente trabajo de titulación se propone una Guía de Procedimientos para la Especificación de Requerimientos de Sistemas de Computación basada en los estándares ISO/IEC/IEEE 1362, ISO/IEC/IEEE 15288, ISO/IEC/IEEE 29148 e ISO/IEC/IEEE 1233.

Este trabajo contiene 4 capítulos. El Capítulo I contiene el planteamiento del problema, los conceptos básicos de sistemas de computación donde se hace énfasis en los conceptos de sistemas, computación y elementos de un sistema de computación. Se describe también el Ciclo de Vida del Sistema propuesto por el estándar ISO/IEEE 15288 y se termina el capítulo con una discusión sobre la forma de elaborar Guías de Procedimientos Técnicos.

El Capítulo II describe, en primer lugar, los procesos que permiten obtener los Requerimientos del Sistema, según el estándar ISO/IEEE 15288, incluyendo la documentación que se genera. Luego se describen los procesos que permiten obtener los Requerimientos del Sistema según el System Engineering Body of Knowledge (SEBoK), incluyendo también la documentación correspondiente. Se hace también una descripción de la manera de elaborar el documento de Especificación de Requerimientos del Sistema, según el estándar ISO/IEC/IEEE 1233. Finaliza el capítulo con el desarrollo de la "Guía de Procedimientos para la Especificación de Requerimientos de Sistemas de Computación", basada en las tres propuestas anteriores.

El Capítulo III detalla la aplicación de la "Guía de Procedimientos para la Especificación de Requerimientos de Sistemas de Computación" al caso práctico, que corresponde a la elaboración del "Sistema de Control de Acceso: Check Time" de la empresa V-CORP. El capítulo termina con el análisis de los resultados de la aplicación de la Guía.

El Capítulo IV contiene las conclusiones y recomendaciones del trabajo realizado.

ABSTRACT

This degree work gives a Procedures Guide for Computer Systems Requierements Specification based on ISO/IEC/IEEE 1362, ISO/IEC/IEEE 15288, ISO/IEC/IEEE 29148 and ISO/IEC/IEEE 1233 standards.

This work contains 4 chapters. Chapter I contains the approach to the problem, the basic concepts of computer systems where the concepts of systems, computation and elements of a computer system are emphasized. The System Life Cycle is also described by the ISO / IEEE 15288 standard and the chapter ends with a discussion on how to develop Technical Procedures Guides.

Chapter II describes, firstly, the processes that allow obtaining the System Requirements, according to the ISO / IEEE 15288 standard, including the documentation that is generated. Then we describe the processes that obtain the System Requirements according to the System Engineering Knowledge Body (SEBoK), also including the corresponding documentation. Furthermore, it has the description of how to prepare the System Requirements Specification document, according to the ISO / IEC / IEEE 1233 standard. Finish the chapter with the development of the Procedures Guide for the Specification of Computer Systems Requirements, Based on the three previous proposals.

Chapter III details the application of the "Guide of procedures for Computer Systems Requierements Specification" to the practical case, which corresponds to the elaboration of the "Sistema de Control de Acceso: Check Time" of the company V-CORP. The chapter ends with the analysis of the results of the application of the Guide.

Chapter IV contains the conclusions and recommendations of the work done.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

La mayoría de los sistemas que se desarrollan en la actualidad son una combinación de tres elementos: hardware, software y operadores humanos. Con los elementos mencionados existe un creciente uso de computadores y software, que aumenta la complejidad del mismo [1].

Los requerimientos definen lo que un sistema hará durante su funcionamiento; es por eso que si los procesos de requerimientos son realizados de forma incorrecta traerán consigo un impacto negativo en la calidad del sistema, debido a que los resultados de los procesos incorrectos serán requerimientos incompletos, incorrectos y ambiguos [2].

Durante algunos años existen varios errores en la especificación de requerimientos de sistemas, por un lado, los requerimientos no son claros lo que conlleva a fallas en el desarrollo del sistema, afectan al presupuesto y la calidad final del sistema. Además, en muchos proyectos, la fase de requerimientos no es documentada; o su documentación es inadecuada e incompleta: se omiten tareas importantes, técnicas, roles y productos del trabajo [3].

Por otro lado, se ha dejado de lado la importancia de la literatura de Ingeniería de requerimientos dando más importancia a la literatura de otros temas como lenguajes de programación e infraestructura de tecnología nuevas [4].

Existen guías para los procesos de requerimientos de proyectos, por ejemplo "Guidelines for Requirements Analysis in Students' Projects" que indica la criticidad de los requerimientos en el desarrollo de sistemas y tiene como anexo la plantilla "Volere Requirements Specification Template" para la especificación de requerimientos de sistemas [5]. Esta plantilla forma parte de Volere Requeriments Resources, una serie de recursos que se pueden encontrar en línea para apoyar el análisis de los requerimientos [6]. Sin embargo éstas son plantillas que tienen descripciones breves de lo que se debe poner en el documento, sin hacer énfasis en los procedimientos y actividades que se deben realizar para construirlo.

A menudo se encuentra documentación de procesos de requerimientos cuyo contenido es muy breve y limitado (1-2 páginas), lo que da como resultado productos pobres, es decir, requerimientos y documentos de especificación de requerimientos de baja calidad [3].

La Guía que se presenta en este trabajo pretende describir de manera clara las actividades a realizar para una correcta Especificación de Requerimientos, facilitar la comprensión del contenido que debe tener el documento de Especificacion de Requerimientos dando como resultado requerimientos bien formados: concretos, completos y verificables, que ayuden a la comprensión de los mismos en los siguientes procesos en el desarrollo del sistema.

1.2. Conceptos Básicos de Sistemas de Computación

1.2.1. Sistema de Computación

Un Sistema es considerado como un todo que está compuesto por un conjunto de elementos que interactúan entre sí [7]. Esta definición puede ser adoptada en cualquier ámbito en general para definir un sistema. Sin embargo, nuestro interés es definir Sistema de Computación.

Para definir un Sistema de Computación se deben tomar en cuenta los conceptos de sistema y computación.

El estandár ISO 15288 define sistema como *"una combinación de elementos organizados que interactúan para lograr uno o más propósitos establecidos"* [1].

Otra definición de sistema se encuentra en el estándar IEEE 1233 *"es un grupo interdependiente de personas, objetos y procedimientos constituidos para lograr objetivos definidos"* [8]. Un sistema completo está compuesto de varios elementos: instalaciones, personas, productos (equipos electrónicos, programas de computadora, firmware), documentación técnica y otros elementos de soporte necesarios para su correcto funcionamiento en el entorno para el que fue desarrollado [9].

El estándar IEEE 1362 enfatiza que un sistema se desempeña en un entorno específico y cuyo funcionamiento satisface necesidades [10].

Todas las definiciones anteriores dan fundamentalmente la idea de lo que es un sistema. Pero una visión mucho más clara y detallada es la proporcionada por [7], donde se hace una categorización de los diferentes tipos de sistemas que pueden existir y se define el concepto de *"Engineered System"* Sistema Ingeniado o Diseñado como *"una combinación de tecnología y personas en los contextos de entornos naturales, sociales, empresariales, comerciales, públicos o políticos; creados, utilizados y sustentados para un propósito definido"* [7].

Las principales características de un Sistema de Computación son: ser definido por sus propósitos y misión; tener un Ciclo de Vida y evolución, incluir operadores humanos como otros elementos que pueden ser considerados en el diseño y desarrollo del sistema; ser parte de una jerarquía de un sistema de interés [7].

Otro concepto importante para poder definir lo que es un Sistema de Computación es la conceptualización de Contexto del Sistema, que son las relaciones que tienen los elementos internos del sistema, la relación con otros sistemas y las condiciones ambientales que influyen sobre el sistema. Además, el contexto del sistema se relaciona con el concepto de sistema de interés, que es básicamente *"un sistema que está compuesto por un conjunto de conceptos o elementos usados para satisfacer una necesidad o requerimiento"* [7].

Por otro lado, Computación se define como la rama de la ciencia y tecnología que estudia el procesamiento de la información [11].

De lo anterior se puede definir como *Sistema de Computación al conjunto de todos los elementos que se relacionan entre sí para lograr un trato exitoso de la información, de acuerdo con el entorno y las necesidades establecidas por las partes interesadas*. Este será el concepto usado para el presente trabajo de titulación. Asimismo, en este proyecto el término "sistema" se usará para referirse a un sistema de computación, limitando la definición de sistema al contexto en el que se desarrolla este trabajo.

1.2.2. Elementos de un Sistema de Computación

Los elementos de un sistema de computación son básicamente: equipos electrónicos (hardware), programas (software), firmware, redes, datos, documentación técnica, procesos y personas (operadores del sistema, usuarios, interesados), que interactúan entre sí para cumplir con los requerimientos para los que fue desarrollado en beneficio de sus usuarios y demás partes interesadas. Un sistema puede tener o no todos los elementos antes detallados.

Un sistema de computación al menos debe tener tres elementos: hardware, software y operadores humanos [1].

Según el SEBoK [7] los elementos de un sistema pueden clasificarse en:

- Elementos naturales, objetos o conceptos de los cuales el humano no tiene el control.
- Elementos sociales, tipos de construcciones sociales, individuos o grupos sociales.

- Elementos tecnológicos, artefactos o construcciones realizados por el hombre; que incluye hardware, software e información.

Basados en esta clasificación, los Sistemas de Computación son sistemas socio-técnicos, ya que están compuestos por elementos sociales y tecnológicos.

a) Elementos sociales

- Procesos: Conjunto de actividades interrelacionadas las cuales transforman una entrada en una salida.
- Usuario: Persona que interactúa con el sistema, que se beneficia de su uso al realizar una o más tareas.
- Interesados: Individuo o grupo que tiene algún derecho, interés, afectación, relación con un sistema.
- Operadores: Individuo, grupo u organización que contribuye a la funcionalidad de un sistema mediante su conocimiento, habilidades o procedimientos [11].

b) Elementos Tecnológicos

- Hardware: Equipamiento físico usado para procesar, almacenar o trasmitir programas o datos.
- Software: Programas, procedimientos, reglas y documentación asociada al procesamiento de datos en un sistema.
- Datos: Representación de la información para ser usadas en el procesamiento e interpretación por personas y máquinas.
- Firmware: Composición de hardware, software y datos, cuya característica es que tanto el software como los datos están almacenados con la restricción de solo lectura.
- Red: Disposición de nodos y ramas que se encuentran interconectadas entre sí, en donde un nodo es un dispositivo electrónico final (computadoras, laptops, dispositivos móviles, etc.) o de interconexión (switches, routers, access points, etc.). Mientras que una rama es una subred.
- Información: conocimiento intercambiable entre personas sobre cosas, hechos, conceptos y así sucesivamente en el universo del discurso.

1.3. Ciclo de Vida de Sistemas de Computación

Para este trabajo es necesario ubicar los procesos de Requerimientos dentro del Ciclo de Vida de Sistemas, por lo cual a continuación se define el Ciclo de Vida de un sistema

genérico y se identifican los procesos de Requerimientos dentro del mismo, como punto de partida para llegar a una correcta Especificación de Requerimientos.

Ciclo de Vida de un sistema es la evolución de un sistema con el paso del tiempo desde su concepción, como idea, hasta su retiro [1]. Pasando por las fases de desarrollo, pruebas, producción y operación [12].

El Ciclo de Vida del sistema sirve para comprender la evolución de los sistemas creados por el hombre. Proporciona una base para la evaluación de las capacidades del sistema existente y permite la identificación de posibles mejoras para la creación de sistemas nuevos [13].

Existen varios modelos de Ciclo de Vida de sistemas y en los últimos años han evolucionado significativamente, por esta razón, no se puede definir un modelo de Ciclo de Vida único y que se adapte a todas las situaciones en todo el mundo [12].

A continuación, se describe el Modelo de Ciclo de Vida de Sistemas propuesto por el Estándar ISO/IEC/IEEE 15288:2015 Procesos del ciclo de vida del Sistema, que se considera un Modelo de Ciclo de Vida de Sistemas completo, pues identifica etapas, procesos y actividades que ayudan a cumplir objetivos establecidos.

1.3.1. Modelo de Ciclo de Vida del Sistema propuesto por el Estándar ISO/IEC/IEE 15288

El Ciclo de Vida de Sistemas propuesto por el estándar ISO/IEC/IEEE 15288, identifica las siguientes etapas: concepto, desarrollo, producción, utilización, soporte y retiro [8] [14].

La Figura 1. Muestra el Ciclo de Vida de sistemas propuesto por el estándar ISO/IEC/IEEE 15288.

Ciclo de Vida de Sistemas				
Etapa de Concepto	Etapa de Desarrollo	Etapa de Producción	Etapa de Utilización / Etapa de Soporte	Etapa de Retiro

Figura 1 Modelo de Ciclo de Vida de Sistema propuesto por el estándar ISO/IEC/IEEE 15288 tomado de [9] y [14]

A continuación, se definen cada una de las etapas del Ciclo de Vida consideradas en el modelo de Ciclo de Vida de sistemas del estándar ISO/IEC/IEEE 15288.

a) Etapa de Concepto

Empieza con el reconocimiento de una necesidad de un nuevo o modificado Sistema de Interés [9] [14], es decir con requerimientos de los usuarios. Si el trabajo de las primeras etapas se realiza correctamente es posible evitar retiros o volver a trabajar en etapas anteriores. Las actividades clave durante esta etapa son: definir claramente el problema a resolver, caracterizar soluciones, identificar los requisitos comerciales y las necesidades de los interesados para proporcionar una estimación del costo y el cronograma para el desarrollo del proyecto. Para esto hay que identificar, aclarar y documentar el funcionamiento conceptual del sistema por parte de las partes interesadas en las diferentes etapas de uso y los entornos en los que se utilizará. Se debe incluir una evaluación de riesgos y oportunidades, el impacto ambiental y los modos de falla.

b) Etapa de Desarrollo

Esta etapa define y da como resultado el Sistema de Interés que cumple con las necesidades de las partes interesadas. En esta etapa se realiza la documentación del sistema y estimaciones de costos para etapas futuras. Las necesidades empresariales y de la misión, se refinan junto con las necesidades de las partes interesadas para producir como salida los requerimientos del sistema que son usados para la creación del diseño y arquitectura del sistema.

Una de las actividades clave de la etapa de desarrollo es especificar, analizar y diseñar el sistema para que los elementos del sistema y sus interfaces se entiendan y se especifiquen de forma adecuada. Los procedimientos del operador y el desarrollador se realizan y se entregan para garantizar que las personas puedan interactuar con el sistema de interés [9] [14].

c) Etapa de Producción

Produce o fabrica el sistema. Es posible que se requieran modificaciones del producto para resolver problemas de producción, reducir los costos o mejorar las capacidades del producto o del sistema [9] [14].

d) Etapa de Utilización

El sistema se opera en el entorno previsto para entregar los servicios para los que fue creado. A lo largo de la operación del sistema se planean modificaciones del producto [9] [14].

e) Etapa de Soporte

El sistema recibe servicios que permiten la operación continua. Se pueden proponer modificaciones para resolver problemas de compatibilidad, reducir los costos operativos o prolongar la vida útil de un sistema [9] [14].

f) Etapa de Retiro

El sistema y sus servicios relacionados se eliminan de la operación. Las actividades principales de esta fase garantizan que se satisfagan los requerimientos de eliminación. La planificación para el retiro del sistema es parte de la definición del sistema durante la etapa conceptual.

La Tabla 1 enumera las 6 etapas del Ciclo de Vida de Sistemas y el propósito de cada una. Las etapas pueden superponerse, además, las etapas de utilización y soporte se realizan en paralelo [9].

Etapas del Ciclo de Vida	Propósito
Concepto	Definir el espacio del problema 1. Investigación Exploratoria 2. Selección del Concepto Caracterizar la solución Identificar las necesidades de las partes interesadas Explorar ideas y tecnologías Refinar las necesidades de las partes interesadas Explorar los conceptos factibles Proponer una solución viable
Desarrollo	Definir /refinar los requisitos del sistema Crear descripción de la solución: arquitectura y diseño Implementar el sistema inicial Integrar, verificar y validar el sistema
Producción	Producir el sistema Inspeccionar y verificar
Utilización	Operar el sistema para satisfacer las necesidades de los usuarios
Soporte	Proporcionar una capacidad de sistema sostenida
Retiro	Almacenar, archivar o eliminar el sistema

Tabla 1 Etapas genéricas del Ciclo de Vida y sus propósitos según ISO/IEC 24748 [9] [14]

1.3.2. Procesos del Ciclo de Vida del Sistema

De acuerdo con lo que dice el estándar ISO/IEC 24748, ***"****Un sistema avanza a lo largo de su Ciclo de Vida como resultado de acciones realizadas y gestionadas por personas en organizaciones, utilizando procesos para la ejecución de estas acciones"* [9] [1]. Este Modelo de Ciclo de Vida define procesos y actividades para alcanzar los objetivos de cada una de las etapas. Los procesos se encuentran organizados en 4 grupos para el apoyo de la Ingeniería de Sistemas. Cada proceso define las actividades que deben ser realizadas para alcanzar los objetivos y, además, se especifican claramente las entradas y salidas en cada uno de los procesos. Estos grupos de procesos son: Procesos Técnicos, Procesos de Gestión Técnica, Procesos de Acuerdo y Procesos de Habilitación de los Proyectos Organizacionales [9] [1].

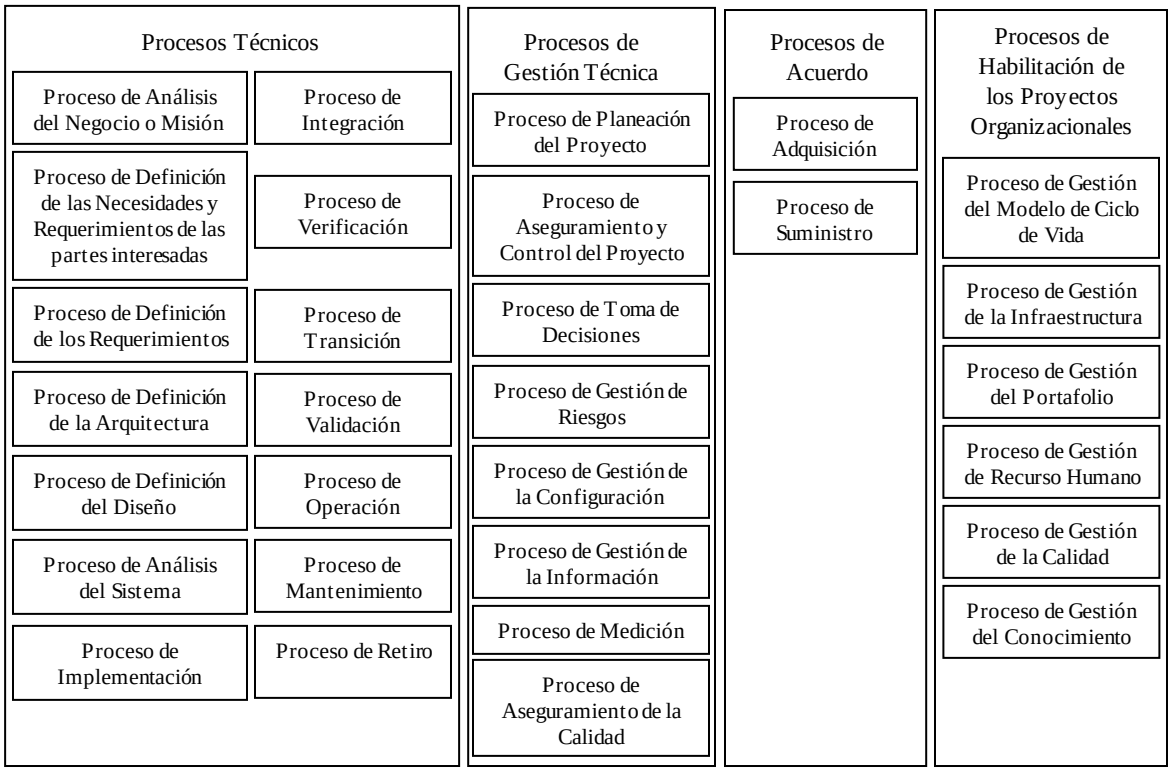

Figura 2 Procesos del Ciclo de Vida de Sistemas de ISO/IEC/IEEE 15288:2015 tomado de [8] [1]

A continuación se describe cada uno de los grupos de procesos según el estándar ISO/IEC/IEEE 15288 que sirven como una visión general para ubicar los procesos de Requerimientos dentro del Ciclo de Vida de un sistema.

a) Procesos Técnicos

El estándar ISO/IEC 15288 indica que los "Procesos Técnicos son usados para establecer los requerimientos del sistema, transformar los requerimientos en un

producto o servicio, permitir la reproducción del producto si es necesario, usar el producto para proveer los servicios requeridos, mantener la provisión de estos servicios y disponer del producto cuando es retirado del servicio" [1].

Los Procesos Técnicos definen las actividades que ayudan a optimizar los beneficios del sistema y a reducir los riesgos que pueden surgir de las decisiones y acciones técnicas para que el sistema se ajuste a los requerimientos legales de la sociedad, esto incluye: factores de salud, seguridad y medio ambiente [1]. Además, permiten a los ingenieros de sistemas coordinar las interacciones entre las personas involucradas en el desarrollo del sistema como: especialistas, técnicos, otros ingenieros, interesados, operadores y fabricantes [9].

Como indica la Figura 2, los Procesos Técnicos son: Proceso de Análisis del Negocio o Misión, Proceso de Definición de las Necesidades y Requerimientos de las Partes Interesadas, Proceso de Definición de los Requerimientos, Procesos de Definición de la Arquitectura, Proceso de Definición del Diseño, Proceso de Análisis del Sistema, Proceso de Implementación, Proceso de Integración, Proceso de Verificación, Proceso de Transición, Proceso de Validación, Proceso de Operación, Proceso de Mantenimiento, Proceso de Retiro.

b) Procesos de Gestión Técnica

"Los Procesos de Gestión Técnica son usados para establecer y ejecutar planes para evaluar los logros actuales y para controlar la ejecución a través del cumplimiento de estos" [1].

Estos procesos pretenden enfatizar en la contribución de la Ingeniería de Sistemas en la Gestión de Proyectos, por lo que se encuentran en toda la organización mientras dure el proyecto [9].

Los Procesos de Gestión Técnica, como indica la Figura 2 incluyen: Proceso de Planeación del Proyecto, Proceso de Aseguramiento y Control del Proyecto, Proceso de Toma de Decisiones, Proceso de Gestión de Riesgos, Proceso de Gestión de la Configuración, Proceso de Gestión de la Información, Proceso de Medición y Proceso de Aseguramiento de la Calidad.

c) Procesos de Acuerdo

"Los Procesos de Acuerdo definen las actividades necesarias para establecer un acuerdo entre dos organizaciones" [1]. Representan dos lados de una misma moneda,

por un lado una empresa puede ser proveedora y por el otro puede ser adquiriente de un producto o servicio brindado por un sistema.

Estos procesos tienen como actividad principal la gestión de las relaciones comerciales de la empresas con otras, el estándar ISO/EIC/IEEE 15288 hace un énfasis especial en la contribución de los ingenieros de sistemas en el dominio del negocio [9].

Como indica la Figura 2, los Procesos de Acuerdo son: proceso de adquisición y proceso de suministro.

d) Procesos de Habilitación de los Proyectos Organizacionales

"Los Procesos de Habilitación de los Procesos Organizacionales ayudan a asegurar las capacidades de la organización para adquirir o suministrar productos o servicios a través del inicio, soporte y control de proyectos, proveen los recursos y la infraestructura necesaria para hacerlo" [1].

Estos procesos tienen como objetivo dirigir, habilitar, controlar y respaldar el proceso de Ciclo de Vida del sistema en una organización donde las unidades cooperan para el desarrollo, producción, despliegue, uso, soporte y retiro de un sistema [9].

Los Procesos Organizacionales de Habilitación incluyen: Proceso de Gestión del Modelo de Ciclo de Vida, Proceso de Gestión de la Infraestructura, Proceso de Gestión del Portafolio, Proceso de Gestión del Recurso Humano, Proceso de Gestión de la Calidad y Proceso de Gestión del Conocimiento.

1.4. Elaboración de Guías de Procedimientos

1.4.1. Guías de Procedimientos

Una guía de procedimientos contiene información relacionada con un determinado procedimiento con información clara y precisa que incluye una secuencia lógica de las distintas actividades de cada uno de los procedimientos, señalando generalmente quién, cómo, dónde, cuándo y para qué se deben realizar [15].

Para la elaboración de Guías de Procedimientos existen varias metodologías que pueden adaptarse de acuerdo con el tema a tratar en su contenido. Sin embargo, sus características y funciones básicas deben ser constantes [16] [17].

1.4.2. Características de una Guía de Procedimientos

- Establece objetivos y actividades.

- Contiene información sobre las actividades que se deben realizar para llevar a cabo un procedimiento con información clara, precisa y de manera secuencial.
- Muestra registros que evidencian su cumplimiento.
- Su función principal es orientar al lector para realizar su trabajo de forma correcta.

1.4.3. Estructura de una Guía de Procedimientos

Una Guía de Procedimientos tiene la siguiente estructura: identificación, introducción, objetivos, alcance, desarrollo de procedimientos y glosario [18].

A continuación, se describen las diferentes secciones que componen una Guía de Procedimientos:

Una Guía de Procedimientos tiene la siguiente estructura: identificación, introducción, objetivos, alcance, desarrollo de procedimientos, glosario [18].

A continuación, se describen las diferentes secciones que componen una Guía de Procedimientos:

a) Identificación

Se trata de la primera página de la Guía y debe tener los siguientes elementos [15] [18] [19]:

1. Título de la Guía
2. Lugar y fecha de elaboración o actualización
3. Responsables

b) Contenido

Es la forma de presentar la información de la guía de manera clara y ordenada, generalmente el contenido de una Guía está compuesto por los siguientes apartados [16] [17] [18]:

1. Introducción:

Expone el panorama general del contenido del documento, propósito, alcance, áreas de aplicación de la Guía y la importancia de su revisión y actualización.

Es decir, sus principales contenidos son:

- Razones que motivaron a la elaboración de la Guía.
- A quién está dirigida.
- Formas de uso y actualización.

Es recomendable el uso de un lenguaje sencillo para el total entendimiento y compresión de los contenido.

2. Objetivos de la Guía:

Contiene una explicación clara del propósito que se pretende cumplir por medio de la Guía. Cada objetivo debe ser concreto y su redacción clara y breve.

Los objetivos deben responder a las preguntas ¿Qué hacer? Y ¿Para qué hacerlo?

3. Alcance de la Guía:

Contiene el ámbito de aplicación de las actividades realizadas en la Guía de Procedimientos.

4. Desarrollo de los Procedimientos:

Constituye la parte esencial de la Guía y contiene la siguiente información de cada procedimiento [15] [19]:

- Propósito: describe lo que se desea conseguir con la implantación de un procedimiento.
- Alcance: describe el ámbito de aplicación de un procedimiento, es decir las áreas que involucra.
- Responsables: indica quién o quiénes son los responsables de las actividades contempladas en un procedimiento.
- Definiciones: términos esenciales usados frecuentemente durante el desarrollo del procedimiento.
- Descripción de las actividades: narración cronológica y secuencial de cada una de las actividades concatenadas, que precisan la forma de realizar cada una de ellas.

5. Anexos:

Documentos de apoyo que ayudan y facilitan el desarrollo de las actividades de un procedimiento.

2. METODOLOGÍA

Definir una metodología única de Especificación de Requerimientos de Sistemas de Computación es complejo, pues existen varios estándares que proponen el conjunto de buenas prácticas y actividades que deben llevarse a cabo para la Definición y Análisis de los Requerimientos [20].

Puesto que no se puede definir una metodología única, se realizará un estudio de los estándares dados por las organizaciones internacionales ISO/IEC e IEEE que presentan una visión clara tanto de conceptos, procesos de Ciclo de Vida, y plantillas de documentos relacionados a la etapa de requerimientos.

Se usarán los estándares ISO/IEC/IEEE 29148:2011 Ingeniería de Requerimientos que proporciona un tratamiento unificado de los procesos y productos involucrados en los requerimientos a lo largo del Ciclo de Vida de los sistemas [21], ISO/EIC/IEEE 15288 Ciclo de Vida de Sistemas que abarca un sistema desde su concepción hasta su retiro [1], IEEE 1362-1998 Concepto de Operaciones, IEEE 1233-1998 Guía para el desarrollo de Especificación de Requerimientos de Sistemas como fuentes teóricas y ISO/IEC/IEEE 15289:2015 Contenido de los productos del Ciclo de Vida del sistema [22] como material de apoyo que ayudarán a la elaboración de la Guía de Procedimientos para la Especificación de Requerimientos de Sistemas, identificando y asociando todos los elementos necesarios para establecer un proceso definido que facilite la Especificación de Requerimientos de un Sistema.

2.1. Procesos de Ingeniería de Requerimientos

Cualquiera que sea el Ciclo de Vida que se adopte para el desarrollo o adquisición de un sistema, la primera etapa debe ser de conceptualización, en la cual los procesos de requerimientos tienen que ser ejecutados. Esta primera etapa es sumamente importante ya que de ésta dependerá que un sistema cumpla con sus objetivos exitosamente. Omitir esta primera etapa conllevará a problemas futuros y, en el peor de los casos, a que el sistema fracase.

Los requerimientos son la base con la que un sistema es desarrollado. Estos definen lo que las partes interesadas necesitan de un sistema, y definen también lo que un sistema debería hacer para satisfacer las necesidades de las partes interesadas [23].

Requerimiento es definido según la norma ISO/IEC/IEEE 24765 [11] como *"Una condición o capacidad que necesita un usuario para resolver un problema o lograr un*

objetivo. Una condición o capacidad que debe cumplir o poseer un sistema, componente de sistema, producto o servicio para satisfacer un acuerdo, estándar, especificación u otros documentos formalmente impuesto. Una representación documentada de una condición o capacidad".

Un requerimiento es también un atributo, una declaración de una capacidad, una característica o un factor de calidad del sistema para que tenga valor o utilidad para el usuario final.

Tener un plan de requerimientos facilita el entendimiento de las actividades y esfuerzos que necesitan ser llevados para implementar procesos de requerimientos efectivos [24].

Dentro del plan de requerimientos se definen los procesos que se van a utilizar lo largo del Ciclo de Vida del sistema. Un proceso es un conjunto de actividades. A continación se detallan varias de las actividades que se realizan en el proceso de definición de los requerimientos del sistema:

- Identificar partes interesadas
- Entender las necesidades de los clientes y usuarios del sistema planificado y sus expectativas al respecto:
- Identificar requerimientos
- Aclarar y replantear los requerimientos
- Analizar los requerimientos
- Definir los requerimientos en una manera que signifique los mismo para todos los interesados
- Especificar los requerimientos
- Priorizar los requerimientos
- Derivar requerimientos
- Particionar los requerimientos
- Asignar los requerimientos
- Trazar los requerimientos
- Administrar los requerimientos
- Probar y verificar los requerimientos
- Validar los requerimientos.

Todas estas actividades pueden ser llevadas a cabo a lo largo del Ciclo de Vida del sistema en alguna de sus etapas.

Dentro de un enfoque por procesos, diferentes actividades son agrupadas dentro de un proceso el cual debe contar con una descripción documentada del conjunto de

actividades que dé como resultado en el cumplimiento de una tarea o logro de una salida, es decir un proceso debe tener un diagrama de flujo y una descripción que lo acompañe.

A continuación, se describen los procesos del modelo de Ciclo de Vida que intervienen en la etapa de requerimientos del sistema de acuerdo con la norma ISO/IEC/IEEE 15288 y de acuerdo al SEBoK.

2.2. Procesos de la Elaboración de Requerimientos según la ISO/IEC/IEEE 15288

Se defienen tres procesos en la Elaboración de Requerimientos del Sistema que se describen en seguida:

2.2.1. Proceso de Análisis del Negocio o Misión

Este proceso tiene como propósito definir el problema o la oportunidad de negocio, caracterizar y determinar clases de soluciones potenciales que podrían abordar un problema o aprovechar una oportunidad.

Este proceso inicia el Ciclo de Vida del sistema de interés.

Actividades del proceso

1. Preparar el análisis de negocios o misiones.
2. Definir el espacio de problema o de oportunidad.
3. Caracterizar el espacio de solución: nombrar las principales partes interesadas.
4. Identificar las condiciones ambientales y las restricciones que unen el dominio de la solución; desarrollar conceptos preliminares de Ciclo de Vida para adquisición, operaciones, despliegue, soporte y retiro.
5. Evaluar soluciones alternativas.
6. Desarrollar los requerimientos del negocio.
7. Gestionar el análisis del negocio o de la misión.

2.2.2. Proceso de Definición de Necesidades y Requerimientos de las Partes Interesadas

El propósito de este proceso es definir los requerimientos de las partes interesadas de manera que pueda proporcionar las capacidades del sistema necesarias para los usuarios y otras partes interesadas en un entorno definido.

El éxito de un proyecto depende de la satisfacción de las necesidades y requerimientos de las partes interesadas a lo largo del Ciclo de Vida. Se puede considerar una parte interesada a todo aquel que puede verse afectado o influir en el sistema.

Después de identificar las partes interesadas, se realiza un proceso de elicitación de las necesidades que pueden ser cambios en las capacidades, capacidades nuevas del sistema o, a su vez, nuevas oportunidades de negocio. Estas necesidades son transformadas en un conjunto de requerimientos de los interesados para la operación e interacción con los entornos operacionales y habilitantes.

Los requerimientos de las partes interesadas son la principal referencia contra la cual se valida la capacidad operativa del sistema. Además, rigen el desarrollo del sistema y son un factor esencial para definir o aclarar aún más el alcance del sistema. Si una organización adquiere el sistema, este proceso proporciona la base para la descripción técnica de los entregables en un acuerdo.

Actividades del proceso

1. Identificar las partes interesadas individuales o las clases de partes interesadas que tienen un interés legítimo en el sistema a lo largo de su Ciclo de Vida.
2. Obtener los requerimientos de los interesados.
3. Definir un conjunto representativo de secuencias de actividad para identificar todos los servicios requeridos que corresponden a escenarios y entornos operativos y de soporte previstos.
4. Identificar las interacciones entre los usuarios y el sistema.
5. Analizar y especificar requerimientos y funciones de salud, seguridad, medio ambiente y otros interesados que se relacionan con cualidades críticas.
6. Analizar y priorizar el conjunto completo de requerimientos obtenidos para identificar y resolver los requerimientos faltantes, incompletos, contradictorios, ambiguos, inconsistentes, incongruentes o no verificables.Gestionar la definición de necesidades y requerimientos de las partes interesadas.
7. Identificar requerimientos que no pueden realizarse o que no son prácticos de lograr.
8. Retroalimentar los requerimientos analizados a las partes interesadas correspondientes para garantizar que las necesidades y expectativas se hayan capturado y expresado adecuadamente.
9. Establecer que los requerimientos de las partes interesadas son comprensibles para todos los creadores, que se expresan correctamente y que la resolución del

conflicto en los requerimientos no ha dañado ni comprometido las intenciones de las partes interesadas.

10. Registrar los requerimientos de las partes interesadas en una forma adecuada para la gestión de requerimientos a lo largo del Ciclo de Vida y más allá.
11. Mantener la trazabilidad de los requerimientos de las partes interesadas.

2.2.3. Proceso de Definición de los Requerimientos del Sistema

El propósito de este proceso es transformar los requerimientos de las partes interesadas y las capacidades que debe tener el sistema desde el punto de vista del usuario en un punto de vista técnico de una solución que satisfaga las necesidades operacionales de los usuarios.

A través de este proceso los requerimientos del sistema son definidos, por lo que el sistema es definido también. La importancia que tiene este proceso radica en que las salidas serán las bases para la arquitectura, el diseño, la integración y la verificación del sistema. También es posible estimar el costo que tendrá el sistema.

Establecer un conjunto de requerimientos completos es esencial para el Ciclo de Vida del sistema. Los cambios en los requerimientos en etapas posteriores del desarrollo del sistema presentarán un gran impacto tanto en su desarrollo como en su costo, si los cambios son grandes y no pueden ser controlados, estos pueden llevar a incluso la cancelación del desarrollo del sistema.

El proceso de definición de requerimientos del sistema genera un conjunto de requerimientos desde un punto de vista técnico partiendo de los requerimientos de las partes interesadas. La especificación de requerimientos identifica las capacidades del sistema, es decir detalla sus características, atributos, funciones, y rendimiento que cumplirán con los requerimientos de las partes interesadas.

Actividades del proceso

1. Definir el límite funcional del sistema en términos del comportamiento externo y las propiedades que se proporcionarán.
2. Definir cada función que se requiere que el sistema realice, las condiciones bajo las cuales el sistema debe ser capaz de realizar la función, las condiciones bajo las cuales el sistema comienza a realizar esa función y las condiciones bajo las cuales el sistema debe dejar de realizar esa función.
3. Definir medidas de rendimiento técnico y de calidad en el uso, que permitan la evaluación de los logros técnicos.

4. Analizar y especificar los requerimientos del sistema y las funciones que se relacionan con cualidades críticas, tales como salud, seguridad, confiabilidad, disponibilidad y compatibilidad según lo justifique la identificación del riesgo o la criticidad del sistema.
5. Analizar la integridad de los requerimientos del sistema para garantizar que cada declaración tenga la calidad deseada.
6. Demostrar trazabilidad entre los requerimientos del sistema y los requerimientos de los interesados.
7. Mantener el conjunto de requerimientos del sistema junto con la lógica, decisiones y suposiciones asociadas a lo largo del Ciclo de Vida del sistema.
8. Mantener los requerimientos técnicos trazables a los requerimientos de los interesados.

2.3. Procesos de la Elaboración de Requerimientos según el SEBoK

Se defienen tres procesos en la Elaboración de Requerimientos del Sistema que se describen en seguida:

2.3.1. Análisis de Negocios o Misiones

Este proceso tiene como propósito comprender el problema u oportunidad del negocio, analizar el espacio de soluciones e iniciar el Ciclo de Vida con una solución que aborde el problema o permita aprovechar una oportunidad.

Este proceso, además, define el espacio del problema y analiza las alternativas del espacio de solución utilizando restricciones de atributos de calidad impulsadas por los objetivos de la empresa, es decir, define las acciones operativas necesarias o deseadas, no las funciones de hardware y software.

Inicia con la visión y misión empresarial, Concepto de Operaciones y objetivos estratégicos cuyos productos principales son la Especificación de Requerimientos del Negocio y el Concepto Operacional preliminar.

Actividades del proceso:

1. Revisar y comprender la misión, visión y Concepto de Operaciones de la empresa.
2. Identificar y definir las lagunas y oportunidades relacionadas con la evolución futura de la estrategia.
3. Examinar y evaluar el espacio de la solución.

4. Realizar técnicas apropiadas de modelado, simulación y análisis para comprender la viabilidad y el valor de las soluciones candidatas alternativas. Modelan o simulan escenarios operativos de estos servicios y casos de uso, y enriquecerlos a través de revisiones con partes interesadas y expertos en la materia.
5. Definir el concepto operacional básico o la estrategia de negocio, y/o los modelos comerciales.
6. Evaluar el conjunto de alternativas y seleccionar la mejor alternativa.
7. Proporcionar retroalimentación sobre la viabilidad, los factores del mercado y las alternativas para su uso en la finalización de la estrategia empresarial y otras acciones.
8. Definir el concepto de implementación preliminar, el concepto de soporte preliminar y el concepto de retiro preliminar.

2.3.2. Necesidades y Requerimientos de las Partes Interesadas

El propósito de este proceso es obtener un conjunto de necesidades de todas las partes interesadas claras y concisas relacionadas con el negocio y transformarlas en requerimientos verificables.

Las pates interesadas pueden comenzar con deseos y expectativas que pueden contener declaraciones ambiguas difíciles de entender. Se deben transformar estas declaraciones en un conjunto de necesidades claras y concisas que sirvan de punto de partida para la definición del sistema.

Actividades:

1. Identificar las partes interesadas o clases de partes interesadas a lo largo del Ciclo de Vida.
2. Obtener, capturar o consolidar las necesidades, las expectativas y los objetivos de las partes interesadas, así como también las limitaciones derivadas de los procesos de análisis de misión y negocio.
3. Refinar el Concepto de Operaciones y otros conceptos del Ciclo de Vida (concepto de adquisición, concepto de implementación, concepto de soporte y concepto de retiro).
4. Priorizar las necesidades de los interesados.
5. Transformar las necesidades prioritarias y retenidas de los interesados en los requerimientos de las partes interesadas.

6. Verificar la calidad de los requerimientos de cada parte interesada y del conjunto de requerimientos de las partes interesadas utilizando las características de los buenos requerimientos.
7. Validar el contenido y la relevancia de los requerimientos de cada parte interesada con los representantes de las partes interesadas correspondientes, proporcionando la justificación de la existencia del requerimientos.
8. Identificar los posibles riesgos (o amenazas y peligros) que podrían generar los requerimientos de las partes interesadas.
9. Sintetizar, registrar y administrar los requerimientos de las partes interesadas y los posibles riesgos asociados.

2.3.3. Requerimientos del Sistema

El propósito de este proceso es crear una representación del sistema que cumpla con las necesidades y requerimientos de las partes interesadas. Es decir, este proceso transforma la visión orientada a las partes interesadas a una visión técnica del sistema que satisfaga las necesidades operativas del usuario.

Actividades:

1. Analizar los requerimientos de las partes interesadas para verificar la integridad de los servicios esperados, los escenarios operativos, las condiciones, los modos operativos y las restricciones.
2. Definir los requerimientos del sistema y su fundamento.
3. Clasificar los requerimientos del sistema usando la clasificación sugerida.
4. Incorporación de los requerimientos derivados (provenientes de la arquitectura y el diseño) en la línea base de los requerimientos del sistema.
5. Establecer la trazabilidad con las necesidades y requerimientos de las partes interesadas.
6. Establecer la trazabilidad bidireccional entre los requerimientos en los niveles adyacentes de la jerarquía del sistema.
7. Verificar la calidad y la integridad de cada requerimiento del sistema y la consistencia del conjunto de requerimientos del sistema.
8. Validar el contenido y la relevancia de cada requerimiento del sistema en relación con el conjunto de requerimientos de los interesados.
9. Identificar los posibles riesgos (o amenazas y peligros) que podrían generarse por los requerimientos del sistema.
10. Sintetizar, registrar y administrar los requerimientos del sistema y los posibles riesgos asociados.

11. Establecer líneas base de control junto con los otros elementos de definición del sistema con las prácticas de gestión de configuración establecidas.

2.4. Comparación entre Procesos de Requerimientos ISO/IEC/IEEE 15288 – SEBoK

Se puede identificar en las secciones 2.2 y 2.3 de este documento que tanto el estándar ISO/IEC/IEEE 15288 como el SEBoK concuerdan que los procesos de requerimientos son los siguientes:

- Análisis del negocio.
- Definición de los requerimientos de las partes interesadas.
- Definición de los requerimientos del sistema.

Sin embargo, existen diferentes actividades entre las fuentes de consulta. A continuación, se presentan comparaciones entre las actividades de los procesos de la etapa de requerimientos.

La Tabla 2. Muestra la comparación entre actividades del Proceso de Análisis del Negocio.

Análisis del Negocio	
ISO/IEC/IEEE 15288	SEBoK
Preparar el análisis del negocio	Revisar y comprender la misión, visión y el ConOps de la empresa
Definir el espacio del problema	Definir oportunidades relacionadas con la estrategia
	Examinar y evaluar el espacio de solución
Nominar las partes interesadas	
Identificar restricciones	Definir el concepto operacional básico
	Analizar la viabilidad de las soluciones candidatas
Evaluar soluciones candidatas	Evaluar las soluciones candidatas y seleccionar la mejor alternativa
Desarrollar requerimientos del negocio	
Gestionar el análisis del negocio	
	Proporcionar retroalimentación de viabilidad y factores de mercado.
	Definir conceptos de implementación, soporte y retiro preliminares.

Tabla 2 Comparación de Actividades del Proceso de Análisis del Negocio ISO/IEC/IEEE 15288 Vs. SEBoK

La Tabla 3. Muestra la comparación entre actividades del Proceso de Definición de los Requerimientos de las Partes Interesadas.

Definición de los Requerimientos de las Partes Interesadas	
ISO/IEC/IEEE 15288	SEBoK
Identificar las partes interesadas	Identificar las partes interesadas
Obtener los requerimientos de los interesados	Obtener las necesidades de los interesados
	Refinar el OpsCon
	Priorizar las necesidades
	Transformar las necesidades de los interesados en requerimientos
Definir secuencias de actividades	
Identificar interacciones entre los usuarios finales y el sistema	
Especificar requerimientos que se relacionen con cualidades críticas	
Priorizar los requerimientos	
Identificar requerimientos que no se pueden realizar	
Retroalimentar requerimientos con las partes interesadas	
Verificar requerimientos de las partes interesadas	Verificar la calidad de los requerimientos
	Validar los requerimientos de las partes interesadas
	Identificar posibles riesgos
Registrar los requerimientos	Registrar los requerimientos
Mantener trazabilidad de los requerimientos	Administrar los requerimientos y riesgos identificados

Tabla 3 Comparación de Actividades del Proceso de definición de los requerimientos de las partes interesadas ISO/IEC/IEEE 15288 Vs. SEBoK

La Tabla 4. Muestra la comparación entre actividades del Proceso de Definición de los Requerimientos del Sistema

Definición de los Requerimientos del Sistema	
ISO/IEC/IEEE 15288	SEBoK
	Analizar los requerimientos de las partes interesadas para verificar la integridad de los servicios
Definir el límite funcional del sistema	
Definir las funciones del sistema	Definir los requerimientos del sistema
Definir medidas de rendimiento técnico y calidad	
Especificar requerimientos del sistema	Clasificar los requerimientos del sistema
	Identificar requerimientos derivados
Analizar los requerimientos del sistema	

Demostrar la trazabilidad de los requerimientos del sistema y de los interesados	Establecer trazabilidad con los requerimientos de los interesados
Alinear los requerimientos del sistema con la lógica, decisiones y suposiciones asociadas a lo largo del Ciclo de Vida	Establecer trazabilidad bidireccional entre los niveles adyacentes de jerarquía del sistema
	Verificar la calidad de los requerimientos
	Validar el contenido y relevancia de cada requerimiento del sistema
	Identificar posibles riesgos
Mantener los requerimientos técnicos trazables con los de los interesados	Sintetizar, registrar y administrar los requerimientos del sistema
	Establecer líneas base de control y prácticas de gestión de la configuración

Tabla 4 Comparación de Actividades del Proceso de definición de los requerimientos del Sistema ISO/IEC/IEEE 15288 Vs. SEBoK

2.5. Documentos de Requerimientos

Cada proceso descrito en la sección 2.4. tiene como salida un producto final o entregable que contiene el resultado de todas las actividades desarrolladas durante el proceso.

El Proceso de Análisis del Negocio tiene como producto final la Especificación de Requerimientos del Negocio, BRS por sus siglas en inglés.

El Proceso de Definición de los Requerimientos de las Partes Interesadas tiene como producto final la Especificación de Requerimientos de las Partes Interesadas, StRS por sus siglas en inglés.

El Proceso de Definición de los Requerimientos del Sistema tiene como producto final la Especificación de Requerimientos del Sistema, SyRS por sus siglas en inglés.

La Figura 3 muestra los productos de cada uno de los procesos del Ciclo de Vida del Sistema que se realizan durante la Etapa de Requerimientos.

2.6. Especificación de Requerimientos de Sistemas de Computación

La Especificación de Requerimientos de Sistemas (SyRS) [8] consiste en la documentación del conjunto de requerimientos que deberán ser desarrollados para que el sistema satisfaga las necesidades demandadas por las partes interesadas.

El desarrollo de la Especificación de Requerimientos incluye la identificación, organización, presentación y modificación de los requerimientos. Además, según la Guía para el Desarrollo de las Especificación de los Requerimientos del Sistema de la IEEE 1233, la Especificación debería incorporar las restricciones y los requerimientos

de la configuración de diseño. Por otra parte, para llevar a cabo la especificación de requerimientos es necesario conocer las características y cualidades de los requerimientos de forma individual y de todo el conjunto.

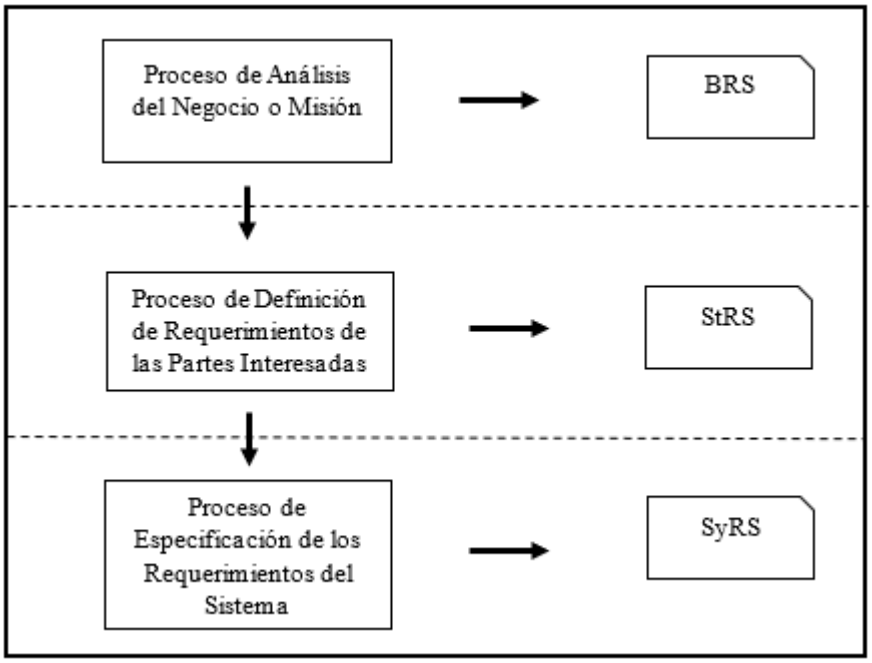

Figura 3 Procesos de Requerimientos y sus Productos

La Especificación de Requerimientos del Sistema es un documento que tiene como objetivo comunicar los requerimientos desde el punto de vista de las partes interesadas a la comunidad técnica que construirá el sistema. Representa el resultado de la definición de necesidades, conceptos operacionales y las tareas de análisis del sistema.

El SyRS pueden ser documentos escritos, modelos, prototipos y representaciones de otros documentos no escritos o alguna combinación de todos ellos. Cada una de estas representaciones de la especificación debe ser trazable con las fuentes de los requerimientos.

El propósito del SyRS es proporcionar una descripción de lo que el sistema debe hacer, en términos de las interacciones o interfaces que tendrá el sistema con entornos externos. Además es la línea base para las demás etapas del Ciclo de Vida del sistema y en eso radica su importancia.

2.6.1. Desarrollo del proceso de especificación de requerimientos de sistemas

En general existen tres agentes que interactúan en el desarrollo de la especificación de requerimientos de sistemas [8]:

- El cliente o las partes interesadas: quienes proporcionan los objetivos, necesidades o problemas.
- El entorno: puede inferir o colocar implícita o explícitamente restricciones en los requerimientos del sistema. La influencia del entorno puede clasificarse en políticas, comerciales, estándares y políticas técnicas, culturales, organizacionales y físicas.
- La comunidad técnica: compuesta por aquellos involucrados en las etapas de diseño, implementación, integración, prueba, fabricación, despliegue, operaciones y mantenimiento del sistema. Todos los elementos de la comunidad técnica deberían participar en el proceso de desarrollo del SyRS lo antes posible. La inclusión temprana de la comunidad técnica proporciona un mecanismo para que los desarrolladores del SyRS reduzcan la posibilidad de que nuevos requisitos o cambios a los requisitos originales puedan descubrirse más adelante en el Ciclo de Vida del sistema.

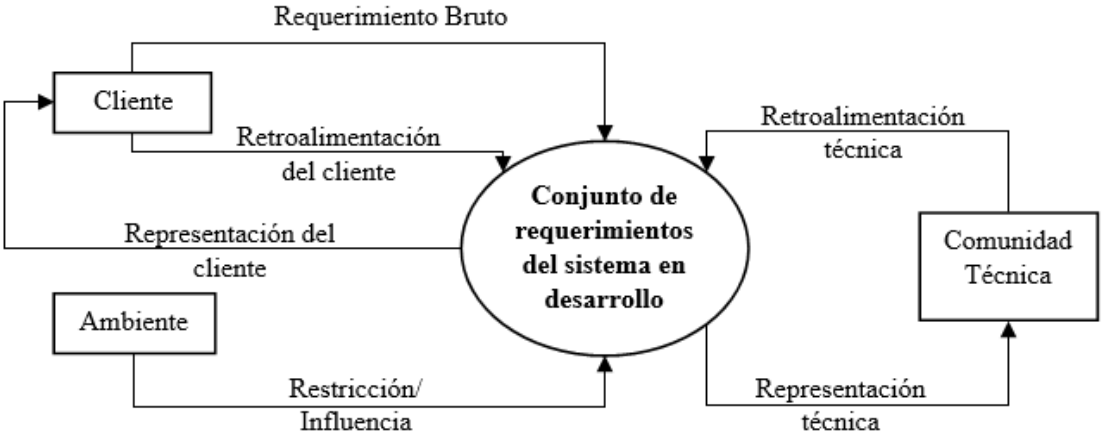

Figura 4 Desarrollo de la Especificación de Requerimientos de Sistemas [8]

2.7. Construcción de la Guía de Procedimientos para la Especificación de Requerimientos de Sistemas de Computación

GUÍA DE PROCEDIMIENTOS PARA LA ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SISTEMAS DE COMPUTACIÓN

ELABORADO POR:

Juan Castillo

Katherine Vela

Quito, 2018

2.7.1. Introducción

La Guía de Procedimientos que se presenta tiene como finalidad ofrecer una alternativa clara para la Elaboración de la Especificación de Requerimientos de Sistemas de Computación.

Esta Guía se basa en el estándar IEEE 1362-1998, que trata sobre el Concepto de Operaciones; el estándar ISO/IEC/IEEE 15288:2015, Ciclo de Vida de un Sistema de Computación, abarca un sistema desde su concepción hasta su retiro; el estándar ISO/IEC/IEEE 29148:2015, que trata sobre la Ingeniería de Requerimientos y el estándar IEEE 1233-1998, que incluye una Guía para el desarrollo de Especificación de Requerimientos de Sistemas.

Es necesario aclarar que las actividades detalladas por la Guía son una propuesta, y cada organización que haga uso de esta debería ser capaz de escoger las actividades que más le convenga de acuerdo con sus políticas y procedimientos.

2.7.2. Visión General de la Guía

Esta guía permite obtener el documento de Especificación de Requerimientos de Sistemas de Computación (ERS o SyRS System Requirements Specificaction), basado en la elaboración de dos documentos previos: la Especificación de Requerimientos del Negocio (ERN o BRS por sus siglas en inglés: Business Requirements Specification) y la Especificación de Requerimientos de las Partes Interesadas (ERPI o StRS por sus siglas en inglés: Stakeholders Requirements Specificaction).

El procedimiento para la Elaboración del SyRS sugerido en esta Guía debe realizarse de forma secuencial y puede repetirse en caso de ser necesario mejorar el sistema propuesto. Además, la guía es independiente de la metodología usada para el desarrollo del sistema.

2.7.3. Objetivo

- Proporcionar un proceso para la elaboración del documento de Especificación de Requerimientos de un Sistema de Computación.

2.7.4. Alcance

Esta guía permite realizar la Especificación de Requerimientos de un Sistema de Computación, pero no incluye la Especificación de Requerimientos de cada uno de los componentes del Sistema.

La guía se puede aplicar en organizaciones que usan o adquieren Sistemas de Computación grandes, medianos o pequeños y es independiente de las metodologías que se utilicen para desarrollar los componentes del Sistema.

2.7.5. Glosario

- Ciclo de vida de Sistemas: evolución de un sistema con el paso del tiempo desde su concepción, como idea, hasta su retiro.
- Capacidad: requerimiento fundamental del sistema. Debe describir las acciones que el sistema debería hacer.
- Condición: atributo y característica medible que se establece para una capacidad.
- Cliente: término colectivo que puede incluir las personas que serán responsables de supervisar la implementación, operación y mantenimiento del sistema.
- Comunidad técnica: incluye todo aquel que pueda diseñar, construir y probar el sistema requerido.
- Concepto de Operaciones: declaración verbal y gráfica de las suposiciones o intenciones de una organización con respecto a una operación.
- Escenario Operacional: escenario que describe una situación específica del proceso de negocio.
- Especificación de Requerimientos de Sistemas: consiste en la documentación del conjunto de requerimientos que deberán ser desarrollados para que el sistema satisfaga las necesidades demandadas por las partes interesadas.
- Partes interesadas: quienes proporcionan los objetivos, necesidades o problemas.
- Requerimiento: condición o capacidad que el usuario necesita para resolver un problema o alcanzar un objetivo.
- Restricción: requerimiento que se impone a la solución. Puede ser aplicada a todos los requerimientos con una o varias capacidades.
- Sistema: grupo interdependiente de personas, objetos y procedimientos constituidos para lograr uno o varios objetivos definidos.

- Sistema de Computación: conjunto de todos los elementos que se relacionan entre sí para lograr un trato exitoso de la información de acuerdo con el entorno y las necesidades establecidas por las partes interesadas.

2.7.6. Consideraciones para Elaborar una buena Especificación de Requerimientos del Sistema

Naturaleza de la Especificación de Requerimientos del Sistema

La Especificación de Requerimientos del Sistema es un documento que comunica los requerimientos del cliente a la comunidad técnica que construirá el sistema. Constituye la recopilación de requerimientos que actúa como un puente entre el cliente y la comunidad técnica y debe ser comprensible para ambas partes.

Entorno de la Especificación de Requerimientos del Sistema

La Especificación de Requerimientos del Sistema presenta los resultados de la definición de necesidad, el concepto operacional y las tareas de análisis del sistema. Por lo tanto, es necesario elaborar previamente los documentos de Especificación de Requerimientos del Negocio y Especificación de Requerimientos de las Partes Interesadas.

Características de una buena Especificación de Requerimientos del Sistema

Una buena Especificación de Requerimientos de Sistemas de Computación debe cumplir con las siguientes características:

- Asegurar al cliente que la comunidad técnica entiende sus necesidades y responde a ellas.
- Ser una oportunidad temprana para la retroalimentación bidireccional entre el cliente y la comunidad técnica.
- Ser un método para que el cliente y la comunidad técnica identifiquen problemas y malentendidos para que puedan ser corregidos a tiempo.
- Ser una base para la calificación del sistema que determinará que el sistema satisface las necesidades del cliente.
- Identificar los requerimientos que se deriven de otros requerimientos.
- Organizar requerimientos de diferentes niveles de detalle en sus niveles apropiados.
- Verificar la integridad del conjunto de requerimientos.
- Identificar inconsistencias entre los requerimientos.

- Identificar claramente las capacidades, condiciones y restricciones para cada requerimiento.
- Desarrollar un entendimiento común entre el cliente y la comunidad técnica sobre el propósito y los objetivos del conjunto de requerimientos.

2.7.7. Elaboración del documento de Especificación de Requerimientos del Negocio (BRS)

El propósito del BRS es identificar el problema basándose en las necesidades del negocio, caracterizar la solución e identificar las alternativas candidatas que permitan obtener la solución más adecuada.

Para desarrollar las actividades de este proceso se recomienda trabajar con el dueño del negocio, es decir gerentes o personal administrativo.

A continuación, se detallan las partes del BRS.

Contenido del BRS

En la Figura 1 se muestra el contenido del BRS.

Introducción (Sección 1 del BRS)

La introducción del documento de Especificación de Requerimientos del Negocio contiene las siguientes subsecciones:

a) Propósito del documento.

b) Alcance del documento.

Propósito del documento (Subsección 1.1 del BRS)

Esta subsección detalla el propósito que tiene el documento de Especificación de Requerimientos del Negocio. Aquí se pueden incluir el objetivo del documento, la audiencia a la cual va dirigido y el uso previsto.

Alcance del documento (Subsección 1.2 del BRS)

Esta subsección detalla el alcance de la Especificación de Requerimientos del Negocio. Aquí se puede incluir información sobre el contenido del documento, las partes de las que está compuesto y lo que se espera obtener como resultado de su elaboración.

Lista de Figuras i
Lista de Tablas i
Historial de Revisiones ii
1. Introducción 2
1.1. Propósito del documento 2
1.2. Alcance del documento 2
2. Acerca del negocio 2
2.1. Descripción del negocio 2
2.2. Misión 3
2.3. Visión 3
2.4. Objetivos del Negocio 3
3. Definición del Problema 3
3.1. Descripción del problema 3
3.2. Contexto del problema 3
4. Necesidades del negocio 4
5. Caracterización de la solución 4
5.1. Nómina de las partes interesadas 4
5.2. Sistemas existentes 4
5.3. Soluciones Candidatas 5
6. Escenarios operacionales 5
7. Requerimientos del Negocio 6
8. Evaluación de Soluciones Candidatas 6
8.1. Restricciones y condiciones 6
8.2. Valoración de las soluciones candidatas 7
8.3. Solución seleccionada 8
9. Apéndice 8
9.1. Definiciones, acrónimos y abreviaturas 8
9.2. Referencias 10

Figura 6 Contenido del Documento de Especificación de Requerimientos del Negocio BRS

Acerca del Negocio (Sección 2 del BRS)

Esta sección proporciona información relacionada con el negocio, tal como:

1. Descripción general del negocio
2. Misión
3. Visión
4. Objetivos del negocio

Para obtener la información necesaria para completar esta sección es recomendable reunirse con la alta dirección o representantes del negocio y dialogar sobre temas relacionados a la empresa. Otra forma para obtener esta información es a través de la revisión de la documentación de la Organización.

Descripción general del negocio (Subsección 2.1 del BRS)

En esta subsección se pueden incluir la descripción general del negocio, su actividad principal y una pequeña reseña histórica.

Misión (Subsección 2.2 del BRS)

Esta subsección proporciona la misión del negocio.

La misión del negocio hace referencia a las razones o motivos por los que existe el negocio, es decir, responde a su razón de ser y abarca lo que hace el negocio para alcanzar sus objetivos.

Visión (Subsección 2.3 del BRS)

Esta subsección proporciona la visión del negocio.

La visión del negocio hace referencia al objetivo futuro del negocio, es decir, a dónde quiere llegar el negocio o qué quiere llegar a ser.

Objetivos del negocio (Subsección 2.4 del BRS)

Esta subsección incluye los objetivos del negocio.

Los objetivos del negocio hacen referencia a los resultados, situaciones o estados que el negocio pretende alcanzar en un periodo de tiempo.

Definición del problema (Sección 3 del BRS)

Esta sección proporciona una descripción sobre el problema que se requiere solventar a partir de lo siguiente:

a) Descripción del Problema

b) Contexto del problema

Descripción del Problema (Subsección 3.1 del BRS)

Esta subsección proporciona la descripción del problema.

Para obtener la descripción del problema es conveniente reunirse con el cliente y/o el analista del negocio y discutir el problema u oportunidad.

Contexto del Problema (Subsección 3.2 del BRS)

Esta subsección proporciona una visión general acerca del contexto del problema.

El contexto del problema puede incluir los siguientes aspectos:

a) Sociales

b) Económicos

c) Tecnológicos

d) Regulatorios

e) Legislativos

f) Culturales

El contexto incluye todo aquello que tenga que ver sobre el problema u oportunidad y que cause impacto, así como las circunstancias que influyen sobre el problema. El contexto puede incluir actitudes, comportamientos, creencias, competidores, cultura, demografía, objetivos, gobiernos, infraestructura, idiomas, procesos, productos, proyectos, ventas, temporadas, terminología, tecnología, entre otras.

Para definir el contexto del problema se debe entender el contexto socio económico y tecnológico en cual el problema o la oportunidad residen.

Necesidades del Negocio (Sección 4 del BRS)

Esta sección debe incluir un listado de las necesidades del negocio.

La necesidad y su importancia deben ser discutidas con el cliente o analista del negocio. Las necesidades del negocio constituyen el problema o la oportunidad que se desea solventar.

Para definir las necesidades del negocio se deben tomar en cuenta aquellas que ayuden con el cumplimento de los objetivos o con la alineación del negocio.

Para realizar la declaración de las necesidades del negocio, esta Guía propone la Plantilla de Requerimientos del Negocio que se encuentra en el Anexo A1. Para cada Necesidad del Negocio identificada se debe asignar un identificador único, una descripción y la razón fundamental para su realización.

Caracterización de la solución (Sección 5 del BRS)

Esta sección incluye:

a) Partes Interesadas

b) Sistemas existentes

c) Soluciones Candidatas

Partes Interesadas (Subsección 5.1 del BRS)

Esta subsección incluye un listado de las posibles partes interesadas que intervendrán a lo largo del Ciclo de Vida del sistema.

Las partes interesadas pueden ser: dueños del sistema, clientes del sistema, personas que harán uso del sistema, proveedores de información para el sistema, involucrados para el desarrollo del sistema, entre otros.

Sistemas existentes (Subsección 5.2 del BRS)

Esta subsección incluye un listado de los sistemas que son usados por el negocio y que tienen relación con el problema planteado.

Para identificar los sistemas existentes que pueden abordar la necesidad de modificaciones funcionales, esta Guía propone el uso de la Plantilla de Sistemas Existentes que se encuentra en el Anexo A2. Por cada sistema existente identificado se debe asignar un identificador único que incluya el nombre y una descripción.

Soluciones Candidatas (Subsección 5.3 del BRS)

Esta subsección incluye un listado de las posibles soluciones que atacan al problema planteado.

Una solución puede ser la actualización o modificación de un sistema existente, o la implementación o adquisición de un nuevo sistema.

Para la declaración de todas las posibles soluciones, esta Guía propone el uso de la Plantilla de Soluciones Candidatas que se encuentra en el Anexo A3. Por cada solución identificada se debe asignar un identificador de la solución; además, el identificador de la necesidad del negocio con la que se relaciona, una descripción, el tipo de solución que puede ser modificación, adquisición o desarrollo y el identificador del sistema existente en caso de actualizarse o modificarse.

Escenarios Operacionales (Sección 6 del BRS)

Esta sección proporciona el listado de los escenarios operacionales del negocio, donde un escenario operacional describe una situación que puede representar a un proceso de negocio o a una actividad que se realiza con alguna finalidad.

Para la definición de los escenarios operacionales es recomendable reunirse con el cliente y/o experto del negocio. Los Escenarios Operacionales deben basarse en los procesos de la organización que tienen relación con el problema. Además, la definición de los Escenarios Operacionales debe ser realizada a un alto nivel de abstracción.

Para la definición de los escenarios operacionales, esta Guía propone el uso de la Plantilla de Escenarios Operacionales que se encuentra en el Anexo A4. Asigne un identificador, un nombre y una descripción a cada Escenario Operacional identificado; cuando el Escenario Operacional se derive de otro, incluya también el identificador del Escenario Operacional padre.

Requerimientos del Negocio (Sección 7 del BRS)

Esta sección proporciona el listado de Requerimientos del Negocio.

Los Requerimientos del Negocio deben estar basados en los Escenarios Operacionales y tener correspondencia con las necesidades del negocio.

Para la declaración de los Requerimientos del Negocio se debe realizar previamente un análisis considerando:

a) Relaciones con las necesidades del negocio.

b) Relaciones con los Escenarios Operacionales.

c) Restricciones asociadas

d) Prioridad: que puede ser alta, media o baja.

Se debe realizar este análisis en conjunto con el cliente y/o experto del negocio.

La Guía propone el uso de la Plantilla de Requerimientos del Negocio que se encuentra en el Anexo A5. Asigne un identificador para cada Requerimiento del Negocio, incluya el identificador de la necesidad del negocio con la que se relaciona, el identificador del Escenario Operacional del que se deriva, una descripción, las restricciones asociadas y la prioridad que puede ser alta (1), media (2) o baja (3).

Evaluación de Soluciones Candidatas (Sección 8 del BRS)

Esta sección proporciona información con respecto a la valoración de cada solución candidata propuesta para poder seleccionar la mejor. Se realizan las siguientes acciones:

a) Restricciones y condiciones para las soluciones

b) Valoración de las soluciones candidatas

c) Selección de la mejor solución

Restricciones y condiciones (Subsección 8.1 del BRS)

Esta subsección incluye las restricciones y condiciones generales que influyen sobre las soluciones.

Las restricciones y condiciones guardan relación con aspectos como:

a) Tiempo

b) Presupuesto

c) Base Tecnológica.

Para realizar el listado de las restricciones y condiciones que pueden limitar a las soluciones es recomendable reunirse con el cliente y/o analista del negocio.

Valoración de las soluciones candidatas (Subsección 8.2 del BRS)

Esta subsección incluye el listado de las soluciones propuestas con una valoración en función a su factibilidad.

Para realizar un análisis de factibilidad de las soluciones candidatas es recomendable reunirse con el cliente y/o analista del negocio y discutir los aspectos que limitan o restringen la implementación de la solución. La evaluación de la factibilidad de cada solución se realiza de acuerdo con los siguientes aspectos: tiempo, presupuesto, tecnología, el cumplimiento de los requerimientos del negocio, entre otros.

A partir de ese análisis valore a cada solución; esta Guía propone el uso la Plantilla Valoración de las Soluciones Candidatas que se encuentra en el Anexo A6. Por cada valoración incluya el identificador de la solución con la que se relaciona, la valoración obtenida y la justificación de la valoración.

Solución seleccionada (Subsección 8.3 del BRS)

Esta subsección proporciona la declaración de la solución seleccionada, indicando el motivo por el que fue seleccionada.

Para seleccionar la solución más conveniente entre las soluciones candidatas, es recomendable reunirse con el cliente y/o analista del negocio y analizar la valoración de las soluciones candidatas.

Apéndice (Sección 9 del BRS)

Esta sección incluye:

a) Definiciones

b) Acrónimos y abreviaturas

c) Referencias

Definiciones, acrónimos y abreviaturas (Subsección 9.1 del BRS)

Esta subsección contiene todas las definiciones que permitan un mejor entendimiento del documento y su contenido.

Esta subsección contiene todos los acrónimos y abreviaturas usados en todo el documento que permitan un mejor entendimiento del mismo. Un acrónimo es una estructura conformada por letras de dos o más palabras que sirven para la identificación de las palabras a las que hacen referencia. Cuando existen enunciados del mismo tipo es recomendable usar además de las letras, caracteres alfanuméricos que permitan distinguir cada uno de ellos.

Referencias (Subsección 9.3 del BRS)

Esta subsección contiene todas las referencias utilizadas para establecer el contenido del documento. Debe proporcionar suficiente información para que el lector pueda acceder a una copia de cada referencia, incluido el título, autor, número de versión, fecha y fuente o ubicación.

2.7.8. Elaboración del documento de Especificación de Requerimientos de las Partes Interesadas (StRS)

El objetivo del StRS es obtener las necesidades, requerimientos de las partes interesadas, las restricciones del entorno para luego transformarlas en requerimientos del sistema.

Para desarrollar las actividades de este proceso se recomienda trabajar con todas las partes interesadas, esto es, propietarios, empleados, usuarios finales, proveedores, etc.

A continuación, se detallan las partes del StRS.

Contenido del StRS

En la Figura 2. Muestra el contenido del StRS.

Lista de Figuras i
Lista de Tablas i
Historial de Revisión ii
1. Introducción 4
1.1. Propósito del documento 4
1.2. Alcance del documento 4
2. Partes Interesadas 4
2.1. Entidades de la Organización 4
2.2. Partes Interesadas 4
3. Restricciones del Entorno 5
3.1. Legal [1] 5
3.2. Políticas Organizacionales 7
3.3. Base tecnológica 7
4. Conceptos Operacionales del Sistema 7
4.1. Clases de usuario 7
4.2. Modos de operación del sistema 8
4.3. Entorno Operacional, de Soporte y Habilitante del sistema 8
5. Requerimientos de las Partes Interesadas 15
6. Conceptos preliminares del ciclo de vida del Sistema 4
Puesta en producción 6
7. Apéndice 7
7.1. Definiciones, acrónimos y abreviaturas 7
7.2. Referencias 8

Figura 7 Contenido del Documento de Especificación de Requerimientos de las Partes interesadas StRS

Introducción (Sección 1 del StRS)

La introducción del documento de Especificación de Requerimientos de las Partes Interesadas contiene las siguientes subsecciones:

a) Propósito del documento.

b) Alcance del documento.

Propósito del documento (Subsección 1.1 del StRS)

Esta subsección detalla el propósito que tiene el documento de Especificación de Requerimientos de las Partes Interesadas. Aquí se puede incluir el objetivo del documento, la audiencia a la cual va dirigido y el uso previsto.

Alcance del documento (Subsección 1.2 del StRS)

Esta subsección detalla el alcance de la Especificación de Requerimientos de las Partes Interesadas. Aquí se puede incluir información sobre el contenido del documento, las partes de las que está compuesto y lo que se espera obtener como resultado de su elaboración.

Partes Interesadas (Sección 2 del StRS)

Esta sección proporciona información con respecto a las partes interesadas envueltas en el Ciclo de Vida del sistema y consta de dos subsecciones.

a) Entidades Organizacionales

b) Nómina de las Partes Interesadas

Entidades de la organización (Subsección 2.1 del StRS)

Esta subsección contiene información relacionada con las entidades organizacionales que influyen directamente en el cumplimiento de los objetivos del negocio, también se puede hacer referencia a entidades externas que tienen influencia en el negocio.

Una entidad organizacional se encuentra conformada por una o varias personas, también puede referirse a los roles asignados a las personas dentro del negocio.

Para identificar las entidades de la organización es recomendable reunirse con el cliente para conocer la estructura organizacional e identificar las entidades organizacionales que tienen influencia en el cumplimiento de los objetivos del negocio.

Partes Interesadas (Subsección 2.2 del StRS)

Esta subsección incluye todas las partes interesadas que intervendrán a lo largo del Ciclo de Vida del sistema.

Para identificar el conjunto total de partes interesadas que intervendrán durante el Ciclo de Vida del sistema es recomendable reunirse con el cliente y revisar las entidades organizacionales que participan en el negocio. La Guía propone el uso la Plantilla de Partes Interesadas correspondiente al Anexo A7.

Restricciones del Entorno (Sección 3 del StRS)

Esta sección incluye las restricciones que provienen de factores tanto internos como externos que pueden influir en el sistema, tales como leyes, políticas, reglas de negocio, tendencias del mercado, responsabilidades sociales y la base tecnológica, entre otros.

Para identificar las restricciones del entorno se debe tener en cuenta las normas y regulaciones dentro de la organización, las leyes que tienen influencia sobre el negocio y la tecnología que puede ser usada.

Conceptos Operacionales del Sistema (Sección 4 del StRs)

Esta sección proporciona información con respecto a los conceptos operacionales del sistema tales como:

a) Clases de usuarios

b) Modos de operación del sistema

c) Entorno operacional

d) Políticas y restricciones operacionales

e) Escenarios Operacionales

Clases de Usuarios (Subsección 4.1 del StRs)

Esta subsección incluye las clases de usuarios que interactúan con el sistema, las clases de usuario pueden ser clasificados por responsabilidades, habilidades o modos de interacción con el sistema.

Para identificar las clases de usuarios del sistema debe basarse en el listado de entidades de la organización, por cada clase de usuario identificada describa el rol del usuario, y la interacción con otros usuarios.

Modos de operación del sistema (Subsección 4.2 del StRs)

Esta subsección describe los modos de operación que tiene el sistema. Un modo de operación hace referencia a una manera de operar el sistema bajo diferentes circunstancias.

Para definir los modos de operación del sistema es recomendable mantener reuniones con las partes interesadas para identificar las diferentes circunstancias y factores que cambian el flujo normal de actividades del sistema, también se debe tomar en cuenta las clases de usuarios del sistema y sus intereses. En caso de que el modo de operación dependa de una clase de usuario relacione el modo de operación con la clase de usuario.

Entorno Operacional, de Soporte y Habilitante del sistema (Subsección 4.3 del StRs)

Esta subsección detalla el entorno operacional del sistema. El entorno operacional del sistema hace referencia al conjunto de componentes y circunstancias bajo las cuales interactúan durante el desarrollo las operaciones del sistema.

Para definir el entorno operacional del sistema se debe identificar componentes tecnológicos, humanos y horarios en los que el sistema debe operar.

Políticas y Restricciones Operacionales (Subsección 4.4 del StRs)

Esta subsección describe las políticas y restricciones operacionales que intervienen en el sistema. Las políticas y restricciones operacionales hacen referencia a factores que limitan el uso o entorno del sistema.

Para definir las políticas y restricciones operacionales que tiene relación al uso o entorno del sistema se debe tomar en cuenta las decisiones tomadas por la alta gerencia en cuanto a políticas de uso de sistemas en caso de existir, o las políticas y normas establecidas por la organización que determinan el uso del sistema.

Escenarios Operacionales (Subsección 4.5 del StRs)

Esta subsección incluye los escenarios operaciones relacionados con los procesos del negocio.

Para definir los Escenarios Operacionales se debe identificar las actividades que los usuarios pretenden realizar en el sistema en función de los procesos organizacionales o un conjunto de actividades. La Guía propone el uso de la Plantilla de Escenarios Operacionales (Partes Interesadas) correspondiente al Anexo A8 de la Guía. Para cada Escenario Operacional incluya, un identificador del escenario, un nombre, en caso de que el escenario se derive de otro proporcionar el identificador del escenario padre, su objetivo que responde a la finalidad a ser alcanzada, su contexto que puede incluir de ser necesario el lugar donde se desarrolla el escenario; el tiempo para desarrollarlo; o un precondición, los recursos usados por el escenario que hacen referencia elementos físicos o información que deben estar dispuesta para el escenario, los actores que pueden ser personas o dispositivos, una descripción del escenario guiada por las actividades que se hacen en el escenario, excepciones y restricciones.

Requerimientos de la Partes Interesadas (Sección 5 del StRS)

Esta sección incluye el listado de requerimientos de las partes interesadas.

Los requerimientos de las Partes Interesadas deben estar basados fundamentalmente en los escenarios operacionales.

Para la declaración de los Requerimientos de las Partes Interesadas se debe realizar previamente un análisis considerando:

a) Relaciones con el o los Requerimientos del Negocio.

b) Relaciones con el o los Escenarios Operacionales.

c) Restricciones asociadas

d) Prioridad, puede ser alta, media o baja.

Se debe realizar este análisis en conjunto con el cliente y/o experto del negocio.

La Guía propone el uso de la Plantilla de Requerimientos de las Partes interesadas correspondiente al Anexo A9. Asigne un identificador para cada Requerimiento de las Partes Interesadas, incluya el identificador de el Requerimiento del Negocio con el que se relaciona, el identificador del Escenario Operacional del que se deriva, una descripción, las restricciones asociadas y la prioridad que puede ser alta (1), media (2) o baja (3).

Conceptos Preliminares del Ciclo de Vida del sistema (Sección 6 del StRS)

Esta sección incluye los conceptos preliminares del Ciclo de Vida del sistema.
Los conceptos del Ciclo de Vida establecen la manera en que serán llevados a cabo las diferentes etapas del Ciclo de Vida del sistema. Los conceptos del Ciclo de Vida incluyen:

a) Concepto de Adquisición o Producción

b) Concepto de Despliegue

c) Concepto de Soporte

d) Concepto de Retiro

Concepto de Adquisición o Producción (Subsección 6.1 de StRS)

En caso de tratarse de una adquisición esta subsección describe de forma preliminar la manera en el que el sistema será adquirido incluyendo aspectos tales como la participación de las partes interesadas, la definición de requerimientos, el diseño y la verificación.

En caso de ser tratarse de una implementación puede necesitar desarrollar conceptos más detallados para la producción que consiste en describir que es lo que se desarrollará, ensamblaje que hace referencia a los productos finales y como se relaciona para formar el sistema, verificación que detalla cómo se debe comprobar que el sistema cumple con sus requerimientos, y los elementos del sistema que consiste en listar los posibles elementos del sistema.

Concepto de Despliegue (Subsección 6.2 de StRS)

Esta subsección describe la manera en la cual el sistema será validado es decir cómo se comprobará que el sistema cumple con las expectativas de cliente, entregado e introducido en operación, incluyendo consideraciones del despliegue cuando el sistema se integre o reemplace uno o más sistemas ya en operación.

Concepto de Soporte (Subsección 6.3 de StRS)

Esta subsección describe la infraestructura de soporte deseada y las consideraciones de mano de obra para el soporte del sistema después de su implementación. El Concepto de Soporte aborda el soporte operativo, el soporte de suministros y la capacitación.

Concepto de Retiro (Subsección 6.4 de StRS)

Esta subsección describe la manera en que el sistema dejará de operar y será retirado, incluyendo el cumplimiento de cualquier obligación legal.

Apéndice (Sección 7 del StRS)

Esta sección incluye:

a) Definiciones

b) Acrónimos y abreviaturas

c) Referencias

Definiciones (Subsección 7.1 del StRS)

Esta subsección contiene todas las definiciones de palabras o conceptos clave que permitan un mejor entendimiento del documento y su contenido.

Acrónimos y Abreviaturas (Subsección 7.2 del StRS)

Esta subsección contiene todos los acrónimos y abreviaturas usados en todo el documento que permitan un mejor entendimiento del mismo. Un acrónimo es una estructura conformada por letras de dos o más palabras que sirven para la identificación

de las palabras a las que hacen referencia. Cuando existen enunciados del mismo tipo es recomendable usar además de las letras, caracteres alfanuméricos que permitan distinguir cada uno de ellos.

Referencias (Subsección 7.3 del StRS)

Esta subsección contiene todas las referencias utilizadas para establecer el contenido del documento. Debe proporcionar suficiente información para que el lector pueda acceder a una copia de cada referencia, incluido el título, autor, número de versión, fecha y fuente o ubicación.

2.7.9. Elaboración del documento de Especificación de Requerimientos del Sistema (SyRS)

El objetivo del SyRS es describir el sistema que será desarrollado, definir los límites del mismo, definir los requerimientos funcionales, requerimientos no funcionales y caracterizar los requerimientos del sistema.

Para desarrollar las actividades de este proceso se recomienda trabajar con la comunidad técnica que desarrollará el sistema, es decir con el equipo de desarrolladores y sus dirigentes.

A continuación, se detallan las partes del SyRS.

Contenido del SyRS:

La Figura 3. Muestra el contenido del SyRS.

Introducción (Sección 1 del SyRS)

La introducción del documento de Especificación de Requerimientos del Sistema contiene las siguientes subsecciones:

a) Propósito del documento.

b) Alcance del documento.

Propósito del documento (Subsección 1.1 del SyRS)

Esta subsección detalla el propósito que tiene el documento de Especificación de Requerimientos del Sistema (SySR). Aquí se puede incluir el objetivo del documento, la audiencia a la cual va dirigido y el uso previsto.

Alcance del documento (Subsección 1.2 del SyRS)

Esta subsección detalla el alcance de la Especificación de Requerimientos del Sistema. Aquí se puede incluir información sobre el contenido del documento, las partes de las que está compuesto y lo que se espera obtener como resultado de su elaboración.

Lista de Figuras i
Lista de Tablas i
Historial de Revisiones ii
1. Introducción 3
1.1. Propósito del documento 3
1.2. Alcance del documento 3
2. Descripción General del Sistema 3
2.1. Propósito del sistema 3
2.2. Alcance del Sistema 3
2.3. Contexto del Sistema 4
2.4. Modos y Estados del Sistema 6
2.5. Características del usuario 7
3. Interfaces del Sistema 7
3.1. Interfaces de Usuario 7
3.2. Interfaces de Hardware 8
3.3. Interfaces de Software 8
3.4. Interfaces de Comunicación 9
3.5. Interfaces de Sistema 9
4. Requerimientos Funcionales del Sistema 11
5. Requerimientos no Funcionales del Sistema 17
6. Apéndice 20
6.1. Definiciones, acrónimos y abreviaturas 20
6.2. Referencias 21

Figura 8 Contenido del Documento de Especificación de Requerimientos del Sistema SyRS

Descripción general del sistema (Sección 2 del SyRS)

Esta sección proporciona la descripción general del sistema a partir de:

a) Propósito del sistema

b) Alcance del sistema

c) Contexto del sistema

d) Modos y estados del sistema

e) Características del Usuario

Propósito del sistema (Subsección 2.1 del SyRS)

Esta subsección describe el propósito que tiene el sistema esto puede incluir:

a) Las razones por la cuales el negocio requiere el sistema.

b) Los objetivos que se quieren lograr a través del uso del mismo.

c) Los problemas que solventa el sistema.

En general el propósito del sistema es su razón de ser.

Alcance del sistema (Subsección 2.2 del SySR)

Esta subsección describe fundamentalmente que es lo que hace el sistema y que es lo que no, englobando a sus principales capacidades o funcionalidades.

El alcance del sistema guarda una relación directa con los requerimientos del negocio establecidos en el BRS y los Requerimientos de las Partes Interesadas especificados en el StRS.

Contexto del sistema (Subsección 2.3 del SySR)

Esta subsección incluye una descripción del contexto del sistema. El contexto del sistema define a los todos los elementos que pueden coexistir en el sistema y las relaciones que tiene entre ellos.

Modos y estados del sistema (Subsección 2.4 del SySR)

Esta subsección proporciona una descripción del sistema en función a sus modos y estados. Se debe incluir un identificador y una definición de cada uno de los modos y estados.

Un modo del sistema hace referencia a una manera de operar el sistema bajo diferentes circunstancias.

Un estado hace referencia a una configuración única del sistema.

Características del usuario (Subsección 2.5 del SySR)

Esta subsección incluye una lista de los tipos de usuarios que tiene el sistema. Se debe detallar las características de cada tipo de usuario del sistema identificado. Las características que puede presentar un usuario son:

a) El rol que tiene en el sistema.

b) La operaciones o funcionalidades a las cuales tiene acceso.

c) Las capacidades que necesita para desempeñar su trabajo con el sistema.

Interfaces del Sistema (Sección 3 del SyRS)

Esta sección debe proporcionar un listado de todas las interfaces del sistema que permita la interacción entre los elementos del mismo, incluyendo los sistemas habilitantes o de apoyo. Entre los tipos de interfaces que puede tener el sistema existen:

a) Interfaces de usuario

b) Interfaces de hardware

c) Interfaces de software

d) Interfaces de comunicación

e) Interfaces del sistema

Para realizar la declaración de las interfaces del sistema esta Guía propone la Plantilla de Interfaces del Sistema correspondiente al Anexo A10.

Para cada interfaz del sistema identificada asignar un identificador único, el tipo de interfaz, una descripción quienes participan de la interfaz, si la interfaz es externa o interna y el tipo de comunicación que permite.

Requerimientos Funcionales del Sistema (Sección 4 del SyRS)

Esta sección proporciona el listado de requerimientos funcionales del sistema, cada requerimiento debe incluir su funcionalidad, condiciones y restricciones.

Para realizar la declaración de los requerimientos del sistema esta Guía propone la Plantilla de Requerimientos Funcionales correspondiente al Anexo A11.

Para cada requerimiento funcional del sistema asigne un identificador único, en caso de que se trate de un requerimiento derivado asocie el identificador del requerimiento padre, el requerimiento de la parte interesada del cual se proviene, la descripción del requerimiento formada por la funcionalidad, sus condiciones, restricciones y la prioridad que puede ser alta (1), media (2) o baja (3).

Requerimientos no Funcionales del Sistema (Sección 5 del SyRS)

Esta sección debe proporcionar el listado de los requerimientos no funcionales del sistema.

Para realizar la declaración de los requerimientos no funcionales del sistema esta Guía propone la Plantilla de Requerimientos no Funcionales correspondiente al Anexo A12.

Para cada requerimiento no funcional del sistema asigne un identificador único; la descripción del requerimiento; su razón fundamental; consideraciones; su criticidad; el tipo de requerimiento no funcional que puede ser: de apariencia, de usabilidad, de desempeño, requerimientos operacionales, de mantenimiento y portabilidad, de seguridad, culturales y políticos, legales; y el origen del requerimiento.

Los requerimientos no funcionales del sistema deben derivarse de los modos y estados del sistema, condiciones y restricciones generales o específicas del sistema, reglas y políticas.

Apéndice (Sección 6 del SyRS)

Esta sección incluye:

d) Definiciones

e) Acrónimos y abreviaturas

f) Referencias

Definiciones, acrónimos y abreviaturas (Subsección 6.1 del SyRS)

Esta subsección contiene todas las definiciones de palabras o conceptos clave que permitan un mejor entendimiento del documento y su contenido.

Esta subsección también contiene todos los acrónimos y abreviaturas usados en todo el documento que permitan un mejor entendimiento del mismo. Un acrónimo es una estructura conformada por letras de dos o más palabras que sirven para la identificación de las palabras a las que hacen referencia. Cuando existen enunciados del mismo tipo es recomendable usar además de las letras, caracteres alfanuméricos que permitan distinguir cada uno de ellos.

Referencias (Subsección 6. del SyRS)

Esta subsección contiene todas las referencias utilizadas para establecer el contenido del documento. Debe proporcionar suficiente información para que el lector pueda acceder a una copia de cada referencia, incluido el título, autor, número de versión, fecha y fuente o ubicación.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Descripción del caso de estudio "Sistema de Control de Asistencia"

Esta guía fue aplicada en la empresa V-CORP para llevar a cabo la especificación de requerimientos del "Sistema de Control de Acceso: Check Time", sistema que V-CORP pretende comercializar como una solución de control y administración del talento humano para las empresas que adquieran el sistema.

3.2. Aplicación de la Guía al caso de estudio "Sistema de Control de Acceso: Check Time"

Esta guía se aplicó al "Sistema de Control de Acceso: Check Time" desarrollado por la laempresa V-CORP, dedicada a entregar los servicios de posicionamiento de Imagen y Marketing para empresas de todo tipo en el país. V-CORP también se dedica a la comercialización de equipos de hardware, tales como impresoras y equipos biométricos, así como al desarrollo y comercialización de sistemas de computación que ayuden a la gestión de las empresas.

Entre los principales proyectos de desarrollo de sistemas de información, la empresa pretende desarrollar un sistema de control de asistencia, un sistema de control de catering, un sistema de pedidos para restaurantes y un sistema de control de ventas. Además, la empresa tiene previsto ingresar al desarrollo y comercialización de aplicaciones móviles centradas en e-commerce.

La misión de V-CORP que se encuentra en su página web es: "Mantener una elevada confianza de nuestros clientes, basada en los resultados obtenidos de cada uno de nuestros productos y servicios." [25]

La visión de V-CORP, que también se encuentra en su página web, es: "Expandir la comercialización de nuestros productos y servicios a nivel nacional, haciendo énfasis en la importancia de mantener una adecuada imagen corporativa y el uso de soluciones tecnológicas que ayuden con la automatización de procesos." [25]

En la página web de V-CORP también se encontraron los siguientes objetivos del Negocio:

- "Revolucionar el mercado ecuatoriano y trabajar paso a paso con nuestros clientes.
- Educar a nuestro grupo objetivo para demostrar la importancia de la imagen corporativa y uso de herramientas tecnológicas de primer nivel.

- Desarrollar y comercializar Sistemas de Computación para la automatización de actividades de gestión empresarial.
- Generar un adecuado posicionamiento de marca de nuestros clientes." [25]

Durante los contactos establecidos con la empresa V-CORP, se identificó que requiere desarrollar un Sistema de Control de Asistencia para comercializarlo a sus clientes. Este sistema debe ser genérico y capaz de adaptarse a las normas especificadas en el Código de Trabajo del Ecuador y a las normas internas de las empresas adquirientes para el control de asistencia de sus empleados. Por esta razón, se llegó al acuerdo de aplicar la guía en el desarrollo del "Sistema de Control de Acceso: Check Time", que debe controlar la asistencia de los empleados mediante el uso de equipos biométricos, gestionar los permisos laborales y de vacaciones, así como los permisos temporales de ausencia al trabajo de sus empleados.

Para aplicar la guía se realizaron reuniones periódicas con el gerente general y el jefe de desarrollo, con quienes se llegó a acuerdos para aplicar los procedimientos detallados en la Guía, obteniéndose una amplia apertura y colaboración. Durante la apliación de la guía al caso de estudio, se elaboraron los siguientes documentos:

- Especificación de Requerimientos del Negocio.
- Especificación de Requerimientos de las Partes Interesadas.
- Especificación de Requerimientos del Sistema.

Los resultados obtenidos durante la aplicación de la Guía de Procedimientos para la Especificación de Requerimientos del Sistema, se encuentran en el Anexo B de este documento.

3.2.1. Elaboración del BRS

Como se establece en la Guía la elaboración del BRS consistió en la recopilación de información con respecto: al negocio, a la definición del problema, a las necesidades del negocio, a la caracterización de la solución, a los escenarios operacionales, a los requerimientos del negocio y a la evaluación de las soluciones candidatas.

Como punto de partida se obtuvo la información básica acerca de V-CORP dando como resultado lo detallado a continuación:

Descripción del negocio

V-CORP es una empresa dedicada a la Imagen Publicitaria y Marketing, pero además se enfoca al negocio tecnológico.

En el ámbito tecnológico, V-CORP se dedica a la comercialización de Hardware (impresoras, equipos biométricos) así como al desarrollo y comercialización de Sistemas Informáticos como soluciones estándares de gestión y control empresarial.

Entre los principales proyectos de desarrollo de sistemas software se encuentra un sistema de control de asistencia, un sistema de control de catering, un sistema de pedidos para restaurantes y un sistema de control de ventas. Además, la empresa tiene previsto ingresar al desarrollo y comercialización de aplicaciones móviles centradas en e-commerce.

Misión

La misión de V-CORP que se encuentra en su página web es la siguiente: "Mantener una elevada confianza de nuestros clientes, basada en los resultados obtenidos de cada uno de nuestros productos y servicios."

Visión

La visión de V-CORP que se encuentra en su página web es la siguiente: "Expandir la comercialización de nuestros productos y servicios a nivel nacional, haciendo énfasis en la importancia de mantener una adecuada imagen corporativa y el uso de soluciones tecnológicas que ayuden con la automatización de procesos."

Objetivos del Negocio

En la página web de V-CORP se encuentran los siguientes objetivos del Negocio:

- "Revolucionar el mercado ecuatoriano y trabajar paso a paso con nuestros clientes.
- Educar a nuestro grupo objetivo para demostrar la importancia de la imagen corporativa y uso de herramientas tecnológicas de primer nivel.
- Desarrollar y comercializar Sistemas de Computación para la automatización de actividades de gestión empresarial.
- Generar un adecuado posicionamiento de marca de nuestros clientes."

Como segundo punto se definió el problema el cual V-CORP requiere solventar a partir de su descripción y su contexto

Descripción del problema

La empresa V-CORP requiere obtener un Sistema de Control de Asistencia para comercializarlo a sus clientes. Al no tener todavía este sistema la empresa se ha rezagado en el cumplimiento de sus objetivos, puesto que al fundarse tuvo como objetivo principal el desarrollar sistemas de gestión empresarial

Contexto del problema

V-CORP necesita obtener un Sistema de Control de Asistencia para comercializarlo a sus clientes. En la actualidad se pueden encontrar en el mercado varias soluciones tecnológicas para gestión empresarial, sin embargo, V-CORP está en la búsqueda de un sistema genérico capaz de adaptarse a las normas especificadas en el Código de Trabajo del Ecuador y a las normas internas de las empresas adquirientes para el control de asistencia de sus empleados.

Es importante tomar en cuenta que los clientes de V-CORP son empresas medianas. Por otra parte, el sistema debe ser capaz de ofrecer varias opciones de tecnología en cuanto a equipos biométricos se refiere. Finalmente, en cuanto al ámbito cultural, el sistema debe poder operar en todo el territorio ecuatoriano, teniendo en cuenta que el idioma oficial es el español y que no existe restricción religiosa alguna.

A partir de la definición del problema fue posible establecer las necesidades del negocio, en este caso V-CORP presente una sola necesidad la cual se muestra en la Tabla 5.

NECESIDADES DEL NEGOCIO		
INDENTIFICADOR DE LA NECESIDAD	**DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD**	**RAZÓN FUNDAMENTAL**
NN001	V-CORP busca obtener un Sistema para el Control de Asistencia de los empleados de una empresa, con el fin de comercializarlo.	Entrar en el ámbito de los negocios de tecnología a través de la comercialización del Sistema de Control de Asistencia.

Tabla 5 Necesidades del Negocio

Una vez especificado tanto el problema como la necesidad de negocio, se realizó la caracterización de la solución, en donde se nominó a las posibles partes interesadas; en este caso V-CORP no cuenta con sistemas de computación, sin embargo, se establecieron las soluciones candidatas las cuales se muestran en la Tabla 6.

SOLUCIONES CANDIDATAS				
IDENTIFICADOR DE LA NECESIDAD	**IDENTIFICADOR DE LA SOLUCIÓN**	**DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN**	**TIPO DE SOLUCIÓN**	**SISTEMA EXISTENTE RELACIONADO**
NN001	SC001	Desarrollar en V-CORP el sistema para el Control de Asistencia de los empleados de una empresa, con el fin de comercializarlo.	IMPLEMENTACIÓN	NINGUNO
NN001	SC002	Realizar la compra de un sistema para el Control de Asistencia de los empleados de una empresa, con el fin de comercializarlo.	ADQUISICIÓN	NINGUNO

Tabla 6 Soluciones Candidatas

Posteriormente se establecieron los escenarios operaciones los cuales se detallan en la Tabla 7.

ESCENARIOS OPERACIONALES			
IDENTIFICADOR DEL ESCENARIO	**IDENTIFICADOR DEL ESCENARIO PADRE**	**NOMBRE DEL ESCENARIO**	**DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO**
EO001		Timbraje del Personal	Al inicio de la jornada laboral todo empleado de una empresa se acerca al equipo biométrico de control de asistencia para registrar su timbraje por medio de su huella digital, tarjeta inteligente o clave. Este paso debe repetirse de igual forma al finalizar la jornada.
EO002		Verificación de horas trabajadas	Al finalizar un mes de trabajo, el personal encargado verifica y contabiliza las horas trabajadas por cada empleado; de esta manera la empresa puede saber la cantidad exacta de horas trabajadas, las horas extras realizadas, los atrasos y las jornadas incompletas de cada uno de los empleados.
EO003		Solicitud de vacaciones	Los empleados solicitan sus vacaciones anualmente, la solicitud indica las fechas de inicio y fin de las vacaciones que debe ser aprobada o rechazada por el personal encargado.
EO004		Aprobación de solicitud de vacaciones	El personal encargado de recibir las solicitudes de vacaciones decide si pueden o no ser aprobadas.
EO005		Asignación de grupos de trabajo	La unidad de recursos humanos realiza la asignación de grupos de trabajo.
EO006		Planificación de horarios y jornada laboral	La unidad de recursos humanos o los jefes de grupo establecen los horarios de trabajo y las jornadas laborables.
EO007		Solicitud de permisos laborales	Los empleados solicitan permisos dentro de la jornada laboral, dirigidas al personal pertinente que puede ser un jefe directo o la unidad de recursos humanos.
EO008		Aprobación de permisos	El personal encargado de recibir las solicitudes de permisos decide aprobarlas o rechazarlas.
EO009	EO001, EO002	Control de novedades	El personal encargado revisa las novedades de las horas trabajadas de cada empleado diaria, semanal o mensualmente. Luego esas novedades pueden ser justificadas.

Tabla 7 Escenarios Operacionales

A partir de los escenarios operacionales se especificaron los Requerimientos del Negocio que tienen relación con la necesidad del negocio de V-CORP, dichos requerimientos se muestran en la Tabla 8.

REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO					
IDENTIFICADOR DE LA NECESIDAD DEL NEGOCIO	**IDENTIFICADOR DEL ESCENARIO**	**IDENTIFICADOR DEL REQUERIMIENTO**	**DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO**	**RESTRICCIONES**	**PRIORIDAD**
NN001	EO001	RN001	Llevar un registro de los timbrajes de los empleados.		1
NN001	EO002	RN002	Gestionar las horas trabajadas por los empleados	Solo puede ser revisado por el personal autorizado.	2
NN001	EO003 EO004	RN003	Gestionar las vacaciones de los empleados	La aprobación o rechazo de la solicitud de vacaciones solo puede ser realizada por el personal autorizado.	3
NN001	EO005 EO006	RN004	Llevar la planificación de horarios y de grupos de trabajo.	Solo puede ser realizado por el personal autorizado.	1
NN001	EO007 EO008	RN005	Gestionar los permisos de trabajo de los empleados	La aprobación o rechazo de la solicitud de permisos solo puede ser realizado por el personal autorizado	3
NN01	EO001 EO002 EO005	RN006	Gestionar al talento humano de la empresa	Solo puede ser realizado por el personal autorizado	1

Tabla 8 Requerimientos del Negocio

Finalmente, se realizó la evaluación de las soluciones candidatas establecidas previamente. Lo obtenido con respecto a la evaluación de la solución fueron las restricciones y condiciones que limitan a las soluciones, la valoración de cada solución y la selección de la solución más conveniente. Los resultados de este punto se detallan a continuación.

Restricciones y condiciones

Las restricciones y condiciones que deben ser consideradas para las soluciones son las siguientes:

- Con respecto al tiempo, el sistema debería estar a disposición de V-CORP en un tiempo máximo de 1 año.
- En cuanto al presupuesto, ya que V-CORP tiene limitaciones económicas, la inversión para la obtención del sistema deberá ser limitada.
- En cuanto a la base tecnológica, el sistema deberá ser capaz de funcionar con diferentes tipos de equipos biométricos sin importar su marca; deberá también poder ser utilizado en los navegadores más comunes: Chrome; Firefox, Opera; Internet Explorer.

Valoración de las soluciones candidatas

Los factores que se tomaron en cuenta para la valoración de cada solución fueron el costo, el tiempo, la tecnología y el cumplimiento de los requerimientos del negocio. Valoramos la solución hasta con 2.5 puntos por cada factor, sobre un total de 10 puntos. De esta manera, los valores obtenidos constan en la Tabla 9.

VALORACIÓN DE LAS SOLUCIONES CANDIDATAS		
IDENTIFICADOR DE LA SOLUCIÓN	**VALORACIÓN /10**	**JUSTIFICACIÓN**
SC001	8,5	Al realizar la implementación del sistema, se tiene una puntuación alta para los puntos relacionados con el presupuesto, el cumplimiento de los requerimientos del negocio y la tecnología. Sin embargo, con relación al factor tiempo, la obtención del sistema dependerá del tiempo que se tome en el desarrollo del mismo. Los puntos obtenidos con respecto a cada factor son los siguientes: • Costo: V-CORP es un negocio emprendedor que cuenta con pocos recursos económicos por lo que una implementación sería más adecuada a sus medios. Puntuación: 2.5 puntos. • Tiempo: El tiempo para la obtención del Sistema de Control de Asistencia dependerá de la planificación que V-CORP realice para su desarrollo. Por esta razón, al contar con un equipo pequeño de desarrolladores su implementación tomará un período de entre 8 meses y un año. Puntuación: 1 punto. • Tecnología: Respecto a lo tecnológico, al tratarse de una implementación propia, V-CORP tiene la potestad de elegir las herramientas que considere más convenientes en cuanto a avances tecnológicos. Puntuación: 2.5 puntos. • Cumplimiento de los requerimientos del negocio: Al tratarse de una implementación, V-CORP puede asegurar el cumplimiento de todos los requerimientos del negocio, además de tener la libertad de moldear el sistema si los requerimientos cambian con el tiempo. Puntuación: 2.5 puntos.
SC002	7,5	Al realizar una adquisición los puntos relacionados con el costo tienen una puntuación baja; con respecto a la tecnología y el cumplimiento de los requerimientos obtiene puntuación regular, mientras que con relación al tiempo obtiene una puntuación alta. Los puntos obtenidos para cada factor son los siguientes: • Costo: V-CORP al contar con pocos recursos económicos difícilmente puede adquirir un sistema, a menos que este sea libre u open source. Puntuación: 1.5 puntos. • Tiempo: para la obtención del Sistema de Control de Asistencia, el tiempo sería corto, pues se tomaría en cuenta únicamente el periodo de búsqueda del sistema que se ajuste a la mayoría de los requerimientos del negocio. Puntuación: 2.5 puntos. • Tecnología: al tratarse de una adquisición, V-CORP estaría condicionado al uso de la tecnología que use el sistema que se adquiera sin tener opción a realizar mejoras. Puntuación: 1.5 puntos.

		• Cumplimiento con los requerimientos del negocio: al tratarse de una adquisición, V-CORP no puede asegurar el cumplimiento de todos los requerimientos del negocio. Puntuación: 2.0 puntos.

Tabla 9 Valoración de las Soluciones Candidatas

Solución seleccionada

La solución más conveniente para V-CORP es el desarrollo del Sistema de Control de Asistencia, que en adelante será conocido como "Check Time", considerando que V-CORP cuenta con personal suficientemente capacitado para llevar a cabo el proyecto. Además de esta manera, V-CORP tiene la libertad de elegir la tecnología y herramientas que se usarán. Finalmente, resulta económicamente favorable puesto que se puede limitar la inversión para la obtención del sistema.

3.2.2. Elaboración del StRS

Como se establece en la Guía la elaboración del StRS consistió en la recopilación de información con respecto a: partes interesadas, restricciones del entorno, conceptos operacionales, requerimientos de las partes interesadas y conceptos preliminares del ciclo de vida del sistema.

Se inició con la definición de las partes interesadas, donde se establecieron a las entidades de la organización que tienen relación con el sistema y las partes interesadas.

Entidades de la Organización

El Sistema Check Time busca ser un sistema genérico de Control de Asistencia que puede ser utilizado por cualquier empresa, por lo que se pueden identificar dos entidades que harían uso del Sistema Check Time en cualquier organización:

- Recursos Humanos: son los encargados de la gestión de la asistencia de los empleados, pudiéndose tratar de una persona o un departamento completo. Esta entidad es trasversal para toda la organización.
- Empleados de la Organización: son los empleados de la organización a los cuales se les controlará la asistencia. Se pueden incluir en este control a los consultores externos, si la empresa así lo requiere.

Partes Interesadas

Las partes interesadas identificadas se muestran en la Tabla 10.

PARTES INTERESADAS			
IDENTIFICADOR DE LA PARTE INTERESADA	**TIPO**	**DESCRIPCIÓN**	**NOMBRE DEL REPRESENTANTE**
PI001	Cliente	Principal parte interesada	Cesar Vásconez
PI002	Desarrollador	Miembro del equipo de desarrollo	Frank Zambrano
PI003	Auspiciante	Organización auspiciante del sistema	Five Food
PI004	Organización Adquiriente	Posible adquiriente del sistema	Nova Ecuador

Tabla 10 Partes Interesadas

Luego se establecieron las restricciones del entorno que influyen al sistema, lo obtenido en cuanto a esto se detalla a continuación.

Restricciones del Entorno

Las restricciones identificadas para el desarrollo del Sistema Check Time son las siguientes:

Legal

En cuanto al ámbito legal Check Time debe alinearse con el código de trabajo del Ecuador con respecto a: jornada laboral, horarios de trabajo, horas extras, permisos laborables y vacaciones.

Jornada Laboral

En el Ecuador existen 2 tipos de jornada laboral:

- Ordinaria que puede ser: diurna, nocturna y mixta. Todas estas jornadas cuentan con un máximo de dos horas de descanso a la mitad de la jornada.
- Parcial: donde el empleado trabaja menos de 8 horas diarias, pudiendo completar hasta 30 horas de trabajo semanal.

Horarios de trabajo

En el Ecuador existen dos tipos de horarios de trabajo:

- Ordinario: cumplen con 40 horas de trabajo semanales ocurridas en 5 días seguidos y tienen establecidos 48 horas consecutivas de descanso.
- Extraordinario: implican a su vez 3 tipos: 1) cuando se tenga una jornada parcial de trabajo, 2) cuando implique más de cinco días de trabajo consecutivos [1] y 3) cuando impliquen horarios rotativos, sean diurnos, nocturnos o mixtos.

Horas extras

En el Ecuador se consideran como horas extras o suplementarias, a las horas de trabajo posteriores a una jornada laboral ordinaria, tomando en cuenta que se permite un máximo de 4 horas extras al día y hasta 12 semanales. Las horas extras tiene un recargo del 50% del valor hora hasta las 24h00, y del 100% desde la 1h00 hasta las 6h00.

Permisos laborales

Los permisos laborales se conceden a un empleado para justifica su ausencia de su lugar de trabajo. Estos permisos se conceden sin reducción de las remuneraciones a las que tiene derecho el empleado. Un permiso laboral debe concederse según el Código del Trabajo en los siguientes casos:

- Para el ejercicio del sufragio en las elecciones populares establecidas por la ley.
- Para ser atendidos por los facultativos de la Dirección del Seguro General de Salud Individual y Familiar del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social u otro centro de salud.
- Para satisfacer requerimientos o notificaciones judiciales.
- Por calamidad doméstica.
- Para desempeñar comisiones de la asociación a que pertenezcan, siempre que ésta dé aviso al empleador con la oportunidad debida.
- Para especializarse en establecimientos oficiales del país, siempre que la empresa cuente con quince o más trabajadores y el número de becarios no exceda del dos por ciento del total de ellos. El becario, al regresar al país, deberá prestar sus servicios por lo menos durante dos años en la misma empresa.
- Los empleadores que contrataren, mayores de quince años y menores de dieciocho años de edad que no hubieren terminado su instrucción básica, están en la obligación de dejarles libres dos horas diarias de las destinadas al trabajo, a fin de que concurran a una escuela.
- Por licencias de maternidad y lactancia.
- Por licencias de paternidad.
- En caso de fallecimiento de su cónyuge o de su conviviente en unión de hecho o de sus parientes dentro del segundo grado de consanguinidad o afinidad.

Vacaciones

Las consideraciones que existen en el Ecuador con respecto a las vacaciones son las siguientes:

- Todo empleado tiene derecho a gozar anualmente de 15 días ininterrumpidos de vacaciones, incluidos los días no laborables. Quienes han prestado servicios por más de cinco años al mismo empleador, tendrán derecho a un día adicional de vacación por cada año excedente, hasta un límite de 90 días.

- Las vacaciones pueden acumularse hasta 3 años y gozarlas al 4to año, de no hacerlo pierde las vacaciones del 1er año.

- Si el trabajador renuncia, en la liquidación deben agregarle el proporcional de las vacaciones no gozadas.

Políticas Organizacionales

En cuanto al ámbito organizacional, Chek Time debe poder alinearse con las políticas internas de cada organización adquiriente con respecto a los puntos legales tratados anteriormente, siempre y cuando las políticas internas se ajusten con el Código de Trabajo vigente.

Base tecnológica

En cuanto al ámbito tecnológico, Check Time necesita de una infraestructura adecuada de red, servidores, estaciones de trabajo y equipos biométricos para su correcto funcionamiento.

Posteriormente se detallo los conceptos operacionales del sistema donde se estableció, a las clases de usuarios, los modos de operación del sistema y el entorno operacional constituido por las políticas y restricciones operacionales y los escenarios operacionales la siguiente sección detalla la información obtenida respecto a los conceptos de operación.

Clases de usuario

Check Time cuenta con las siguientes clases de usuarios:

- Genérico: Usuarios que tiene acceso a realizar timbrajes y solicitudes en el sistema. Esta clase de usuario representa al empleado de la empresa.
- Supervisor: Usuario que tiene acceso a las funcionalidades de un usuario genérico, además de información relacionada a los timbrajes de los

colaboradores, aprobación de solicitudes y asignación de horarios. Esta clase de usuario representa a un jefe de grupo o departamento de una empresa.

- Administrador: Usuario que tiene acceso a las funcionalidades de un usuario supervisor y que además tiene acceso a la gestión de horarios, gestión de grupos de trabajo y configuración de parámetros del sistema. Esta clase de usuario representa al departamento de recursos humanos o al representante de algún cargo administrativo.

Modos de operación del sistema

- Modo de accesos al sistema: Check Time podrá ser accedido de manera online y offline. De manera online hace referencia al acceso del sistema a través de Internet, mientras que offline hace referencia al acceso a través de redes locales.
- Funciones disponibles: Check Time cuenta con versiones estándar y bajo demanda. El estándar incluye todas las funcionalidades básicas, mientras que bajo demanda incluye funciones adicionales de módulos por pedido de las partes interesadas.
- Dependiendo del rol de usuario: El sistema presenta funcionalidades atadas al nivel de acceso de cada usuario.

Políticas y restricciones operacionales

Las políticas de uso del sistema dependen de cada empresa adquiriente. Sin embargo, para el correcto funcionamiento del sistema, la empresa debe contar con una infraestructura adecuada que incluye: conexiones de red, conexiones eléctricas, servidor de base de datos, servidor de aplicaciones, una red interna, equipos biométricos y estaciones de trabajo.

Escenarios Operacionales

Los Escenarios Operacionales identificados para el desarrollo del Sistema Check Time se muestran en las Tablas 11-19.

Timbraje del Personal	
Identificador del escenario padre	N/A
Identificador	EO001
Objetivo	Registrar inicio y fin de la jornada laboral del empleado.
Contexto	Lugar de instalación de los equipos biométricos. Para llevar a cabo esta actividad el usuario debe estar registrado en los equipos biométricos.
Recursos	Tecnologías de identificación.

Actores	Empleados. Equipos biométricos.
Descripción	Al inicio de la jornada laboral todo empleado de la empresa debe acercarse al equipo biométrico de control de asistencia para poder registrar su timbraje por medio de su huella digital, tarjeta inteligente o clave, de esta manera se marcará el inicio de la jornada. Este paso se repite exactamente igual al finalizar la jornada de trabajo.
Excepciones	Técnicas: Fallo de equipos (daño total o parcial), falta de energía eléctrica, falla de red, erro de configuración Físicas: Problemas de usuario e interacción humano-equipo.

Tabla 11 Escenario Operacional: Timbraje del Personal

Verificación de horas trabajadas	
Identificador del escenario padre	
Identificador	EO002
Objetivo	Verificar el total de horas trabajadas que los empleados realizaron en un determinado período de tiempo.
Contexto	La verificación de las horas trabajadas se realiza mediante una estación de trabajo. El encargado debe autenticarse y tener permisos para la verificación de horas trabajadas.
Recursos	Estaciones de trabajo. Los timbrajes de los empleados. Cálculo diario de las horas no trabajas por los empleados, debido a atrasos o ausencias no justificadas. Cálculo diario de horas extras diarias realizadas por los empleados.
Actores	Administrador. Supervisor.
Descripción	En cualquier estación de trabajo el encargado podría: 1. Ver el listado de las horas totales trabajadas, las horas no trabajadas y las horas extras realizadas por empleado. 2. Ver el detalle de horas trabajas, no trabajadas y horas extras por empleado.
Restricciones	La verificación de las horas trabajadas debe estar limitada por períodos de tiempo, por empleado, grupo de trabajo o empresa. Los supervisores solo tiene acceso al listado de horas trabajadas de los empleados pertenecientes a su grupo de trabajo.
Excepciones	Problemas técnicos. Mala operación del sistema. Mala configuración de permisos de usuarios.

Tabla 12 Escenario Operacional: Verificación de Horas Trabajadas

Solicitudes de Vacaciones	
Identificador del escenario padre	
Identificador	EO003
Objetivo	Permitir a los empleados solicitar sus vacaciones anuales.
Contexto	El empleado debe autenticarse en el sistema.
Recursos	Estación de trabajo.
Actores	Empleados.

Descripción	1. Para realizar una solicitud de vacaciones es obligatorio dar el rango de fechas de inicio y fin en las que requiera las vacaciones. 2. De manera opcional se puede agregar una observación. 3. El sistema debe determinar si es posible o no realizar la solicitud. 4. En caso de que sea posible la solicitud puede ser guardada o enviada. 5. En caso de ser enviada, el destinatario debe ser un supervisor o un administrador.
Restricciones	Para la solicitud se toma en cuenta que: El empleado debe tener saldo de vacaciones disponibles. Los días de vacaciones solicitadas no deben exceder el saldo de vacaciones disponibles El empleado debe tener al menos un año de contrato cumplido. La fecha de inicio de las vacaciones debe ser mayor a la fecha de envío de la solicitud.
Excepciones	Problemas técnicos. Mala operación del sistema. Puede darse el caso que un empleado realice una solicitud para vacaciones adelantadas en ese caso para la solicitud es necesario dar a conocer de manera obligatoria el motivo de las vacaciones. Además, para este caso la única restricción aplicable es que la fecha de inicio de la solicitud debe ser mayor a la fecha de envió de la solicitud.

Tabla 13 Escenario Operacional: Solicitud de Vacaciones

Aprobación de Solicitud de Vacaciones	
Identificador del escenario padre	
Identificador	EO004
Objetivo	Aprobar o rechazar una solicitud de vacaciones.
Contexto	El encargado de la aprobación de vacaciones debe estar autenticado y contar con permisos para llevar a cabo el proceso.
Recursos	Estación de trabajo. Listado de solicitudes de vacaciones.
Actores	Administrador. Supervisor.
Descripción	1. El encargado selecciona la solicitud de vacaciones, de la lista de solicitudes pendientes. 2. Visualiza el detalle de la solicitud y aprueba o rechaza la solicitud. 3. Para la aprobación existen dos casos: • La solicitud es aprobada directamente por un supervisor o un administrador. • La solicitud es aprobada por un supervisor, pero validada por un administrador. 4. Si la solicitud es aprobada se realiza el cálculo del saldo de vacaciones del empleado solicitante y se notifica que su solicitud fue aprobada. 5. En caso de que la solicitud sea rechazada se debe dar a conocer su motivo.
Restricciones	Para la aprobación se toma en cuenta que la fecha de inicio de las vacaciones sea mayor a la fecha actual.
Excepciones	La aprobación de vacaciones puede realizarse de manera automática en caso de que el empleado solicitante tenga los privilegios necesarios.

Tabla 14 Escenario Operacional: Aprobación de Solicitud de Vacaciones

Asignación de Grupos de Trabajo	
Identificador del escenario padre	
Identificador	EO005
Objetivo	Agrupar a los empleados en una relación de jefe-colaborador tomando en cuenta la estructura organizacional y la actividad, jornada y horario que tienen dentro de la empresa.
Contexto	El encargado de la planificación de grupos de trabajo debe autenticarse y contar con permisos para llevar a cabo el proceso
Recursos	Lista de los grupos. Lista de integrantes de cada grupo.
Actores	Administrador
Descripción	El encargado realiza la creación de un grupo a partir de: 1. La asignación de un nombre para el grupo. 2. La descripción del grupo. 3. La asignación de un supervisor para el grupo. 4. La asignación de los empleados del grupo.
Restricciones	Un empleado puede ser reasignado a otro grupo de trabajo. El rol de jefe puede ser reasignado a otro empleado. Un empleado puede pertenecer a un solo grupo de trabajo. Todos los empleados deben estar asignados a un grupo de trabajo. Un empleado puede ser jefe y miembro de un grupo a la vez. Un empleado puede cumplir el rol de jefe de más de un grupo.
Excepciones	Problemas técnicos. Mala operación del sistema.

Tabla 15 Escenario Operacional: Asignación de Grupos de Trabajo

Planificación de Horarios y Jornada Laboral	
Identificador del escenario padre	
Identificador	EO006
Objetivo	Establecer el horario de un grupo de empleados con horario rotativo
Contexto	El encargado de la planificación de grupos de trabajo debe autenticarse y contar con permisos para llevar a cabo el proceso
Recursos	Estación de trabajo. El listado de empleados El listado de grupos
Actores	Administrador/supervisor
Descripción	1. El encargado selecciona el grupo para realizar la planificación de horarios. 2. El encargado de grupo selecciona a los empleados a quienes se les asignará un horario. 3. El encargado define el tipo de horario del empleado 4. El encargado define un horario para los empleados seleccionados
Restricciones	Se puede realizar la planificación de horarios por grupo o de forma individual para un empleado o varios empleados del grupo. Los tipos de horarios pueden ser ordinario o rotativo. En caso de que el tipo de horario sea rotativo, se debe realizar la planificación de forma semanal.
Excepciones	Problemas técnicos. Mala operación del sistema.

Tabla 16 Escenario Operacional: Planificación de Horarios y Jornada Laboral

Solicitud de Permisos Laborales	
Identificador del escenario padre	
Identificador	EO007
Objetivo	Permitir a los empleados de la empresa realizar solicitudes de permisos laborales
Contexto	El empleado debe autenticarse en el sistema.
Recursos	Estación de trabajo.
Actores	Empleados
Descripción	El empleado realiza la solicitud que incluye la siguiente información: 1. El día para el que solicita el permiso. 2. El motivo. 3. El tiempo en horas. 4. Luego el empleado puede enviar o guardar la solicitud. 5. En caso de que la solicitud sea enviada, se debe esperar la notificación de aprobación o rechazo. 6. En caso de que la solicitud sea aprobada y el motivo de la ausencia requiera de algún certificado para su justificación, la solicitud debe permitir anexar dicho certificado.
Restricciones	El tiempo de ausencia máximo debe estar ligado al motivo de la ausencia y alinearse con el código laboral de trabajo o a las políticas internas de la empresa. El rango de horas debe estar dentro del horario establecido para el empleado solicitante.
Excepciones	Problemas técnicos. Mala operación del sistema.

Tabla 17 Escenario Operacional: Solicitud de Permisos Laborales

Aprobación de Permisos Laborales	
Identificador del escenario padre	
Identificador	EO008
Objetivo	Aprobar o rechazar un permiso laboral
Contexto	El encargado debe estar autenticado. El encargado de la aprobación de permisos laborables debe contar con permisos para llevar a cabo el proceso.
Recursos	Estación de trabajo. Listado de solicitudes de permisos laborales
Actores	La aprobación de permisos laborales lo puede llevar a cabo un administrador o un supervisor.
Descripción	1. El encargado selecciona una solicitud de permisos de la lista de solicitudes pendientes 2. Visualiza el detalle de la solicitud y aprueba o rechaza la solicitud 3. Para la aprobación existen dos casos: • La solicitud es aprobada directamente por un supervisor o un administrador. • La solicitud es aprobada por un supervisor, pero validada por un administrador. 4. Se envía una notificación de la aprobación o rechazo de la solicitud. 5. En caso de que la solicitud sea aprobada la ausencia del empleado queda justificada automáticamente.
Restricciones	Ninguna
Excepciones	Problemas técnicos. Mala operación del sistema.

Tabla 18 Escenario Operacional: Aprobación de Permisos Laborales

Control de Novedades	
Identificador del escenario padre	EO001, EO002
Identificador	EO009
Objetivo	Justificar las novedades que resulten de los timbrajes de los empleados
Contexto	El encargado debe autenticarse y tener permisos para el control de novedades
Recursos	Estación de trabajo. Registro de timbrajes de los empleados. Lista de novedades producidos por los timbrajes de los empleados
Actores	Un administrador o un supervisor
Descripción	1. El encargado tiene a disposición un reporte de novedades de los empleados. 2. El encargado decide si esa novedad se puede justificar o deberá tomarse en cuenta en el cálculo de las horas extras de ausencia o atrasos del empleado
Restricciones	Tomar en cuenta las políticas internas en cuanto a las horas extras. El tiempo de gracia de entrada de los empleados. Los permisos laborales de los empleados. Las horas extras deben estar clasificadas con tres tipos de recargo: 25%, 50%, 100%. Las condiciones para los recargos son las siguientes: del 50%: excedentes de horas de jornada hasta las 00:00 hs. del 100%: excedentes de horas de jornada desde las 00:00 hs. hasta las 6:00 hs., así como en feriados y fines de semana del 25% si la jornada de trabajo es desde las 19:00 hs. hasta las 6:00 hs. Las novedades deben presentarse a diario. Nota: los recargos en el pago de horas extra pueden cambiar si existen políticas internas distintas.
Excepciones	Problemas técnicos. Mala operación del sistema.

Tabla 19 Escenario Operacional: Control de Novedades

En base a los escenarios operacionales y a los requerimientos el negocio se establecieron los Requerimientos de las Partes Interesadas los cuales se detallan en la Tabla 20.

REQUERIMIENTOS DE LAS PARTES INTERESADAS						
INDENTIFICADOR DEL REQUERIMIENTO DE LAS PARTES INTERESADAS	IDENTIFICADOR DEL REQUERIMIENTO DEL NEGOCIO	IDENTIFICADOR DEL ESCENARIO OPERACIONAL	NOMBRE DEL REQUERIMIENTO DE LAS PARTES INTERESADAS	DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO DE LAS PARTES INTERESADAS	RESTRICCIONES	PRIORI-DAD
RPI001	RN001	EO001	Llevar el registro de los timbrajes de los empleados	Los empleados deben ser capaces de registrar sus timbrajes en los equipos biométricos	Los empleados no pueden registrar sus timbrajes en dispositivos en los cuales no se encuentran asignados.	1
RPI001	RN002	E0002	Permitir la revisión de las horas trabajadas de cada empleado	Los administradores y/o supervisores deben ser capaces de revisar las horas trabajadas que tiene los empleados, además de las horas de ausencia, así como las horas extras realizadas. Los administradores tienen la autorización para poder verificar las horas trabajadas de todos los empleados de la empresa.	La verificación de horas trabajadas solo lo puede realzar el personal autorizado. Un supervisor no puede revisar las horas trabajadas de los empleados de los cuales él no es supervisor La información de las horas trabajada debe estar disponible de manera consolidada, así como detallada por cada uno de los empleados.	2
RPI001	RN003	EO003	Permitir la solicitud de vacaciones por parte de los empleados	Los empleados deben ser capaces de realizar solicitudes de vacaciones para enviarlas o guardarlas como borradores para un posterior envío. En caso de que se trate de una solicitud para el adelanto de vacaciones solo se debe tomar en cuenta que la fecha de inicio de la solicitud debe ser mayor a la fecha de envío de la solicitud.	El empleado debe tener saldo de vacaciones. Los días de vacaciones solicitadas no debe exceder el saldo de vacaciones disponibles. El empleado debe tener al menos un año de contrato cumplido. La fecha de inicio de la solicitud debe ser mayor a la fecha de envío de la solicitud.	3

RPI001	RN003	EO004	Permitir la aprobación de vacaciones	Los administradores y/o supervisores deben ser capaces de realizar la aprobación de las solicitudes de vacaciones. La aprobación de una solicitud de vacaciones podría ser aprobada automáticamente en caso de la solicitud sea realizada por un administrador o un supervisor.	La aprobación de vacaciones solo lo puede realizar el personal autorizado. El proceso de aprobación puede ser directo o con la validación de un tercero. Aprobación directa hace referencia a que o bien un administrador o bien supervisor aprueba las solicitudes directamente. La aprobación con la validación de un tercero hace referencia a que la solicitud debe ser aprobada por un supervisor y validada por un administrador.	3
RPI001	RN004	EO005	Permitir la planificación de grupos de trabajo	Un administrador debe ser capaz de crear grupos de trabajo, asignar empleados a un grupo de trabajo y asignar un supervisor de grupo	La planificación de grupos de trabajo solo lo puede realizar el personal autorizado. Un empleado puede ser reasignado a otro grupo de trabajo. El rol de supervisor puede ser reasignado a otro empleado. Un empleado puede pertenecer a un solo grupo de trabajo. Todos los empleados deben estar asignados a un grupo de trabajo. Un empleado puede ser supervisor y miembro de un grupo a la vez. Un empleado puede cumplir el rol de supervisor de más de un grupo.	1
RPI001	RN004	EO006	Permitir la planificación de horarios de trabajo	Los administradores y supervisores deben ser capaces de planificar los horarios de trabajo de cada uno de los empleados de pertenecientes a su grupo de trabajo. Los administradores tienen la autorización para realizar la planificación de todos los empleados de la empresa. Los empleados pueden tener un tipo de horario fijo o rotativo	La planificación de horarios de trabajo solo lo puede realizar el personal autorizado. Se puede realizar la planificación de horarios por grupo, de forma individual para un empleado o varios empleados del grupo a la vez. En caso de que el tipo de horario de un empleado o grupo sea rotativo, se debe realizar la planificación de forma semanal.	1

RPI001	RN005	EO007	Permitir la solicitud de permisos laborales	Los empleados deben ser capaces de realizar permisos laborales para justificar la ausencia dentro de su jornada laboral.	El tiempo de ausencia máximo del empleado solicitante debe estar ligado al motivo de la ausencia y alinearse con el código de trabajo y a las políticas internas de la empresa. El rango de horas debe estar dentro del horario establecido para el empleado solicitante.	3
RPI001	RN005	EO008	Permitir la aprobación de permisos laborales	Los administradores y/o supervisores deben ser capaces de realizar la aprobación de las solicitudes laborales. La aprobación de una solicitud laboral podría ser aprobada automáticamente en caso de la solicitud sea realizada por un administrador o un supervisor.	La aprobación de vacaciones solo lo puede realizar el personal autorizado. El proceso de aprobación puede ser directo o con la validación de un tercero. Aprobación directa hace referencia a que o bien un administrador o bien supervisor aprueba las solicitudes directamente. La aprobación con la validación de un tercero hace referencia a que la solicitud debe ser aprobada por un supervisor y validada por un administrador.	3
RPI001	RN002	EO009	Permitir el control de novedades	Los administradores y/o supervisores deben ser capaces de controlar las novedades producidas por los timbrajes de los empleados. Una novedad puede ser un atraso, una jornada incompleta, la realización de horas extras. Los administradores o supervisores deben ser capaces de determinar si las novedades pueden justificarse o tomarse en cuenta para el cálculo de las horas trabajadas.	El control de novedades solo lo puede realizar el personal autorizado. Las novedades de los timbrajes deberían estar disponibles a diario. Para considerar las horas extras se debe tomar en cuenta los tipos de recargos. Para determinar los atrasos debe tomarse en cuenta el tiempo de gracia establecida en las políticas de la empresa Para determinar una ausencia debe tomarse en cuenta los permisos laborales.	2
RPI001	RN006	EO001 EO002 EO005	Permitir la gestión del talento humano de la empresa	Los administradores deben ser capaces de gestionar el talento humano de la empresa: llevar el registro de los empleados.	La gestión de talento humano solo lo puede llevar a cabo los administradores.	1

Tabla 20 Requerimientos de las Partes Interesadas

Finalmente, se trataron los conceptos preliminares del ciclo de vida, que incluyen concepto de producción, concepto de despliegue, concepto de soporte y concepto de retiro, lo obtenido con respecto a los conceptos preliminares del ciclo de vida se detalla a continuación.

Concepto de Producción

La construcción de Check Time consiste fundamentalmente en el desarrollo de los elementos software del sistema, la adaptación de hardware (equipos biométricos, estaciones de trabajo, servidores, elementos de red) y la implementación de un entorno de operación que consiste en la configuración y comunicación de cada elemento del sistema.

Ensamblaje del sistema

El ensamblaje del sistema consiste en la implementación de un entorno de desarrollo de manera que:

- Se tenga a disposición los compilados y ejecutables de los elementos software del sistema.
- Se cuente con un archivo batch para la ejecución de script iniciales de la base de datos, tomando en cuenta scripts de creación de la base, creación de tablas e inserciones de datos preliminares.
- Se tengan instalados los equipos biométricos.
- Se cuente con los manuales de usuario del sistema.
- Se tenga a disposición los servidores de bases de datos y de aplicaciones donde se despliegan los compilados y se ejecutan los ejecutables.
- Se tenga una red con la configuración necesaria para permitir la interacción entre los elementos del sistema.

Verificación del sistema

La verificación del sistema debe ser realizada cada vez que una funcionalidad es desarrollada, verificando que el sistema cumpla con los requerimientos, los procesos definidos, se ajuste al Código de Trabajo y pueda alinearse con políticas internas.

Al final de todo el desarrollo se verificará al sistema a través de pruebas de integración.

Elementos del sistema

- Biométricos (Hardware)
- Estaciones de trabajo (Hardware)
- Aplicación Web (Software)
- Web API (Software)
- Recolector de Datos (Software)
- Procesador de Datos (Software)
- Servidor de aplicaciones (Hardware / Software)
- Servidor de base de datos (Hardware / Software)
- Usuarios (Personas)
- Red del Sistema (Hardware)

Concepto de Despliegue

Para el despliegue del sistema Check Time es indispensable que el adquiriente del sistema cuente con la infraestructura necesaria. Entre lo requerido por la infraestructura se encuentra:

- Puntos de red y toma eléctrica para la instalación de biométricos.
- Un servidor de aplicaciones que cumpla con las siguientes características: Sistema Operativo: Windows Sever 2012 o superior; Linux; o MacOS, la memoria y el almacenamiento dependerán de la cantidad de usuarios que acceden simultáneamente a la aplicación web.
- Un servidor de bases de datos que cumpla con las siguientes características: Una instancia de SQL server 2014 o superior, el almacenamiento dependerá de la cantidad de usuarios con los que cuente la organización adquisidora de Check Time.
- Una red local que permita la interconexión entre los elementos hardware del sistema.

Instalación de Check Time

La instalación de Check Time consta de lo siguiente:

- La instalación de equipos biométricos en los sitios predeterminados y su configuración.

- La publicación de la aplicación web y el web api en el servidor de aplicaciones de la organización.
- La instalación y configuración de la base de datos.

Configuración de Check Time

La configuración del sistema que consta de:

- Migración de datos
- Ajustes de datos iniciales del sistema como parámetros y perfiles de usuario.
- Conectividad con otros de sistemas a partir de interfaces.
- Dejar en ejecución sistemas habilitantes (Recolector de Datos, Procesador de Datos)
- Configuración de conexiones de red.

Validación del sistema

El sistema será validado en el entorno de despliegue a través de pruebas in situ.

Puesta en producción

En caso de existir otro sistema y que la empresa adquisitoria así lo requiera, Check Time funcionará en paralelo por un lapso para su adaptación y retiro del anterior sistema. Después de un tiempo Check Time desplazará al sistema anterior y empezará su producción al cien por ciento.

Para la puesta en producción se debe llevar a cabo una etapa de capacitación del manejo del sistema.

Concepto de soporte

Para llevar a cabo el soporte Check Time se contará con personal especializado para cada tipo de soporte, es decir: personal experimentado en el funcionamiento del sistema para el soporte operativo y la capacitación; personal con experiencia en el manejo de equipos biométricos y red en caso de fallas físicas de los equipos del sistema.

El soporte incluye la actualización de los elementos software por errores en el desarrollo del sistema o por nuevas funcionalidades bajo demanda. De igual manera para los elementos hardware incluye la instalación de nuevos equipos por cuestiones de fallas o renovación de los mismos.

Se tiene previsto dar mantenimiento y soporte a Check Time hasta 10 años una vez completada su primera versión.

Concepto de retiro

El retiro de Check Time consiste en la desinstalación de los equipos biométricos, dejar libre las direcciones y puertos utilizados por la red del sistema, parar la ejecución de los elementos software. En caso de ser requerido, entregar respaldos de información producida por el sistema y cerrar cualquier obligación legal que se pueda tener con la empresa adquisitoria. Sin embargo, cada empresa adquisitoria puede realizar el proceso de retiro del sistema como crea conveniente.

3.2.3. Elaboración del SyRS

Como se establece en la Guía la elaboración del SyRS consistió en la recopilación de información con respecto a: descripción general del sistema, interfaces del sistema, Requerimientos Funcionales del Sistema y Requerimientos no Funcionales.

Para la elaboración de este documento primero se estableció la descripción general del sistema que engloba el propósito, alcance, contexto, modos de operación y estados del sistema, ademmás las características de los usuarios. La siguiente sección muestra en detalle la descripción general del sistema.

Propósito del sistema

V-CORP requiere el desarrollo del Sistema Check Time en su primera versión, pues se ha visto una oportunidad de negocio en su comercialización.

Check Time busca ser una solución mediante la cual las empresas adquirientes puedan mejorar el control del acceso de sus empleados y ayudar con la gestión de procesos como vacaciones y permisos laborales.

Alcance del Sistema

En su primera versión, Check Time se concentrará en llevar un registro de la asistencia de los empleados, gestionar la solicitud y aprobación de los periodos de vacaciones y permisos requeridos por los empleados, calcular el saldo de vacaciones del personal, asignar personal a los grupos de trabajo, realizar la planificación de horarios y jornadas laborales, registrar la información sobre las novedades del personal en lo referente a faltas y atrasos, permisos y horas extras realizadas por los empleados.

El sistema no gestiona la nómina por conceptos de pagos de rol, pagos de utilidades, impuestos a la renta, finiquitos u otros, tampoco controla el historial de trabajo de los empleados.

Contexto del Sistema

A continuación, se detallan los elementos que conformarán el sistema Check Time:

Elementos Software

- Software recolector de datos: Elemento del sistema encargado de tomar los timbrajes almacenados en los equipos biométricos y almacenarlos en la base de datos.
- Software procesador de datos: Elemento del sistema encargado de analizar los timbrajes de los empleados y a partir de ese análisis generar las diferentes novedades diarias de cada uno.
- Aplicación web: Elemento del sistema que se accede a través de un navegador web y permite la interacción entre el usuario y la información del sistema, además de permitir al usuario realizar distintos procesos. Por otra parte, la aplicación Web es el cliente directo del Web API del sistema.
- Web API o Servidor Web: Elemento de sistema que facilita la información alojada por el servidor de base de datos a la Aplicación Web a través de servicios Web.

Elementos Hardware

- Servidor de aplicaciones: Elemento del sistema en donde se aloja la aplicación Web y la Web API.
- Servidor de base de datos: Elemento del sistema que se encarga del almacenamiento de datos que son usados por todo el sistema. Además, aquí se ejecutarán el extractor y el procesador de datos.
- Equipos Biométricos: Elementos del sistema que permite interactuar con el usuario para obtener el registro de todos los timbrajes en una jornada laboral.
- Estaciones de Trabajo: Elementos del sistema que permiten realizar los diferentes procesos y cálculos que requiere el sistema.

Elementos de Red

- La Red de computadores: Elemento transversal del sistema que permite la conexión entre el Servidor de aplicaciones. el servidor de bases de datos, el software recolector de datos, el software procesador de datos, la aplicación web, la Web API, los equipos biométricos y las estaciones de trabajo.

Personas

- Usuarios: Elemento del sistema que se encuentra conformado por las personas que generan información y realizan procesos mediante los equipos biométricos y la Aplicación Web.

Como núcleo del sistema se encuentra la base de datos que almacena toda la información generada por el sistema y que es luego procesada. La base de datos interactúa con los elementos software del sistema que son el recolector de datos, el software procesador de datos, el Web API y la Aplicación Web.

Tanto el recolector de datos como el procesador de datos son procesos demonios[1] que se ejecutan en el servidor de base de datos, mientras que la Web Api y la Aplicación Web se encuentran desplegadas en el servidor de aplicaciones.

Los elementos hardware del sistema que permiten la interacción de los usuarios con el mismo son los equipos biométricos y las estaciones de trabajo. El usuario interactúa con los equipos biométricos para registrar la entrada y salida de la jornada laboral, sea por medio de la huella digital, una tarjeta inteligente o mediante una clave. Por otra parte, interactúa con el sistema a través de las estaciones de trabajo mediante un navegador, para llevar a cabo procesos organizacionales soportados por el sistema o simplemente por demanda de información.

Las interacciones entre los elementos del sistema son las siguientes:

- Servidor de Base de Datos – Recolector de datos – Biométricos - Usuario: Los usuarios del sistema realizan sus timbrajes con el uso de los equipos biométricos, luego el recolector de datos (que sirve como puente entre los biométricos y el servidor de base de datos) se conecta con los equipos biométricos para tomar la información de los timbrajes y almacenarlos en la base de datos del sistema.

- Servidor de Bases de Datos – Procesador de datos: El procesador de datos toma los datos de los timbrajes almacenados en la base de datos del sistema y los procesa para calcular las horas de ausencia de los empleados y las horas extras realizadas; estos cálculos son almacenados en la base de datos.

[1] Ver definición de proceso demonio en la sección 6 del documento SyRS.

- Servidor de base de datos – Web API: El servidor de bases de datos responde a las peticiones CRUD realizadas por la Web API.
- Web API – Aplicación Web: La Web API responde a las peticiones HTTP que se realizan a través de la aplicación Web.
- Aplicación Web – Estaciones de trabajo – Usuarios: Los usuarios interactúan con el sistema a través de la aplicación que debe ejecutarse con ayuda de un navegador sobre una estación de trabajo. Los usuarios realizarán las operaciones que disponga el sistema a través de las interfaces de usuario contenidas por la aplicación web.
- Servidor de aplicaciones – Aplicación Web – Web API: El servidor de aplicaciones es el encargado del despliegue de la aplicación Web y la Web API.

La Figura 5 muestra una representación del contexto del sistema:

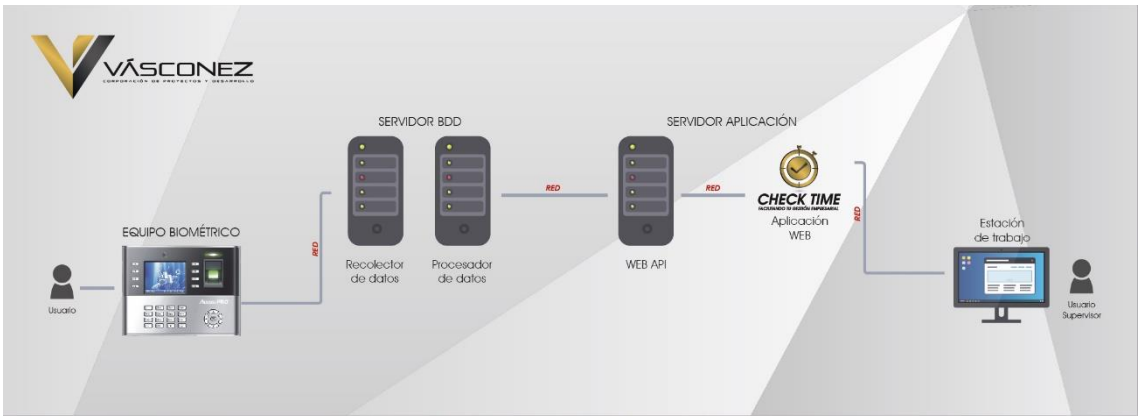

Figura 9 Contexto del Sistema

Modos y Estados del Sistema

El sistema Check Time trabajará en tres modos diferentes:

- De acuerdo a la forma de acceso: Check Time podrá ser accedido de manera online y offline. De manera online hace referencia al acceso del sistema a través de Internet, mientras que offline hace referencia al acceso a través de redes locales.
- De acuerdo a las versiones disponibles: Check Time cuenta con las versiones *estándar* y *bajo demanda*. La versión *estándar* incluye todas las funcionalidades,

mientras que la versión *bajo demanda* incluye módulos adicionales por pedido de las partes interesadas.

- De acuerdo al nivel de acceso: El sistema presenta funcionalidades que están atadas al nivel de acceso de cada usuario, esto es, de acuerdo al rol que tenga cada usuario dentro del sistema.

El sistema Check Time puede presentar los siguientes estados:

- Estado de sincronización de datos: Estado del sistema en donde se realiza un proceso de carga de datos desde los equipos biométricos hacia la base de datos, y viceversa. Mientras el sistema se encuentra en este estado no se pueden realizar una nueva sincronización de datos.

- Estado de procesamiento de datos: Estado de sistema en donde se realiza el procesamiento diario de los timbrajes de los empleados. Mientras el sistema se encuentra en este estado no se pueden realizar un nuevo procesamiento de datos.

Características del usuario

A continuación, se detallan las características de los usuarios a partir de los roles que pueden tener.

- Genérico: usuario que tiene acceso a realizar timbrajes y solicitudes en el sistema.
- Supervisor: usuario que tiene acceso a las funcionalidades de un usuario genérico, y además tiene acceso a información relacionada a los timbrajes de los empleados, aprobación de solicitudes y asignación de horarios. Este tipo de usuario debe tener conocimientos básicos del uso de un navegador web.
- Administrador: usuario que tiene acceso a las funcionalidades de un usuario supervisor y que además tiene acceso a la gestión de horarios, gestión de grupos de trabajo y configuración de parámetros del sistema. Este tipo de usuario debe tener conocimientos básicos del uso de un navegador web y conocimientos de las políticas internas y las leyes expuesta en el código de trabajo.
- Super Usuario: usuario que tiene acceso a las funciones de un administrador y además a la creación de nuevas funcionalidades, a la administración de configuraciones restringidas del sistema y a la posibilidad de dar soporte al sistema. Este tipo de usuario debe tener conocimientos avanzados en informática y conocer exhaustivamente al sistema.

Todos los usuarios deberán ser capacitados en las funcionalidades, de acuerdo con su perfil de acceso al Sistema Check Time.

Luego se definieron las interfaces del sistema las cuales se muestran en las Tablas 21-25.

INTERFACES DE USUARIO					
IDENTIFICADOR DE LA INTERFAZ	TIPO DE INTERFAZ	NOMBRE DE LA INTERFAZ	DESCRIPCIÓN	AMBITO DE LA INTERFAZ	TIPO DE COMUNICACIÓN
IS001	Usuario	Inicio de sesión	Permite que el usuario pueda autenticarse en el sistema.	Interna	Bidireccional
IS002	Usuario	Página principal	Permite al usuario visualizar un menú con las opciones disponibles	Interna	Bidireccional
IS003	Usuario	Configuración del sistema	Permite al usuario configurar los parámetros del sistema	Interna	Bidireccional
IS004	Usuario	Gestión de empleados	Permite al usuario realizar operaciones CRUD relacionadas con la información de los empleados	Interna	Bidireccional
IS005	Usuario	Gestión de grupos de trabajo	Permite al usuario realizar operaciones CRUD relacionadas con la información de los grupos de trabajo	Interna	Bidireccional
IS006	Usuario	Gestión de horarios de trabajo	Permite al usuario visualizar de manera consolidada y detalla las horas trabajados por los empleados.	Interna	Bidireccional
IS007	Usuario	Planificación de horarios	Permite al usuario realizar operaciones CRUD relacionadas con la información de los horarios de trabajo de los empleados.	Interna	Bidireccional
IS008	Usuario	Solicitud de vacaciones	Permite al usuario realizar solicitudes de vacaciones	Interna	Bidireccional
IS009	Usuario	Aprobación de vacaciones	Permite al usuario realizar solicitudes de vacaciones	Interna	Bidireccional
IS010	Usuario	Solicitud de permisos	Permite al usuario realizar solicitudes de vacaciones	Interna	Bidireccional
IS011	Usuario	Aprobación de permisos	Permite al usuario realizar solicitudes de vacaciones	Interna	Bidireccional
IS012	Usuario	Revisión de novedades	Permite al usuario la visualizar las novedades de los empleados	Interna	Bidireccional

Tabla 21 Interfaces de Usuario

INTERFACES DE HARDWARE					
IDENTIFICADOR DE LA INTERFAZ	TIPO DE INTERFAZ	NOMBRE DE LA INTERFAZ	DESCRIPCIÓN	AMBITO DE LA INTERFAZ	TIPO DE COMUNICACIÓN
IS013	Hardware	Lector Biométrico	Permite a los empleados realizar el timbraje mediante el lector de huella, lector de tarjeta o ingreso de clave	Interna	Unidireccional
IS014	Hardware	Estaciones de trabajo - usuario	Permite a los usuarios interactuar con la aplicación web mediante el monitor, teclado y ratón.	Interna	Unidireccional

Tabla 22 Interfaces de Hardware

INTERFACES DE SOFTWARE

IDENTIFICADOR DE LA INTERFAZ	TIPO DE INTERFAZ	NOMBRE DE LA INTERFAZ	DESCRIPCIÓN	AMBITO DE LA INTERFAZ	TIPO DE COMUNICACIÓN
IS015	Software	Recolector – gestor base de datos	Permite comunicar el recolector de datos con el gestor de bases de datos a través de un framework administrador de base de datos.	Interna	Unidireccional
IS016	Software	Procesador – gestor base de datos	Permite comunicar el procesador de datos con el gestor de bases de datos a través de un framework administrador de base de dato.	Interna	Bidireccional
IS017	Software	Web API – gestor base de datos	Permite comunicar La Web API con el gestor bases de datos a través de un framework administrador de base de datos.	Interna	Bidireccional
IS018	Software	Recolector de datos – equipos biométricos	Permite comunicar el recolector de datos y los equipos biométricos a través de librerías especializadas para el control de biométricos.	Interna	Bidireccional

Tabla 23 Interfaces de Software

INTERFACES DE COMUNICACIÓN					
IDENTIFICADOR DE LA INTERFAZ	TIPO DE INTERFAZ	NOMBRE DE LA INTERFAZ	DESCRIPCIÓN	AMBITO DE LA INTERFAZ	TIPO DE COMUNICACIÓN
IS019	Comunicación	Web API – Aplicación Web	Permite la comunicación entre el la Web Api y la Aplicación Web través de servicios Rest, haciendo uso del protocolo HTTP.	Interna	Bidireccional
IS020	Comunicación	Equipos Biométricos – Servidor base de datos	Permitir la comunicación entre los equipos biométricos yel servidor de base de datos a través a través del protocolo TCP/IP	Interna	Bidireccional
IS021	Comunicación	Estaciones de Trabajo – Servidor de aplicaciones	Permitir la comunicación entre las estaciones de trabajo y el servidor de aplicaciones a través a través del protocolo TCP/IP	Interna	Bidireccional
ISO22	Comunicación	Servidor de Base de Datos – Servidor de aplicaciones	Permite la comunicación entre el servidor de base de datos el servidor de aplicaciones a través del protocolo TCP/IP	Interna	Bidireccional

Tabla 24 Interfaces de Comunicación

INTERFACES DEL SISTEMA					
IDENTIFICADOR DE LA INTERFAZ	TIPO DE INTERFAZ	NOMBRE DE LA INTERFAZ	DESCRIPCIÓN	AMBITO DE LA INTERFAZ	TIPO DE COMUNICACIÓN
IS0023	Sistemas	Integración con el Sistema de Nómina	Permite la integración con el Sistema de Nómina de las organizaciones adquirientes que permita la consulta de datos del Sistema de Nómina	Externa	Bidireccional

Tabla 25 Interfaces del Sistema

Luego con base en los Requerimientos de las Partes Interesadas, y los escenarios operacionales se especificaron los Requerimientos Funcionales del Sistema los cuales se muestran en la Tabla 26.

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SISTEMA							
IDENTIFICADOR DEL REQUERIMIENTO DEL SISTEMA	IDENTIFICADOR DEL REQUERIMIENTO PADRE	IDENTIFICADOR DE LA FUENTE DEL REQUERIMIENTO	TIPO	DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO			PRIORIDAD
				FUNCIONALIDAD	CONDICIONES	RESTRICCIONES	
RS001		RPI001	Hardware	El sistema permitirá timbrar a cada empleado sus horas de entrada y salida diarias.	El timbraje de los empleados puede realizarse por medio de la huella dactilar, el uso de una tarjeta o clave.	La capacidad de almacenamiento de los equipos biométricos debe estar en función de la cantidad de empleados que tenga la empresa.	1
RS002		RPI001	Software	El sistema sincronizará los timbrajes almacenados en los equipos biométricos con su base de datos.	La sincronización de los datos debe realizarse al final del día.	Es obligatorio que la sincronización se realice al menos una vez al día.	1
RS003		RPI002	Software	El sistema calculará las horas de trabajo que realizó cada empleado en un día laboral.	Para el cálculo de las horas trabajadas diarias se toma en cuenta el registro de entrada y salida realizado por cada empleado. El cálculo de las horas trabajadas es igual a las horas de la jornada de trabajo más el tiempo de horas extras menos el tiempo de ausencia. La siguiente ecuación representa este cálculo: TT: Tiempo total de trabajo diario. TJ: Tiempo de la jornada de trabajo. TA: Tiempo de ausencia. TE: Tiempo de horas extras. TT = (TJ + TE) – TA	El cálculo de las horas de trabajo de una jornada laboral se debe realizar de forma diaria.	1
RS004		RPI002	Software	El sistema permitirá la visualización de las horas de trabajo de los empleados de manera consolidada.	La visualización debe mostrar el nombre del empleado, el grupo al que pertenece y el total de horas trabajadas, de horas extras y ausencias.	La visualización de las horas trabajadas de los empleados solo lo pueden realizar supervisores o administradores del sistema. Los totales deben ser presentados en el siguiente formato: hh::mm	1

RS005		RPI002	Software	El sistema permitirá la visualización de las horas de trabajo de los empleados de manera detallada.	La visualización debe mostrar el nombre del empleado, el grupo al que pertenece y el detalle de horas trabajadas, de horas extras y ausencias.	La visualización de las horas trabajadas de los empleados solo lo pueden realizar supervisores o administradores del sistema. Los totales deben ser presentados en el siguiente formato: hh:mm	1
RS006	RS003	RPI002	Software	El sistema calculará el tiempo de ausencia del empleado en un día laboral	Es necesario conocer la jornada y horario de trabajo del empleado además de tomar en la hora máxima permitida como hora de entrada y los permisos laborables. Para el cálculo se toma en cuenta lo siguiente: Si el empleado realiza su registro en el equipo biométrico después de la hora de entrada establecida, tiene un atraso con una ausencia de tiempo igual al tiempo de gracia más lo excedido ejemplos: Hora de ingreso: 8 am Tiempo de gracia: 10 min Un empleado ingresa 8:15, tiene una ausencia de 15 min. Un empleado ingresa 9:30, tiene una ausencia de 1:30 min. Un empleado ingresa 8:07, no tiene ausencia. Si el empleado salió antes de la hora de salida entonces presenta una jornada incompleta con una ausencia de tiempo igual al tiempo faltante para que se termine su jornada de trabajo ejemplo: Hora de salida: 5:00 pm Un empleado que sale a las 3:00 pm, tiene una ausencia de dos 2 horas. El tiempo de ausencia total es la suma del tiempo de atraso sumado el tiempo de jornada incompleta.	El cálculo del tiempo de ausencia se debe realizar diariamente.	1
RS007	RS003	RPI002	Software	El sistema calculará el número de horas extras realizadas en un día laboral por un empleado.	Para el cálculo de las horas extras se necesita la planificación del horario, la jornada laboral y los timbrajes. El cálculo es igual al número de horas trabajadas excedidas a la jornada laboral normal, tomando en cuenta un tiempo de gracia para empezar a considerar las horas extras, ejemplo. Hora de salida: 5:00 pm Tiempo de gracia: 30min	Un empleado solo puede tener realizar hasta un máximo de 4 horas extras diarias y un máximo de 12 horas semanales. Las horas extras son tomadas en cuenta si el empleado tiene autorización para realizarlas.	1

					Un empleado sale a las 6:00 pm, tiene una hora extra de trabajo. Un empleado sale a las 5:40 pm, tiene 40 min de horas extra de trabajo. Un empleado sale a las 5:25 pm, no presenta horas extras.		
RS008	RS003 RS004 RS005	RPI002 RPI010	Software	El sistema registrará novedades al finalizar los cálculos de horas trabajadas de los empleados.	Las novedades son parte del producto producido por los cálculos de los tiempos de ausencia y horas extras. El tipo de novedad se define como: ATRASO si el empleado ingresó en un intervalo mayor a su hora de ingreso y minutos de gracia; FALTA si empleado no registra timbrajes en ese día; JORNDAD INCOMPLETA: cuando el empleado trabaja menos de su jornada laboral o cuando no hay registro del timbraje de salida; JORNADA COMPLETA: el empleado cumple su jornada laboral: HORA EXTRAS: el empleado trabaja con un excedente de horas autorizadas.	Las novedades se deben registrar de forma diaria.	2
RS009		RPI003	Software	El sistema permitirá realizar solicitudes de vacaciones a los empleados.	Se debe ingresar una fecha de inicio y de fin del período de vacaciones deseado. Si es posible que el usuario pueda solicitar vacaciones se realiza un registro de la solicitud en estado PENDIENTE.	El usuario debe tener saldo de vacaciones disponible. El usuario no puede solicitar más días de vacaciones que de su saldo disponible. El usuario debe tener al menos un año de antigüedad dentro de la empresa. No se puede tener más de una solicitud a la espera de aprobación o rechazo.	3
RS010	RS007	RPI003	Software	El sistema permitirá guardar borradores de las solicitudes de vacaciones a los empleados.		No se puede guardar como borrador una solicitud vacía.	3
RS011		RPI004	Software	El sistema permitirá la visualización de las solicitudes de vacaciones pendientes.	Una solicitud se encuentra como pendiente si todavía no ha sido aprobada o rechazada. Para presentar el listado de solicitud de vacaciones se debe tomar en cuenta que: Si se trata de un supervisor se debe mostrar el listado de solicitudes de los empleados que están a cargo del usuario autenticado. Si se trata de un administrador se debe mostrar el listado completo de solicitudes de toda la empresa.	La visualización de solicitudes de vacaciones solo lo pueden realizar supervisores o administradores del sistema.	3

RS012		RPI004	Software	El sistema permitirá la aprobación de las solicitudes de vacaciones realizadas por los empleados.	Si la solicitud es aprobada o rechazada, se debe enviar una notificación al empleado solicitante con la respuesta. Si la solicitud es aprobada entonces el sistema debe recalcular el saldo de vacaciones pendientes del solicitante.	Como resultado de la aprobación o rechazo de la solicitud el sistema debe actualizar la solicitud a estado APROBADA, VALIDADA o RECHAZADA. La aprobación de solicitudes de vacaciones debe está ligada a un protocolo el cual puede ser: Aprobación directa hace referencia a que o bien un administrador o bien supervisor aprueba las solicitudes directamente. Aprobación con la validación de un tercero hace referencia a que la solicitud debe ser aprobada por un supervisor (El estado de la solicitud pasa a APROBADA) y validada por un administrador (El estado de la solicitud pasa a VALIDADA).	3
RS013		RPI003 RPI004	Software	El sistema calculará los días de vacaciones disponibles de cada empleado.	Al cumplimiento de cada año de trabajo los empleados tienen 15 días de vacaciones. A partir del 5to año de trabajo en la empresa, el empleado tiene derecho a un día extra de vacaciones por cada año en la empresa. Cada vez que una solicitud de vacaciones es aprobada para un empleado solicitante el sistema debe descontar los días pedidos de su saldo de vacaciones disponible.	Los empleados que tiene menos de un año de trabajo no tienen saldo disponible de vacaciones. Un empleado puede acumular hasta 30 días de vacaciones por año. En caso de que sea posible la acumulación de vacaciones, los empleados podrán acumular las vacaciones hasta un período de tiempo igual a tres años.	3
RS014		RPI005	Software	El sistema permitirá la creación de grupos de trabajo	Para la creación de un grupo se debe asignar un nombre y una descripción opcional.	La creación de grupos debe estar disponible solo para los usuarios con perfil de administrador. El nombre del grupo debe ser único.	1
RS015		RPI005	Software	El sistema permitirá la asignación de empleados a un grupo de trabajo	Cada empleado pertenece a un solo grupo de trabajo. Un empleado puede ser reasignado a otro grupo de trabajo.	La creación de grupos está disponible solo para usuarios administradores. Todos los empleados deben estar asignados a un grupo de trabajo.	1
RS016		RPI005	Software	El sistema permitirá la asignación de un supervisor a cada grupo de trabajo.	Cada grupo de trabajo debe contar con un supervisor de grupo.	La creación de grupos está disponible solo para los usuarios administradores.	1

					Un usuario puede cumplir el rol de supervisor de más de un grupo.	El rol de supervisor puede ser reasignado a otro usuario.	
RS017		RPI006	Software	El sistema permitirá la creación de horarios de trabajo.	Para la creación de horarios de trabajo se debe definir un nombre, un tipo de jornada (Ordinaria [diurna, nocturna, mixta] o Extraordinario [parcial, rotativa, extendida]) y las horas de entrada y salida.	La creación de horarios de trabajo está disponible solo para los usuarios administradores. En caso de que un horario sea extraordinario rotativo no es necesario las horas de entra y salida.	1
RS018		RPI006	Software	El sistema permitirá asignar horarios a los empleados.	Se puede realizar la asignación de horarios por grupo, de forma individual para un empleado o varios empleados del grupo.	La asignación de horarios está disponible solo para los usuarios administradores y supervisores. En caso de que un empleado tenga un horario de trabajo rotativo, la planificación de su horario debe ser realizado semanalmente estableciendo los días y horarios de trabajo. Si el tipo de horario no es rotativo, el sistema debe replicar la misma planificación de horario hasta que el tipo de horario cambie.	1
RS019		RPI006	Software	El sistema permitirá replicar la planificación de horarios	Una planificación de horario rotativo puede ser reutilizo par otro empleado y también para otro periodo de planificación	La asignación de horarios está disponible solo para los usuarios administradores y supervisores.	1
RS020		RPI007	Software	El sistema permitirá realizar solicitudes de permisos laborales a los empleados.	Se debe ingresar la fecha del permiso, el Intervalo de horas de ausencia, el tipo de permiso. El registro de la solicitud se realiza en estado PENDIENTE.	La fecha de la solicitud debe ser mayor o igual a la fecha de registro	2
RS021		RPI007	Software	El sistema permitirá guardar borradores de sus solicitudes de permisos laborales a los empleados.		No se puede guardar como borrador una solicitud vacía.	3
RS022		RPI008	Software	El sistema permitirá la visualización de las solicitudes de permisos pendientes.	Para presentar el listado de solicitud de permisos se debe tomar en cuenta que: Si se trata de un supervisor se debe mostrar el listado de solicitudes de los empleados que están a cargo del usuario autenticado. Si se trata de un administrador se debe mostrar el listado completo de solicitudes de toda la empresa.	La visualización de solicitudes de permisos solo lo pueden realizar supervisores o administradores del sistema.	2

RS023		RPI008	Software	El sistema permitirá la aprobación de las solicitudes de permisos laborales realizadas por los empleados	Si la solicitud es aprobada o rechazada, se debe enviar una notificación al empleado solicitante con la respuesta. Si la solicitud es aprobada entonces el sistema debe justificar automáticamente el tiempo de ausencia del empleado.	La aprobación de solicitudes de permisos laborables solo lo pueden realizar supervisores o administradores del sistema.	2
RS024		RPI009	Software	El sistema permitirá la visualización de novedades		La visualización novedades laborales solo lo pueden realizar supervisores o administradores del sistema	2
RS025		RPI010	Software	El sistema permitirá registrar nuevos empleados	Para el registro de nuevos empleados se debe dar a conocer, los nombres y apellidos del empleado, su número de identificación, fecha de nacimiento, el cargo que desempeñará, la fecha de ingreso.	El registro de nuevos empleados solo lo pueden realizar los administradores del sistema	1
RS026		RPI010	Software	El sistema permitirá dar de baja a los empleados		Solo lo pueden realizar los administradores del sistema	1
RS027		RPI010	Software	El sistema permitirá sincronizar los datos de los empleados alojados en la base de datos con los equipos biométricos		La sincronización de los empleados debería realizarse de forma diaria	1
RS028			Comunicación	El sistema establecerá comunicación con cada uno de sus elementos de hardware a través de una red local	La red puede ser WIFI o ETHERNET.	Las direcciones IP y puertos de los servidores de aplicación y de base de datos, así como los equipos biométricos, deben ser estáticos.	
RS029			Comunicación	El sistema realizará la comunicación entre La WEB API y la Aplicación Web a través de servicios REST		El consumo de los servicios solo lo pueden realizar clientes autorizados.	

Tabla 26 Requerimientos Funcionales del Sistema

Finalmente, se especificaron los Requerimientos no Funcionales del Sistema, los cuales se encuentran detallados en la Tabla 27.

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES DEL SISTEMA					
IDENTIFICADOR DEL REQUERIMIENTO DEL NO FUNCIONAL DEL SISTEMA	IDENTIFICADOR DEL ORIGEN	DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO	RAZÓN FUNDAMENTAL	CONSIDERACIONES	TIPO DE REQUERIMIENTO
RNF001	PI001	El sistema presentará una manera de autenticación de usuarios	Evitar que cualquier persona manipule la información contenida en el sistema. Además, restringir el nivel de acceso a las funcionalidades del sistema.	La autenticación es solo para el uso del sistema a través de la aplicación web.	Seguridad
RNF002	PI001	El Sistema manejará la sesión del usuario por medio de Web Tokens	Restringir las peticiones web solo a clientes autenticados.		Seguridad
RNF003	PI001	El acceso físico de los elementos de hardware del sistema dependerá de las políticas de cada organización que adquiera el sistema Check Time			Seguridad
RNF004	PI001	Los elementos software del sistema deben mantener los colores corporativos de VASCONEZCORP.	Mantener la línea gráfica de la corporación	Se aplica al diseño de interfaces de usuario	Usabilidad
RNF005	PI001	Los elementos software del sistema deben mantener la misma tipografía de la papelería corporativa	Mantener la línea gráfica de la corporación	Se aplica al diseño de interfaces de usuario	Usabilidad
RNF006	PI001	Los elementos software del sistema deben mantener las figuras corporativas. Las figuras corporativas hacen referencia a trazos utilizados por el diseño de la imagen corporativa	Mantener la línea gráfica de la corporación	Se aplica al diseño de interfaces de usuario	Usabilidad
RNF007	PI001	El formato de fechas a utilizar por todo el sistema debe ser el siguiente: aaaa/MM/dd: hh:mm:ss tomando en cuenta la zona horaria GT05	Mantener un manejo estándar de fechas		Usabilidad
RNF008	PI001	Todas las funcionalidades de la aplicación web deben estar disponibles	Manejo de ese volumen de información no es recomendable para dispositivos con pantallas de tamañas inferiores		Usabilidad

		para dispositivos de tamaño mayor o igual a 10,5 pulgadas			
RNF009	PI001	La aplicación web debe ser capaz de ejecutarse en los navegadores más utilizados como: Chrome, Firefox, opera, safari, y últimas versiones de internet Explorer			Portabilidad
RNF010	PI001	El sistema tendrá una disponibilidad de 8 horas diarias			Disponibilidad
RNF011	PI001	El sistema deberá ser parametrizado	Poder adaptarse a las políticas y reglamentos de cada empresa	La parametrización permite la administración de la configuración del sistema	Consistencia externa
RNF012	Modos de operación	El sistema podrá operar de manera online con el uso de internet o sin internet haciendo uso de redes locales			Modo de operación
RNF013	Conceptos del Ciclo de Vida	El sistema se adaptará al crecimiento de los datos que se alojan en la base de datos	Mantener el rendimiento aceptable del sistema	La capacidad de almacenamiento y procesamiento debe estar en función al número de empleados de la empresa que harán uso del sistema.	Escalabilidad
RNF014	PI002	El sistema será escalable y evolutivo por lo que los elementos software deben ser implementados con patrones de diseño	Poder agregar nuevos módulos y nuevas funcionalidades al sistema.		Escalabilidad

Tabla 27 Requerimientos no Funcionales del Sistem

3.3. Análisis de la Aplicación de la Guía al Caso Práctico

La Guía de Procedimientos propuesta sigue un proceso secuencial para llevar a cabo la Especificación de Requerimientos del Sistema, comenzando con el entendimiento y la definición del problema del negocio, y culminando con la especificación de los requerimientos del sistema.

Al aplicarse la Guía se siguieron los procesos del Ciclo de Vida del Sistema relacionados con los Requerimientos: Análisis del Negocio, Definición de los Requerimientos de las Partes Interesadas y Definición de los Requerimientos del Sistema. En el caso práctico se describieron las actividades que permitieron la elaboración de los siguientes documentos resultantes de cada uno de los procesos anteriores: Especificación de los Requerimientos del Negocio, Especificación de los Requerimientos de las Partes Interesadas y Especificación de Requerimientos del Sistema. Se consiguió establecer la trazabilidad entre los Requerimientos del Sistema, los Requerimientos del Negocio, los Requerimientos de las Partes Interesadas y los Escenarios Operacionales. También en el proceso de aplicación de la Guía se establecieron las restricciones del entorno y los conceptos de operación, de producción, de despliegue, de soporte y de retiro del sistema a ser desarrollado.

Para validar la aplicación de la Guía se realizó un cuestionario de satisfacción que fue respondido por el equipo de desarrollo de la empresa V-CORP, mismo que incluyó al líder de desarrollo de la empresa y 3 desarrolladores. Este cuestionario se encuentra en el Anexo C de este documento.

La Tabla 28 contiene las preguntas del Cuestionario que permitió evaluar el grado de satisfacción del uso de la Guía de Procedimientos para la Especificación de Requerimientos del Sistema.

En cada pregunta se podía escoger únicamente una opción correspondiente a un calificativo que va desde el mejor hasta el peor de caurdo a la pregunta. Las repsuestas de los encuestados fueron tabuladas como se muestra a continuación:

La tabulación de las respuestas de la Pregunta 1: ¿ Qué tan completa considera que es la Guía propuesta?, se encuentra en la Figura 10.

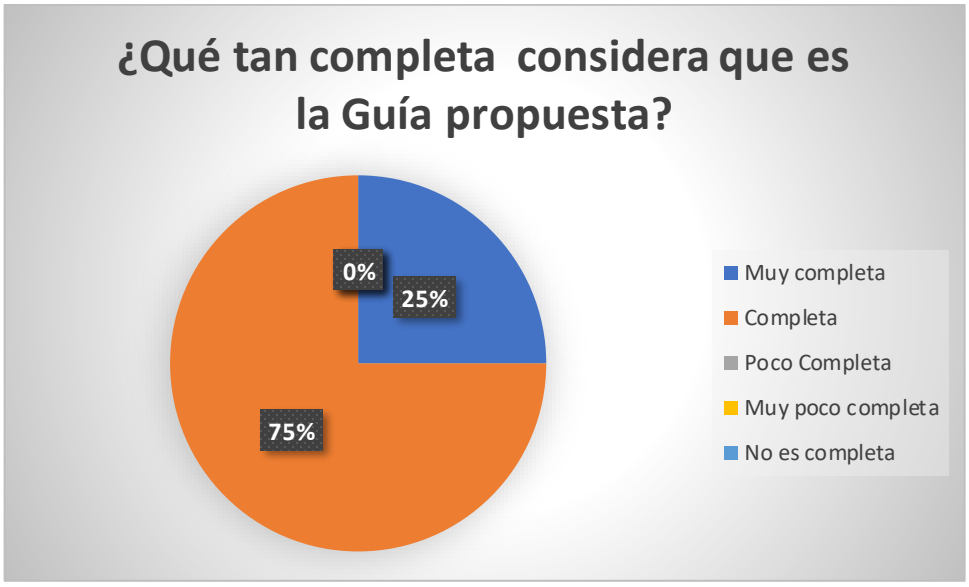

Figura 10 Tabulación de las respuestas de la Pregunta 1: ¿Qué tan completa considera que es la Guía propuesta?

La Tabla 28 detalla las respuestas y los comentarios de los encuestados respecto de la Pregunta 1.

Encuestado	Comentario	Calificación
1	La guía contiene un proceso que va desde el entendimiento de la lógica del negocio hasta la obtención de los requerimientos del sistema.	Completa
2	La guía abarca temas puntuales, los cuales tratan netamente del funcionamiento y razón de construcción del sistema, esto ayuda a tener un completo entendimiento del sistema.	Completa
3	Me parece completa la Guía porque se especifica desde el requerimiento hasta la infraestructura que se utilizará.	Muy Completa
4	La guía abarca una amplia definición, esto ayuda a que los requerimientos sean mejor tomados y se desarrolle un sistema de calidad.	Completa

Tabla 28 Respuestas de la Pregunta 1

Como se puede observar en la Figura 10, el 75% de los encuestados manifestaron que la Guía propuesta es completa, el 25% dijeron que la Guía es muy completa. Y como se observa en la Tabla 6 todos los comentarios de las Guía son positivos.

La tabulación de las respuestas de la Pregunta 2: ¿Qué tan clara considera que es la Guía propuesta?, se encuentra en la Figura 11.

Figura 11 Tabulación de las respuestas de la Pregunta 2: ¿Qué tan clara considera que es la Guía propuesta?

La Tabla 29 detalla las respuestas y los comentarios de los encuestados respecto de la Pregunta 2.

Encuestado	Comentario	Calificación
1	La guía contiene explicaciones claras de cada una de las secciones de los documentos y los pasos que se deben seguir para lograr llenarlas.	Muy clara
2	Gracias a la guía se ha conseguido una adecuada estructura del sistema y se ha logrado comprender la funcionalidad esperada.	Muy clara
3	La guía es clara, menciona que es lo que se debe hacer y qué pasos seguir dependiendo de las necesidades del proyecto.	Clara
4	El lenguaje de la guía es claro, no es muy técnico ni tampoco muy sencillo, es justo lo que una persona con un conocimiento básico de tecnología necesita para generar requerimientos.	Clara

Tabla 29 Comentarios de la Pregunta 2

Como muestra la Figura 12, el 50% de los encuestados manifestó que considera que la Guía propuesta es clara mientras que el 50% considera que la Guía es muy clara.

Entre los comentarios de esta pregunta se tienen: el lenguaje de la Guía es claro y las explicaciones de cada paso que se debe realizar durante el proceso son claras.

La tabulación de las respuestas de la Pregunta 3: ¿Qué tan lógica y ordenada considera que es la estructura de la Guía?, se encuentra en la Figura 12.

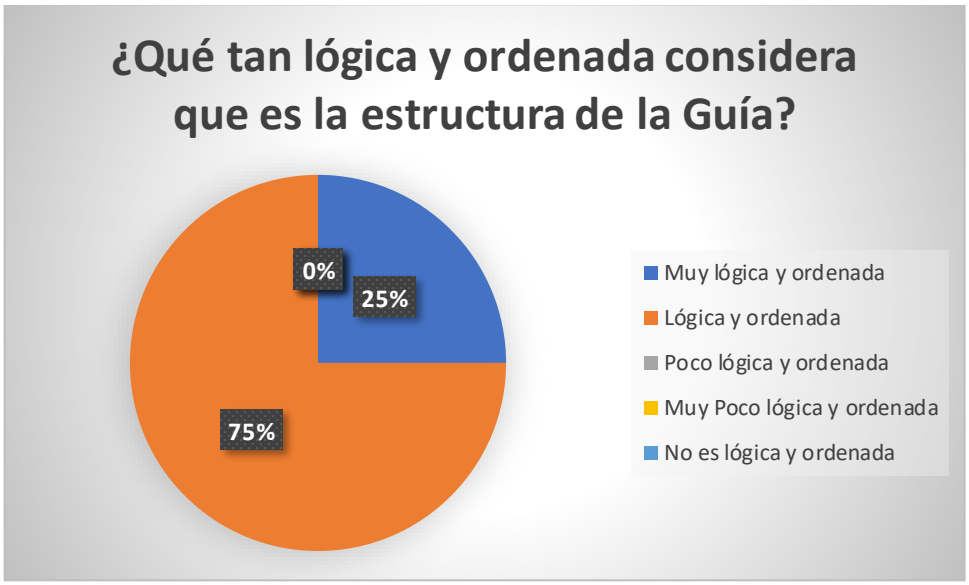

Figura 12 Tabulación de las respuestas de la Pregunta 3: ¿Qué tan lógica y ordenada considera que es la estructura de la Guía?

La Tabla 30 detalla las respuestas y los comentarios de los encuestados respecto de la Pregunta 3.

Encuestado	Comentario	Calificación
1	La guía indica de forma coherente los pasos a realizar en cada etapa.	Lógica y ordenada
2	La guía ayuda de la guía a que de forma ordenada en la especificación de requerimientos del sistema.	Lógica y ordenada
3	Esta nos da la pauta para ir documentando cada requerimiento y cada escenario que se va presentando así se minimiza el riesgo de tener un sistema con fallas.	Muy lógica y ordenada
4	El orden va de sencillo a complejo y por temas siendo muy fácil de avanzar en los temas tratados, además con preguntas normales se consigue respuestas que son de gran ayuda en la especificación de los requerimientos	Lógica y ordenada

Tabla 30 Comentarios de la Pregunta 3

Como muestra la Figura 13, el 75% de los encuestados manifestó que la Guía propuesta es lógica y ordenada mientras el 25% dice que la Guía es muy lógica y ordenada.

La tabulación de las respuestas de la Pregunta 4: ¿Qué tan factible considera que es la aplicación de la Guía? Se muestra en la Figura 13.

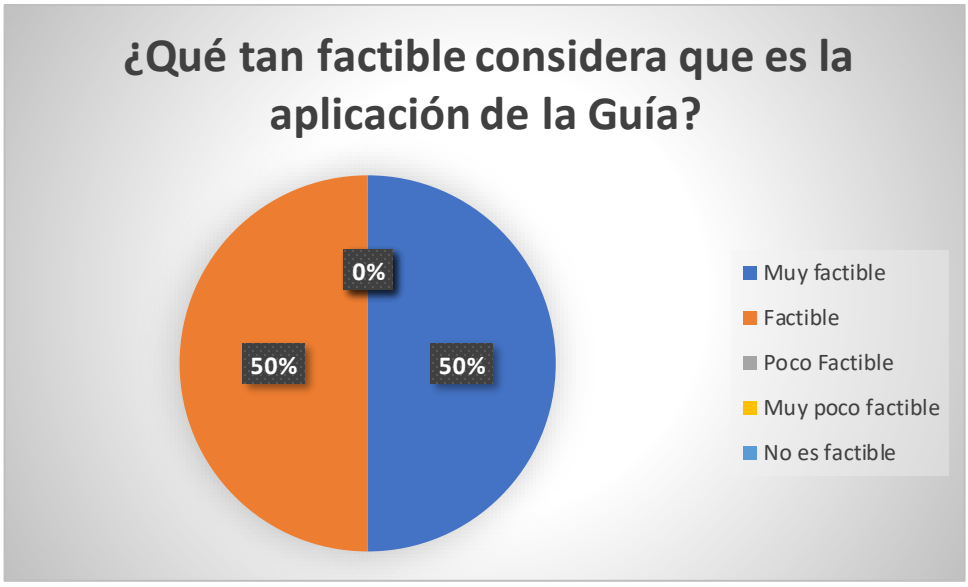

Figura 13 Tabulación de las respuestas de la Pregunta 4: ¿Qué tan factible considera que es la aplicación de la Guía?

La Tabla 31 detalla las respuestas y los comentarios de los encuestados respecto de la Pregunta 4.

Encuestado	Comentario	Calificación
1	La guía es fácil de aplicar siempre y cuando la persona que la use tenga conocimientos básicos de ingeniería de sistemas y se tenga acceso a las personas interesadas en el desarrollo del sistema	Facible
2	La guía ayuda de una forma fácil a definir conceptos y solventar las necesidades de quienes requieren el sistema.	Muy factible
3	Es muy factible por la flexibilidad de la guía que se ajusta a las necesidades de quien la usa.	Muy factible
4	Esta guía es útil para todo tipo de sistema.	Factible

Tabla 31 Comentarios de la Pregunta 4

Como se indica en la Figura 14, el 50% de los encuestados dijeron que la aplicación de la Guía es muy factible y el 50% restante manifestó que la aplicación de la Guía es factible.

La tabulación de las respuestas de la Pregunta 5: ¿Considera que el proceso sugerido en la Guía es correcto? Se muestra en la Figura 14.

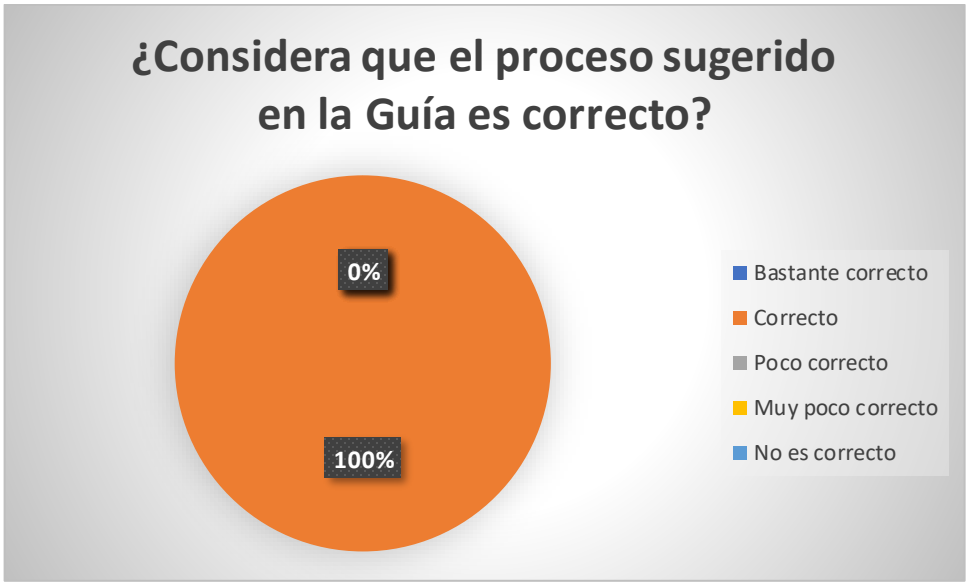

Figura 14 Tabulación de las respuestas de la Pregunta 5: ¿Considera que el proceso sugerido en la Guía es correcto?

La Tabla 32 detalla las respuestas y los comentarios de los encuestados respecto de la Pregunta 5.

Encuestado	Comentario	Calificación
1	El proceso que sugiere la guía es correcto pues muestra paso a paso lo que se debe hacer e ir elaborando la documentación necesaria.	Correcto
2	La guía propone un proceso ordenado y permite construir los requerimientos del sistema con organización.	Correcto
3	Es correcto el orden en el que se realizan las actividades y los documentos	Correcto
4	En su mayoría es correcto, hay cosas por mejorar como todo en la tecnología, el proceso es muy funcional.	Correcto

Tabla 32 Comentarios de la Pregunta 5

Como se indica en la Figura 15, el 100% de los encuestados manifestó que el proceso sugerido por la Guía es correcto, además manifestaron que el orden del proceso y la documentación asociada son los más adecuados.

La tabulación de las respuestas de la Pregunta 6: ¿Qué tanto recomendaría el uso de la Guía? Se muestra en la Figura 15.

Figura 15 Tabulación de las respuestas de la Pregunta 6: ¿Qué tanto recomendaría el uso de la Guía?

La Tabla 33 detalla las respuestas y los comentarios de los encuestados respecto de la Pregunta 6.

Encuestado	Comentario	Calificación
1	Recomendaría el uso de esta guía para hacer requerimientos pues se puede aplicar en cualquier ámbito para el desarrollo de sistemas.	No mucho
2	Es la manera más conveniente de realizar los requerimientos de un sistema lógico y ordenado.	Mucho
3	Recomendaría que se a use siempre para obtener requerimientos, la Guía es muy útil para no tener confusión e incluso ayuda con la documentación.	Mucho
4	Es una guía recomendable dependiendo de las necesidades que se tenga.	Poco

Tabla 33 Comentarios de la Pregunta 6

Como se indica en la Figura 16, el 50% de los encuestados afirmó que recomendaría mucho el uso de la Guía, el 25% dice que no recomendaría mucho el uso de la Guía y el 25% restante manifestó que recomendaría poco el uso de la Guía.

De las personas que recomendarían mucho el uso de la Guía manifiestan además que es la manera más conveniente de realizar requerimientos y que recomendaría su uso siempre y en cualquier ámbito. Sin embargo, los que recomendarían poco el uso de la Guía dicen que depende de las necesidades del proyecto que se va a desarrollar.

La tabulación de las respuestas de la Pregunta 7: ¿Qué tanto considera que el uso de las plantillas ayuda en la Especificación de los Requerimientos del Sistema? Se muestra en la Figura 16.

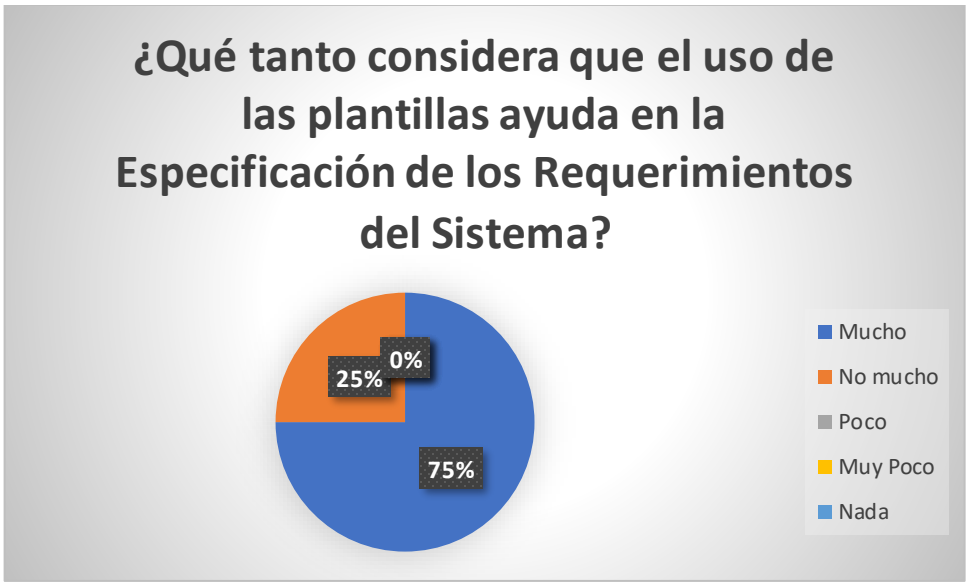

Figura 16 Tabulación de las respuestas de la Pregunta 7: ¿Qué tanto considera que el uso de las plantillas ayuda en la Especificación de los Requerimientos del Sistema?

La Tabla 34 detalla las respuestas y los comentarios de los encuestados respecto de la Pregunta 7.

Encuestado	Comentario	Calificación
1	Las plantillas ayudan a la organización de la información relacionada con los requerimientos en cada documento.	Mucho
2	Las plantillas ayudan a la organización de la información, sin embargo, se puede colocar las tablas de las plantillas dentro de cada documento.	No mucho
3	Ayuda en un 100% porque con la elaboración de las plantillas ya se tiene toda la documentación necesaria para empezar con el desarrollo.	Mucho
4	El uso de plantillas ayuda a definir los requerimientos, esto es muy recomendable durante la fase inicial antes del desarrollo del sistema.	Mucho

Tabla 34 Comentarios de la Pregunta 7

Como se indica en la Figura 17, el 75% de los encuestados manifestó que las plantillas ayudan mucho en la Especificación de Requerimientos del Sistema porque ayudan a la organización de la información y a la elaboración de los documentos, el 25% restante dicen que las plantillas no ayudan mucho en la Especificación de Requerimientos del Sistema y

manifiestan que no son indispensables para la construcción de los Requerimientos y de la documentación.

La tabulación de las respuestas de la Pregunta 8: ¿Qué tan clara considera que es la información sobre el uso de las plantillas? Se muestra en la Figura 17.

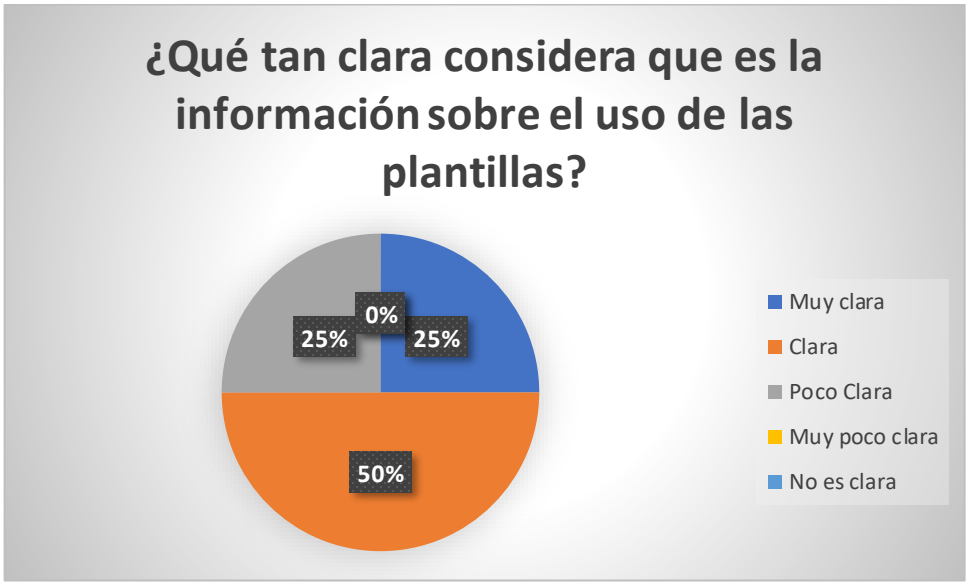

Figura 17 Tabulación de las respuestas de la Pregunta 8: ¿Qué tan clara considera que es la información sobre el uso de las plantillas?

La Tabla 35 detalla las respuestas y los comentarios de los encuestados respecto de la Pregunta 8.

Encuestado	Comentario	Calificación
1	La información de las plantillas junto con la explicación de la guía es clara.	Clara
2	La información de las plantillas es clara, sin embargo convendría el uso de ejemplos para un mayor entendimiento.	Poco clara
3	Con el ejemplo que se construye es muy factible usar las plantillas.	Muy clara
4	La forma en como indica el uso de plantillas y como guía el uso de estas es en gran parte completa.	Clara

Tabla 35 Comentarios de la Pregunta 8

Como se indica en la Figura 18, el 25% de los encuestados manifestaron que la información sobre el uso de las plantillas es muy clara, el 50% dijo que es clara y el 25% indicó que es

poco clara y como se observa en la Tabla 36, recomendaron el uso de ejemplos para un mayor entendimiento de su uso.

La tabulación de las respuestas de la Pregunta 9: ¿Qué tan valioso es el aporte de la Guía para el proceso de Especificación de los Requerimientos del Sistema? Se muestra en la Figura 18.

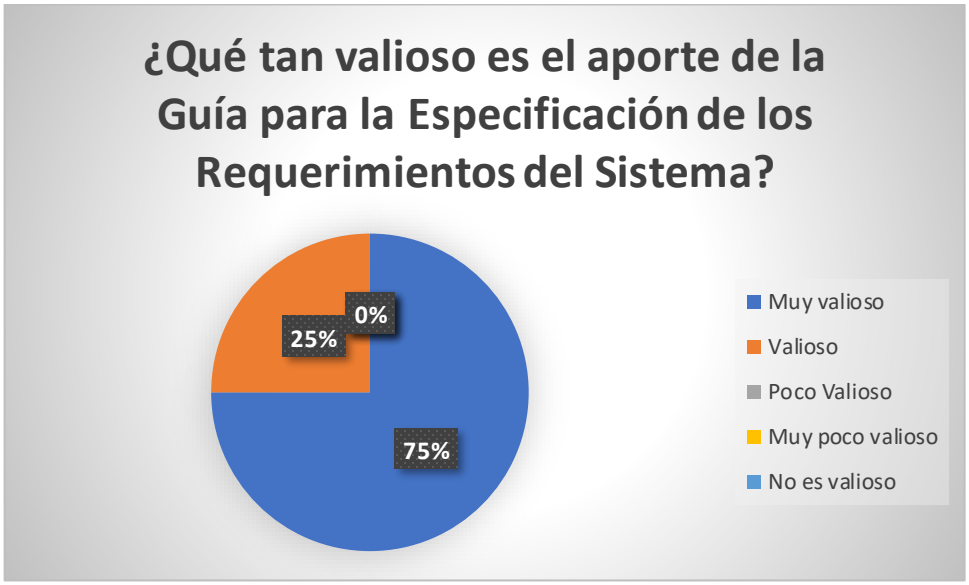

Figura 18 Tabulación de las respuestas de la Pregunta 9: ¿Qué tan valioso es el aporte de la Guía para el proceso de Especificación de los Requerimientos del Sistema?

La Tabla 36 detalla las respuestas y los comentarios de los encuestados respecto de la Pregunta 9.

Encuestado	Comentario	Calificación
1	El aporte es muy valioso pues la guía considera aspectos que normalmente no son tomados en cuenta como por ejemplo el uso de escenarios operacionales.	Muy valioso
2	El aporte es valioso pues da a conocer el proceso y la documentación necesaria para la elaboración de requerimientos.	Valioso
3	Es muy valioso porque así la persona que recoge los requerimientos no se olvida de ningún detalle.	Muy valioso
4	En gran parte la guía ayuda claramente a definir requerimientos sobre un sistema y crear tareas y actividades para su desarrollo.	Muy valioso

Tabla 36 Comentarios de la Pregunta 9

Como se indica en la Figura 19, el 75% de los encuestados manifestó que el aporte de la Guía para la Especificación de Requerimientos del Sistema es muy valioso, y como se

puede observar en la Tabla 36 algunos de los comentarios a esta pregunta son los siguientes: la guía considera aspectos que normalmente no son tomados en cuenta como por ejemplo el uso de escenarios operacionales y toma en cuenta la documentación necesaria; el 25% restante dice que el aporte es valioso.

La tabulación de las respuestas de la Pregunta 10: ¿Cuál es su grado de aceptación de la Guía? Se muestra en la Figura 19.

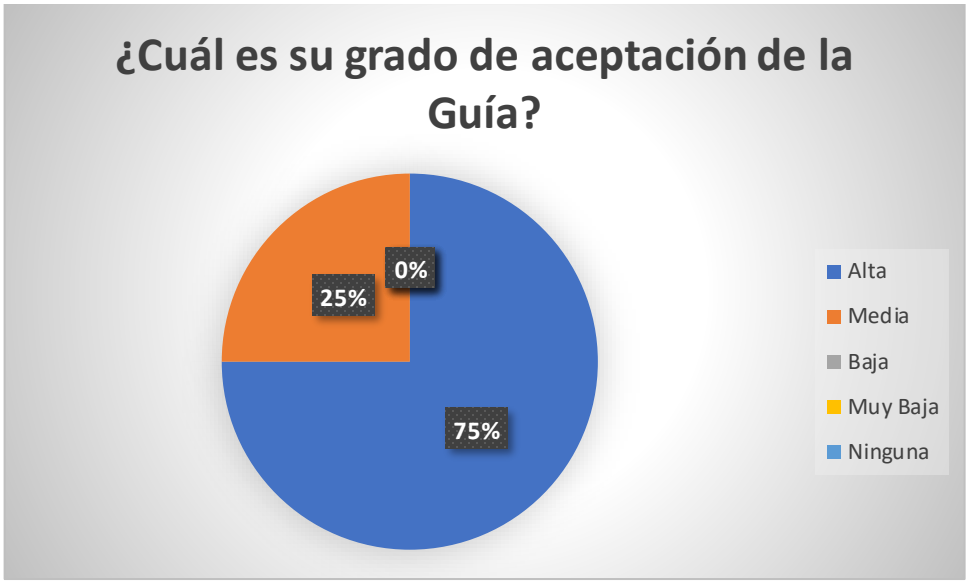

Figura 19 Tabulación de las respuestas de la Pregunta 10: ¿Cuál es su grado de aceptación de la Guía?

La Tabla 37 detalla las respuestas y los comentarios de los encuestados respecto de la Pregunta 10.

Encuestado	Comentario	Respuesta
1	En lo personal considero que la guía podría ser usada para elaborar requerimientos de cualquier sistema.	Alto
2	La guía resulta de mucha ayuda para quien la usa en el proceso de elaboración de requerimientos.	Alto
3	Esta guía es muy útil para la recolección de requerimientos porque toma en cuenta la infraestructura, los escenarios, los actores, entre otros	Alto
4	La Guía toma en cuenta varios aspectos que no suelen ser tomados en cuenta dentro del proceso de elaboración de requerimientos	Medio

Tabla 37 Comentarios de la Pregunta 10

Como se puede observar en la Figura 19, el 75% de los encuestados coinciden en un alto grado de aceptación de la Guía propuesta en este trabajo de titulación, y como se observa en la Tabla 15 todos los comentarios son positivos y recalcan la aceptación de la Guía.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Después de la elaboración de este trabajo de titulación, se concluye que para la Elaboración de Requerimientos de un Sistema es importante tener un conocimiento previo de los conceptos fundamentales de sistemas.
- Se pudo constatar que la Especificación de Requerimientos de Sistema es un proceso que va detallando los requerimientos a partir de la concepción del negocio, con ideas que tienen un nivel de abstracción alto, pasando luego por los requerimientos de las partes interesadas, en donde se empiezan a detallar los requerimientos del negocio y finalmente llegando a los requerimientos del sistema, que presentan un detalle mayor y por consiguiente un nivel de abstracción más bajo.
- Los requerimientos que se encuentran en el documento SyRS están detallados a nivel de sistema, es decir, especificando sin detalle los requerimientos de los elementos del sistema, como hardware, software, red, información, datos, etc. Por esta razón, se requiere realizar a continuación la Especificación de Requerimientos detallada de cada uno de los elementos del Sistema, tal como la Especificación de Requerimientos de Software o ERS (Software Requirements Specification o SRS por sus siglas en inglés).
- Se pudo evidenciar que los escenarios operacionales son una herramienta poderosa para la obtención de requerimientos tanto del negocio, como de las partes interesadas y finalmente del sistema, a más de que permite un mayor entendimiento del sistema.
- Durante la aplicación de la Guía al caso práctico se pudo evidenciar que se cumple la propiedad de trazabilidad de los requerimientos, puesto que los requerimientos especificados en el documento SyRS se basan en los requerimientos especificados en el documento StRS y estos finalmente en los especificados en el documento BRS.

- Se comprobó que la calidad de la Especificación de Requerimientos del Sistema depende del nivel de conocimiento del dominio del problema y de la experiencia de la persona o del equipo que lleva a cabo este proceso, ya que a mayor conocimiento del dominio del problema y/o mayor experiencia, la Especificación de Requerimientos del Sistema es de mayor calidad.

4.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar reuniones con las partes interesadas para tratar los temas que se detallan en la Guía. Estas reuniones no deberían ser muy largas y además deberían ser documentadas.
- Se recomienda documentar o grabar la información obtenida durante las reuniones realizadas con las partes interesadas, con el fin de capturar todos los datos de importancia que permitan llevar a cabo un adecuado proceso de Especificación de Requerimientos del Sistema.
- Se recomienda realizar, en el menor tiempo posible, la especificación de requerimientos de los elementos del sistema identificados en el SyRS, tales como la especificación de requerimientos de software, de hardware y de red.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] International Organization for Standardization - International Electrotechnical Commission, «ISO/IEC 15288 - Systems Engineering - System Life Cycle Processes,» ISO/IEC, 2015.

[2] R. R. Dube y S. K. Dixit, «Process-oriented Complete Requeriment Engineering Cycle for Generic Projects,» International Conference and Workshop on Emerging Trends in Technology , Mumbai, 2010.

[3] D. Firesmith, «Common Requirements Problems, Their Negative Consequences, and Industry Best Practices to Help Solve Them,» *Journal of Object Technology,* vol. 6, nº 1, pp. 17-33, 2007.

[4] D. Firesmith, «Specifying Good Requirements,» *Journal of Object Technology,* vol. 2, nº 4, pp. 77-87, 2003.

[5] Information Systemm Group, «Guidelines for Requirements Analysis in Students' Projects,» University of Twente Faculty of Electrical Engineering, Mathematics and Computer Science, Enschede, 2006.

[6] T. deMarco, S. McMenamin, P. Hruschka, S. Robertson, T. Lister y J. Robertson, «Volere Requeriments Resources,» [En línea]. Available: http://www.volere.co.uk. [Último acceso: 05 01 2018].

[7] International Council on Systems Engineering, Institute of Electrical and Electronics Engineers, Systems Engineering Research Center, «Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK),» 2017.

[8] Institute of Electrical and Electronics Engineers, «IEEE 1233 - Guide for Developing System Requirements Specifications,» IEEE, 1998.

[9] International Council on Systems Engineering, «Systems Engineering Handbook - A Guide for System Life Cycle Processes and Activities,» INCOSE, San Diego , 2015.

[10] Institute of Electrical and Electronics Engineers, «IEEE 1362 - Guide for Information Technology - System Definition - Concept of Operations (ConOps) Document,» IEEE, 1998.

[11] International Organization for Standardization - International Electrotechnical Commission, «ISO/IEC 24765 Systems and Software Engineering - Vocabulary,» ISO/IEC, 2010.

[12] A. Kossiakoff, W. N. Sweet, S. J. Seymour y S. M. Biemer, Systems Engineering Principles and Practice, New Jersey: John Wiley & Sons, 2011.

[13] C. Wasson, System Analysis, Design, and Development: concepts, principles and practices, Wiley-Interscience, 2006.

[14] Internacional Organization for Standarization - Internacional Electrotechnical Commission, «ISO/IEC 24748 Systems and software engineering - Life cycle management - Part 1: Guidelines for life cycle management,» ISO/IEC, 2016.

[15] Secretaría de Relaciones Exteriores, «Secretaría de Relaciones Exteriores,» 2010. [En línea]. Available: https://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia_elab_manu_proc.pdf. [Último acceso: 02 26 2018].

[16] T. M. B. Rodríguez y G. A. C. Chacón, «Repositorio Digital - EPN,» 08 2014. [En línea]. Available: http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/8692. [Último acceso: 26 02 2018].

[17] M. Chillán y N. Lozano, «Repositorio Digital EPN,» 08 2017. [En línea]. Available: http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/18767. [Último acceso: 26 02 2018].

[18] Consejo de Seguridad Vial, «COSEVI,» [En línea]. Available: https://www.csv.go.cr/documents/10179/10843/Metodologia+para+elaborar+un+Ma

nual+de+Procedimiento.pdf/4a19ea22-4f8d-467c-856d-c6b0a449fa24. [Último acceso: 28 02 2018].

[19] C. Contreras, E. Jimévez, P. Arjona, J. Solís y K. Lam, «Universidad de Panamá,» 2008. [En línea]. Available: http://www.up.ac.pa/ftp/2010/d_planificacion/documentos/guia_tecnica_para_al_elaboracion%20de%20manuales%20de%20procedimientos.pdf. [Último acceso: 28 02 2018].

[20] G. Báez y S. Barba, «Metodología DoRCU para la Ingeniería de Requerimientos,» Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría", La Habana, CU Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Entre Ríos, AR , La Habana.

[21] ISO/IEC, «ISO/IEC 29148 Life cycle processes - Requeriments Engineering,» 2011.

[22] Institute of Electrical and Electronics Engineers, «Systems and software engineering - Content of life-cycle information products (Documentation),» IEEE, 2011.

[23] E. Hull, K. Jackson y J. Dick, Requirements Engineering, Londres: Springer, 2004.

[24] R. Young, The Requirements Engineering Handbook, Norwood: Artech House, 2004.

4. ANEXOS

Anexo A – Plantillas de la Guía para la Especificación de Requerimientos de Sistemas de Computación.

Anexo A1 – Necesidades del Negocio

NECESIDADES DEL NEGOCIO		
IDENTIFICADOR DE LA NECESIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD	RAZÓN FUNDAMENTAL
Ingrese un identificador único para la necesidad, de preferencia el identificador debe ser alfanumérico.	Realice una pequeña descripción de la necesidad. Tome en cuenta que esta debe ser a un nivel de abstracción alto.	Justifique la importancia de la necesidad con relación a las metas y objetivos del negocio.

Anexo A2 – Sistemas Existentes

SISTEMAS DE LA ORGANIZACIÓN		
IDENTIFICADOR DEL SISTEMA	NOMBRE DEL SISTEMA	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA
Ingrese el identificador del sistema existente	Ingrese el nombre del sistema existente	Realice un pequeña descripción del sistema existente

Anexo A3 – Soluciones Candidatas

SOLUCIONES CANDIDATAS				
IDENTIFICADOR DE LA NECESIDAD	IDENTIFICADOR DE LA SOLUCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN	TIPO DE SOLUCIÓN	SISTEMA EXISTENTE RELACIONADO
Ingrese el(los) identificador(es) de la necesidad(es) que se cubrirán a través de la posible solución (ANEXO A, P1-NEC-NEG)	Ingrese un identificador único de preferencia alfanumérico que represente a la solución	Realice un pequeña descripción solución sugerida.	Defina si la solución es una implementación o una modificación de un sistema existente	En caso de que la solución influya en un sistema(s) existente(s). Listar dichos sistemas.

Anexo A4 – Escenarios Operacionales

ESCENARIOS OPERACIONALES			
IDENTIFICADOR DEL ESCENARIO	IDENTIFICADOR DEL ESCENARIO PADRE	NOMBRE DEL ESCENARIO	DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO
Ingrese un identificador alfanumérico para el escenario.	Ingrese el identificador del escenario padre	Ingrese el nombre del escenario operacional	Realice un pequeña descripción del escenario

Anexo A5 – Requerimientos del Negocio

REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO					
IDENTIFICADOR DE LA NECESIDAD	IDENTIFICADOR DEL ESCENARIO	IDENTIFICADOR DEL REQUERIMIENTO	DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO	RESTRICCIONES	PRIORIDAD
Ingrese el identificador de la necesidad	Ingrese el identificador del escenario	Ingrese un identificador único de preferencia alfanumérico que represente al requerimiento	Realice un descripción del requerimiento	Ingrese las restricciones a las que puede estar atado el requerimiento	Defina una prioridad para el requerimiento (alta, media, baja)

Anexo A6 – Valoración Soluciones Candidatas

EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES CANDIDATAS		
IDENTIFICADOR DE LA SOLUCIÓN	VALORACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Ingrese el número de la solución candidata	Ingrese la valoración obtenida para la solución	Describa concretamente la razón de la valoración de la solución.

Anexo A7 – Partes Interesadas

PARTES INTERESADAS			
IDENTIFICADOR DE LA PARTE INTERESADA	TIPO	DESCRIPCIÓN	NOMBRE DEL REPRESENTANTE
Ingrese el identificador de la parte interesada	Ingrese el tipo de parte interesada	Ingrese una descripción de la parte interesada	Ingrese el nombre de un representante del tipo de parte interesada

Anexo A8 – Escenarios Operacionales (StRS)

ESCENARIO OPERACIONAL	
IDENTIFICADOR DEL ESCENARIO PADRE	Nombre del escenario
IDENTIFICADOR	De un identificador para el escenario.
OBJETIVO	La finalidad del escenario.
CONTEXTO	Lugar físico donde ocurre la escena,
RECURSOS	Elementos físicos o información que deben estar disponibles en el escenario.
ACTORES	Personas o dispositivos que tiene un rol en el escenario.
DESCRIPCIÓN	Descripción del escenario.
EXCEPCIONES	Excepciones que impiden el cumplimiento del objetivo del escenario o condiciones en las cuales no se cumple el flujo normal del escenario.
RESTRICCIONES	

Anexo A9 – Requerimientos de las Partes Interesadas

REQUERIMIENTOS DE LAS PARTES INTERESADAS				
IDENTIFICADOR DEl REQUERIMIENTO DEL NEGOCIO	IDENTIFICADOR DEL REQUERIMIENTO DE LAS PARTES INTERESADAS	DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO	RESTRICCIÓN	PRIORIDAD
Ingrese el identificador de la necesidad	Ingrese un identificador único de preferencia alfanumérico que represente al requerimiento	Realice un descripción del requerimiento.	Ingrese las restricciones a las que puede estar atado el requerimiento	Defina una prioridad para el requerimiento (alta, media, baja)

Anexo A10 – Interfaces del Sistema

INTERFACES DEL SISTEMA					
IDENTIFICADOR DE LA INTERFAZ	TIPO DE INTERFAZ	DESCRIPCIÓN	PARTICIPANTES	INTERNO/EXTERNO	TIPO DE COMUNICACIÓN

Anexo A11 – Requerimientos Funcionales

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SISTEMA							
IDENTIFICADOR DEL REQUERIMIENTO DEL SISTEMA	IDENTIFICADOR DEL REQUERIMIENTO PADRE	IDENTIFICADOR DEL REQUERIMIENTO DE LA PARTE INTERESADA	DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO			RAZÓN FUNDAMENTAL	PRIORIDAD
			FUNCIONALIDAD	CONDICIONES	RESTRICCIONES		
Ingrese un identificador único para el requerimiento funcional del sistema	Ingrese el indentificador padre del requerimiento	Ingrese el identificador del requeriiento de la parte interesada relacionado	Ingrese el indentificador de la funcional relacionada	Ingrese las condiciones las cuales pueden estar atados al requerimiento	Ingrese las restricciones a las que puede estar atado el requerimiento	Defina por qué? el requerimiento es necesario y otra información relevante para enteren la razón o intención del requerimiento	Defina una prioridad para el requerimiento (alta, media, baja)

Anexo A12 – Requerimientos no Funcionales

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES DEL SISTEMA						
IDENTIFICADOR DEL REQUERIMIENTO DEL NO FUNCIONAL DEL SISTEMA	ORIGEN DEL REQUERIMIENTO	TIPO DE REQUERIMIENTO NO FUNCIONAL	DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO	RAZÓN FUNDAMENTAL	CONSIDERACIONES	CRITICIDAD
Ingrese el identificador de la necesidad	Ingrese un identificador único de preferencia alfanumérico que represente al requerimiento		Realice un descripción del requerimiento.	Ingrese las restricciones a las que puede estar atado el requerimiento	Defina una prioridad para el requerimiento (alta, media, baja)	

Anexo B – Aplicación de la Guía de Procedimientos para la Especificación de Requerimientos del Sistema al caso de Estudio “Check Time: Sistema de Control de Acceso”

Anexo B1 – Especificación de Requerimeintos del Negocio BRS

Especificación de Requerimientos del Negocio

Check Time

Castillo Juan; Vela Katherine

VÁSCONEZ CORPORATIVO(V-CORP)

noviembre de 2018

Contenido

Lista de Figuras i
Lista de Tablas i
Historial de Revisiones ii
1. Introducción 1
1.1. Propósito del documento 1
1.2. Alcance del documento 1
2. Acerca del negocio 1
2.1. Descripción del negocio 1
2.2. Misión 1
2.3. Visión 2
2.4. Objetivos del Negocio 2
3. Definición del Problema 2
3.1. Descripción del problema 2
3.2. Contexto del problema 2
4. Necesidades del negocio 3
5. Caracterización de la solución 3
5.1. Nómina de las partes interesadas 3
5.2. Sistemas existentes 3
5.3. Soluciones Candidatas 3
6. Escenarios operacionales 4
7. Requerimientos del Negocio 5
8. Evaluación de Soluciones Candidatas 5
8.1. Restricciones y condiciones 5
8.2. Valoración de las soluciones candidatas 6
8.3. Solución seleccionada 7
9. Apéndice 7
9.1. Definiciones y acrónimos 7
9.2. Referencias 8

Lista de Figuras

Lista de Tablas

Tabla 1 Necesidades del Negocio 3
Tabla 2 Soluciones Candidatas 4
Tabla 3 Escenarios Operacionales 5
Tabla 4 Requerimientos del Negocio 5
Tabla 5 Valoración Soluciones Candidatas 7

Historial de Revisiones

Nombre	Fecha	Razón del Cambio	Versión
Juan Castillo Katherine Vela	2018-06-01	Versión Inicial	1

1. Introducción

1.1. Propósito del documento

El presente documento tiene como objetivo desarrollar los requerimientos del negocio, que serán la base para la obtención de un Sistema de Control de Asistencia que posteriormente será comercializado a los clientes de la empresa V-CORP.

Este documento está dirigido al gerente general y al jefe de desarrollo de sistemas de la empresa V-CORP.

1.2. Alcance del documento

Este documento está dividido en 9 secciones, donde la primera contiene la introducción, la segunda habla acerca del negocio, la tercera contiene la definición del problema, la cuarta detalla las necesidades del negocio, la quinta explica la caracterización de la solución, la sexta expone los escenarios operacionales, la séptima contiene los requerimientos del negocio, la octava presenta la evaluación de las soluciones candidatas, y, la novena contiene el apéndice.

Como resultado de la elaboración de este documento se espera obtener los requerimientos del negocio que se deriven de la identificación de las necesidades del negocio que tiene V-CORP, para posteriormente desarrollar el Sistema de Control de Asistencia.

2. Acerca del negocio

2.1. Descripción del negocio

V-CORP es una empresa dedicada a la Imagen Publicitaria y Marketing, pero además se enfoca al negocio tecnológico.

En el ámbito tecnológico, V-CORP se dedica a la comercialización de Hardware (impresoras, equipos biométricos) así como al desarrollo y comercialización de Sistemas Informáticos como soluciones estándares de gestión y control empresarial.

Entre los principales proyectos de desarrollo de sistemas software se encuentra un sistema de control de asistencia, un sistema de control de catering, un sistema de pedidos para restaurantes y un sistema de control de ventas. Además, la empresa tiene previsto ingresar al desarrollo y comercialización de aplicaciones móviles centradas en e-commerce.

2.2. Misión

La misión de V-CORP que se encuentra en su página web es la siguiente: “Mantener una elevada confianza de nuestros clientes, basada en los resultados obtenidos de cada uno de nuestros productos y servicios.” [26]

2.3. Visión

La visión de V-CORP que se encuentra en su página web es la siguiente: “Expandir la comercialización de nuestros productos y servicios a nivel nacional, haciendo énfasis en la importancia de mantener una adecuada imagen corporativa y el uso de soluciones tecnológicas que ayuden con la automatización de procesos.” [26]

2.4. Objetivos del Negocio

En la página web de V-CORP se encuentran los siguientes objetivos del Negocio:

- “Revolucionar el mercado ecuatoriano y trabajar paso a paso con nuestros clientes.
- Educar a nuestro grupo objetivo para demostrar la importancia de la imagen corporativa y uso de herramientas tecnológicas de primer nivel.
- Desarrollar y comercializar Sistemas de Computación para la automatización de actividades de gestión empresarial.
- Generar un adecuado posicionamiento de marca de nuestros clientes.” [26]

3. Definición del Problema

3.1. Descripción del problema

La empresa V-CORP requiere obtener un Sistema de Control de Asistencia para comercializarlo a sus clientes. Al no tener todavía este sistema la empresa se ha rezagado en el cumplimiento de sus objetivos, puesto que al fundarse tuvo como objetivo principal el desarrollar sistemas de gestión empresarial

3.2. Contexto del problema

V-CORP necesita obtener un Sistema de Control de Asistencia para comercializarlo a sus clientes. En la actualidad se pueden encontrar en el mercado varias soluciones tecnológicas para gestión empresarial, sin embargo, V-CORP está en la búsqueda de un sistema genérico capaz de adaptarse a las normas especificadas en el Código de Trabajo del Ecuador y a las normas internas de las empresas adquirientes para el control de asistencia de sus empleados.

Es importante tomar en cuenta que los clientes de V-CORP son empresas medianas. Por otra parte, el sistema debe ser capaz de ofrecer varias opciones de tecnología en cuanto a equipos biométricos se refiere. Finalmente, en cuanto al ámbito cultural, el sistema debe poder operar en todo el territorio ecuatoriano, teniendo en cuenta que el idioma oficial es el español y que no existe restricción religiosa alguna.

4. Necesidades del negocio

Las necesidades del negocio están identificadas en la Tabla 1, Necesidades del Negocio.

NECESIDADES DEL NEGOCIO		
INDENTIFICADOR DE LA NECESIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD	RAZÓN FUNDAMENTAL
NN001	V-CORP busca obtener un Sistema para el Control de Asistencia de los empleados de una empresa, con el fin de comercializarlo.	Entrar en el ámbito de los negocios de tecnología a través de la comercialización del Sistema de Control de Asistencia.

Tabla 1 Necesidades del Negocio

5. Caracterización de la solución

5.1. Nómina de las partes interesadas

Las partes interesadas en el desarrollo del sistema de Control de Asistencia son:

- Cliente: César Vásconez, Gerente de V-CORP.
- Desarrolladores: Frank Zambrano, Líder de desarrollo de Software de V-CORP.
- Auspiciantes: Five Food.
- Capacitadores: Diego Zamora.
- Organizaciones Adquirientes: Nova Ecuador.

5.2. Sistemas existentes

No existen sistemas utilizados por el negocio actualmente.

5.3. Soluciones Candidatas

En la Tabla 2 se muestran las Soluciones Candidatas identificadas para obtener el sistema de Control de Asistencia.

SOLUCIONES CANDIDATAS				
IDENTIFICADOR DE LA NECESIDAD	**IDENTIFICADOR DE LA SOLUCIÓN**	**DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN**	**TIPO DE SOLUCIÓN**	**SISTEMA EXISTENTE RELACIONADO**

NN001	SC001	Desarrollar en V-CORP el sistema para el Control de Asistencia de los empleados de una empresa, con el fin de comercializarlo.	IMPLEMENTACIÓN	NINGUNO
NN001	SC002	Realizar la compra de un sistema para el Control de Asistencia de los empleados de una empresa, con el fin de comercializarlo.	ADQUISICIÓN	NINGUNO

Tabla 2 Soluciones Candidatas

6. Escenarios operacionales

En la Tabla 3 se muestran las Escenarios Operacionales identificados.

ESCENARIOS OPERACIONALES			
IDENTIFICADOR DEL ESCENARIO	**IDENTIFICADOR DEL ESCENARIO PADRE**	**NOMBRE DEL ESCENARIO**	**DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO**
EO001		Timbraje del Personal	Al inicio de la jornada laboral todo empleado de una empresa se acerca al equipo biométrico de control de asistencia para registrar su timbraje por medio de su huella digital, tarjeta inteligente o clave. Este paso debe repetirse de igual forma al finalizar la jornada.
EO002		Verificación de horas trabajadas	Al finalizar un mes de trabajo, el personal encargado verifica y contabiliza las horas trabajadas por cada empleado; de esta manera la empresa puede saber la cantidad exacta de horas trabajadas, las horas extras realizadas, los atrasos y las jornadas incompletas de cada uno de los empleados.
EO003		Solicitud de vacaciones	Los empleados solicitan sus vacaciones anualmente, la solicitud indica las fechas de inicio y fin de las vacaciones que debe ser aprobada o rechazada por el personal encargado.
EO004		Aprobación de solicitud de vacaciones	El personal encargado de recibir las solicitudes de vacaciones decide si pueden o no ser aprobadas.
EO005		Asignación de grupos de trabajo	La unidad de recursos humanos realiza la asignación de grupos de trabajo.
EO006		Planificación de horarios y jornada laboral	La unidad de recursos humanos o los jefes de grupo establecen los horarios de trabajo y las jornadas laborables.
EO007		Solicitud de permisos laborales	Los empleados solicitan permisos dentro de la jornada laboral, dirigidas al personal pertinente que puede ser un jefe directo o la unidad de recursos humanos.
EO008		Aprobación de permisos	El personal encargado de recibir las solicitudes de permisos decide aprobarlas o rechazarlas.

EO009	EO001, EO002	Control de novedades	El personal encargado revisa las novedades de las horas trabajadas de cada empleado diaria, semanal o mensualmente. Luego esas novedades pueden ser justificadas.

Tabla 3 Escenarios Operacionales

7. Requerimientos del Negocio

Los Requerimientos del Negocio se encuentran especificados en la Tabla 4**.**

REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO					
IDENTIFICADOR DE LA NECESIDAD DEL NEGOCIO	**IDENTIFICADOR DEL ESCENARIO**	**IDENTIFICADOR DEL REQUERIMIENTO**	**DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO**	**RESTRICCIONES**	**PRIORIDAD**
NN001	EO001	RN001	Llevar un registro de los timbrajes de los empleados.		1
NN001	EO002	RN002	Gestionar las horas trabajadas por los empleados	Solo puede ser revisado por el personal autorizado.	2
NN001	EO003 EO004	RN003	Gestionar las vacaciones de los empleados	La aprobación o rechazo de la solicitud de vacaciones solo puede ser realizada por el personal autorizado.	3
NN001	EO005 EO006	RN004	Llevar la planificación de horarios y de grupos de trabajo.	Solo puede ser realizado por el personal autorizado.	1
NN001	EO007 EO008	RN005	Gestionar los permisos de trabajo de los empleados	La aprobación o rechazo de la solicitud de permisos solo puede ser realizado por el personal autorizado	3
NN01	EO001 EO002 EO005	RN006	Gestionar a talento humano de la empresa	Solo puede ser realizado por el personal autorizado	1

Tabla 4 Requerimientos del Negocio

8. Evaluación de Soluciones Candidatas

8.1. Restricciones y condiciones

Las restricciones y condiciones que deben ser consideradas para las soluciones son las siguientes:

- Con respecto al tiempo, el sistema debería estar a disposición de V-CORP en un tiempo máximo de 1 año.

- En cuanto al presupuesto, ya que V-CORP tiene limitaciones económicas, la inversión para la obtención del sistema deberá ser limitada.
- En cuanto a la base tecnológica, el sistema deberá ser capaz de funcionar con diferentes tipos de equipos biométricos sin importar su marca; deberá también poder ser utilizado en los navegadores más comunes: Chrome; Firefox, Opera; Internet Explorer.

8.2. Valoración de las soluciones candidatas

Los factores que se tomaron en cuenta para la valoración de cada solución fueron el costo, el tiempo, la tecnología y el cumplimiento de los requerimientos del negocio. Valoramos la solución hasta con 2.5 puntos por cada factor, sobre un total de 10 puntos. De esta manera, los valores obtenidos constan en la Tabla 5.

VALORACIÓN DE LAS SOLUCIONES CANDIDATAS		
IDENTIFICADOR DE LA SOLUCIÓN	**VALORACIÓN /10**	**JUSTIFICACIÓN**
SC001	8,5	Al realizar la implementación del sistema, se tiene una puntuación alta para los puntos relacionados con el presupuesto, el cumplimiento de los requerimientos del negocio y la tecnología. Sin embargo, con relación al factor tiempo, la obtención del sistema dependerá del tiempo que se tome en el desarrollo del mismo. Los puntos obtenidos con respecto a cada factor son los siguientes: • Costo: V-CORP es un negocio emprendedor que cuenta con pocos recursos económicos por lo que una implementación sería más adecuada a sus medios. Puntuación: 2.5 puntos. • Tiempo: El tiempo para la obtención del Sistema de Control de Asistencia dependerá de la planificación que V-CORP realice para su desarrollo. Por esta razón, al contar con un equipo pequeño de desarrolladores su implementación tomará un período de entre 8 meses y un año. Puntuación: 1 punto. • Tecnología: Respecto a lo tecnológico, al tratarse de una implementación propia, V-CORP tiene la potestad de elegir las herramientas que considere más convenientes en cuanto a avances tecnológicos. Puntuación: 2.5 puntos. • Cumplimiento de los requerimientos del negocio: Al tratarse de una implementación, V-CORP puede asegurar el cumplimiento de todos los requerimientos del negocio, además de tener la libertad de moldear el sistema si los requerimientos cambian con el tiempo. Puntuación: 2.5 puntos.
SC002	7,5	Al realizar una adquisición los puntos relacionados con el costo tienen una puntuación baja; con respecto a la tecnología y el cumplimiento de los

		requerimientos obtiene puntuación regular, mientras que con relación al tiempo obtiene una puntuación alta. Los puntos obtenidos para cada factor son los siguientes: • Costo: V-CORP al contar con pocos recursos económicos difícilmente puede adquirir un sistema, a menos que este sea libre u open source. Puntuación: 1.5 puntos. • Tiempo: para la obtención del Sistema de Control de Asistencia, el tiempo sería corto, pues se tomaría en cuenta únicamente el periodo de búsqueda del sistema que se ajuste a la mayoría de los requerimientos del negocio. Puntuación: 2.5 puntos. • Tecnología: al tratarse de una adquisición, V-CORP estaría condicionado al uso de la tecnología que use el sistema que se adquiera sin tener opción a realizar mejoras. Puntuación: 1.5 puntos. • Cumplimiento con los requerimientos del negocio: al tratarse de una adquisición, V-CORP no puede asegurar el cumplimiento de todos los requerimientos del negocio. Puntuación: 2.0 puntos.

Tabla 5 Valoración Soluciones Candidatas

8.3. Solución seleccionada

La solución más conveniente para V-CORP es el desarrollo del Sistema de Control de Asistencia, que en adelante será conocido como "Check Time", considerando que V-CORP cuenta con personal suficientemente capacitado para llevar a cabo el proyecto. Además de esta manera, V-CORP tiene la libertad de elegir la tecnología y herramientas que se usarán. Finalmente, resulta económicamente favorable puesto que se puede limitar la inversión para la obtención del sistema.

9. Apéndice

9.1. Definiciones y acrónimos

- Ciclo de vida de Sistemas: evolución de un sistema con el paso del tiempo desde su concepción, como idea, hasta su retiro.
- Cliente: término colectivo que puede incluir las personas que serán responsables de supervisar la implementación, operación y mantenimiento del sistema.
- Comunidad técnica: incluye todo aquel que pueda diseñar, construir y probar el sistema requerido.
- Concepto de Operaciones: declaración verbal y gráfica de las suposiciones o intenciones de una organización con respecto a una operación.
- EO[número]: Acrónimo de Escenario Operacional del Negocio.

- Escenario Operacional: escenario que describe una situación específica del proceso de negocio.
- Especificación de Requerimientos del Negocio: consiste en la documentación del conjunto de requerimientos que deberán ser desarrollados para que el sistema satisfaga las necesidades del negocio.
- Horario de trabajo: Establece la hora de entrada y de salida con la que debe cumplir un empleado.
- Jornada laboral: Tiempo de horas que trabaja un empleado diariamente, semanal o mensualmente, tomando en cuenta los descansos intermedios.
- NN[número]: Acrónimo de Necesidad del Negocio.
- Novedad: Notificación que hace referencia a un atraso, trabajo de horas extras falta, o jornada incompleta
- Partes interesadas: quienes proporcionan los objetivos, necesidades o problemas.
- Requerimiento: condición o capacidad que el usuario necesita para resolver un problema o alcanzar un objetivo.
- Restricción: requerimiento que se impone a la solución. Puede ser aplicada a todos los requerimientos con una o varias capacidades.
- RN[número]: Acrónimo de Requerimiento del Negocio.
- SC[número]: Acrónimo de Solución Candidata.
- Sistema: grupo interdependiente de personas, objetos y procedimientos constituidos para lograr uno o varios objetivos definidos.
- Sistema de Computación: conjunto de todos los elementos que se relacionan entre sí para lograr un trato exitoso de la información de acuerdo con el entorno y las necesidades establecidas por las partes interesadas.
- V-CORP: Acrónimo de VÁSCONEZ CORPORATIVO.

9.2. Referencias

[1] V. -. Corporativo, «Vásconez - Corporativo,» [En línea]. Available: http://www.vasconezcorp.com/. [Último acceso: 10 10 2018].

Anexo B2 – Especificación de Requerimientos de las Partes Interesadas StRS

Especificación de Requerimientos de las Partes Interesadas

Check Time

Castillo Juan, Vela Katherine

VÁSCONEZ – Diseñando y Proyectando con innovación

Noviembre del 2018

Contenido

Lista de Figuras i
Lista de Tablas i
Historial de Revisión ii
1. Introducción 1
1.1. Propósito del documento 1
1.2. Alcance del documento 1
2. Partes Interesadas 1
2.1. Entidades de la Organización 1
2.2. Partes Interesadas 1
3. Restricciones del Entorno 2
3.1. Legal [1] 2
3.1.1. Jornada Laboral 2
3.1.2. Horarios de trabajo 2
3.1.3. Horas extras 2
3.1.4. Permisos laborales 3
3.1.5. Vacaciones 4
3.2. Políticas Organizacionales 4
3.3. Base tecnológica 4
4. Conceptos Operacionales del Sistema 4
4.1. Clases de usuario 4
4.2. Modos de operación del sistema 5
4.3. Entorno Operacional, de Soporte y Habilitante del sistema 5
4.3.1. Políticas y restricciones operacionales 5
4.3.2. Escenarios Operacionales 5
5. Requerimientos de las Partes Interesadas 11
6. Conceptos preliminares del Ciclo de Vida del Sistema 16
6.1. Concepto de Producción 16
6.1.1. Ensamblaje del sistema 16
6.1.2. Verificación del sistema 16
6.1.3. Elementos del sistema 16
6.2. Concepto de Despliegue 17
6.2.1. Instalación de Check Time 17
6.2.2. Configuración de Check Time 18
6.2.3. Validación del sistema 18
6.2.4. Puesta en producción 18

6.3. Concepto de soporte 18
6.4. Concepto de retiro 19
7.1. Definiciones, acrónimos y abreviaturas 19
7.2. Referencias 20

Lista de Figuras

Lista de Tablas

Tabla 16 Partes de Interesadas 2
Tabla 2 Escenario Operacional: Timbraje del Personal 6
Tabla 3 Escenario Operacional: Verificación de Horas Trabajadas 6
Tabla 4 Escenario Operacional: Solicitud de Vacaciones 7
Tabla 5 Escenario Operacional: Aprobación de Solicitud de Vacaciones 8
Tabla 6 Escenario Operacional: Asignación de Grupos de Trabajo 8
Tabla 7 Escenario Operacional: Planificación de Horarios y Jornada Laboral 9
Tabla 8 Escenario Operacional: Solicitud de Permisos Laborales 9
Tabla 9 Escenario Operacional: Aprobación de Permisos Laborales 10
Tabla 10 Escenario Operacional: Control de Novedades 10
Tabla 11 Requerimientos de las Partes Interesadas 13

Historial de Revisión

Nombre	Fecha	Razón del Cambio	Versión
Juan Castillo Katherine Vela	2018-07-11	Versión Inicial	1.0

1. Introducción

1.1. Propósito del documento

El presente documento tiene como objetivo desarrollar Los Requerimientos de las Partes Interesadas, que serán la base para el desarrollo del Sistema de Control de Asistencia Check Time.

Este documento está dirigido al Gerente General y al Jefe de Desarrollo de Sistemas de la empresa V-CORP.

1.2. Alcance del documento

Este documento está dividido en 7 secciones, donde la primera contiene la introducción, la segunda detalla las partes interesadas, la tercera define las restricciones de entorno, la cuarta contiene los conceptos operacionales del sistema, la quinta especifica los requerimientos de las partes interesadas, la sexta contiene los conceptos del Ciclo de Vida y la séptima contiene el apéndice.

Como resultado de la elaboración de este documento se obtienen los requerimientos de las partes interesadas a partir de los escenarios operacionales, que servirán de base para reconocer las principales funcionalidades de Check Time.

2. Partes Interesadas

2.1. Entidades de la Organización

El Sistema Check Time busca ser un sistema genérico de Control de Asistencia que puede ser utilizado por cualquier empresa, por lo que se pueden identificar dos entidades que harían uso del Sistema Check Time en cualquier organización:

- Recursos Humanos: son los encargados de la gestión de la asistencia de los empleados, pudiéndose tratar de una persona o un departamento completo. Esta entidad es trasversal para toda la organización.

- Empleados de la Organización: son los empleados de la organización a los cuales se les controlará la asistencia. Se pueden incluir en este control a los consultores externos, si la empresa así lo requiere.

2.2. Partes Interesadas

Las partes interesadas identificadas se muestran en la Tabla 1.

PARTES INTERESADAS			
IDENTIFICADOR DE LA PARTE INTERESADA	**TIPO**	**DESCRIPCIÓN**	**NOMBRE DEL REPRESENTANTE**
PI001	Cliente	Principal parte interesada	Cesar Vásconez
PI002	Desarrollador	Miembro del equipo de desarrollo	Frank Zambrano
PI003	Auspiciante	Organización auspiciante del sistema	Five Food
PI004	Organización Adquiriente	Posible adquiriente del sistema	Nova Ecuador

Tabla 28 Partes de Interesadas

3. Restricciones del Entorno

Las restricciones identificadas para el desarrollo del Sistema Check Time son las siguientes:

3.1. Legal [1]

En cuanto al ámbito legal Check Time debe alinearse con el código de trabajo del Ecuador con respecto a: jornada laboral, horarios de trabajo, horas extras, permisos laborables y vacaciones.

3.1.1. Jornada Laboral

En el Ecuador existen 2 tipos de jornada laboral:

- Ordinaria que puede ser: diurna, nocturna y mixta. Todas estas jornadas cuentan con un máximo de dos horas de descanso a la mitad de la jornada.
- Parcial: donde el empleado trabaja menos de 8 horas diarias, pudiendo completar hasta 30 horas de trabajo semanal.

3.1.2. Horarios de trabajo

En el Ecuador existen dos tipos de horarios de trabajo:

- Ordinario: cumplen con 40 horas de trabajo semanales ocurridas en 5 días seguidos y tienen establecidos 48 horas consecutivas de descanso.
- Extraordinario: implican a su vez 3 tipos: 1) cuando se tenga una jornada parcial de trabajo, 2) cuando implique más de cinco días de trabajo consecutivos [1] y 3) cuando impliquen horarios rotativos, sean diurnos, nocturnos o mixtos.

3.1.3. Horas extras

En el Ecuador se consideran como horas extras o suplementarias, a las horas de trabajo posteriores a una jornada laboral ordinaria, tomando en cuenta que se permite un máximo de 4 horas extras al día y hasta 12 semanales. Las horas extras tiene un recargo del 50% del valor hora hasta las 24h00, y del 100% desde la 1h00 hasta las 6h00.

3.1.4. Permisos laborales

Los permisos laborales se conceden a un empleado para justifica su ausencia de su lugar de trabajo. Estos permisos se conceden sin reducción de las remuneraciones a las que tiene derecho el empleado. Un permiso laboral debe concederse según el Código del Trabajo en los siguientes casos:

- Para el ejercicio del sufragio en las elecciones populares establecidas por la ley.
- Para ser atendidos por los facultativos de la Dirección del Seguro General de Salud Individual y Familiar del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social u otro centro de salud.
- Para satisfacer requerimientos o notificaciones judiciales.
- Por calamidad doméstica.
- Para desempeñar comisiones de la asociación a que pertenezcan, siempre que ésta dé aviso al empleador con la oportunidad debida.
- Para especializarse en establecimientos oficiales del país, siempre que la empresa cuente con quince o más trabajadores y el número de becarios no exceda del dos por ciento del total de ellos. El becario, al regresar al país, deberá prestar sus servicios por lo menos durante dos años en la misma empresa.
- Los empleadores que contrataren, mayores de quince años y menores de dieciocho años de edad que no hubieren terminado su instrucción básica, están en la obligación de dejarles libres dos horas diarias de las destinadas al trabajo, a fin de que concurran a una escuela.
- Por licencias de maternidad y lactancia.
- Por licencias de paternidad.
- En caso de fallecimiento de su cónyuge o de su conviviente en unión de hecho o de sus parientes dentro del segundo grado de consanguinidad o afinidad.

3.1.5. Vacaciones

Las consideraciones que existen en el Ecuador con respecto a las vacaciones son las siguientes:

- Todo empleado tiene derecho a gozar anualmente de 15 días ininterrumpidos de vacaciones, incluidos los días no laborables. Quienes han prestado servicios por más de cinco años al mismo empleador, tendrán derecho a un día adicional de vacación por cada año excedente, hasta un límite de 90 días.
- Las vacaciones pueden acumularse hasta 3 años y gozarlas al 4to año, de no hacerlo pierde las vacaciones del 1er año.
- Si el trabajador renuncia, en la liquidación deben agregarle el proporcional de las vacaciones no gozadas.

3.2. Políticas Organizacionales

En cuanto al ámbito organizacional, Chek Time debe poder alinearse con las políticas internas de cada organización adquiriente con respecto a los puntos legales tratados anteriormente, siempre y cuando las políticas internas se ajusten con el Código de Trabajo vigente.

3.3. Base tecnológica

En cuanto al ámbito tecnológico, Check Time necesita de una infraestructura adecuada de red, servidores, estaciones de trabajo y equipos biométricos para su correcto funcionamiento.

4. Conceptos Operacionales del Sistema

4.1. Clases de usuario

Check Time cuenta con las siguientes clases de usuarios:

- Genérico: Usuarios que tiene acceso a realizar timbrajes y solicitudes en el sistema. Esta clase de usuario representa al empleado de la empresa.

- Supervisor: Usuario que tiene acceso a las funcionalidades de un usuario genérico, además de información relacionada a los timbrajes de los colaboradores, aprobación de solicitudes y asignación de horarios. Esta clase de usuario representa a un jefe de grupo o departamento de una empresa.
- Administrador: Usuario que tiene acceso a las funcionalidades de un usuario supervisor y que además tiene acceso a la gestión de horarios, gestión de grupos de trabajo y configuración de parámetros del sistema. Esta clase de usuario representa al departamento de recursos humanos o al representante de algún cargo administrativo.

4.2. Modos de operación del sistema

- Modo de accesos al sistema: Check Time podrá ser accedido de manera online y offline. De manera online hace referencia al acceso del sistema a través de Internet, mientras que offline hace referencia al acceso a través de redes locales.
- Funciones disponibles: Check Time cuenta con versiones estándar y bajo demanda. El estándar incluye todas las funcionalidades básicas, mientras que bajo demanda incluye funciones adicionales de módulos por pedido de las partes interesadas.
- Dependiendo del rol de usuario: El sistema presenta funcionalidades atadas al nivel de acceso de cada usuario.

4.3. Entorno Operacional, de Soporte y Habilitante del sistema

4.3.1. Políticas y restricciones operacionales

Las políticas de uso del sistema dependen de cada empresa adquiriente. Sin embargo, para el correcto funcionamiento del sistema, la empresa debe contar con una infraestructura adecuada que incluye: conexiones de red, conexiones eléctricas, servidor de base de datos, servidor de aplicaciones, una red interna, equipos biométricos y estaciones de trabajo.

4.3.2. Escenarios Operacionales

Los Escenarios Operacionales identificados para el desarrollo del Sistema Check Time se muestran en las Tablas 2 a la 10.

Timbraje del Personal	
Identificador del escenario padre	N/A
Identificador	EO001
Objetivo	Registrar inicio y fin de la jornada laboral del empleado.
Contexto	Lugar de instalación de los equipos biométricos. Para llevar a cabo esta actividad el usuario debe estar registrado en los equipos biométricos.
Recursos	Tecnologías de identificación.
Actores	Empleados. Equipos biométricos.
Descripción	Al inicio de la jornada laboral todo empleado de la empresa debe acercarse al equipo biométrico de control de asistencia para poder registrar su timbraje por medio de su huella digital, tarjeta inteligente o clave, de esta manera se marcará el inicio de la jornada. Este paso se repite exactamente igual al finalizar la jornada de trabajo.
Excepciones	Técnicas: Fallo de equipos (daño total o parcial), falta de energía eléctrica, falla de red, erro de configuración Físicas: Problemas de usuario e interacción humano-equipo.

Tabla 2 Escenario Operacional: Timbraje del Personal

Verificación de horas trabajadas	
Identificador del escenario padre	
Identificador	EO002
Objetivo	Verificar el total de horas trabajadas que los empleados realizaron en un determinado período de tiempo.
Contexto	La verificación de las horas trabajadas se realiza mediante una estación de trabajo. El encargado debe autenticarse y tener permisos para la verificación de horas trabajadas.
Recursos	Estaciones de trabajo. Los timbrajes de los empleados. Cálculo diario de las horas no trabajas por los empleados, debido a atrasos o ausencias no justificadas. Cálculo diario de horas extras diarias realizadas por los empleados.
Actores	Administrador. Supervisor.
Descripción	En cualquier estación de trabajo el encargado podría: 1. Ver el listado de las horas totales trabajadas, las horas no trabajadas y las horas extras realizadas por empleado. 2. Ver el detalle de horas trabajas, no trabajadas y horas extras por empleado.
Restricciones	La verificación de las horas trabajadas debe estar limitada por períodos de tiempo, por empleado, grupo de trabajo o empresa. Los supervisores solo tiene acceso al listado de horas trabajadas de los empleados pertenecientes a su grupo de trabajo.
Excepciones	Problemas técnicos. Mala operación del sistema. Mala configuración de permisos de usuarios.

Tabla 3 Escenario Operacional: Verificación de Horas Trabajadas

Solicitudes de Vacaciones	
Identificador del escenario padre	
Identificador	EO003
Objetivo	Permitir a los empleados solicitar sus vacaciones anuales.
Contexto	El empleado debe autenticarse en el sistema.
Recursos	Estación de trabajo.
Actores	Empleados.
Descripción	1. Para realizar una solicitud de vacaciones es obligatorio dar el rango de fechas de inicio y fin en las que requiera las vacaciones. 2. De manera opcional se puede agregar una observación. 3. El sistema debe determinar si es posible o no realizar la solicitud. 4. En caso de que sea posible la solicitud puede ser guardada o enviada. 5. En caso de ser enviada, el destinatario debe ser un supervisor o un administrador.
Restricciones	Para la solicitud se toma en cuenta que: El empleado debe tener saldo de vacaciones disponibles. Los días de vacaciones solicitadas no deben exceder el saldo de vacaciones disponibles El empleado debe tener al menos un año de contrato cumplido. La fecha de inicio de las vacaciones debe ser mayor a la fecha de envío de la solicitud.
Excepciones	Problemas técnicos. Mala operación del sistema. Puede darse el caso que un empleado realice una solicitud para vacaciones adelantadas en ese caso para la solicitud es necesario dar a conocer de manera obligatoria el motivo de las vacaciones. Además, para este caso la única restricción aplicable es que la fecha de inicio de la solicitud debe ser mayor a la fecha de envió de la solicitud.

Tabla 4 Escenario Operacional: Solicitud de Vacaciones

Aprobación de Solicitud de Vacaciones	
Identificador del escenario padre	
Identificador	EO004
Objetivo	Aprobar o rechazar una solicitud de vacaciones.
Contexto	El encargado de la aprobación de vacaciones debe estar autenticado y contar con permisos para llevar a cabo el proceso.
Recursos	Estación de trabajo. Listado de solicitudes de vacaciones.
Actores	Administrador. Supervisor.
Descripción	1. El encargado selecciona la solicitud de vacaciones, de la lista de solicitudes pendientes. 2. Visualiza el detalle de la solicitud y aprueba o rechaza la solicitud. 3. Para la aprobación existen dos casos: • La solicitud es aprobada directamente por un supervisor o un administrador. • La solicitud es aprobada por un supervisor, pero validada por un administrador. 4. Si la solicitud es aprobada se realiza el cálculo del saldo de vacaciones del empleado solicitante y se notifica que su solicitud fue aprobada. 5. En caso de que la solicitud sea rechazada se debe dar a conocer su motivo.

Restricciones	Para la aprobación se toma en cuenta que la fecha de inicio de las vacaciones sea mayor a la fecha actual.
Excepciones	La aprobación de vacaciones puede realizarse de manera automática en caso de que el empleado solicitante tenga los privilegios necesarios.

Tabla 5 Escenario Operacional: Aprobación de Solicitud de Vacaciones

Asignación de Grupos de Trabajo	
Identificador del escenario padre	
Identificador	EO005
Objetivo	Agrupar a los empleados en una relación de jefe-colaborador tomando en cuenta la estructura organizacional y la actividad, jornada y horario que tienen dentro de la empresa.
Contexto	El encargado de la planificación de grupos de trabajo debe autenticarse y contar con permisos para llevar a cabo el proceso
Recursos	Lista de los grupos. Lista de integrantes de cada grupo.
Actores	Administrador
Descripción	El encargado realiza la creación de un grupo a partir de: 1. La asignación de un nombre para el grupo. 2. La descripción del grupo. 3. La asignación de un supervisor para el grupo. 4. La asignación de los empleados del grupo.
Restricciones	Un empleado puede ser reasignado a otro grupo de trabajo. El rol de jefe puede ser reasignado a otro empleado. Un empleado puede pertenecer a un solo grupo de trabajo. Todos los empleados deben estar asignados a un grupo de trabajo. Un empleado puede ser jefe y miembro de un grupo a la vez. Un empleado puede cumplir el rol de jefe de más de un grupo.
Excepciones	Problemas técnicos. Mala operación del sistema.

Tabla 6 Escenario Operacional: Asignación de Grupos de Trabajo

Planificación de Horarios y Jornada Laboral	
Identificador del escenario padre	
Identificador	EO006
Objetivo	Establecer el horario de un grupo de empleados con horario rotativo
Contexto	El encargado de la planificación de grupos de trabajo debe autenticarse y contar con permisos para llevar a cabo el proceso
Recursos	Estación de trabajo. El listado de empleados El listado de grupos
Actores	Administrador/supervisor
Descripción	1. El encargado selecciona el grupo para realizar la planificación de horarios. 2. El encargado de grupo selecciona a los empleados a quienes se les asignará un horario. 3. El encargado define el tipo de horario del empleado 4. El encargado define un horario para los empleados seleccionados

Restricciones	Se puede realizar la planificación de horarios por grupo o de forma individual para un empleado o varios empleados del grupo. Los tipos de horarios pueden ser ordinario o rotativo. En caso de que el tipo de horario sea rotativo, se debe realizar la planificación de forma semanal.
Excepciones	Problemas técnicos. Mala operación del sistema.

Tabla 7 Escenario Operacional: Planificación de Horarios y Jornada Laboral

Solicitud de Permisos Laborales	
Identificador del escenario padre	
Identificador	EO007
Objetivo	Permitir a los empleados de la empresa realizar solicitudes de permisos laborales
Contexto	El empleado debe autenticarse en el sistema.
Recursos	Estación de trabajo.
Actores	Empleados
Descripción	El empleado realiza la solicitud que incluye la siguiente información: 1. El día para el que solicita el permiso. 2. El motivo. 3. El tiempo en horas. 4. Luego el empleado puede enviar o guardar la solicitud. 5. En caso de que la solicitud sea enviada, se debe esperar la notificación de aprobación o rechazo. 6. En caso de que la solicitud sea aprobada y el motivo de la ausencia requiera de algún certificado para su justificación, la solicitud debe permitir anexar dicho certificado.
Restricciones	El tiempo de ausencia máximo debe estar ligado al motivo de la ausencia y alinearse con el código laboral de trabajo o a las políticas internas de la empresa. El rango de horas debe estar dentro del horario establecido para el empleado solicitante.
Excepciones	Problemas técnicos. Mala operación del sistema.

Tabla 8 Escenario Operacional: Solicitud de Permisos Laborales

Aprobación de Permisos Laborales	
Identificador del escenario padre	
Identificador	EO008
Objetivo	Aprobar o rechazar un permiso laboral
Contexto	El encargado debe estar autenticado. El encargado de la aprobación de permisos laborables debe contar con permisos para llevar a cabo el proceso.
Recursos	Estación de trabajo. Listado de solicitudes de permisos laborales
Actores	La aprobación de permisos laborales lo puede llevar a cabo un administrador o un supervisor.
Descripción	1. El encargado selecciona una solicitud de permisos de la lista de solicitudes pendientes 2. Visualiza el detalle de la solicitud y aprueba o rechaza la solicitud 3. Para la aprobación existen dos casos:

	• La solicitud es aprobada directamente por un supervisor o un administrador. • La solicitud es aprobada por un supervisor, pero validada por un administrador. 4. Se envía una notificación de la aprobación o rechazo de la solicitud. 5. En caso de que la solicitud sea aprobada la ausencia del empleado queda justificada automáticamente.
Restricciones	Ninguna
Excepciones	Problemas técnicos. Mala operación del sistema.

Tabla 9 Escenario Operacional: Aprobación de Permisos Laborales

Control de Novedades	
Identificador del escenario padre	EO001, EO002
Identificador	EO009
Objetivo	Justificar las novedades que resulten de los timbrajes de los empleados
Contexto	El encargado debe autenticarse y tener permisos para el control de novedades
Recursos	Estación de trabajo. Registro de timbrajes de los empleados. Lista de novedades producidos por los timbrajes de los empleados
Actores	Un administrador o un supervisor
Descripción	1. El encargado tiene a disposición un reporte de novedades de los empleados. 2. El encargado decide si esa novedad se puede justificar o deberá tomarse en cuenta en el cálculo de las horas extras de ausencia o atrasos del empleado
Restricciones	Tomar en cuenta las políticas internas en cuanto a las horas extras. El tiempo de gracia de entrada de los empleados. Los permisos laborales de los empleados. Las horas extras deben estar clasificadas con tres tipos de recargo: 25%, 50%, 100%. Las condiciones para los recargos son las siguientes: del 50%: excedentes de horas de jornada hasta las 00:00 hs. del 100%: excedentes de horas de jornada desde las 00:00 hs. hasta las 6:00 hs., así como en feriados y fines de semana del 25% si la jornada de trabajo es desde las 19:00 hs. hasta las 6:00 hs. Las novedades deben presentarse a diario. Nota: los recargos en el pago de horas extra pueden cambiar si existen políticas internas distintas.
Excepciones	Problemas técnicos. Mala operación del sistema.

Tabla 10 Escenario Operacional: Control de Novedades

5. Requerimientos de las Partes Interesadas

Los Requerimientos de las Partes Interesadas se detallan en la Tabla 11.

REQUERIMIENTOS DE LAS PARTES INTERESADAS						
INDENTIFICADOR DEL REQUERIMIENTO DE LAS PARTES INTERESADAS	IDENTIFICADOR DEL REQUERIMIENTO DEL NEGOCIO	IDENTIFICADOR DEL ESCENARIO OPERACIONAL	NOMBRE DEL REQUERIMIENTO DE LAS PARTES INTERESADAS	DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO DE LAS PARTES INTERESADAS	RESTRICCIONES	PRIORI-DAD
RPI001	RN001	EO001	Llevar el registro de los timbrajes de los empleados	Los empleados deben ser capaces de registrar sus timbrajes en los equipos biométricos	Los empleados no pueden registrar sus timbrajes en dispositivos en los cuales no se encuentran asignados.	1
RPI001	RN002	E0002	Permitir la revisión de las horas trabajadas de cada empleado	Los administradores y/o supervisores deben ser capaces de revisar las horas trabajadas que tiene los empleados, además de las horas de ausencia, así como las horas extras realizadas. Los administradores tienen la autorización para poder verificar las horas trabajadas de todos los empleados de la empresa.	La verificación de horas trabajadas solo lo puede realzar el personal autorizado. Un supervisor no puede revisar las horas trabajadas de los empleados de los cuales él no es supervisor La información de las horas trabajada debe estar disponible de manera consolidada, así como detallada por cada uno de los empleados.	2
RPI001	RN003	EO003	Permitir la solicitud de vacaciones por parte de los empleados	Los empleados deben ser capaces de realizar solicitudes de vacaciones para enviarlas o guardarlas como borradores para un posterior envío. En caso de que se trate de una solicitud para el adelanto de vacaciones solo se debe tomar en cuenta que la fecha de inicio de la solicitud debe ser mayor a la fecha de envío de la solicitud.	El empleado debe tener saldo de vacaciones. Los días de vacaciones solicitadas no debe exceder el saldo de vacaciones disponibles. El empleado debe tener al menos un año de contrato cumplido. La fecha de inicio de la solicitud debe ser mayor a la fecha de envío de la solicitud.	3

RPI001	RN003	EO004	Permitir la aprobación de vacaciones	Los administradores y/o supervisores deben ser capaces de realizar la aprobación de las solicitudes de vacaciones. La aprobación de una solicitud de vacaciones podría ser aprobada automáticamente en caso de la solicitud sea realizada por un administrador o un supervisor.	La aprobación de vacaciones solo lo puede realizar el personal autorizado. El proceso de aprobación puede ser directo o con la validación de un tercero. Aprobación directa hace referencia a que o bien un administrador o bien supervisor aprueba las solicitudes directamente. La aprobación con la validación de un tercero hace referencia a que la solicitud debe ser aprobada por un supervisor y validada por un administrador.	3
RPI001	RN004	EO005	Permitir la planificación de grupos de trabajo	Un administrador debe ser capaz de crear grupos de trabajo, asignar empleados a un grupo de trabajo y asignar un supervisor de grupo	La planificación de grupos de trabajo solo lo puede realizar el personal autorizado. Un empleado puede ser reasignado a otro grupo de trabajo. El rol de supervisor puede ser reasignado a otro empleado. Un empleado puede pertenecer a un solo grupo de trabajo. Todos los empleados deben estar asignados a un grupo de trabajo. Un empleado puede ser supervisor y miembro de un grupo a la vez. Un empleado puede cumplir el rol de supervisor de más de un grupo.	1
RPI001	RN004	EO006	Permitir la planificación de horarios de trabajo	Los administradores y supervisores deben ser capaces de planificar los horarios de trabajo de cada uno de los empleados de pertenecientes a su grupo de trabajo. Los administradores tienen la autorización para realizar la planificación de todos los empleados de la empresa. Los empleados pueden tener un tipo de horario fijo o rotativo	La planificación de horarios de trabajo solo lo puede realizar el personal autorizado. Se puede realizar la planificación de horarios por grupo, de forma individual para un empleado o varios empleados del grupo a la vez. En caso de que el tipo de horario de un empleado o grupo sea rotativo, se debe realizar la planificación de forma semanal.	1

RPI001	RN005	EO007	Permitir la solicitud de permisos laborales	Los empleados deben ser capaces de realizar permisos laborales para justificar la ausencia dentro de su jornada laboral.	El tiempo de ausencia máximo del empleado solicitante debe estar ligado al motivo de la ausencia y alinearse con el código de trabajo y a las políticas internas de la empresa. El rango de horas debe estar dentro del horario establecido para el empleado solicitante.	3
RPI001	RN005	EO008	Permitir la aprobación de permisos laborales	Los administradores y/o supervisores deben ser capaces de realizar la aprobación de las solicitudes laborales. La aprobación de una solicitud laboral podría ser aprobada automáticamente en caso de la solicitud sea realizada por un administrador o un supervisor.	La aprobación de vacaciones solo lo puede realizar el personal autorizado. El proceso de aprobación puede ser directo o con la validación de un tercero. Aprobación directa hace referencia a que o bien un administrador o bien supervisor aprueba las solicitudes directamente. La aprobación con la validación de un tercero hace referencia a que la solicitud debe ser aprobada por un supervisor y validada por un administrador.	3
RPI001	RN002	EO009	Permitir el control de novedades	Los administradores y/o supervisores deben ser capaces de controlar las novedades producidas por los timbrajes de los empleados. Una novedad puede ser un atraso, una jornada incompleta, la realización de horas extras. Los administradores o supervisores deben ser capaces de determinar si las novedades pueden justificarse o tomarse en cuenta para el cálculo de las horas trabajadas.	El control de novedades solo lo puede realizar el personal autorizado. Las novedades de los timbrajes deberían estar disponibles a diario. Para considerar las horas extras se debe tomar en cuenta los tipos de recargos. Para determinar los atrasos debe tomarse en cuenta el tiempo de gracia establecida en las políticas de la empresa Para determinar una ausencia debe tomarse en cuenta los permisos laborales.	2
RPI001	RN006	EO001 EO002 EO005	Permitir la gestión del talento humano de la empresa	Los administradores deben ser capaces de gestionar el talento humano de la empresa: llevar el registro de los empleados.	La gestión de talento humano solo lo puede llevar a cabo los administradores.	1

Tabla 11 Requerimientos de las Partes Interesadas

6. Conceptos preliminares del Ciclo de Vida del Sistema

6.1. Concepto de Producción

La construcción de Check Time consiste fundamentalmente en el desarrollo de los elementos software del sistema, la adaptación de hardware (equipos biométricos, estaciones de trabajo, servidores, elementos de red) y la implementación de un entorno de operación que consiste en la configuración y comunicación de cada elemento del sistema.

6.1.1. Ensamblaje del sistema

El ensamblaje del sistema consiste en la implementación de un entorno de desarrollo de manera que:

- Se tenga a disposición los compilados y ejecutables de los elementos software del sistema.
- Se cuente con un archivo batch para la ejecución de script iniciales de la base de datos, tomando en cuenta scripts de creación de la base, creación de tablas e inserciones de datos preliminares.
- Se tengan instalados los equipos biométricos.
- Se cuente con los manuales de usuario del sistema.
- Se tenga a disposición los servidores de bases de datos y de aplicaciones donde se despliegan los compilados y se ejecutan los ejecutables.
- Se tenga una red con la configuración necesaria para permitir la interacción entre los elementos del sistema.

6.1.2. Verificación del sistema

La verificación del sistema debe ser realizada cada vez que una funcionalidad es desarrollada, verificando que el sistema cumpla con los requerimientos, los procesos definidos, se ajuste al Código de Trabajo y pueda alinearse con políticas internas.

Al final de todo el desarrollo se verificará al sistema a través de pruebas de integración.

6.1.3. Elementos del sistema

- Biométricos (Hardware)
- Estaciones de trabajo (Hardware)

- Aplicación Web (Software)
- Web API (Software)
- Recolector de Datos (Software)
- Procesador de Datos (Software)
- Servidor de aplicaciones (Hardware / Software)
- Servidor de base de datos (Hardware / Software)
- Usuarios (Personas)
- Red del Sistema (Hardware)

6.2. Concepto de Despliegue

Para el despliegue del sistema Check Time es indispensable que el adquiriente del sistema cuente con la infraestructura necesaria. Entre lo requerido por la infraestructura se encuentra:

- Puntos de red y toma eléctrica para la instalación de biométricos.
- Un servidor de aplicaciones que cumpla con las siguientes características: Sistema Operativo: Windows Sever 2012 o superior; Linux; o MacOS, la memoria y el almacenamiento dependerán de la cantidad de usuarios que acceden simultáneamente a la aplicación web.
- Un servidor de bases de datos que cumpla con las siguientes características: Una instancia de SQL server 2014 o superior, el almacenamiento dependerá de la cantidad de usuarios con los que cuente la organización adquisidora de Check Time.
- Una red local que permita la interconexión entre los elementos hardware del sistema.

6.2.1. Instalación de Check Time

La instalación de Check Time consta de lo siguiente:

- La instalación de equipos biométricos en los sitios predeterminados y su configuración.
- La publicación de la aplicación web y el web api en el servidor de aplicaciones de la organización.

- La instalación y configuración de la base de datos.

6.2.2. Configuración de Check Time

La configuración del sistema que consta de:

- Migración de datos
- Ajustes de datos iniciales del sistema como parámetros y perfiles de usuario.
- Conectividad con otros de sistemas a partir de interfaces.
- Dejar en ejecución sistemas habilitantes (Recolector de Datos, Procesador de Datos)
- Configuración de conexiones de red.

6.2.3. Validación del sistema

El sistema será validado en el entorno de despliegue a través de pruebas in situ.

6.2.4. Puesta en producción

En caso de existir otro sistema y que la empresa adquisitoria así lo requiera, Check Time funcionará en paralelo por un lapso para su adaptación y retiro del anterior sistema. Después de un tiempo Check Time desplazará al sistema anterior y empezará su producción al cien por ciento.

Para la puesta en producción se debe llevar a cabo una etapa de capacitación del manejo del sistema.

6.3. Concepto de soporte

Para llevar a cabo el soporte Check Time se contará con personal especializado para cada tipo de soporte, es decir: personal experimentado en el funcionamiento del sistema para el soporte operativo y la capacitación; personal con experiencia en el manejo de equipos biométricos y red en caso de fallas físicas de los equipos del sistema.

El soporte incluye la actualización de los elementos software por errores en el desarrollo del sistema o por nuevas funcionalidades bajo demanda. De igual manera para los elementos hardware incluye la instalación de nuevos equipos por cuestiones de fallas o renovación de los mismos.

Se tiene previsto dar mantenimiento y soporte a Check Time hasta 10 años una vez completada su primera versión.

6.4. Concepto de retiro

El retiro de Check Time consiste en la desinstalación de los equipos biométricos, dejar libre las direcciones y puertos utilizados por la red del sistema, parar la ejecución de los elementos software. En caso de ser requerido, entregar respaldos de información producida por el sistema y cerrar cualquier obligación legal que se pueda tener con la empresa adquisitoria. Sin embargo, cada empresa adquisitoria puede realizar el proceso de retiro del sistema como crea conveniente.

7. Apéndice

7.1. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

- Ciclo de vida de Sistemas: evolución de un sistema con el paso del tiempo desde su concepción, como idea, hasta su retiro.
- Cliente: término colectivo que puede incluir las personas que serán responsables de supervisar la implementación, operación y mantenimiento del sistema.
- Concepto de Operaciones: declaración verbal y gráfica de las suposiciones o intenciones de una organización con respecto a una operación.
- Escenario Operacional: escenario que describe una situación específica del proceso de negocio.
- Especificación de Requerimientos de las Partes Interesadas: consiste en la documentación del conjunto de requerimientos que se derivan de las necesidades de las partes interesadas.
- Partes interesadas: quienes proporcionan los objetivos, necesidades o problemas.
- Requerimiento: condición o capacidad que el usuario necesita para resolver un problema o alcanzar un objetivo.
- Restricción: requerimiento que se impone a la solución. Puede ser aplicada a todos los requerimientos con una o varias capacidades.
- Sistema: grupo interdependiente de personas, objetos y procedimientos constituidos para lograr uno o varios objetivos definidos.
- Sistema de Computación: conjunto de todos los elementos que se relacionan entre sí para lograr un trato exitoso de la información de acuerdo con el entorno y las necesidades establecidas por las partes interesadas.

- EO[número]: Acrónimo de Escenario Operacional.
- PI[número]: Acrónimo de las Partes Interesadas.
- RN[número]: Acrónimo de Requerimiento del Negocio.
- RPI[número]: Acrónimo de Requerimiento de las Partes Interesadas.
- V-CORP: Acrónimo de VÁSCONEZ CORPORATIVO.

7.2. Referencias

[1] Comisión de Comisión y Legislación de la Républica del Ecuador, «Código del Trabajo,» Quito, 2013.

Especificación de Requerimientos del Sistema

Check Time

Castillo Juan; Vela Katherine

VÁSCONEZ CORPORATIVO - proyectos y desarrollo de soluciones empresariales

2018

Contenido

Lista de Figuras i
Lista de Tablas i
Historial de Revisiones ii
1. Introducción 1
1.1. Propósito del documento 1
1.2 . Alcance del documento 1
2. Descripción General del Sistema 1
2.2. Alcance del Sistema 1
2.3. Contexto del Sistema 2
2.3.1. Elementos de Software 2
2.3.2. Elementos de Hardware 2
2.3.3. Elementos de Red 2
2.3.4. Personas 3
2.3.5. Base de datos 3
2.4. Modos y Estados del Sistema 3
2.5. Características del usuario 5
3. Interfaces del Sistema 5
3.1. Interfaces de Usuario 5
3.2. Interfaces de Hardware 6
3.3. Interfaces de Software 6
3.4. Interfaces de Comunicación 7
3.5. Interfaces de Sistema 7
4. Requerimientos Funcionales del Sistema 8
5. Requerimientos no Funcionales del Sistema 16
6. Apéndice 18
6.1. Definiciones, acrónimos y abreviaturas 18
6.2. Referencias 19

Lista de Figuras

Figura 1 Contexto del Sistema Check Time 4

Lista de Tablas

Tabla 1 Interfaces de Usuario 6
Tabla 2 Interfaces de Hardware 6
Tabla 3 Interfaces de Software 7
Tabla 4 Interfaces de Comunicación 7
Tabla 5 Interfaces de Sistema 7
Tabla 6 Requerimientos Funcionales del Sistema 8
Tabla 7 Requerimientos no Funcionales 116

Historial de Revisiones

Nombre	Fecha	Razón del Cambio	Versión
Castillo Juan Vela Katherine	2018-08-14	Versión Inicial	1.0.0

1. Introducción

1.1. Propósito del documento

El presente documento tiene como objetivo especificar los Requerimientos del Sistema de Control de Asistencia Check Time.

Este documento está dirigido al jefe de desarrollo de sistemas, así como al equipo de desarrolladores de V-CORP.

1.2. Alcance del documento

Este documento se encuentra dividido en 6 secciones, donde la primera contiene la introducción del documento, la segunda detalla la descripción general del sistema, la tercera establece las interfaces del sistema Check Time, la cuarta especifica los requerimientos funcionales de Check Time, la quinta especifica los requerimientos no funcionales de Check Time y la sexta contiene el apéndice.

Como resultado de la elaboración de este documento se obtienen los requerimientos funcionales y no funcionales del Sistema Check Time.

2. Descripción General del Sistema

2.1. Propósito del sistema

V-CORP requiere el desarrollo del Sistema Check Time en su primera versión, pues se ha visto una oportunidad de negocio en su comercialización.

Check Time busca ser una solución mediante la cual las empresas adquirientes puedan mejorar el control del acceso de sus empleados y ayudar con la gestión de algunos procesos del área de Talento Humano, como gestión de vacaciones y permisos laborales.

2.2. Alcance del Sistema

En su primera versión, Check Time llevará un registro de la asistencia de los empleados, gestionará las solicitudes de vacaciones y permisos requeridos por los empleados y sus aprobaciones, calculará el saldo de vacaciones del personal, asignará personal a los grupos de trabajo, realizará la planificación de horarios y jornadas laborales, registrará la información sobre las novedades del personal en lo referente a faltas y atrasos, permisos y horas extras.

El sistema no gestionará la nómina en lo referente a roles de pago, pagos de utilidades, impuestos a la renta, finiquitos u otros, y tampoco controlará el historial de trabajo de los empleados.

2.3. Contexto del Sistema

A continuación, se detallan los elementos que conformarán el sistema Check Time:

2.3.1. Elementos de Software

- Recolector de datos: Elemento del sistema encargado de tomar los timbrajes almacenados en los equipos biométricos y almacenarlos en la base de datos.
- Procesador de datos: Elemento del sistema encargado de analizar los timbrajes de los empleados y a partir de ese análisis generar las diferentes novedades diarias de cada uno.
- Aplicación web: Elemento del sistema que se accede a través de un navegador web y permite la interacción entre el usuario y la información del sistema, además de permitir al usuario realizar distintos procesos. Por otra parte, la aplicación Web es el cliente directo del Web API del sistema.
- Web API o Servidor Web: Elemento de sistema que facilita la información alojada por el servidor de base de datos a la Aplicación Web a través de servicios Web.

2.3.2. Elementos de Hardware

- Servidor de aplicaciones: Elemento del sistema en donde se aloja la aplicación Web y la Web API.
- Servidor de base de datos: Elemento del sistema que se encarga del almacenamiento de datos que son usados por todo el sistema. Además, aquí se ejecutarán el extractor y el procesador de datos.
- Equipos Biométricos: Elementos del sistema que permiten interactuar con el usuario para obtener el registro de todos los timbrajes en una jornada laboral.
- Estaciones de Trabajo: Elementos del sistema que permiten realizar los diferentes procesos y cálculos que requiere el sistema.

2.3.3. Elementos de Red

- Equipos de Hardware especializados en red: elementos del sistema (switches, routers) que permiten la conexión de otros elementos del sistema: Servidor de aplicaciones. el servidor de bases de datos, el software recolector de datos, el software procesador de datos, la aplicación web, la Web API, los equipos biométricos y las estaciones de trabajo.

2.3.4. Personas

- Usuarios: Elemento del sistema que se encuentra conformado por las personas que generan información y realizan procesos mediante los equipos biométricos y la Aplicación Web.

2.3.5. Base de datos

- Elemento del sistema que permita el almacenamiento de información.

Como núcleo del sistema se encuentra la base de datos que almacena toda la información generada por el sistema y que es luego procesada. La base de datos interactúa con los elementos software del sistema que son el recolector de datos, el software procesador de datos, el Web API y la Aplicación Web.

Tanto el recolector de datos como el procesador de datos son procesos demonios[2] que se ejecutan en el servidor de base de datos, mientras que la Web Api y la Aplicación Web se encuentran desplegadas en el servidor de aplicaciones.

Los elementos hardware del sistema que permiten la interacción de los usuarios con el mismo son los equipos biométricos y las estaciones de trabajo. El usuario interactúa con los equipos biométricos para registrar la entrada y salida de la jornada laboral, sea por medio de la huella digital, una tarjeta inteligente o mediante una clave. Por otra parte, interactúa con el sistema a través de las estaciones de trabajo mediante un navegador, para llevar a cabo procesos organizacionales soportados por el sistema o simplemente por demanda de información.

La Figura 1 muestra una representación del Contexto del sistema:

[2] Es un tipo especial de proceso informático no interactivo, es decir, que se ejecuta en segundo plano en vez de ser controlado directamente por el usuario.

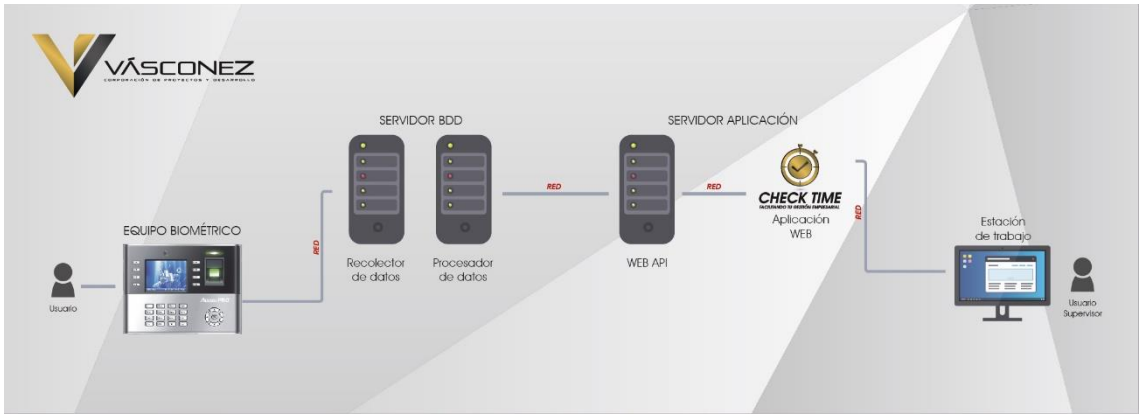

Figura 1 Contexto del Sistema Check Time

2.4. Modos y Estados del Sistema

El sistema Check Time trabajará en tres modos diferentes:

- De acuerdo a la forma de acceso: Check Time podrá ser accedido de manera online y offline. De manera online hace referencia al acceso del sistema a través de Internet, mientras que offline hace referencia al acceso a través de redes locales.

- De acuerdo a las versiones disponibles: Check Time cuenta con las versiones *estándar* y *bajo demanda*. La versión *estándar* incluye todas las funcionalidades, mientras que la versión *bajo demanda* incluye módulos adicionales por pedido de las partes interesadas.

- De acuerdo al nivel de acceso: El sistema presenta funcionalidades que están atadas al nivel de acceso de cada usuario, esto es, de acuerdo al rol que tenga cada usuario dentro del sistema.

El sistema Check Time puede presentar los siguientes estados:

- Estado de sincronización de datos: Estado del sistema en donde se realiza un proceso de carga de datos desde los equipos biométricos hacia la base de datos, y viceversa. Mientras el sistema se encuentra en este estado no se puede realizar una nueva sincronización de datos.

- Estado de procesamiento de datos: Estado del sistema en donde se realiza el procesamiento diario de los timbrajes de los empleados. Mientras el sistema se encuentra en este estado no se puede realizar un nuevo procesamiento de datos.

2.5. Características del usuario

A continuación, se detallan las características de los usuarios a partir de los roles que pueden tener.

- Usuario común: usuario que utiliza el sistema para realizar solicitudes de vacaciones y permisos laborales. Para poder usar el sistema deberá tener conocimientos básicos de informática y conocer el uso de navegadores web.
- Supervisor: usuario que tiene acceso a las funcionalidades de un usuario genérico, y además tiene acceso a información relacionada a los timbrajes de los empleados, aprobación de solicitudes y asignación de horarios. Este tipo de usuario desempeña el cargo de Jefe de Grupo y debe tener conocimientos básicos de informática y uso de navegadores web.
- Administrador: usuario que tiene acceso a las funcionalidades de un usuario supervisor y que además tiene acceso a la gestión de horarios, gestión de grupos de trabajo y configuración de parámetros del sistema. Este tipo de usuario debe tener conocimientos básicos de informática y del uso de navegadores web, así como debe tener conocimientos de las políticas internas laborales y del código de trabajo.
- Super Usuario: usuario que tiene acceso a las funciones de un administrador y además a la creación de nuevas funcionalidades, a la administración de configuraciones restringidas del sistema y a la posibilidad de dar soporte al sistema. Este tipo de usuario debe poseer el título de Ingeniero de Sistemas o afines y conocer exhaustivamente del funcionamiento del sistema.

Todos los usuarios deberán ser capacitados en las funcionalidades del Sistema Check Time de acuerdo con su perfil de acceso.

3. Interfaces del Sistema

3.1. Interfaces de Usuario

La Tabla 1 muestra el detalle de todas las interfaces de usuario del Sistema Check Time.

INTERFACES DE USUARIO					
IDENTIFICADOR DE LA INTERFAZ	TIPO DE INTERFAZ	NOMBRE DE LA INTERFAZ	DESCRIPCIÓN	AMBITO DE LA INTERFAZ	TIPO DE COMUNICACIÓN
IS001	Usuario	Inicio de sesión	Permite que el usuario pueda autenticarse en el sistema.	Interna	Bidireccional
IS002	Usuario	Página principal	Permite al usuario visualizar un menú con las opciones disponibles	Interna	Bidireccional
IS003	Usuario	Configuración del sistema	Permite al usuario configurar los parámetros del sistema	Interna	Bidireccional

IS004	Usuario	Gestión de empleados	Permite al usuario realizar operaciones CRUD relacionadas con la información de los empleados	Interna	Bidireccional
IS005	Usuario	Gestión de grupos de trabajo	Permite al usuario realizar operaciones CRUD relacionadas con la información de los grupos de trabajo	Interna	Bidireccional
IS006	Usuario	Gestión de horarios de trabajo	Permite al usuario visualizar de manera consolidada y detalla las horas trabajados por los empleados.	Interna	Bidireccional
IS007	Usuario	Planificación de horarios	Permite al usuario realizar operaciones CRUD relacionadas con la información de los horarios de trabajo de los empleados.	Interna	Bidireccional
IS008	Usuario	Solicitud de vacaciones	Permite al usuario realizar solicitudes de vacaciones	Interna	Bidireccional
IS009	Usuario	Aprobación de vacaciones	Permite al usuario realizar solicitudes de vacaciones	Interna	Bidireccional
IS010	Usuario	Solicitud de permisos	Permite al usuario realizar solicitudes de vacaciones	Interna	Bidireccional
IS011	Usuario	Aprobación de permisos	Permite al usuario realizar solicitudes de vacaciones	Interna	Bidireccional
IS012	Usuario	Revisión de novedades	Permite al usuario la visualizar las novedades de los empleados	Interna	Bidireccional

Tabla 1 Interfaces de usuario

3.2. Interfaces de Hardware

La Tabla 2 muestra las interfaces de hardware del Sistema Check Time

INTERFACES DE HARDWARE					
IDENTIFICADOR DE LA INTERFAZ	TIPO DE INTERFAZ	NOMBRE DE LA INTERFAZ	DESCRIPCIÓN	AMBITO DE LA INTERFAZ	TIPO DE COMUNICACIÓN
IS013	Hardware	Lector Biométrico	Permite a los empleados realizar el timbraje mediante el lector de huella, lector de tarjeta o ingreso de clave	Interna	Unidireccional
IS014	Hardware	Estaciones de trabajo - usuario	Permite a los usuarios interactuar con la aplicación web mediante el monitor, teclado y ratón.	Interna	Unidireccional

Tabla 2 Interfaces de hardware

3.3. Interfaces de Software

La Tabla 3 muestra las Interfaces de software del Sistema Check Time

INTERFACES DE SOFTWARE					
IDENTIFICADOR DE LA INTERFAZ	TIPO DE INTERFAZ	NOMBRE DE LA INTERFAZ	DESCRIPCIÓN	AMBITO DE LA INTERFAZ	TIPO DE COMUNICACIÓN
IS015	Software	Recolector – gestor base de datos	Permite comunicar el recolector de datos con el gestor de bases de datos a través de un framework administrador de base de datos.	Interna	Unidireccional
IS016	Software	Procesador – gestor base de datos	Permite comunicar el procesador de datos con el gestor de bases de	Interna	Bidireccional

			datos a través de un framework administrador de base de dato.		
IS017	Software	Web API – gestor base de datos	Permite comunicar La Web API con el gestor bases de datos a través de un framework administrador de base de datos.	Interna	Bidireccional
IS018	Software	Recolector de datos – equipos biométricos	Permite comunicar el recolector de datos y los equipos biométricos a través de librerías especializadas para el control de biométricos.	Interna	Bidireccional

Tabla 3 Interfaces de Software

3.4. Interfaces de Comunicación

La Tabla 4 muestra las Interfaces de comunicación del Sistema Check Time

INTERFACES DE COMUNICACIÓN					
IDENTIFICADOR DE LA INTERFAZ	TIPO DE INTERFAZ	NOMBRE DE LA INTERFAZ	DESCRIPCIÓN	AMBITO DE LA INTERFAZ	TIPO DE COMUNICACIÓN
IS019	Comunicación	Web API – Aplicación Web	Permite la comunicación entre el la Web Api y la Aplicación Web través de servicios Rest, haciendo uso del protocolo HTTP.	Interna	Bidireccional
IS020	Comunicación	Equipos Biométricos – Servidor base de datos	Permitir la comunicación entre los equipos biométricos yel servidor de base de datos a través a través del protocolo TCP/IP	Interna	Bidireccional
IS021	Comunicación	Estaciones de Trabajo – Servidor de aplicaciones	Permitir la comunicación entre las estaciones de trabajo y el servidor de aplicaciones a través a través del protocolo TCP/IP	Interna	Bidireccional
ISO22	Comunicación	Servidor de Base de Datos – Servidor de aplicaciones	Permite la comunicación entre el servidor de base de datos el servidor de aplicaciones a través del protocolo TCP/IP	Interna	Bidireccional

Tabla 4 Interfaces de comunicación

3.5. Interfaces de Sistema

La Tabla 5 muestra las Interfaces de comunicación del Sistema Check Time

INTERFACES DE SISTEMA					
IDENTIFICADOR DE LA INTERFAZ	TIPO DE INTERFAZ	NOMBRE DE LA INTERFAZ	DESCRIPCIÓN	AMBITO DE LA INTERFAZ	TIPO DE COMUNICACIÓN
IS0023	Sistemas	Integración con el Sistema de Nómina	Permite la integración con el Sistema de Nómina de las organizaciones adquirientes que permita la consulta de datos del Sistema de Nómina	Externa	Bidireccional

Tabla 5 Interfaces de Sistema

4. Requerimientos Funcionales del Sistema

Los Requerimientos Funcionales del Sistema Check Time se encuentran detallados en la Tabla 6.

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SISTEMA							
IDENTIFICADOR DEL REQUERIMIENTO DEL SISTEMA	IDENTIFICADOR DEL REQUERIMIENTO PADRE	IDENTIFICADOR DE LA FUENTE DEL REQUERIMIENTO	TIPO	DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO			PRIORIDAD
				FUNCIONALIDAD	CONDICIONES	RESTRICCIONES	
RS001		RPI001	Hardware	El sistema permitirá timbrar a cada empleado sus horas de entrada y salida diarias.	El timbraje de los empleados puede realizarse por medio de la huella dactilar, el uso de una tarjeta o clave.	La capacidad de almacenamiento de los equipos biométricos debe estar en función de la cantidad de empleados que tenga la empresa.	1
RS002		RPI001	Software	El sistema sincronizará los timbrajes almacenados en los equipos biométricos con su base de datos.	La sincronización de los datos debe realizarse al final del día.	Es obligatorio que la sincronización se realice al menos una vez al día.	1
RS003		RPI002	Software	El sistema calculará las horas de trabajo que realizó cada empleado en un día laboral.	Para el cálculo de las horas trabajadas diarias se toma en cuenta el registro de entrada y salida realizado por cada empleado. El cálculo de las horas trabajadas es igual a las horas de la jornada de trabajo más el tiempo de horas extras menos el tiempo de ausencia. La siguiente ecuación representa este cálculo: TT: Tiempo total de trabajo diario. TJ: Tiempo de la jornada de trabajo. TA: Tiempo de ausencia. TE: Tiempo de horas extras. TT = (TJ + TE) – TA	El cálculo de las horas de trabajo de una jornada laboral se debe realizar de forma diaria.	1
RS004		RPI002	Software	El sistema permitirá la visualización de las horas de trabajo de los empleados de manera consolidada.	La visualización debe mostrar el nombre del empleado, el grupo al que pertenece y el total de horas trabajadas, de horas extras y ausencias.	La visualización de las horas trabajadas de los empleados solo lo pueden realizar supervisores o administradores del sistema.	1

						Los totales deben ser presentados en el siguiente formato: hh::mm	
RS005		RPI002	Software	El sistema permitirá la visualización de las horas de trabajo de los empleados de manera detallada.	La visualización debe mostrar el nombre del empleado, el grupo al que pertenece y el detalle de horas trabajadas, de horas extras y ausencias.	La visualización de las horas trabajadas de los empleados solo lo pueden realizar supervisores o administradores del sistema. Los totales deben ser presentados en el siguiente formato: hh:mm	1
RS006	RS003	RPI002	Software	El sistema calculará el tiempo de ausencia del empleado en un día laboral	Es necesario conocer la jornada y horario de trabajo del empleado además de tomar en la hora máxima permitida como hora de entrada y los permisos laborables. Para el cálculo se toma en cuenta lo siguiente: Si el empleado realiza su registro en el equipo biométrico después de la hora de entrada establecida, tiene un atraso con una ausencia de tiempo igual al tiempo de gracia más lo excedido ejemplos: Hora de ingreso: 8 am Tiempo de gracia: 10 min Un empleado ingresa 8:15, tiene una ausencia de 15 min. Un empleado ingresa 9:30, tiene una ausencia de 1:30 min. Un empleado ingresa 8:07, no tiene ausencia. Si el empleado salió antes de la hora de salida entonces presenta una jornada incompleta con una ausencia de tiempo igual al tiempo faltante para que se termine su jornada de trabajo ejemplo: Hora de salida: 5:00 pm Un empleado que sale a las 3:00 pm, tiene una ausencia de dos 2 horas. El tiempo de ausencia total es la suma del tiempo de atraso sumado el tiempo de jornada incompleta.	El cálculo del tiempo de ausencia se debe realizar diariamente.	1
RS007	RS003	RPI002	Software		Para el cálculo de las horas extras se necesita la planificación del horario, la jornada laboral y los timbrajes. El cálculo es igual al número de horas trabajadas excedidas a la jornada laboral normal, tomando en cuenta		1

				El sistema calculará el número de horas extras realizadas en un día laboral por un empleado.	un tiempo de gracia para empezar a considerar las horas extras, ejemplo. Hora de salida: 5:00 pm Tiempo de gracia: 30min Un empleado sale a las 6:00 pm, tiene una hora extra de trabajo. Un empleado sale a las 5:40 pm, tiene 40 min de horas extra de trabajo. Un empleado sale a las 5:25 pm, no presenta horas extras.	Un empleado solo puede tener realizar hasta un máximo de 4 horas extras diarias y un máximo de 12 horas semanales. Las horas extras son tomadas en cuenta si el empleado tiene autorización para realizarlas.	
RS008	RS003 RS004 RS005	RPI002 RPI010	Software	El sistema registrará novedades al finalizar los cálculos de horas trabajadas de los empleados.	Las novedades son parte del producto producido por los cálculos de los tiempos de ausencia y horas extras. El tipo de novedad se define como: ATRASO si el empleado ingresó en un intervalo mayor a su hora de ingreso y minutos de gracia; FALTA si empleado no registra timbrajes en ese día; JORNDAD INCOMPLETA: cuando el empleado trabaja menos de su jornada laboral o cuando no hay registro del timbraje de salida; JORNADA COMPLETA: el empleado cumple su jornada laboral: HORA EXTRAS: el empleado trabaja con un excedente de horas autorizadas.	Las novedades se deben registrar de forma diaria.	2
RS009		RPI003	Software	El sistema permitirá realizar solicitudes de vacaciones a los empleados.	Se debe ingresar una fecha de inicio y de fin del período de vacaciones deseado. Si es posible que el usuario pueda solicitar vacaciones se realiza un registro de la solicitud en estado PENDIENTE.	El usuario debe tener saldo de vacaciones disponible. El usuario no puede solicitar más días de vacaciones que de su saldo disponible. El usuario debe tener al menos un año de antigüedad dentro de la empresa. No se puede tener más de una solicitud a la espera de aprobación o rechazo.	3
RS010	RS007	RPI003	Software	El sistema permitirá guardar borradores de las solicitudes de vacaciones a los empleados.		No se puede guardar como borrador una solicitud vacía.	3

RS011		RPI004	Software	El sistema permitirá la visualización de las solicitudes de vacaciones pendientes.	Una solicitud se encuentra como pendiente si todavía no ha sido aprobada o rechazada. Para presentar el listado de solicitud de vacaciones se debe tomar en cuenta que: Si se trata de un supervisor se debe mostrar el listado de solicitudes de los empleados que están a cargo del usuario autenticado. Si se trata de un administrador se debe mostrar el listado completo de solicitudes de toda la empresa.	La visualización de solicitudes de vacaciones solo lo pueden realizar supervisores o administradores del sistema.	3
RS012		RPI004	Software	El sistema permitirá la aprobación de las solicitudes de vacaciones realizadas por los empleados.	Si la solicitud es aprobada o rechazada, se debe enviar una notificación al empleado solicitante con la respuesta. Si la solicitud es aprobada entonces el sistema debe recalcular el saldo de vacaciones pendientes del solicitante.	Como resultado de la aprobación o rechazo de la solicitud el sistema debe actualizar la solicitud a estado APROBADA, VALIDADA o RECHAZADA. La aprobación de solicitudes de vacaciones debe está ligada a un protocolo el cual puede ser: Aprobación directa hace referencia a que o bien un administrador o bien supervisor aprueba las solicitudes directamente. Aprobación con la validación de un tercero hace referencia a que la solicitud debe ser aprobada por un supervisor (El estado de la solicitud pasa a APROBADA) y validada por un administrador (El estado de la solicitud pasa a VALIDADA).	3
RS013		RPI003 RPI004	Software	El sistema calculará los días de vacaciones disponibles de cada empleado.	Al cumplimiento de cada año de trabajo los empleados tienen 15 días de vacaciones. A partir del 5to año de trabajo en la empresa, el empleado tiene derecho a un día extra de vacaciones por cada año en la empresa. Cada vez que una solicitud de vacaciones es aprobada para un empleado solicitante el sistema debe descontar los días pedidos de su saldo de vacaciones disponible.	Los empleados que tiene menos de un año de trabajo no tienen saldo disponible de vacaciones. Un empleado puede acumular hasta 30 días de vacaciones por año. En caso de que sea posible la acumulación de vacaciones, los empleados podrán acumular las vacaciones hasta un período de tiempo igual a tres años.	3

RS014		RPI005	Software	El sistema permitirá la creación de grupos de trabajo	Para la creación de un grupo se debe asignar un nombre y una descripción opcional.	La creación de grupos debe estar disponible solo para los usuarios con perfil de administrador. El nombre del grupo debe ser único.	1
RS015		RPI005	Software	El sistema permitirá la asignación de empleados a un grupo de trabajo	Cada empleado pertenece a un solo grupo de trabajo. Un empleado puede ser reasignado a otro grupo de trabajo.	La creación de grupos está disponible solo para usuarios administradores. Todos los empleados deben estar asignados a un grupo de trabajo.	1
RS016		RPI005	Software	El sistema permitirá la asignación de un supervisor a cada grupo de trabajo.	Cada grupo de trabajo debe contar con un supervisor de grupo. Un usuario puede cumplir el rol de supervisor de más de un grupo.	La creación de grupos está disponible solo para los usuarios administradores. El rol de supervisor puede ser reasignado a otro usuario.	1
RS017		RPI006	Software	El sistema permitirá la creación de horarios de trabajo.	Para la creación de horarios de trabajo se debe definir un nombre, un tipo de jornada (Ordinaria [diurna, nocturna, mixta] o Extraordinario [parcial, rotativa, extendida]) y las horas de entrada y salida.	La creación de horarios de trabajo está disponible solo para los usuarios administradores. En caso de que un horario sea extraordinario rotativo no es necesario las horas de entra y salida.	1
RS018		RPI006	Software	El sistema permitirá asignar horarios a los empleados.	Se puede realizar la asignación de horarios por grupo, de forma individual para un empleado o varios empleados del grupo.	La asignación de horarios está disponible solo para los usuarios administradores y supervisores. En caso de que un empleado tenga un horario de trabajo rotativo, la planificación de su horario debe ser realizado semanalmente estableciendo los días y horarios de trabajo. Si el tipo de horario no es rotativo, el sistema debe replicar la misma planificación de horario hasta que el tipo de horario cambie.	1
RS019		RPI006	Software	El sistema permitirá replicar la planificación de horarios	Una planificación de horario rotativo puede ser reutilizo par otro empleado y también para otro periodo de planificación	La asignación de horarios está disponible solo para los usuarios administradores y supervisores.	1
RS020		RPI007	Software	El sistema permitirá realizar solicitudes de permisos laborales a los empleados.	Se debe ingresar la fecha del permiso, el Intervalo de horas de ausencia, el tipo de permiso. El registro de la solicitud se realiza en estado PENDIENTE.	La fecha de la solicitud debe ser mayor o igual a la fecha de registro	2

RS021		RPI007	Software	El sistema permitirá guardar borradores de sus solicitudes de permisos laborales a los empleados.		No se puede guardar como borrador una solicitud vacía.	3
RS022		RPI008	Software	El sistema permitirá la visualización de las solicitudes de permisos pendientes.	Para presentar el listado de solicitud de permisos se debe tomar en cuenta que: Si se trata de un supervisor se debe mostrar el listado de solicitudes de los empleados que están a cargo del usuario autenticado. Si se trata de un administrador se debe mostrar el listado completo de solicitudes de toda la empresa.	La visualización de solicitudes de permisos solo lo pueden realizar supervisores o administradores del sistema.	2
RS023		RPI008	Software	El sistema permitirá la aprobación de las solicitudes de permisos laborales realizadas por los empleados	Si la solicitud es aprobada o rechazada, se debe enviar una notificación al empleado solicitante con la respuesta. Si la solicitud es aprobada entonces el sistema debe justificar automáticamente el tiempo de ausencia del empleado.	La aprobación de solicitudes de permisos laborables solo lo pueden realizar supervisores o administradores del sistema.	2
RS024		RPI009	Software	El sistema permitirá la visualización de novedades		La visualización novedades laborales solo lo pueden realizar supervisores o administradores del sistema	2
RS025		RPI010	Software	El sistema permitirá registrar nuevos empleados	Para el registro de nuevos empleados se debe dar a conocer, los nombres y apellidos del empleado, su número de identificación, fecha de nacimiento, el cargo que desempeñará, la fecha de ingreso.	El registro de nuevos empleados solo lo pueden realizar los administradores del sistema	1
RS026		RPI010	Software	El sistema permitirá dar de baja a los empleados		Solo lo pueden realizar los administradores del sistema	1
RS027		RPI010	Software	El sistema permitirá sincronizar los datos de los empleados alojados en la base de datos con los equipos biométricos		La sincronización de los empleados debería realizarse de forma diaria	1
RS028			Comunicación	El sistema establecerá comunicación con cada uno de sus elementos de hardware a través de una red local	La red puede ser WIFI o ETHERNET.	Las direcciones IP y puertos de los servidores de aplicación y de base de datos, así como los equipos biométricos, deben ser estáticos.	
RS029			Comunicación	El sistema realizará la comunicación entre La WEB API y la Aplicación Web a través de servicios REST		El consumo de los servicios solo lo pueden realizar clientes autorizados.	

Tabla 6 Requerimientos Funcionales del Sistema

5. Requerimientos no Funcionales del Sistema

Los Requerimientos no Funcionales del Sistema Check Time se encuentran detallados en la Tabla 7.

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES DEL SISTEMA					
IDENTIFICADOR DEL REQUERIMIENTO DEL NO FUNCIONAL DEL SISTEMA	IDENTIFICADOR DEL ORIGEN	DESCRIPCIÓN DEL REQUERIMIENTO	RAZÓN FUNDAMENTAL	CONSIDERACIONES	TIPO DE REQUERIMIENTO
RNF001	PI001	El sistema presentará una manera de autenticación de usuarios	Evitar que cualquier persona manipule la información contenida en el sistema. Además, restringir el nivel de acceso a las funcionalidades del sistema.	La autenticación es solo para el uso del sistema a través de la aplicación web.	Seguridad
RNF002	PI001	El Sistema manejará la sesión del usuario por medio de Web Tokens	Restringir las peticiones web solo a clientes autenticados.		Seguridad
RNF003	PI001	El acceso físico de los elementos de hardware del sistema dependerá de las políticas de cada organización que adquiera el sistema Check Time			Seguridad
RNF004	PI001	Los elementos software del sistema deben mantener los colores corporativos de VASCONEZCORP.	Mantener la línea gráfica de la corporación	Se aplica al diseño de interfaces de usuario	Usabilidad
RNF005	PI001	Los elementos software del sistema deben mantener la misma tipografía de la papelería corporativa	Mantener la línea gráfica de la corporación	Se aplica al diseño de interfaces de usuario	Usabilidad
RNF006	PI001	Los elementos software del sistema deben mantener las figuras corporativas. Las figuras corporativas hacen referencia a trazos utilizados por el diseño de la imagen corporativa	Mantener la línea gráfica de la corporación	Se aplica al diseño de interfaces de usuario	Usabilidad
RNF007	PI001	El formato de fechas a utilizar por todo el sistema debe ser el siguiente: aaaa/MM/dd: hh:mm:ss tomando en cuenta la zona horaria GT05	Mantener un manejo estándar de fechas		Usabilidad

RNF008	PI001	Todas las funcionalidades de la aplicación web deben estar disponibles para dispositivos de tamaño mayor o igual a 10,5 pulgadas	Manejo de ese volumen de información no es recomendable para dispositivos con pantallas de tamañas inferiores		Usabilidad
RNF009	PI001	La aplicación web debe ser capaz de ejecutarse en los navegadores más utilizados como: Chrome, Firefox, opera, safari, y últimas versiones de internet Explorer			Portabilidad
RNF010	PI001	El sistema tendrá una disponibilidad de 8 horas diarias			Disponibilidad
RNF011	PI001	El sistema deberá ser parametrizado	Poder adaptarse a las políticas y reglamentos de cada empresa	La parametrización permite la administración de la configuración del sistema	Consistencia externa
RNF012	Modos de operación	El sistema podrá operar de manera online con el uso de internet o sin internet haciendo uso de redes locales			Modo de operación
RNF013	Conceptos del Ciclo de Vida	El sistema se adaptará al crecimiento de los datos que se alojan en la base de datos	Mantener el rendimiento aceptable del sistema	La capacidad de almacenamiento y procesamiento debe estar en función al número de empleados de la empresa que harán uso del sistema.	Escalabilidad
RNF014	PI002	El sistema será escalable y evolutivo por lo que los elementos software deben ser implementados con patrones de diseño	Poder agregar nuevos módulos y nuevas funcionalidades al sistema.		Escalabilidad

Tabla 7 Requerimientos no Funcionales

6. Apéndice

6.1. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

- Capacidad: requerimiento fundamental del sistema. Debe describir las acciones que el sistema debería hacer.
- Ciclo de vida de Sistemas: evolución de un sistema con el paso del tiempo desde su concepción, como idea, hasta su retiro.
- Condición: atributo y característica medible que se establece para una capacidad.
- CRUD: Acrónimo de operaciones de creación, lectura, actualización y borrado (del inglés (Create, Red, Update, Delete) [1]
- Escenario Operacional: escenario que describe una situación específica del proceso de negocio.
- Especificación de Requerimientos de Sistemas: consiste en la documentación del conjunto de requerimientos que deberán ser desarrollados para que el sistema satisfaga las necesidades demandadas por las partes interesadas.
- HTTP: Acrónimo del protocolo de transferencia de hipertexto (del inglés: Hypertext Transfer Protocol) [2]
- IS[número]: Acrónimo usado para identificar una Interfaces del Sistema Check Time.
- Parámetro: Atributo que puede ser configurado con diferentes valores para determinar su uso dentro del sistema.
- PI[número]: Acrónimo de las Partes Interesadas.
- Proceso demonio: Programa informático que representa un servicio el cual se ejecuta de forma persistente, en segundo plano y no es controlado directamente por un usuario [3]
- Requerimiento: condición o capacidad que el usuario necesita para resolver un problema o alcanzar un objetivo.
- Restricción: requerimiento que se impone a la solución. Puede ser aplicada a todos los requerimientos con una o varias capacidades.

- RNF[número]: Acrónimo usado para identificar los Requerimientos no Funcionales del Sistema Check Time.
- RS[número]: Acrónimo usado para identificar los Requerimientos Funcionales del Sistema Check Time.
- Sistema: grupo interdependiente de personas, objetos y procedimientos constituidos para lograr uno o varios objetivos definidos.
- Sistema de Computación: conjunto de todos los elementos que se relacionan entre sí para lograr un trato exitoso de la información de acuerdo con el entorno y las necesidades establecidas por las partes interesadas.

- V-CORP: Acrónimo de VÁSCONEZ CORPORATIVO.

6.2. Referencias

[1] Wikipedia, «Wikipedia,» 2018. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/CRUD. [Último acceso: 21 10 2018].

[2] Wikipedia, «Wikipedia,» 2018. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_de_transferencia_de_hipertexto. [Último acceso: 20 10 2018].

[2] Wikipedia, «Wikipedia,» 2018. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Daemon_(inform%C3%A1tica). [Último acceso: 20 10 2018].

Anexo C – Cuestionario de Satisfacción.

Cuestionario para determinar el grado de satisfacción del uso de la Guía de Procedimientos para la Especificación de Requerimientos del Sistema

Objetivo: Determinar el grado de aceptación de la Aplicación de la Guía de Procedimientos para la Especificación de Requerimientos del Sistema en la empresa V-CORP.

Indicaciones: Con el fin de conocer su grado de aceptación de la Aplicación de la Guía de Procedimientos para la Especificación de Requerimientos del Sistema en la empresa V-CORP solicitamos su colaboración para la siguiente encuesta:

Lea detenidamente las siguientes preguntas, marque con una X en la opción que considere mejor como respuesta a cada pregunta, justifique su respuesta.

1. ¿Qué tan completa considera que es la Guía propuesta?

   Muy completa ( )
   Completa ( )
   Poco Completa ( )
   Muy poco completa ( )
   No es completa ( )

   Comentario:

2. ¿Qué tan clara considera que es la Guía propuesta?

   Muy clara ( )
   Clara ( )
   Poco clara ( )
   Muy poco clara ( )
   No es clara ( )

   Comentario:

3. ¿Qué tan lógica y ordenada considera que es la estructura de la Guía?

   Muy lógica y ordenada ( )
   Lógica y ordenada ( )
   Poco lógica y ordenada ( )
   Muy poco lógica y ordenada ( )
   No es lógica y ordenada ( )

   Comentario:

4. ¿Qué tan factible considera que es la aplicación de la Guía?

Muy factible ( )
Factible ( )
Poco factible ( )
Muy poco factible ( )
No es factible ( )

Comentario:

5. ¿Considera que el proceso sugerido en la Guía es correcto?

Bastante correcto ( )
Correcto ( )
Poco correcto ( )
Muy poco correcto ( )
No es correcto ( )

Comentario:

6. ¿Qué tanto recomendaría la aplicación de la Guía?

Mucho ( )
No mucho ( )
Poco ( )
Muy poco ( )
Nada ( )

Comentario:

7. ¿Qué tanto considera que el uso de las plantillas ayuda en la elaboración de los requerimientos del sistema?

Mucho ( )
No mucho ( )
Poco ( )
Muy poco ( )
Nada ( )

Comentario:

8. ¿Considera que se proporciona información clara sobre el uso de las plantillas?

Muy clara ( )
Clara ( )
Poco clara ( )
Muy poco clara ( )
No es clara ( )

Comentario:

9. ¿Qué tan valioso es el aporte de la Guía para el proceso de elaboración de los requerimientos del sistema?

   Muy valioso ( )
   Valioso ( )
   Poco valioso ( )
   Muy poco valioso ( )
   No es valioso ( )

   Comentario:

10. ¿Cuál es su grado de aceptación de la Guía?
   Alto ( )
   Medio ( )
   Bajo ( )
   Muy bajo ( )
   Ninguno ( )

   Comentario: