

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Físicas y Formales
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas



**“SISTEMA DE GESTIÓN Y MONITOREO DE PERSONAL
EN PLANTAS INDUSTRIALES Y MINERAS DE LA
REGIÓN AREQUIPA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE
PROCESOS USANDO DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS”**

Tesis presentada por el Bachiller:
Suárez Cabello, Mauricio Jhonatan

Para optar el Título Profesional de:
Ingeniero de Sistemas:
Especialidad en Ingeniería de Software

Asesora de Tesis:
Magister Rosas Paredes, Karina

Arequipa – Perú

2018

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FISICAS Y FORMALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS
INFORME DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS

VISTO

El Borrador de Tesis titulado:

Sistema de gestión y monitoreo de personal en plantas industriales
y mineras de la región Arequipa para la optimización de procesos
usando dispositivos electrónicos

Presentado por (el) (la) (los) Bachiller (es):

Mauricio Jhonatan Suárez Cabello

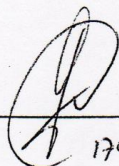
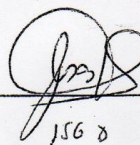
Nuestro dictamen es:

Procedente

OBSERVACIONES:

- Forma: Revisar ortografía y redacción
- Completar estado del arte, referenciar fondo 419 Innovate Perú
- Mejorar el modelo de datos
- Mejorar / Aplicar pruebas en 4 niveles

Arequipa, 27 de agosto de 2018


1748
1568

P

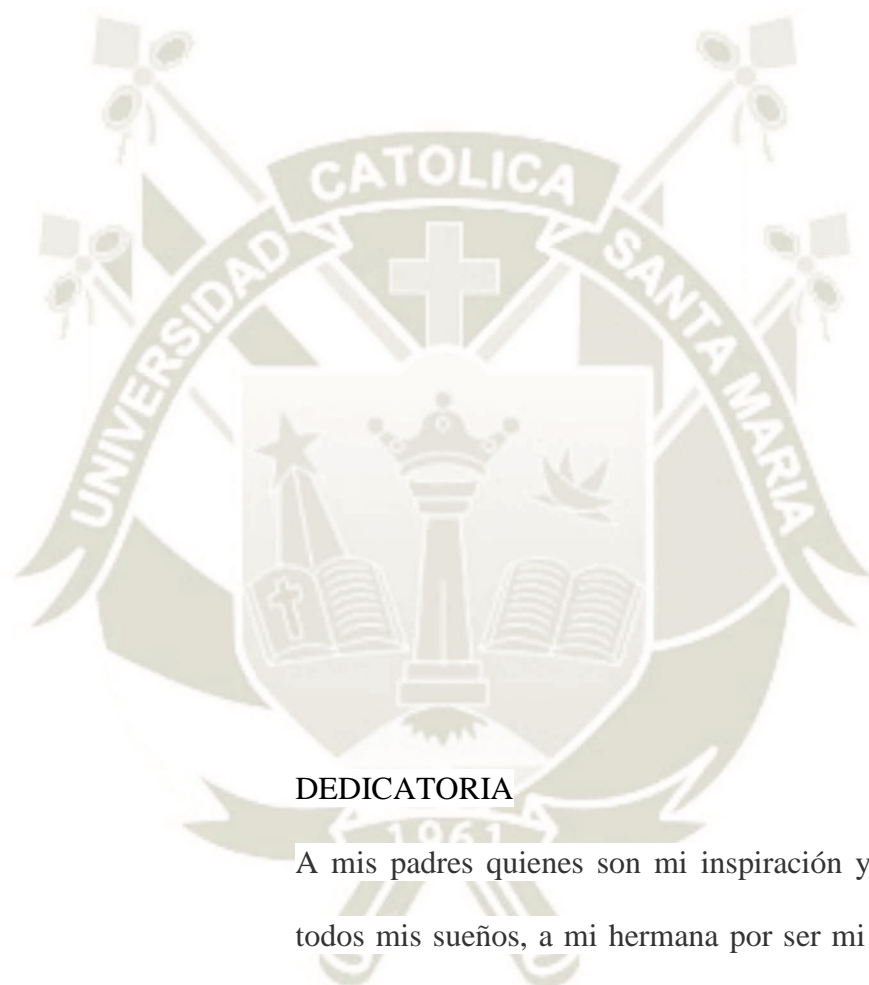
PRESENTACIÓN

Sr. Director de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

Sres. Miembros del Jurado Dictaminador de la Tesis

De conformidad con las disposiciones de grados y títulos de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, pongo a vuestra consideración el presente trabajo de desarrollo tecnológico: **“SISTEMA DE GESTIÓN Y MONITOREO DE PERSONAL EN PLANTAS INDUSTRIALES Y MINERAS DE LA REGIÓN AREQUIPA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS USANDO DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS”**, el mismo que de ser aprobado me permitirá optar por el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

SUÁREZ CABELLO, MAURICIO JHONATAN



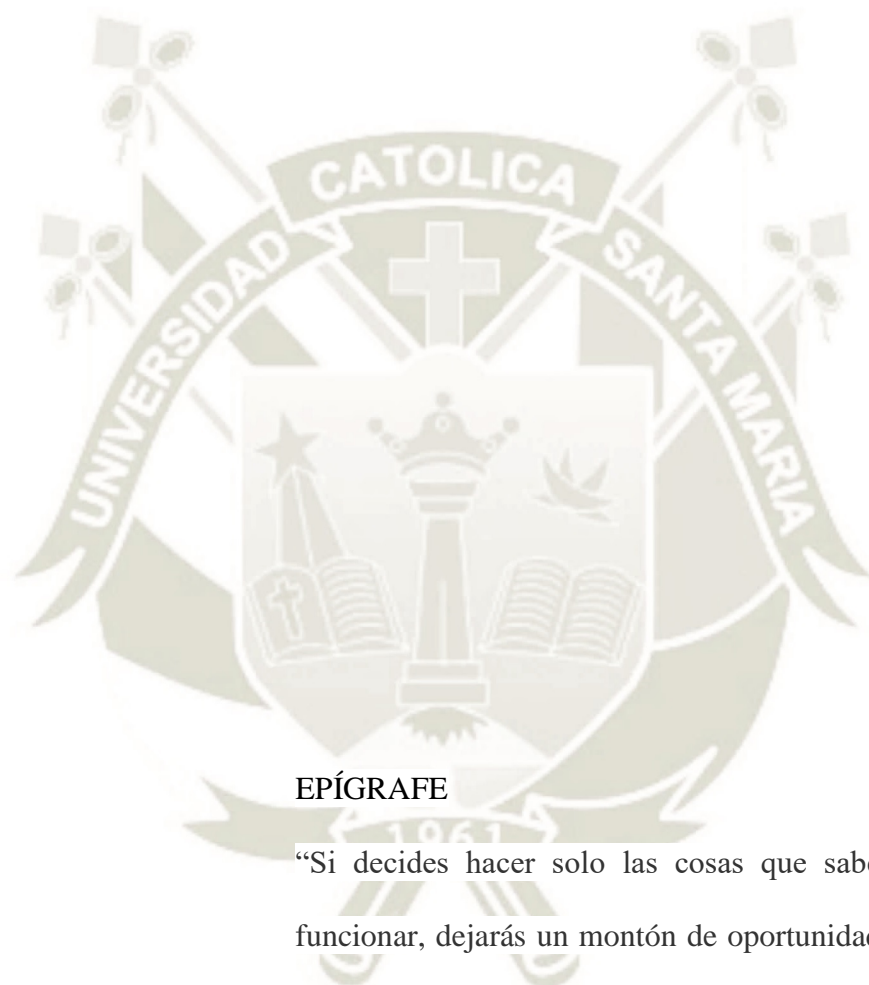
DEDICATORIA

A mis padres quienes son mi inspiración y partícipes de todos mis sueños, a mi hermana por ser mi incondicional compañera de vida y a mis hermanos de la Tuna por enseñarme que no existen imposibles.



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a cada uno de mis docentes por las enseñanzas impartidas, consejos brindados, y confianza depositada en mis habilidades para crecer profesionalmente. Agradecer especialmente a la ingeniera Karina por ser mi asesora del presente trabajo, a la Empresa MAGTEL Perú S.A.C. y a mi alma mater, razón de orgullo.



EPÍGRAFE

“Si decides hacer solo las cosas que sabes que van a funcionar, dejarás un montón de oportunidades encima de la mesa.” (Jeff Bezos)

INTRODUCCIÓN

En los últimos años el desarrollo tecnológico ha sido fundamental para el cambio de muchos paradigmas de la sociedad actual, adoptando el uso de muchos dispositivos electrónicos en su día a día.

Los dispositivos electrónicos en el resto del mundo, son utilizados por muchas empresas sacándole el máximo provecho a sus bajos costos y su alta versatilidad para diferentes tareas, por ejemplo en el área médica existen muchos dispositivos para el monitoreo de pacientes, un dispositivo emergente en los últimos años, son los lentes de contacto que Google está desarrollando para poder monitorear los niveles de glucosa de sus portadores, así como también los relojes inteligentes en donde podemos monitorear la actividad diaria y sacarle un máximo provecho a las estadísticas o puntos críticos de las lecturas. En el área de la seguridad, existen cámaras inteligentes para la vigilancia de las diferentes áreas de una empresa con reconocimiento facial y diversas funciones al encontrar anomalías.

La mayoría de empresas con plantas industriales en el Perú, aún no toman la tecnología como una aliada para la automatización y optimización de sus procesos, estas empresas suelen estar inmersas en la improvisación, además de no prestar la debida atención en la seguridad de sus trabajadores: uso de equipos de protección personal (EPP) y capacitaciones requeridas para las diferentes zonas que puedan tener las plantas.

Se centrará el documento en cómo utilizar dispositivos electrónicos en conjunto con un sistema informático para poder gestionar y monitorear personal, para que cumplan los diferentes epps y capacitaciones requeridas en una empresa de nuestra ciudad de Arequipa, vinculada a MAGTEL Perú SAC, quien es proponente del proyecto

MONSEOPI según Contrato 419 del Concurso InnovatePeru PITEI 2016, quien financió la presente tesis.

En el capítulo 1 se planteará la problemática que da pie al desarrollo del software, la solución propuesta, los objetivos generales y específicos, los alcances y limitaciones.

En el capítulo 2 se tocará el marco teórico, el estado del arte actual y las bases teóricas necesarias para el desarrollo del software.

En el capítulo 3 se verá el diseño e implementación de la solución web, el análisis de los requerimientos para separarlos en funcionales y no funcionales, la elaboración del detalle y diseño de diagramas de casos de uso, secuencia, estado, la elaboración del modelo de datos y el detalle de la base de datos.

En el capítulo 4 podremos ver la validación de nuestra solución web con ejemplos de uso del sistema.

Finalmente, se concluirá el documento con conclusiones, recomendaciones y un manual de usuario.

RESUMEN

Las empresas con plantas industriales en el Perú están empezando a apuntar a ser como las empresas en los países de primer mundo, recurriendo a la tecnología como parte fundamental para la mejoría y optimización de sus procesos operativos. En las plantas industriales ocurren incidentes debido a la falta de control de capacitaciones y por la omisión del uso de equipos de protección personal en áreas que los requieren, incidentes que gracias a la tecnología se podrían disminuir.

En este documento se desarrollará un sistema web con PHP como lenguaje de programación, Yii2 como framework de desarrollo bajo el patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador, MySql como gestor de base de datos y dispositivos electrónicos con tecnología de identificación por radiofrecuencia, siguiendo todo su proceso de ingeniería, sistema para gestionar y monitorear el personal de una empresa dentro de su planta industrial, utilizando dispositivos electrónicos wearables o vestibles adheridos a equipos de protección personal específicos, con estos dispositivos se podrá monitorear en cumplimiento o no de las capacitaciones y epps requeridos para el área específico de la planta a la cual el trabajador ingrese.

Palabras clave: Monitoreo, Personal, Wearables, Yii2, Incidentes

ABSTRACT

Companies with industrial plants in Peru are beginning to aim to be like companies in first world countries, using technology as a fundamental part for the improvement and optimization of their operating processes. In the industrial plants, incidents occur due to the lack of control of training and the omission of the use of Personal Protective Equipment in areas that require them, incidents that thanks to the technology could be diminished.

In this document, a web system with PHP as a programming language will be developed, Yii2 as a development framework under the architectural pattern Model-View-Controller and MySQL as database manager and electronic devices with radiofrequency identification technology, showing all its entire engineering process, system to manage and monitor the personnel of a company within its industrial plant using wearables or wearable electronic devices attached to specific Personal Protective Equipment, with these devices can be monitored in compliance or not with the training and Personal Protective Equipment required for the specific area of the plant to the which the worker enters.

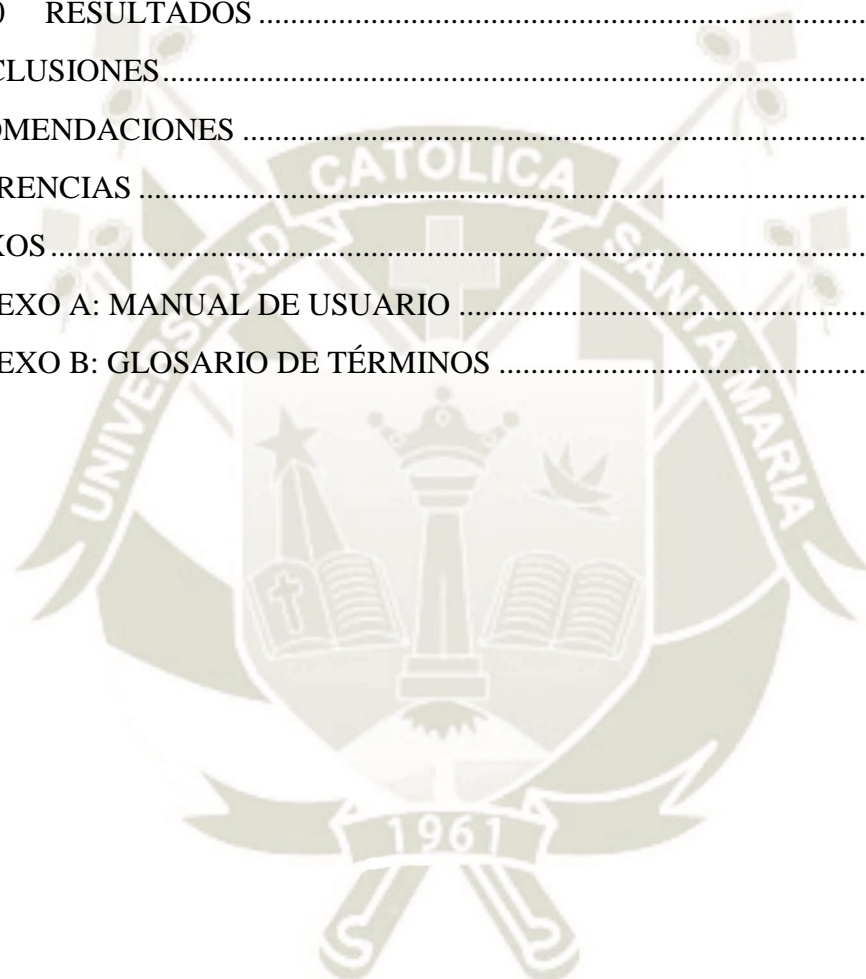
Keywords: Monitoring, Staff, Wearables, Yii2, Incidents.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
EPÍGRAFE.....	V
INTRODUCCIÓN.....	VI
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
ÍNDICE.....	X
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XV
CAPÍTULO I.....	1
1.1. TÍTULO.....	1
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	1
1.3. SOLUCIÓN PROPUESTA	1
1.4. OBJETIVOS.....	2
1.4.1. OBJETIVOS GENERALES	2
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
1.5. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	3
1.5.1. ALCANCES	3
1.5.2. LIMITACIONES.....	3
1.6. LÍNEA Y SUB-LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.6.1. LÍNEA	3
1.6.2. SUB-LÍNEA	3
CAPÍTULO II.....	4
2.1 ESTADO DEL ARTE	4
2.2 BASES TEÓRICAS	6
2.3 MODELO-VISTA-CONTROLADOR (MVC).....	6
2.1.1 PHP.....	6
2.1.2 Yii2.....	6
2.1.3 KARTIK	6
2.1.4 BOOTSTRAP.....	7
2.1.5 Tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID)	7

2.1.6	Balizas o antenas RFID	7
2.1.7	WEARABLES	7
2.1.8	WEB HOSTING	8
2.1.9	DOMINIO WEB	8
2.1.10	EPP	8
2.1.11	MYSQL	8
CAPÍTULO III		9
3.1	ASPECTOS TÉCNICOS	9
3.2	REQUERIMIENTOS DE HARDWARE	9
3.3	REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE	10
3.1.1	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	10
3.1.2	REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	13
3.4	ESPECIFICACIÓN DEL DISEÑO	16
3.4.1	ARQUITECTURA DE SOFTWARE	16
3.4.2	DIAGRAMAS Y DETALLES DE CASOS DE USO	17
3.4.3	DIAGRAMAS DE SECUENCIA	30
3.4.4	DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN	37
3.1.1	MODELO RELACIONAL	38
3.1.2	DICCIONARIO DE DATOS	39
3.2	INTERFAZ Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA	54
3.2.1	AUTENTICACIÓN DEL SISTEMA O LOGIN	54
3.2.2	MENÚ DEL SISTEMA	56
3.2.3	GRILLAS	58
3.2.4	APLICAR FILTROS EN GRILLA	58
3.2.5	EXPORTAR GRILLA	59
3.2.6	REFRESCAR GRILLA	61
3.2.7	CREAR NUEVO REGISTRO	62
3.2.8	VER REGISTRO	66
3.2.9	ACTUALIZAR REGISTRO	67
3.2.10	ELIMINAR REGISTRO	67
VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN WEB		68
4.1	PRUEBA DE AUTENTICACIÓN	68
4.2	PRUEBA DE UBICACIONES DE EMPLEADOS	75
4.3	PRUEBA DE MONITORIZAR CUMPLIMIENTO DE CAPACITACIONES Y EQUIPAMIENTO	77
4.4	PRUEBA DE REGISTRO DE DOCUMENTOS EN LA EMPRESA	82

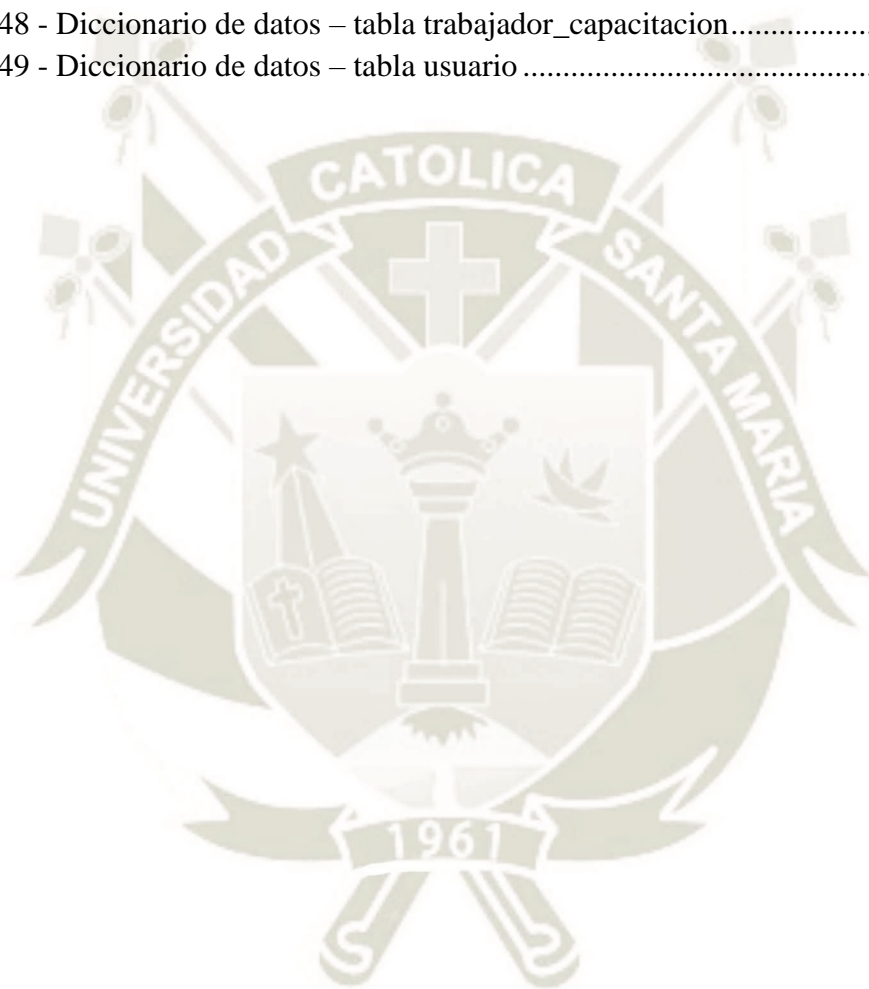
4.5	PRUEBA DE REGISTRO Y ASIGNACIÓN DE CAPACITACIONES A TRABAJADORES	84
4.6	PRUEBA DE REGISTRO DE SIMULACROS	87
4.7	PRUEBA DE MONITOREO DE AFORO EN ÁREA	88
4.8	PRUEBAS UNITARIAS	89
4.9	PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	92
4.10	RESULTADOS	92
	CONCLUSIONES	93
	RECOMENDACIONES	95
	REFERENCIAS	96
	ANEXOS	98
	ANEXO A: MANUAL DE USUARIO	99
	ANEXO B: GLOSARIO DE TÉRMINOS	124



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Software a utilizar para el desarrollo del sistema.....	9
Tabla 2 - RF1. Autenticación de Usuario	10
Tabla 3 - RF2. Monitorizar la ubicación de cada empleado.....	10
Tabla 4 - RF3. Monitorizar el cumplimiento de capacitaciones y equipamiento requerido en áreas	11
Tabla 5 - RF4. Registrar documentos de la empresa.....	11
Tabla 6 - RF5. Registrar simulacros realizados en la empresa.....	12
Tabla 7 - RF6. Registrar capacitaciones y asignarlas a trabajadores.....	12
Tabla 8 - RF7. Monitorizar el aforo en cada área.....	13
Tabla 9 - RNF1. Usabilidad.....	13
Tabla 10 - RNF2. Mantenibilidad	14
Tabla 11 - RNF3. Ayuda en el uso de la plataforma	14
Tabla 12 - RNF4. Confiabilidad.....	15
Tabla 13 - RNF5. Nivel de usuario o rol	15
Tabla 14 - Caso de uso – Autenticación de usuario o login	18
Tabla 15 - Caso de uso – Monitorizar ubicación de trabajadores en planta	20
Tabla 16 - Caso de uso – Monitorizar ubicación de trabajadores en planta.....	22
Tabla 17 - Caso de uso – Crear/registrar un nuevo informe o documento	24
Tabla 18 - Caso de uso – Monitorizar ubicación de trabajadores en planta.....	26
Tabla 19 - Caso de uso – Registrar y asignar capacitaciones a trabajadores.....	28
Tabla 20 - Caso de uso – Monitorizar ubicación de trabajadores en planta.....	29
Tabla 21 - Diccionario de datos – tabla accion	39
Tabla 22 - Diccionario de datos – tabla area	39
Tabla 23 - Diccionario de datos – tabla area_capacitacion	40
Tabla 24 - Diccionario de datos – tabla area_epp	40
Tabla 25 - Diccionario de datos – tabla area_simulacro	41
Tabla 26 - Diccionario de datos – tabla area_trabajador	41
Tabla 27 - Diccionario de datos – tabla baliza	42
Tabla 28 - Diccionario de datos – tabla capacitacion.....	42
Tabla 29 - Diccionario de datos – tabla documento	43
Tabla 30 - Diccionario de datos – tabla enfermedad.....	43
Tabla 31 - Diccionario de datos – tabla epp	44
Tabla 32 - Diccionario de datos – tabla escaneo	44
Tabla 33 - Diccionario de datos – tabla lectura.....	45
Tabla 34 - Diccionario de datos – tabla ListaEPC.....	45
Tabla 35 - Diccionario de datos – tabla metacodigo	46
Tabla 36 - Diccionario de datos – tabla migration	46
Tabla 37 - Diccionario de datos – tabla modulo.....	47
Tabla 38 - Diccionario de datos – tabla pais	47
Tabla 39 - Diccionario de datos – tabla persona	48

Tabla 40 - Diccionario de datos – tabla persona_enfermedad.....	49
Tabla 41 - Diccionario de datos – tabla pregunta_secreta.....	49
Tabla 42 - Diccionario de datos – tabla proceso	50
Tabla 43 - Diccionario de datos – tabla rol	50
Tabla 44 - Diccionario de datos – tabla rol_proceso	51
Tabla 45 - Diccionario de datos – tabla rol_usuario.....	51
Tabla 46 - Diccionario de datos – tabla simulacro	52
Tabla 47 - Diccionario de datos – tabla trabajador.....	52
Tabla 48 - Diccionario de datos – tabla trabajador_capacitacion.....	53
Tabla 49 - Diccionario de datos – tabla usuario	53



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Arquitectura de software	16
Figura 2. Diagrama de casos de uso general	17
Figura 3. Diagrama de casos de uso - Autenticación de usuario	18
Figura 4. Diagrama de casos de uso - Monitorizar la ubicación de cada trabajador en planta	19
Figura 5. Diagrama de casos de uso - Monitorizar el cumplimiento de capacitaciones y equipamiento requerido en áreas	21
Figura 6. Diagrama de casos de uso - Registrar documentos de la empresa.....	23
Figura 7. Diagrama de casos de uso - Registrar simulacros realizados en la empresa..	25
Figura 8. Diagrama de casos de uso - Registrar capacitaciones y asignarlas a trabajadores.....	27
Figura 9. Diagrama de casos de uso - Monitorizar el aforo en cada área.....	29
Figura 10. Diagrama de secuencia - Autenticación de usuario	30
Figura 11. Diagrama de secuencia - Monitorizar la ubicación de cada empleado	31
Figura 12. Diagrama de secuencia - Monitorizar el cumplimiento de capacitaciones y equipamiento requerido en áreas	32
Figura 13. Diagrama de secuencia - Registrar documentos de la empresa	33
Figura 14. Diagrama de secuencia - Registrar simulacros realizados en la empresa	34
Figura 15. Diagrama de secuencia - Registrar capacitaciones y asignarlas a trabajadores	35
Figura 16. Diagrama de secuencia - Monitorizar el aforo en cada área	36
Figura 17. Diagrama entidad relación	37
Figura 18. Modelo de relacional.....	38
Figura 29. Interfaz de acceso al sistema	54
Figura 20. Validación de campos vacíos en login	55
Figura 21. Validación de campos correcto e incorrecto	55
Figura 22. Menú completo	56
Figura 23. Menú colapsado	57
Figura 24. Grillas	58
Figura 25. Filtros en grilla	58
Figura 26. Exportar grilla	59
Figura 27. Formatos a exportar	59
Figura 28. Confirmación exportar	60
Figura 29. Registros exportados en Excel	60
Figura 30. Botón refrescar grilla.....	61
Figura 31. Refrescando grilla	61
Figura 32. Botón crear	62
Figura 33. Ventana modal	63
Figura 34. Listas desplegables en ventana modal.....	64
Figura 35. Datepicker en ventana modal	64

Figura 36. Validación de campos en ventana modal	65
Figura 37. Botón ver.....	66
Figura 38. Ventana modal de botón ver	66
Figura 39. Botón actualizar	67
Figura 40. Botón eliminar.....	67
Figura 41. Pruebas - Nueva persona.....	69
Figura 42. Pruebas – Confirmación creación nueva persona	70
Figura 43. Pruebas – Menú módulo Gestión de usuarios	70
Figura 44. Pruebas – Lista de usuarios antes de prueba	71
Figura 45. Pruebas – Sugerencia en buscador de ventana modal.....	71
Figura 46. Pruebas – Confirmación creación nuevo usuario.....	72
Figura 47. Pruebas – Credenciales enviadas a correo	72
Figura 48. Pruebas – Login credenciales nuevas.....	72
Figura 49. Pruebas – Logueo sin rol asignado	73
Figura 50. Pruebas – Asignar rol.....	73
Figura 51. Pruebas – rol asignado	74
Figura 52. Pruebas – Registro de lecturas de balizas	75
Figura 53. Pruebas – Registro de lecturas de balizas triple.....	76
Figura 54. Pruebas – Registro de entrada en área.....	77
Figura 55. Pruebas – Registro de salida de área.....	77
Figura 56. Pruebas – Código ListaEPC afterSave() pt1	78
Figura 57. Pruebas – Código ListaEPC afterSave() pt2	79
Figura 58. Pruebas – Código ListaEPC afterSave() pt3	80
Figura 59. Pruebas – Pantalla principal de Monitoreo	81
Figura 60. Pruebas – Pantalla principal Gestión de documentación	82
Figura 61. Pruebas – Formulario para creación de nuevo informe	82
Figura 62. Pruebas – Documento registrado	83
Figura 63. Pruebas – Llenando formulario de capacitación	84
Figura 64. Pruebas – Grilla con capacitación nueva	84
Figura 65. Pruebas – Grilla Gestión trabajadores.....	85
Figura 66. Pruebas – Grilla de capacitaciones de trabajadores	85
Figura 67. Pruebas – Asignación de capacitación	86
Figura 68. Pruebas – Grilla con capacitación nueva	86
Figura 69 Pruebas – Pantalla principal gestión de simulacros	87
Figura 70. Pruebas – Formulario de nuevo simulacro.....	87
Figura 71. Pruebas – Simulacro registrado.....	88
Figura 72. Pruebas – Monitoreo de aforo en área	88
Figura 73. Pruebas – Pruebas unitarias de autenticación	89
Figura 74. Pruebas – Prueba unitaria de confirmación de trabajador en área	90
Figura 75. Pruebas – Prueba unitaria de cumplimiento e incumplimiento de epp	90
Figura 76. Pruebas – Prueba unitaria de integridad.....	91
Figura 77. Pruebas – Codeception ejecutado.....	91

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. TÍTULO

Sistema de gestión y monitoreo de personal en plantas industriales y mineras de la región Arequipa para la optimización de procesos usando dispositivos electrónicos.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Diariamente surgen diferentes tipos de incidentes en las plantas industriales a nivel mundial relacionados con el tema de la falta de capacitación o también la falta de equipos de protección personal (EPP), incidentes que podrían mitigarse en un gran porcentaje si se controlara la utilización de los EPP o el cumplimiento de las capacitaciones pertinentes para las diferentes áreas con requerimientos de conocimientos y/o desenvolvimiento (Casal, 2017).

La empresa MAGTEL Perú SAC, busca solucionar el problema de no gestionar y monitorizar al personal adecuadamente, con el cumplimiento de las normas fijadas en planta para las diferentes áreas con las que cuenta de una manera automatizada, de tal forma que se optimice los procesos de trabajo del personal humano.

1.3. SOLUCIÓN PROPUESTA

Desarrollo de un sistema informático web que permita el registro de cumplimiento de capacitaciones, requisitos de áreas, y equipo de protección personal (EPP) que deba usar el personal de la empresa, asociando a cada uno

de los EPPs que utilizan un dispositivo wearable, para poder identificar el equipamiento que estén utilizando al entrar a cada área, además saber si las capacitaciones que tienen asociadas a ellos son las necesarias.

El sistema identificará si el trabajador cumple con todos los requisitos asignados a cada área, y de no ser así, producirá una alarma en el sistema, para poder tomar las acciones requeridas en ese momento, registrando la incidencia y los datos del trabajador que incumplió con las normas de la planta.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVOS GENERALES

Implementar un sistema informático web para monitorizar operarios usando dispositivos electrónicos, orientado a mejorar la seguridad industrial y optimizar procesos operativos en plantas industriales de la región Arequipa.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar la autenticación del usuario para discernir los roles del mismo y así permitir al sistema presentar una funcionalidad conforme a su nivel de acceso.
- Monitorear la ubicación de cada empleado.
- Monitorear el cumplimiento de capacitaciones y equipamiento requerido en áreas.

- Registrar documentos de la empresa como: Informes, reportes y encuestas de nivel de concientización, para llevar un mejor control de las actividades realizadas y tener registro de ellas.
- Registrar simulacros realizados en la empresa que permita llevar un control de los simulacros que se realizan.
- Registrar capacitaciones y asignarlas a trabajadores.
- Monitorear el aforo en cada área de la planta industrial.

1.5. ALCANCES Y LIMITACIONES

1.5.1. ALCANCES

Se tendrá como alcance la instalación del sistema, capacitación de personal para el correcto funcionamiento del mismo, la supervisión de éste durante un tiempo de adaptación de la empresa al mismo.

El sistema se llevará a cabo con los equipos y dispositivos provistos por la empresa y la logística necesaria para su funcionamiento.

1.5.2. LIMITACIONES

Obtención de datos para mostrar estadísticas.

1.6. LÍNEA Y SUB-LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

1.6.1. LÍNEA

Sistemas de información y bases de datos

1.6.2. SUB-LÍNEA

Sistemas de información

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ESTADO DEL ARTE

Tenemos como antecedente la investigación de De la Rosa Flores, que nos describe cómo utilizó tecnología de identificación de radiofrecuencias RFID, combinada con Arduinos y un dispositivo ethernet shield para automatizar y controlar el acceso en los laboratorios de la facultad de ciencias de la computación de la cenemérita Universidad Autónoma de Puebla, obteniendo así información de quiénes y en qué momento ingresaban a los laboratorios (De la Rosa Flores, 2018).

También, Luna describe en su artículo el uso de RFID para monitorizar el acceso a un centro de datos, agregando a su investigación reconocimiento facial para la validación de los usuarios de un centro de datos (Luna, 2018). O como los estudios realizados por Costin, para el monitoreo en tiempo real gracias a la tecnología RFID (Costin, 2015).

Los wearables o dispositivos electrónicos vestibles, fueron utilizados por Jakicic para monitorizar pacientes gracias al pequeño tamaño de estos dispositivos (Jakicic, 2016). Tratándose big data de tema tan importante en estos tiempos para las empresas, Wu propone en su investigación, la interacción de wearables y sus millones de registros para ser procesados, analizados y explotados (Wu, 2016).

Awolusi, también recurrió al uso de wearables para ser utilizados por trabajadores del rubro de la construcción, dispositivos utilizados para la

medición y monitoreo de diferentes métricas de desempeño y seguridad, resaltando la versatilidad, además de las ventajas que nos presentan los sensores (Awolusi, 2018).

La computación en la nube no es ajena al tema, ya que el sistema en la nube propuesto por Chen para la comunicación de wearables y un entorno web, nos da referencia del buen desempeño de estas dos tecnologías juntas (Chen, 2015).

García expone el estado del arte del uso de la tecnología de comunicación por radiofrecuencia para la detección de objetos en movimiento, confirmando así en el uso de la tecnología de radiofrecuencia como camino a seguir para la solución propuesta (García, 2018).

Comparando los trabajos encontrados con el sistema propuesto, se encontraron coincidencias en el uso de tecnología RFID como medio de comunicación e interacción de los diferentes sistemas con los usuarios, se propone el uso de esta tecnología en más de un dispositivo por persona, a través de wearables para la identificación de capacitaciones y equipos de protección personal que estén utilizando los trabajadores al momento de ingresar a la planta industrial ,monitoreando el cumplimiento de los requisitos de ingreso de cada área para la mitigación de incidencias.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.3 MODELO-VISTA-CONTROLADOR (MVC)

Es un patrón de arquitectura de software que separa los modelos quienes harán la conexión con los datos; la vista, que será con lo que el usuario interactuará, y el controlador, que será el nexo entre el modelo y la vista (Arcos-Medina, 2018).

2.1.1 PHP

Hypertext Preprocessor o PHP es un lenguaje interpretado de software libre para el desarrollo de aplicaciones del lado del servidor, o aplicaciones web (Arias, 2017)

2.1.2 Yii2

Yii2 es un framework PHP para el desarrollo de aplicaciones web de alto rendimiento, nos brinda toda la versatilidad para poder movernos entre diferentes gestores de base de datos, y utilizar componentes fácilmente. Nos permite la reutilización de código acelerando el proceso de desarrollo (Bogdanov, 2016).

2.1.3 KARTIK

Es una extensión que nos permite generar una grilla con diferentes opciones personalizables, tales como exportar la información de la grilla en diferentes formatos: pdf, Excel, csv, json, html y texto plano (Solis, 2016).

2.1.4 BOOTSTRAP

Bootstrap es un framework originalmente creado por Twitter, que permite crear interfaces web con CSS y JavaScript, cuya particularidad es la de adaptar la interfaz del sitio web al tamaño del dispositivo en que se visualice. Es decir, el sitio web se adapta automáticamente al tamaño de una PC, una Tablet u otro dispositivo. Esta técnica de diseño y desarrollo se conoce como “responsive design” o diseño adaptativo (Otto, 2015).

2.1.5 Tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID)

Tecnología utilizada principalmente para transmitir la identidad de un objeto mediante ondas de radiofrecuencia (Luna, 2018).

2.1.6 Balizas o antenas RFID

Antenas necesarias para la lectura e interpretación de las señales de radiofrecuencia emitidas por los tag RFID (Luna, 2018).

2.1.7 WEARABLES

Son artículos o dispositivos vestibles, que nos permiten una conexión con otros dispositivos electrónicos, usados muy comunmente para el monitoreo de sus usuarios. (Gao, 2016).

2.1.8 WEB HOSTING

Es un lugar en la nube para poder alojar sitios web para que se pueda acceder a ellos por internet desde cualquier parte del mundo, los servidores pueden estar en diversas plataformas como Windows, Linux, y pueden ser de diferentes tipos como: VPS, dedicados, compartidos, etc (Griff, 2015).

2.1.9 DOMINIO WEB

Es el nombre de una web, es único y exclusivo para la misma, además nos permite identificar su pertenencia a una categoría determinada: edu, gov, net, etc (Ravichandran, 2014).

2.1.10 EPP

Los equipos de protección persona o EPP, son utilizados en la gran mayoría de trabajos que necesitan de protección específica, pueden ser: Cascos, guantes, lentes, barbijos, etc (Abrego, 2015).

2.1.11 MYSQL

Es el sistema gestor de bases de datos relacionales, cuyas principales ventajas son: Velocidad al realizar operaciones, bajo consumo de recursos, algo que la hace utilizable en dispositivos con escasos recursos sin sentir la diferencia, facilidad de configuración e instalación (Arias, 2017).

CAPÍTULO III

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIÓN WEB

3.1 ASPECTOS TÉCNICOS

Este proyecto se llevará a cabo utilizando la metodología del prototipado, el desarrollo del sistema web será utilizando PHP como lenguaje de programación, la programación del patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador estará integrado con el framework de Yii2, y el sistema gestor de base de datos será MySQL. Cada una de las versiones se encuentra detallada en la Tabla 1.

Tabla 1

Software a utilizar para el desarrollo del sistema

Software	Versión
PHP	7.2
Yii	2
MySQL	5.1.73
OS Servidor - hosting	Linux

Fuente: Elaboración propia

3.2 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE

Para la comunicación e interacción del sistema con los trabajadores en planta, se necesitarán los siguientes requerimientos físicos:

- Balizas o antenas RFID modelo XC-RF850-FCJ-FCC
- Etiquetas RFID modelo XC-82110-C13
- Computadores con conexión a internet

3.3 REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE

En esta sección se describirán los requerimientos para el software a desarrollar, identificando los requerimientos funcionales (RF) y no funcionales (RNF) con sus respectivas características, descripciones y asignándoles una prioridad.

3.1.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Las especificaciones del RF1 se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2

RF1. Autenticación de Usuario

Tipo	Descripción
Identificador	RF1
Nombre	Autenticación de usuario
Características	Los usuarios deberán identificarse para acceder a cualquier parte del sistema
Descripción del requerimiento	El sistema podrá ser consultado por cualquier usuario dependiendo del módulo en el cual se encuentre y su nivel de accesibilidad.
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Las especificaciones del RF2 se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3

RF2. Monitorizar la ubicación de cada empleado

Tipo	Descripción
Identificador	RF2
Nombre	Monitorizar la ubicación de cada empleado
Características	La persona que tenga el rol para entrar a esta sección, podrá saber el área donde se encuentra cada trabajador
Descripción del requerimiento	Se mostrará un listado de cada trabajador que se encuentre en la planta junto a su área actual
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Las especificaciones del RF3 se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4

RF3. Monitorizar el cumplimiento de capacitaciones y equipamiento requerido en áreas

Tipo	Descripción
Identificador	RF3
Nombre	Monitorizar el cumplimiento de capacitaciones y equipamiento requerido en áreas
Características	El sistema generará lecturas dependiendo del cumplimiento o no de los requisitos de cada área
Descripción del requerimiento	Cuando un trabajador accede a un área, el sistema deberá poder verificar los epps que está portando gracias a los wearables y las capacitaciones que tiene en el sistema, para así comparar con los requisitos del área en cuestión y discernir si los cumple o no para registrar las lecturas
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Las especificaciones del RF4 se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5

RF4. Registrar documentos de la empresa

Tipo	Descripción
Identificador	RF4
Nombre	Registrar documentos de la empresa
Características	Se ingresarán documentos o escaneos en el sistema como informes, memos, etc.
Descripción del requerimiento	Los usuarios que tengan el rol para acceder a esta sección, podrán subir documentos y descargarlos
Prioridad	Media

Fuente: Elaboración propia

Las especificaciones del RF5 se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6

RF5. Registrar simulacros realizados en la empresa

Tipo	Descripción
Identificador	RF5
Nombre	Registrar simulacros realizados en la empresa
Características	Se ingresarán documentos que acrediten los detalles del simulacro y la fecha de ejecución
Descripción del requerimiento	El sistema permitirá registrar simulacros y subir documentos para posteriormente poder ser revisados/descargados
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Las especificaciones del RF6 se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7

RF6. Registrar capacitaciones y asignarlas a trabajadores

Tipo	Descripción
Identificador	RF6
Nombre	Registrar capacitaciones y asignarlas a trabajadores
Características	Se debe poder subir documentos que acrediten las capacitaciones y asignar las mismas a los trabajadores
Descripción del requerimiento	El sistema permitirá subir documentos que acrediten las capacitaciones brindadas y además asignar las capacitaciones a los trabajadores que asistan a las mismas
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Las especificaciones del RF7 se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8

RF7. Monitorizar el aforo en cada área

Tipo	Descripción
Identificador	RF7
Nombre	Monitorizar el aforo en cada área
Características	Se debe mostrar el aforo actual de las áreas
Descripción del requerimiento	El sistema mostrará la cantidad de personas en el área y el total de aforo del área
Prioridad	Media

Fuente: Elaboración propia

3.1.2 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Las especificaciones del RNF1 se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9

RNF1. Usabilidad

Tipo	Descripción
Identificador	RNF1
Nombre	Usabilidad
Características	Interfaz de usuario de fácil comprensión
Descripción del requerimiento	El sistema presentara una interfaz de usuario sencilla para que sea de fácil manejo a los usuarios del sistema.
Prioridad	Media

Fuente: Elaboración propia

Las especificaciones del RNF2 se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10

RNF2. Mantenibilidad

Tipo	Descripción
Identificador	RNF2
Nombre	Mantenibilidad
Características	El sistema deberá de tener un manual de instalación y manual de usuario para facilitar los mantenimientos que serán realizados por el administrador.
Descripción del requerimiento	El sistema debe disponer de una documentación fácilmente actualizable que permita realizar operaciones de mantenimiento con el menor esfuerzo posible.
Prioridad	Media

Fuente: Elaboración propia

Las especificaciones del RNF3 se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11

RNF3. Ayuda en el uso de la plataforma

Tipo	Descripción
Identificador	RNF3
Nombre	Ayuda en el uso de la Plataforma
Características	Presentar ayudas al utilizar el sistema
Descripción del requerimiento	El sistema deberá contar con ayudas mientras se va utilizando, mensajes que nos indiquen qué está mal llenado.
Prioridad	Media

Fuente: Elaboración propia

Las especificaciones del RNF4 se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12

RNF4. Confiabilidad

Tipo	Descripción
Identificador	RNF4
Nombre	Confiabilidad
Características	El sistema deberá funcionar 24/7
Descripción del requerimiento	Se debe poder acceder al sistema las 24 horas al día, los 7 días de la semana si interrupciones
Prioridad	Media

Fuente: Elaboración propia

Las especificaciones del RNF5 se muestran en la Tabla 13.

Tabla 13

RNF5. Nivel de usuario o rol

Tipo	Descripción
Identificador	RNF5
Nombre	Nivel de usuario o rol
Características	Garantizar al usuario el acceso a la información de acuerdo al rol asignado en sistema
Descripción del requerimiento	El sistema verificará el rol asignado al usuario para poder así entrar o no a la información solicitada
Prioridad	Media

Fuente: Elaboración propia

3.4 ESPECIFICACIÓN DEL DISEÑO

3.4.1 ARQUITECTURA DE SOFTWARE

Se elaboró el la arquitectura del software tomando en cuenta el framework de desarrollo, el servidor apache en el que correrá el sistema, la conexión a base de datos y la estructura por la cual se accederá siguiendo el patrón de Modelo-Vista-Controlador . Véase Figura 1.

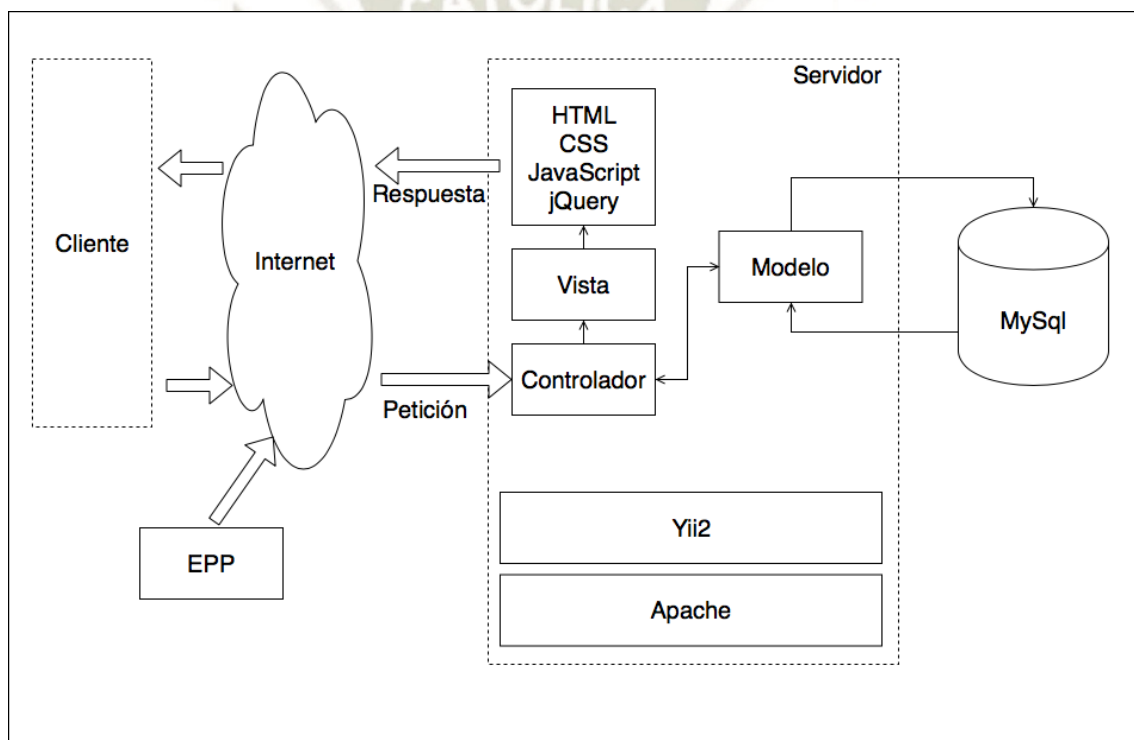


Figura 1. Arquitectura de software

Fuente: Elaboración propia

3.4.2 DIAGRAMAS Y DETALLES DE CASOS DE USO

Se elaboró el diagrama de casos de uso, véase Figura 2, de acuerdo a todos los requerimientos expuestos por la empresa Magtel cubriendo todas las especificaciones para el correcto funcionamiento.

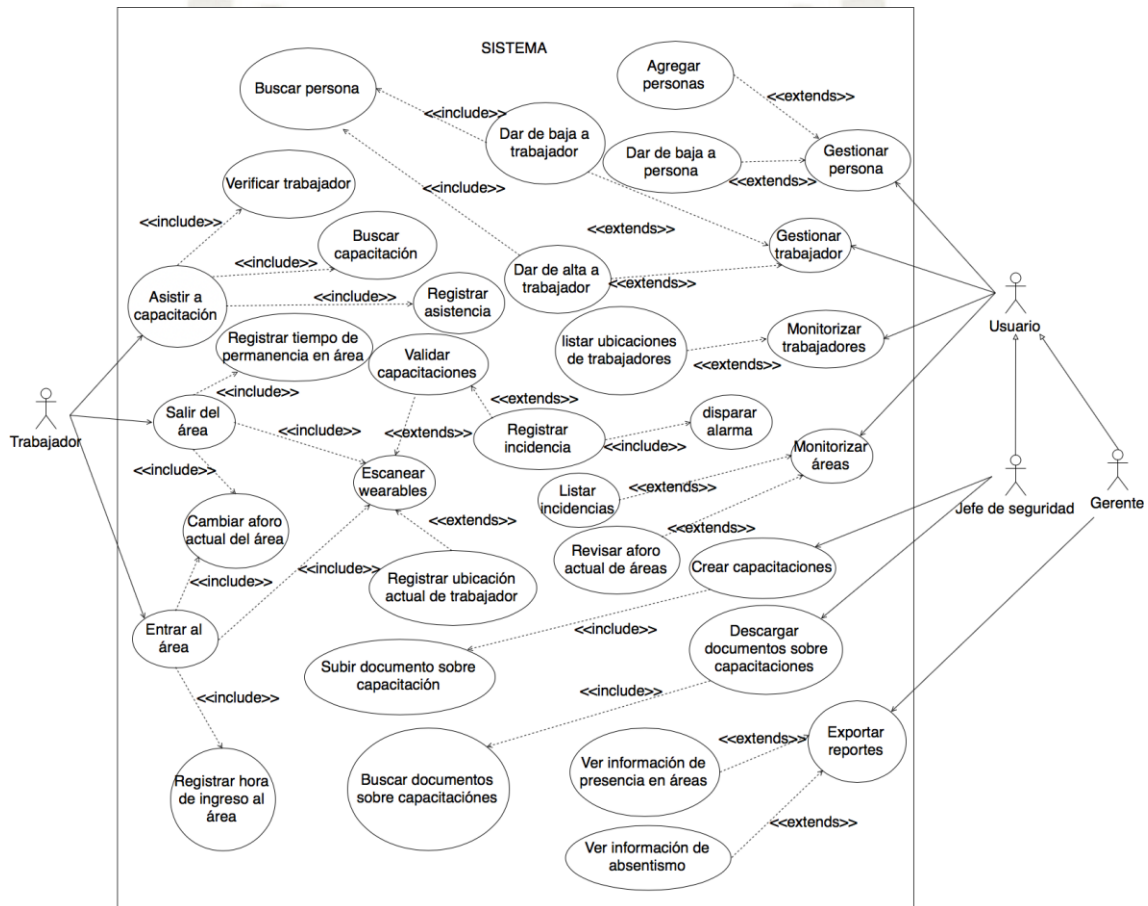


Figura 2. Diagrama de casos de uso general

Fuente: Elaboración propia

Para cubrir el RF1 “Autenticación de usuario”, se realizó el diagrama y detalle de casos de uso de la Figura 3 y Tabla 14.

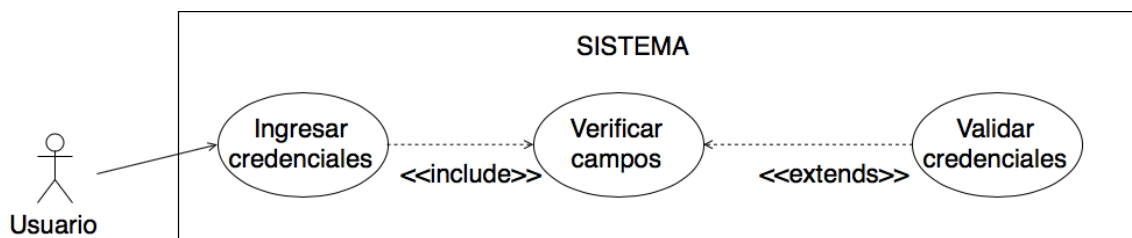


Figura 3. Diagrama de casos de uso - Autenticación de usuario

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14

Caso de uso – Autenticación de usuario o login

Código	CU1														
Nombre	Autenticación de usuario o login														
Actores	Usuario														
Descripción	El usuario deberá poder autenticarse para poder acceder al sistema														
Precondición	Ninguna														
Secuencia normal	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>El usuario ingresa a la url del sistema</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>El sistema solicita credenciales mediante un formulario</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>El usuario ingresa credenciales</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>El sistema valida campos</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>El sistema verifica credenciales ingresadas</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>El usuario accede al sistema</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Acción	1	El usuario ingresa a la url del sistema	2	El sistema solicita credenciales mediante un formulario	3	El usuario ingresa credenciales	4	El sistema valida campos	5	El sistema verifica credenciales ingresadas	5	El usuario accede al sistema
Paso	Acción														
1	El usuario ingresa a la url del sistema														
2	El sistema solicita credenciales mediante un formulario														
3	El usuario ingresa credenciales														
4	El sistema valida campos														
5	El sistema verifica credenciales ingresadas														
5	El usuario accede al sistema														
Postcondición	Verificar roles de usuario														
Resultado	El usuario accede y visualiza la pantalla principal del sistema														

Fuente: Elaboración propia

Para cubrir el RF2 “Monitorizar la ubicación de cada empleado”, se realizó el diagrama y detalle de casos de uso de la Figura 4 y Tabla 15.

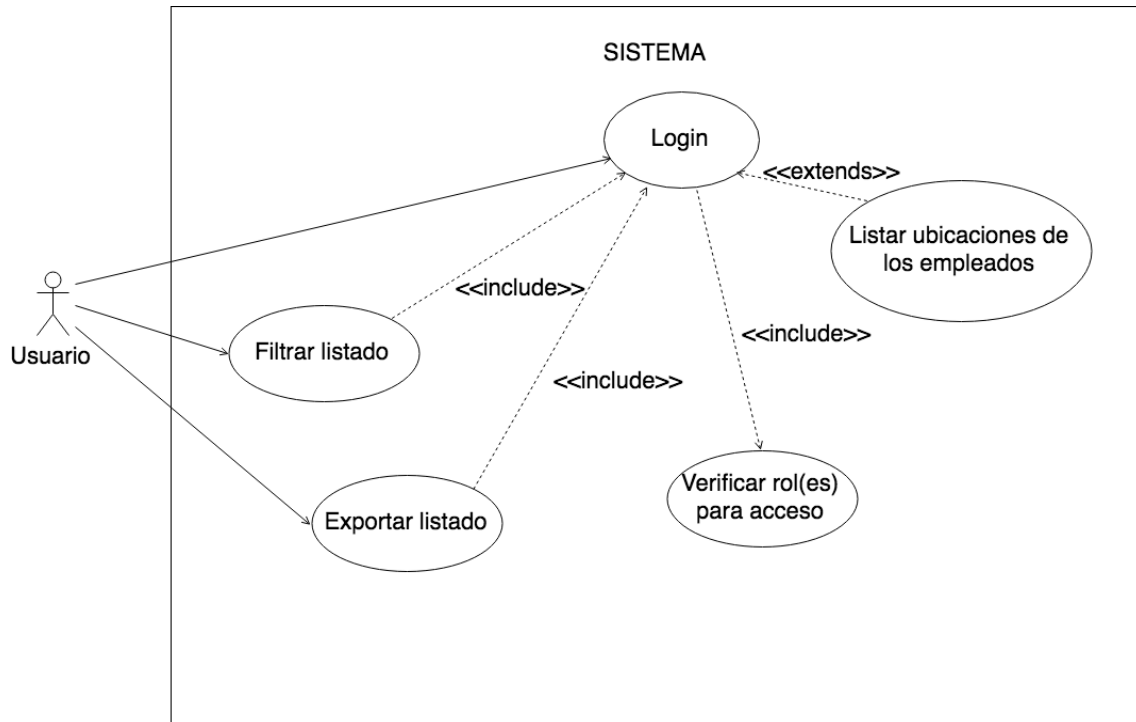


Figura 4. Diagrama de casos de uso - Monitorizar la ubicación de cada trabajador en planta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15

Caso de uso – Monitorizar ubicación de trabajadores en planta

Código	CU2
Nombre	Monitorizar ubicación de trabajadores en planta
Actores	Usuario
Descripción	El usuario deberá poder monitorizar en qué área se encuentra cada trabajador dentro de la planta
Precondición	CU1
	Paso Acción
Secuencia normal	1 El usuario ingresa a la opción de ubicación de empleados
	2 El sistema buscará los registros de las ubicaciones de los empleados
	3 El sistema mostrará el listado de todos los empleados en planta con las áreas en donde se encuentran
Postcondición	Ninguna
Resultado	El usuario visualizará la ubicación de los trabajadores que se encuentran en la planta

Fuente: Elaboración propia

Para cubrir el RF3 “Monitorizar el cumplimiento de capacitaciones y equipamiento requerido en áreas”, se realizó el diagrama y detalle de casos de uso de la Figura 5 y Tabla 16.

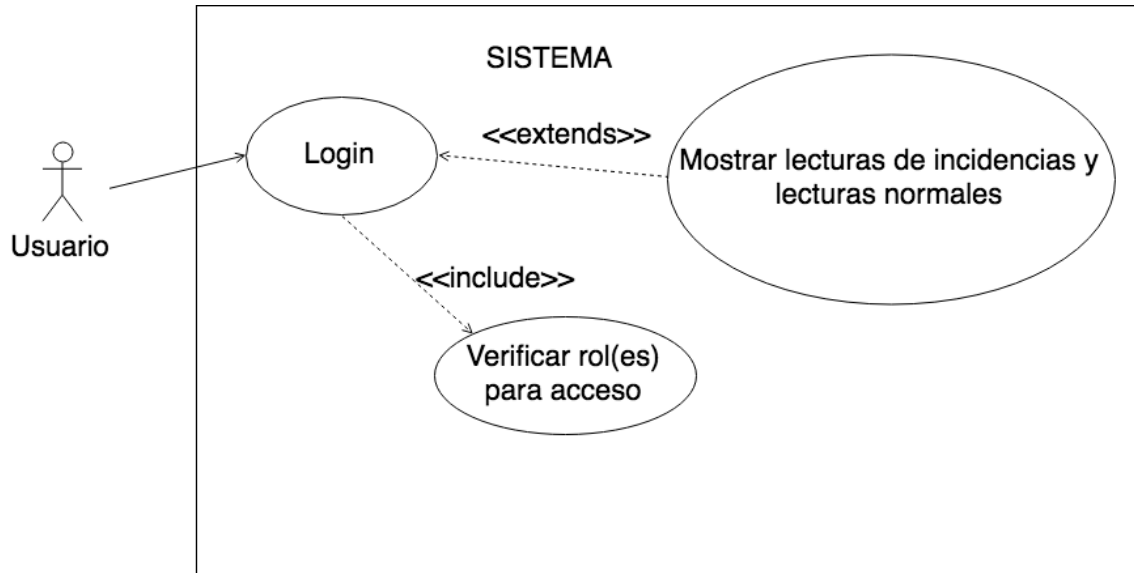


Figura 5. Diagrama de casos de uso - Monitorizar el cumplimiento de capacitaciones y equipamiento requerido en áreas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16

Caso de uso – Monitorizar ubicación de trabajadores en planta

Código	CU3
Nombre	Monitorizar cumplimiento de capacitaciones y uso de equipamiento requerido en áreas
Actores	Usuario
Descripción	El usuario mediante las lecturas que realiza el sistema deberá poder monitorizar el cumplimiento de las capacitaciones y uso de epps
Precondición	CU1
	Paso Acción
Secuencia normal	1 El usuario ingresa a la opción de monitoreo
	2 El sistema buscará todas las lecturas realizadas, ordenadas por fecha y hora
	3 El sistema mostrará un listado de todas las lecturas realizadas mostrando las incidencias(incumplimiento de capacitaciones) y las lecturas normales(cumplimiento de capacitaciones)
Postcondición	Repetir CU3 después de 10 segundos
Resultado	El usuario podrá visualizar mediante las lecturas, si se están cumpliendo las capacitaciones y el uso de equipamiento

Fuente: Elaboración propia

Para cubrir el RF4 “Registrar documentos de la empresa” se realizó el diagrama y detalle de casos de uso de la Figura 6 y Tabla 17.

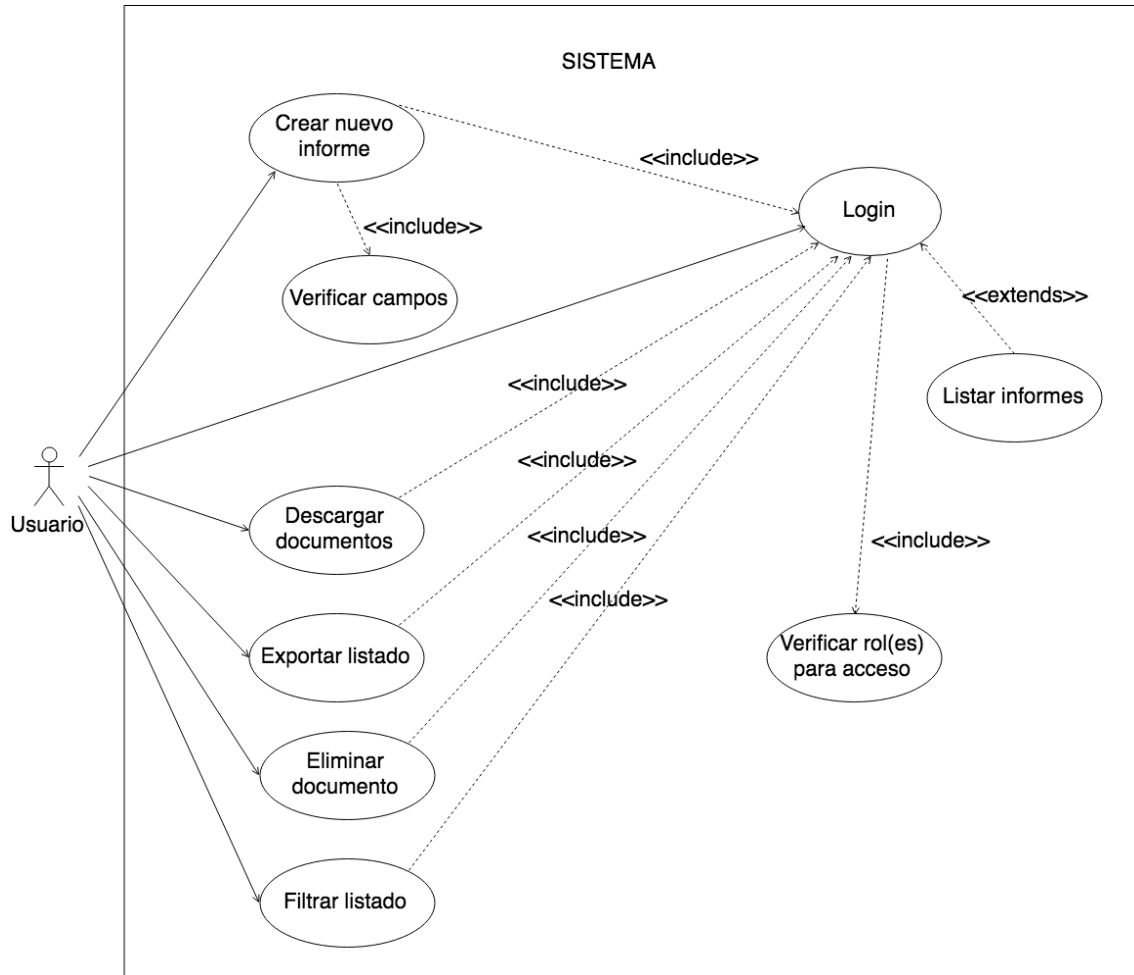


Figura 6. Diagrama de casos de uso - Registrar documentos de la empresa

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17

Caso de uso – Crear/registrar un nuevo informe o documento

Código	CU4
Nombre	Crear/registrar un nuevo informe o documento
Actores	Usuario
Descripción	El usuario deberá poder guardar en el sistema informes de la empresa
Precondición	CU1
	Paso Acción
Secuencia normal	1 El usuario ingresa a la opción de crear nuevo informe
	2 El sistema mostrará un formulario con la información a llenar
	3 El usuario llenará el formulario
	4 El sistema validará los datos ingresados
	5 El sistema guardará el nuevo informe
Postcondición	Mostrar listado de informes
Resultado	El usuario habrá registrado un nuevo informe

Fuente: Elaboración propia

Para cubrir el RF5 “Registrar simulacros realizados en la empresa” se realizó el diagrama y detalle de casos de uso de la Figura 7 y tabla 18.

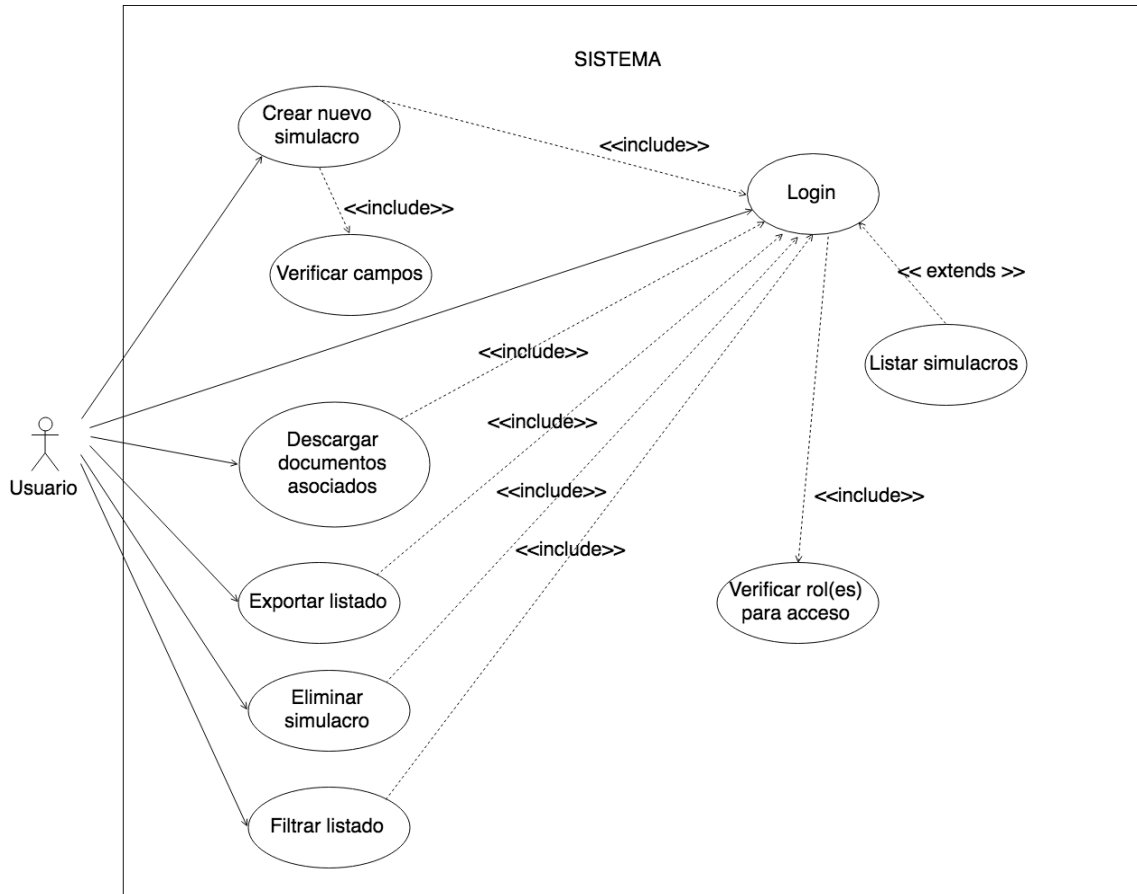


Figura 7. Diagrama de casos de uso - Registrar simulacros realizados en la empresa

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18

Caso de uso – Monitorizar ubicación de trabajadores en planta

Código	CU5
Nombre	Registrar nuevo simulacro
Actores	Usuario
Descripción	El usuario deberá poder registrar en el sistema los simulacros realizados
Precondición	CU1
	Paso Acción
Secuencia normal	1 El usuario ingresa a la opción de crear nuevo simulacro
	2 El sistema mostrará un formulario con la información a llenar
	3 El usuario llenará el formulario
	4 El sistema validará los datos ingresados
	5 El sistema guardará el nuevo simulacro
Postcondición	Mostrar listado de simulacros
Resultado	El usuario habrá registrado un nuevo simulacro

Fuente: Elaboración propia

Para cubrir el RF6 “Registrar capacitaciones y asignarlas a trabajadores” se realizó el diagrama y detalle de casos de uso de la Figura 8 y Tabla 19.

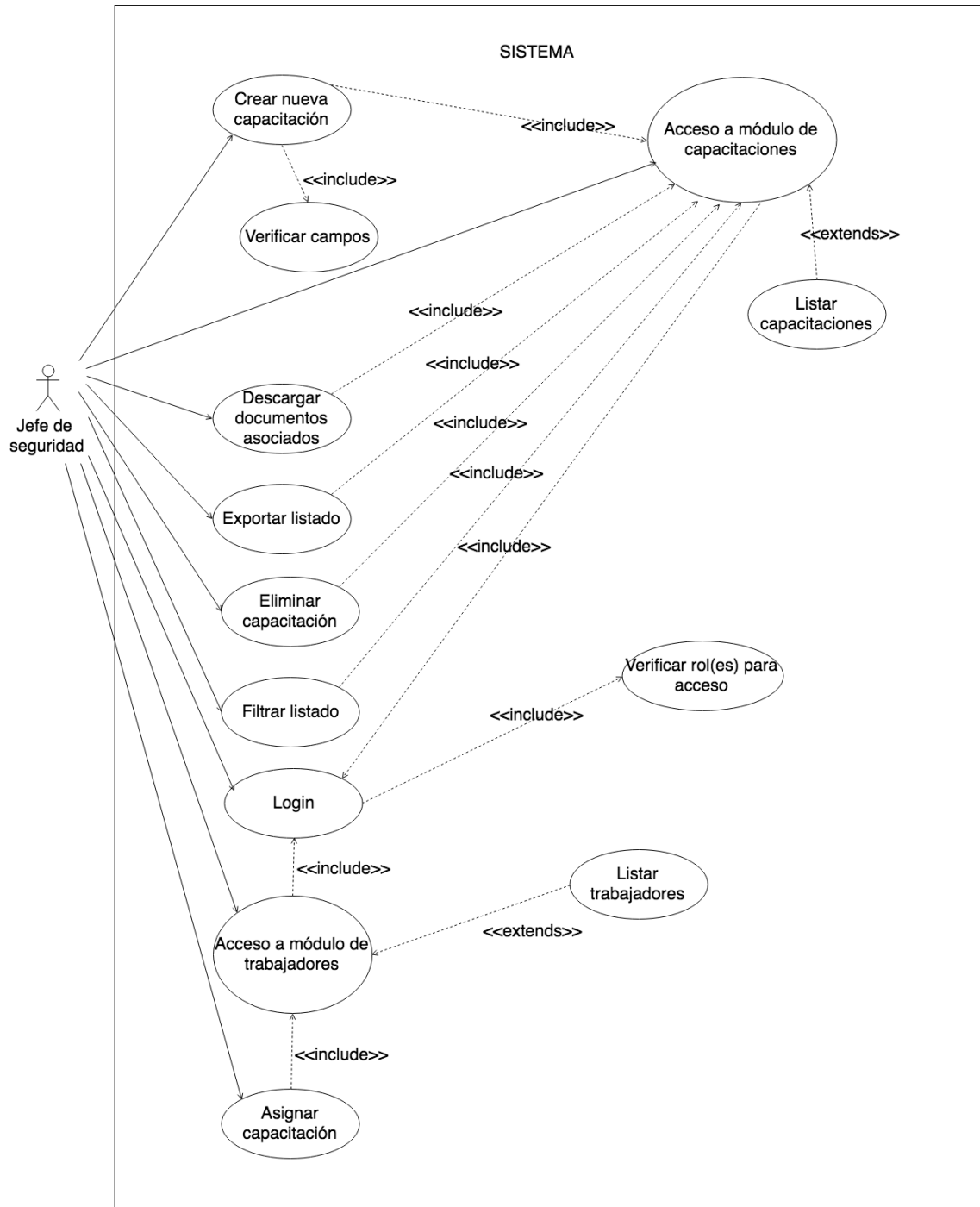


Figura 8. Diagrama de casos de uso - Registrar capacitaciones y asignarlas a trabajadores

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19

Caso de uso – Registrar y asignar capacitaciones a trabajadores

Código	CU6
Nombre	Registrar y asignar capacitaciones a trabajadores
Actores	Jefe de seguridad
Descripción	Deberá poder crear capacitaciones realizadas por la empresa, así como también asignarlas a los trabajadores que asistan a ellas
Precondición	CU1
	Paso Acción
Secuencia normal	1 El jefe de seguridad entrará al módulo de capacitaciones
	2 El jefe de seguridad dará click a la opción de crear nueva capacitación
	3 El sistema mostrará formulario de capacitación nueva
	4 El jefe de seguridad llenará el formulario
	5 El sistema registrará la nueva capacitación
	6 El jefe de seguridad entrará a la pestaña de gestión de trabajadores
	7 El jefe de seguridad dará click a la opción de asignar nueva capacitación
	8 El sistema registrará la capacitación al trabajador
Postcondición	Ninguna
Resultado	El resultado habrá creado y asignado una capacitación

Fuente: Elaboración propia

Para cubrir el RF7 “Monitorizar el aforo en cada área” se realizó el diagrama de casos de uso de la Figura 9 y Tabla 20.

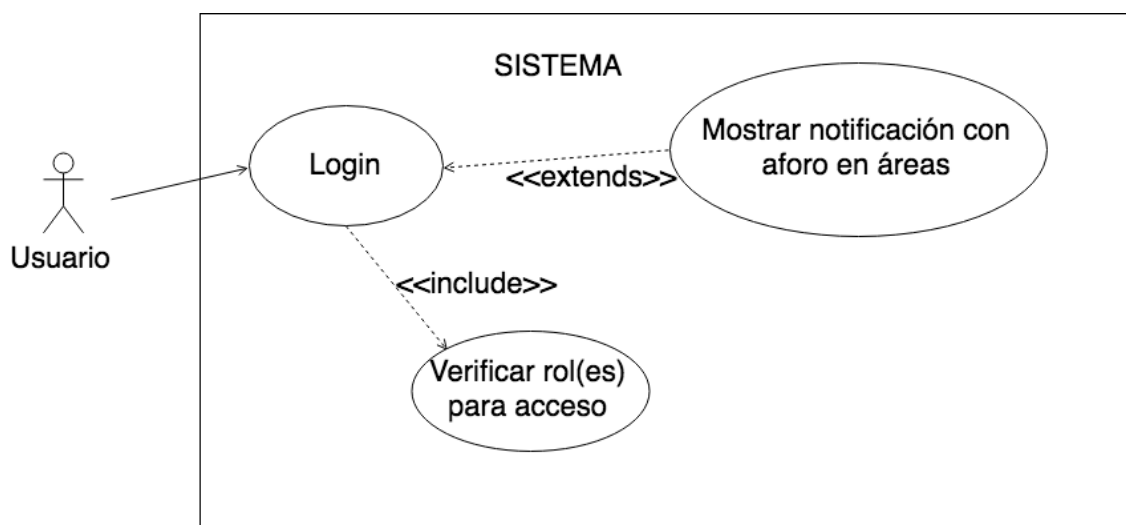


Figura 9. Diagrama de casos de uso - Monitorizar el aforo en cada área

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20

Caso de uso – Monitorizar ubicación de trabajadores en planta

Código	CU7								
Nombre	Moitorizar el aforo en cada área								
Actores	Usuario								
Descripción	El usuario deberá poder monitorizar el aforo actual de las áreas								
Precondición	CU1								
Secuencia normal	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Paso</th> <th>Acción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>El usuario ingresa a la opción de monitoreo</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>El sistema calculará el aforo actual de las áreas con la cantidad de lecturas por área.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>El sistema mostrará notificaciones con el aforo actual en las áreas</td> </tr> </tbody> </table>	Paso	Acción	1	El usuario ingresa a la opción de monitoreo	2	El sistema calculará el aforo actual de las áreas con la cantidad de lecturas por área.	3	El sistema mostrará notificaciones con el aforo actual en las áreas
Paso	Acción								
1	El usuario ingresa a la opción de monitoreo								
2	El sistema calculará el aforo actual de las áreas con la cantidad de lecturas por área.								
3	El sistema mostrará notificaciones con el aforo actual en las áreas								
Postcondición	Repetir CU4 después de 10 segundos								
Resultado	El usuario podrá visualizar el aforo en cada área								

Fuente: Elaboración propia

3.4.3 DIAGRAMAS DE SECUENCIA

Para cubrir el RF1 “Autenticación de usuario” se realizó el diagrama de secuencia de la Figura 10.

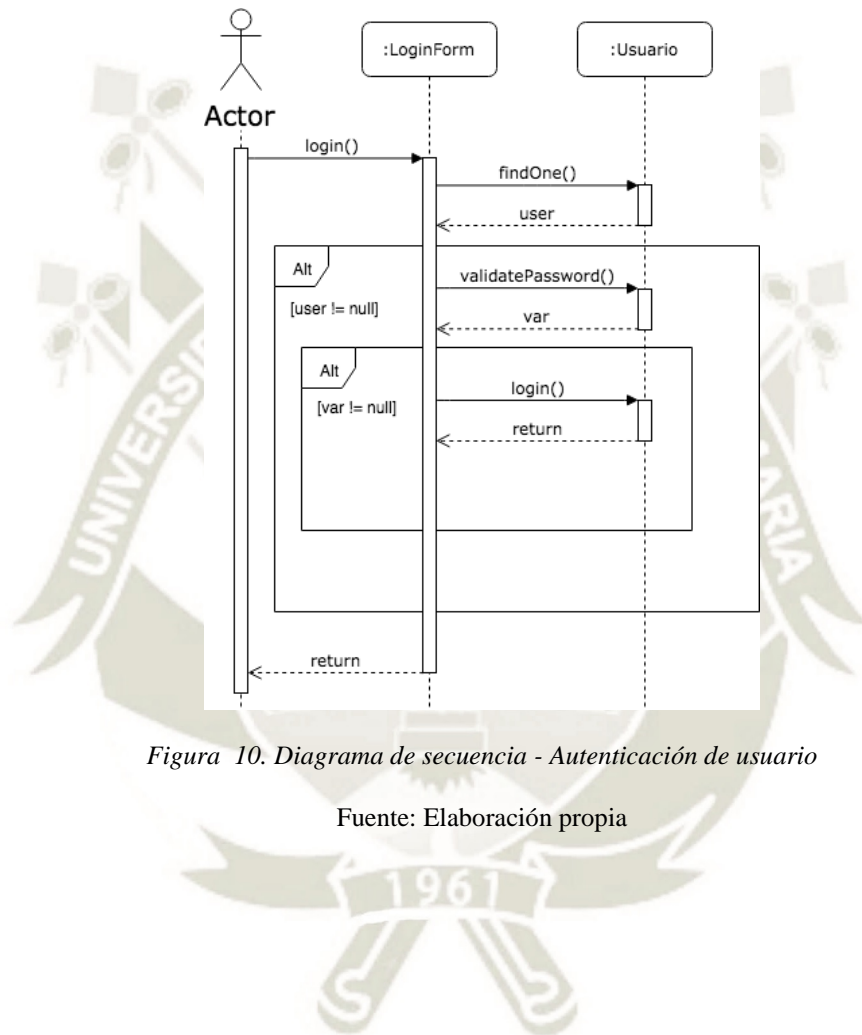


Figura 10. Diagrama de secuencia - Autenticación de usuario

Fuente: Elaboración propia

Para cubrir el RF2 “Monitorizar la ubicación de cada empleado” se realizó el diagrama de secuencia de la Figura 11.

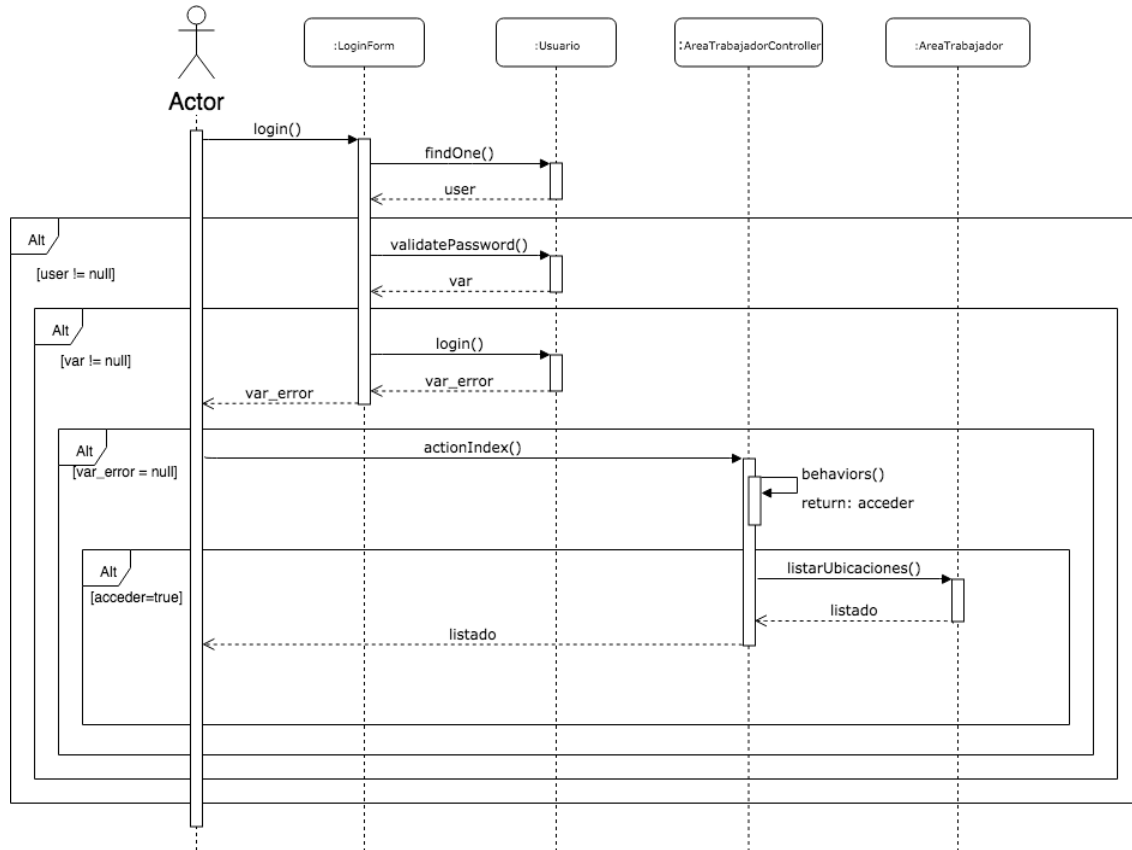


Figura 11. Diagrama de secuencia - Monitorizar la ubicación de cada empleado

Fuente: Elaboración propia

Para cubrir el RF3 “Monitorizar el cumplimiento de capacitaciones y equipamiento requerido en áreas” se realizó el diagrama de secuencia de la Figura 12.

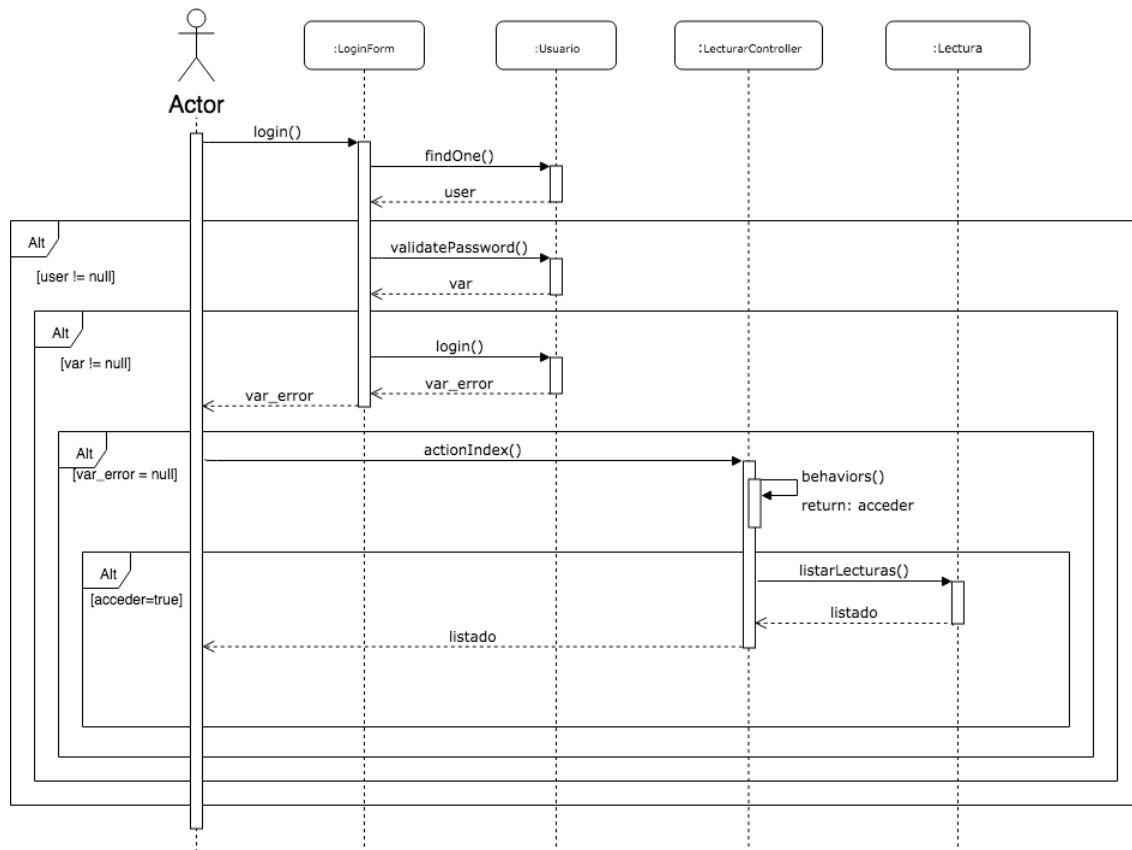


Figura 12. Diagrama de secuencia - Monitorizar el cumplimiento de capacitaciones y equipamiento requerido en áreas

Para cubrir el RF4 “Registrar documentos de la empresa” se realizó el diagrama de secuencia 13.

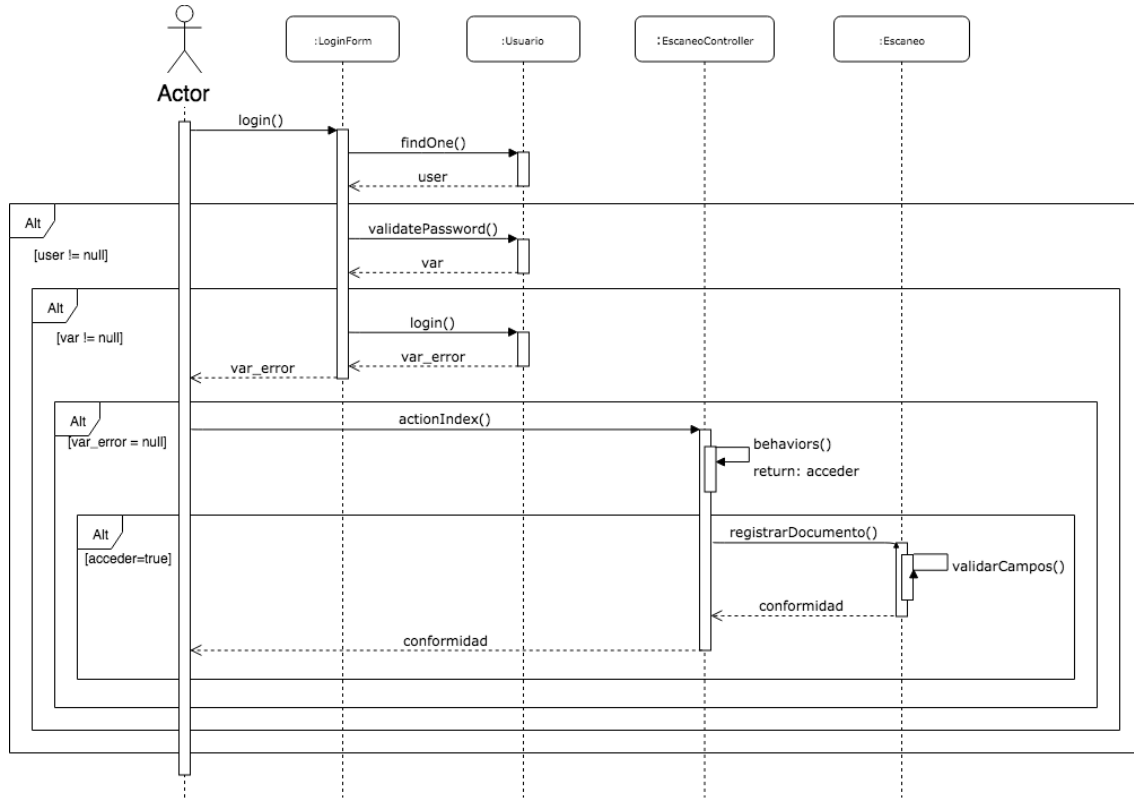


Figura 13. Diagrama de secuencia - Registrar documentos de la empresa

Fuente: Elaboración propia

Para cubrir el RF5 “Registrar simulacros realizados en la empresa” se realizó el diagrama de secuencia de la Figura 14.

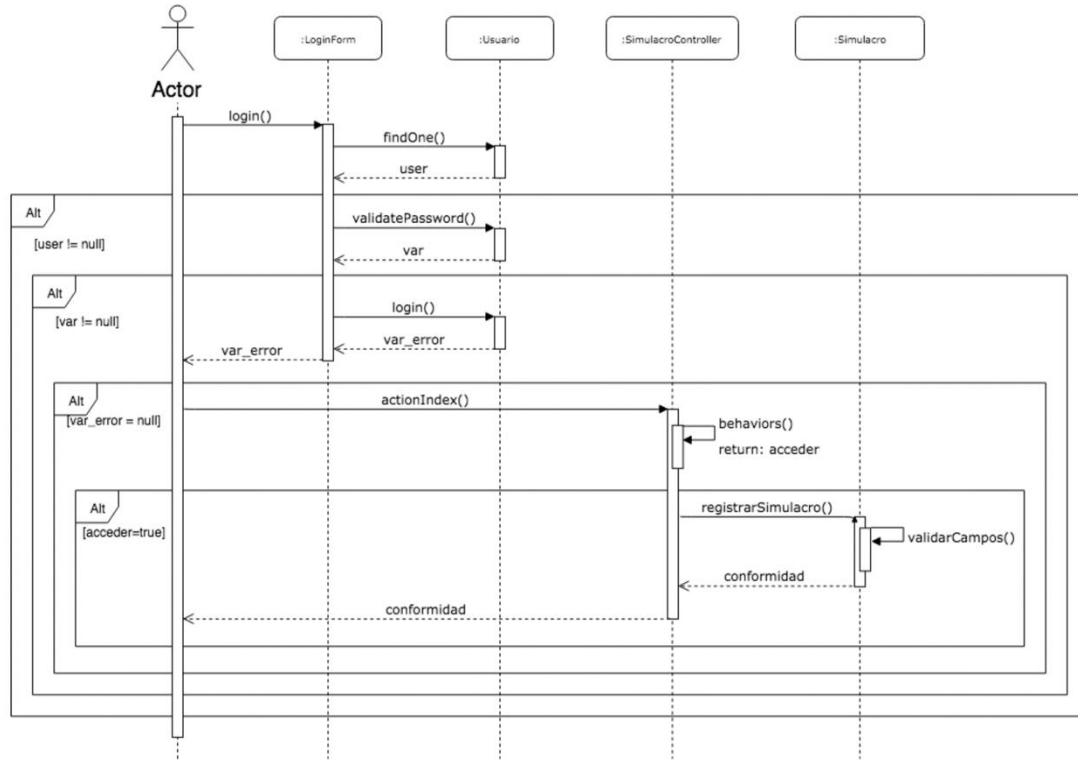


Figura 14. Diagrama de secuencia - Registrar simulacros realizados en la empresa

Fuente: Elaboración propia

Para cubrir el RF6 “Registrar capacitaciones y asignarlas a trabajadores” se realizó el diagrama de secuencia de la Figura 15.

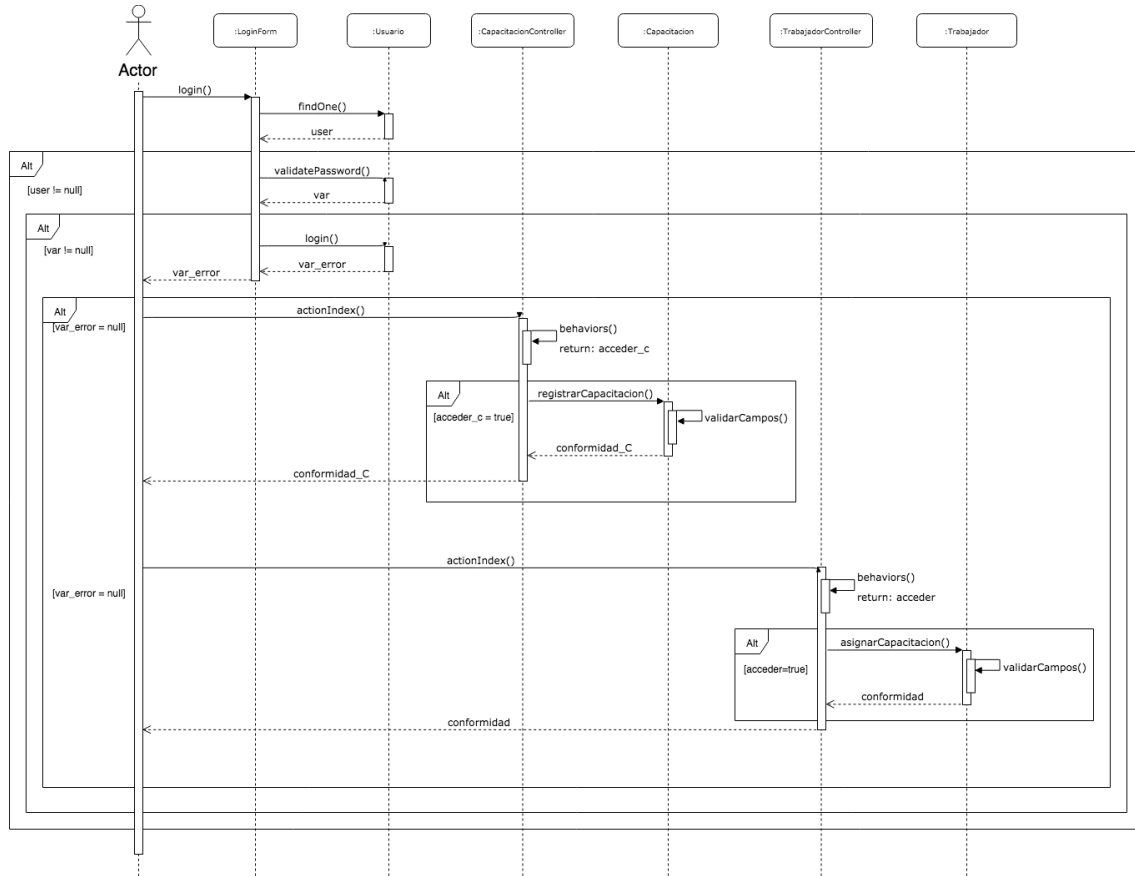


Figura 15. Diagrama de secuencia - Registrar capacitaciones y asignarlas a trabajadores

Fuente: Elaboración propia

Para cubrir el RF7 “Monitorizar el aforo en cada área” se realizó el diagrama de secuencia de la Figura 16.

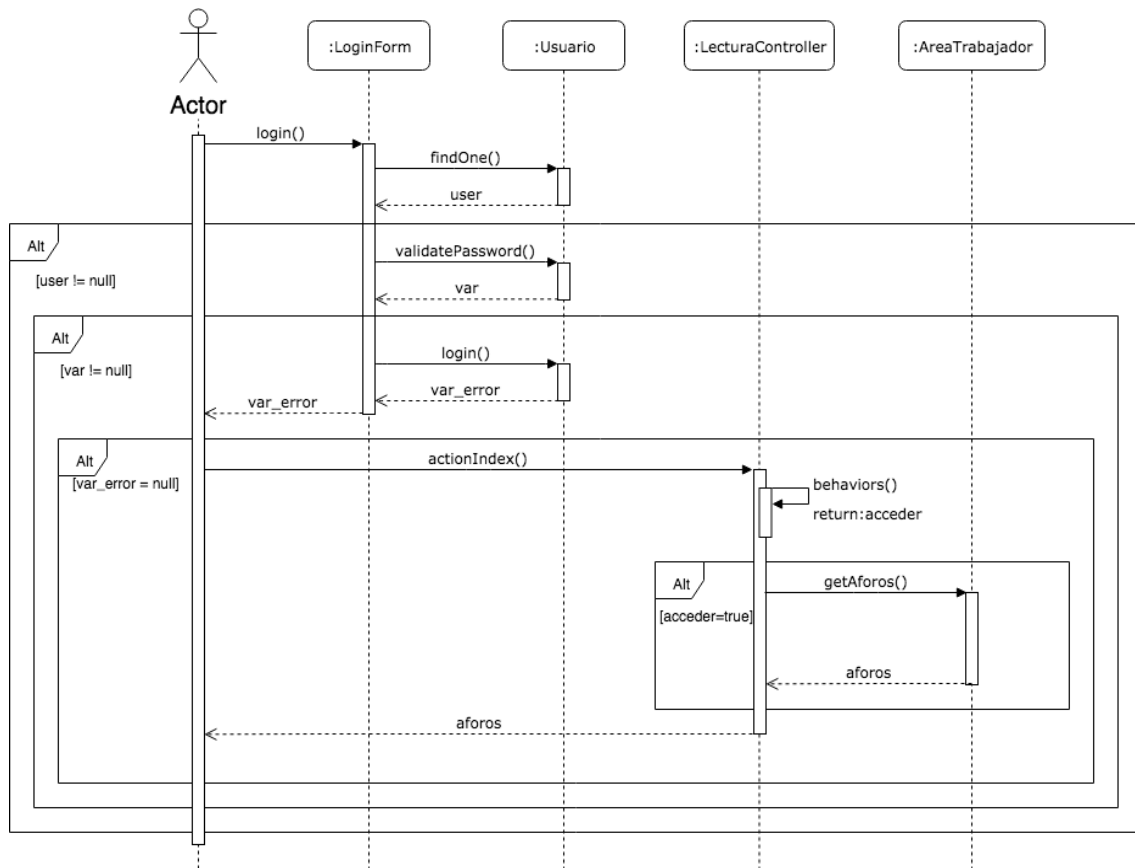


Figura 16. Diagrama de secuencia - Monitorizar el aforo en cada área

Fuente: Elaboración propia

3.4.4 DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN

Se elaboró el diagrama entidad relación conforme a lo que se propuso en los requerimientos del sistema. Figura 17.

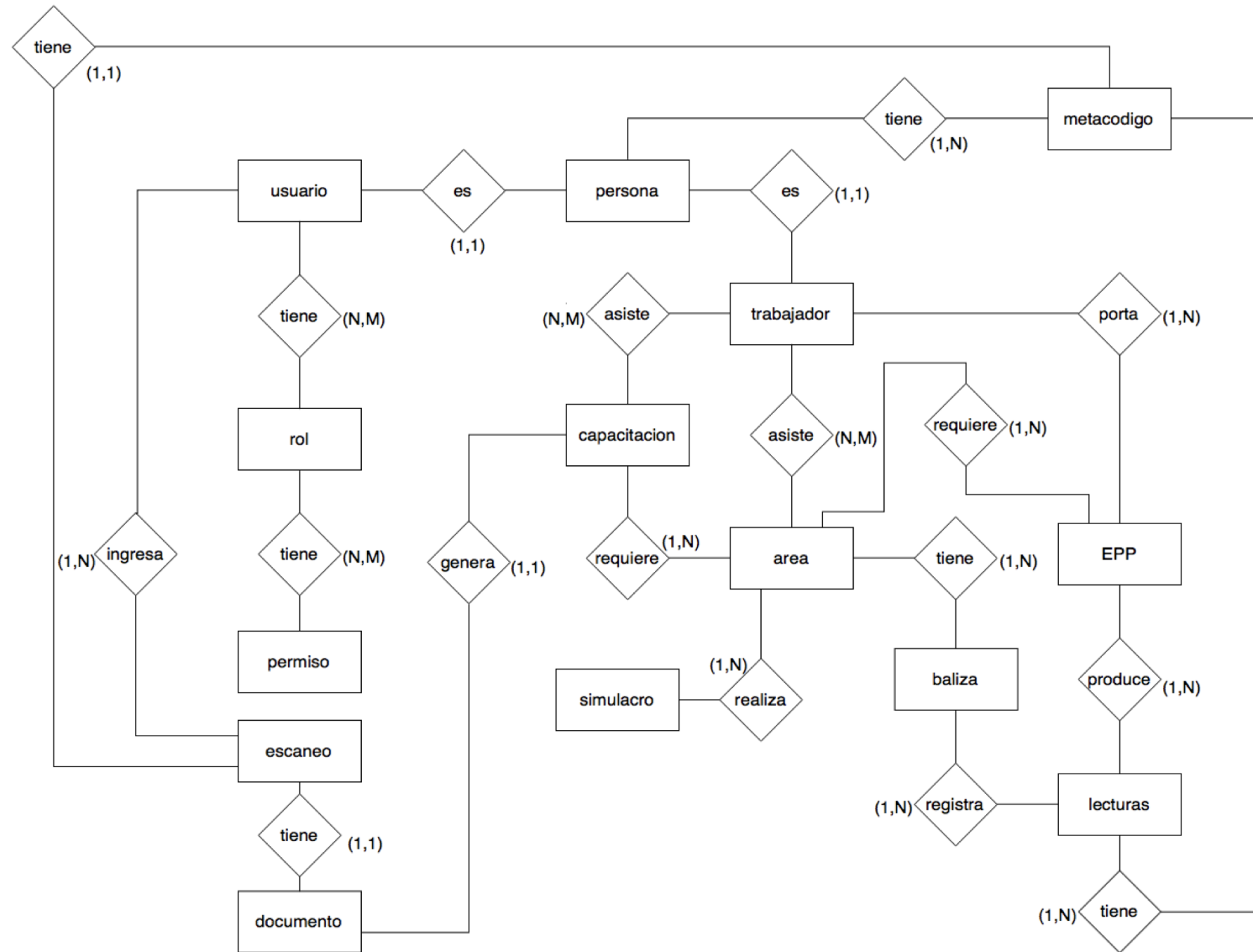


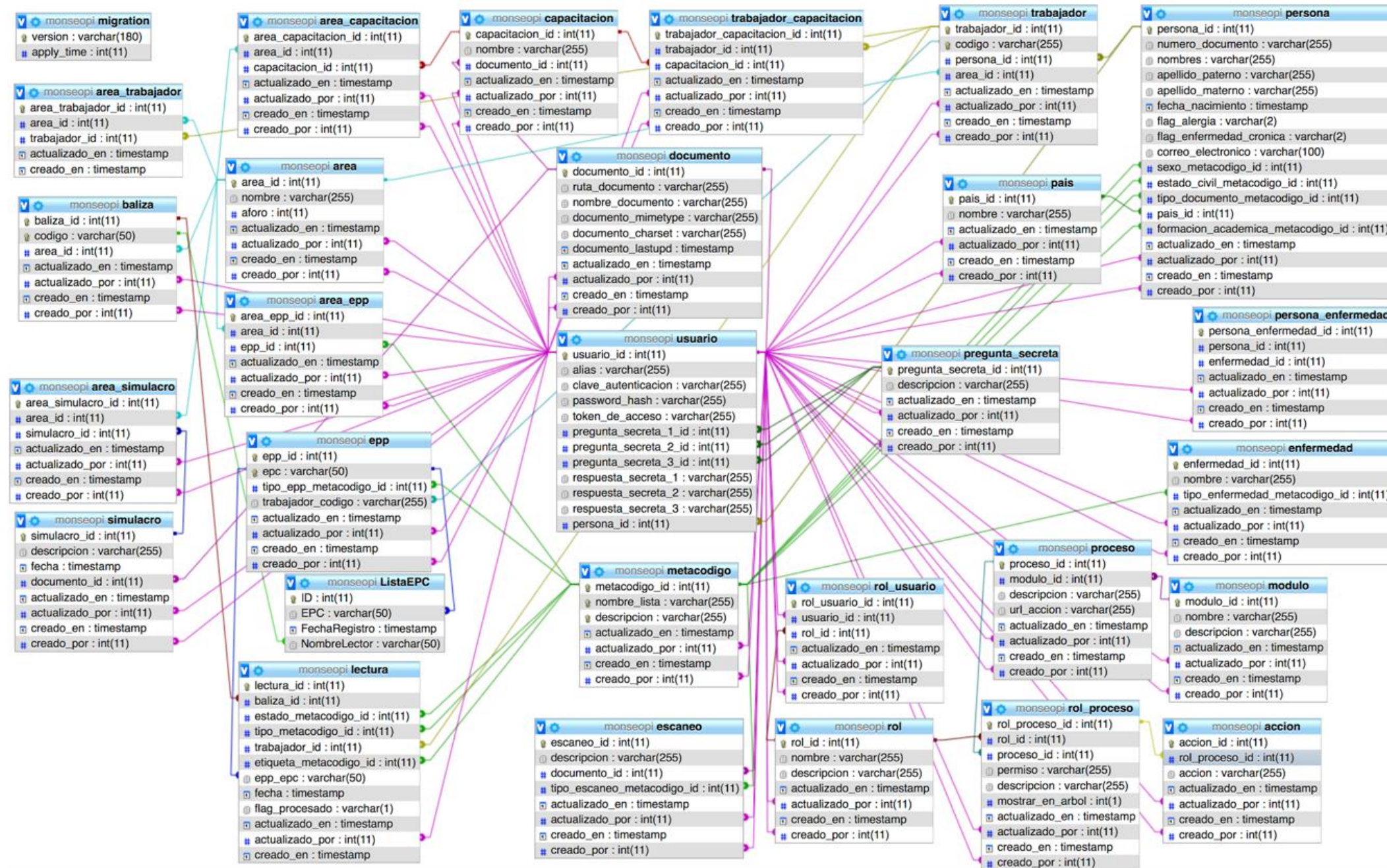
Figura 17. Diagrama entidad relación

Fuente: Elaboración propia

3.1.1 MODELO RELACIONAL

Luego de analizar los campos necesarios para cada entidad, se realizó la programación de las migraciones que serían aplicadas para generar las tablas en la base de datos, de la cual obtuvimos el siguiente modelo relacional del gestor de base de datos MySQL. Véase Figura 18.

Figura 18. Modelo de relacional
 Fuente: Elaboración propia



3.1.2 DICCIONARIO DE DATOS

Se detalla cada tabla de la base de datos a continuación en las tablas (21 - 49).

Tabla 21

Diccionario de datos – tabla accion

accion					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
accion_id	int(11)	No	auto_increment		PK
rol_proceso_id	int(11)	No		rol_proceso.rol_proceso_id	FK
accion	varchar(255)	No			
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22

Diccionario de datos – tabla area

area					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
area_id	int(11)	No	auto_increment		PK
nombre	varchar(255)	No			
aforo	int(11)	No			
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23

Diccionario de datos – tabla area_capacitacion

area_capacitacion					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
area_capacitacion_id	int(11)	No	auto_increment		PK
area_id	int(11)	No		area.area_id	FK
capacitacion_id	int(11)	No		capacitacion.ca pacitacion_id	FK
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TI MESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario _id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TI MESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario _id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24

Diccionario de datos – tabla area_epp

area_epp					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
area_epp_id	int(11)	No	auto_increment		PK
area_id	int(11)	No		area.area_id	FK
epp_id	int(11)	No		metacodigo.metaco digo_id	FK
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TI MESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TI MESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25

Diccionario de datos – tabla area_simulacro

area_simulacro					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
area_simulacro_id	int(11)	No	auto_increment		PK
area_id	int(11)	No		area.area_id	FK
simulacro_id	int(11)	No		simulacro.simulacro_id	FK
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26

Diccionario de datos – tabla area_trabajador

area_trabajador					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
area_trabajador_id	int(11)	No	auto_increment		PK
area_id	int(11)	No		area.area_id	FK
trabajador_id	int(11)	No		trabajador.trabajador_id	FK
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27

Diccionario de datos – tabla baliza

baliza					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
baliza_id	int(11)	No	auto_increment		PK
codigo	varchar(50)	No			
area_id	int(11)	No		area.area_id	FK
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28

Diccionario de datos – tabla capacitacion

capitacion					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
capitacion_id	int(11)	No	auto_increment		PK
nombre	varchar(255)	No			
documento_id	int(11)	Yes	Nulo	documento.documento_id	FK
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29

Diccionario de datos – tabla documento

documento					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
documento_id	int(11)	No	auto_increment		PK
ruta_documento	varchar(255)	Yes	Nulo		
nombre_documento	varchar(255)	Yes	Nulo		
documento_mimeType	varchar(255)	Yes	Nulo		
documento_charset	varchar(255)	Yes	Nulo		
documento_lastupd	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30

Diccionario de datos – tabla enfermedad

enfermedad					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
enfermedad_id	int(11)	No	auto_increment		PK
nombre	varchar(255)	No			
tipo_enfermedad_metacodigo_id	int(11)	No		metacodigo.metacodigo_id	FK
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31

Diccionario de datos – tabla epp

epp					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
epp_id	int(11)	No	auto_increment		PK
epc	varchar(50)	No			
tipo_epp_metacodigo_id	int(11)	No		metacodigo.metacodigo_id	FK
trabajador_codigo	varchar(255)	No		trabajador.codigo	FK
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32

Diccionario de datos – tabla escaneo

escaneo					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
escaneo_id	int(11)	No	auto_increment		PK
descripcion	varchar(255)	No			
documento_id	int(11)	No		documento.documento_id	FK
tipo_escaneo_metacodigo_id	int(11)	No		metacodigo.metacodigo_id	FK
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33

Diccionario de datos – tabla lectura

lectura						
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK	
lectura_id	int(11)	No	auto_increment		PK	
baliza_id	int(11)	No		baliza.baliza_id	FK	
estado_metacodi go_id	int(11)	No		metacodigo.meta codigo_id	FK	
tipo_metacodigo _id	int(11)	No		metacodigo.meta codigo_id	FK	
trabajador_i d	int(11)	No		trabajador.traba jador_id	FK	
etiqueta_me tacodigo_id	int(11)	No		metacodigo.meta codigo_id	FK	
epp_epc	varchar(50)	No		epp.epc	FK	
fecha	timestam p	No	CURRENT_TIMES TAMP			
flag_procesa do	varchar(1)	No	0			
actualizado_en	timestam p	No	CURRENT_TIMES TAMP			
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_i d	FK	
creado_en	timestam p	No	CURRENT_TIMES TAMP			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34

Diccionario de datos – tabla ListaEPC

ListaEPC						
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK	
ID	int(11)	No	auto_increment		PK	
EPC	varchar(50)	No		epp.epc	FK	
FechaRegist ro	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP			
NombreLector	varchar(50)	No		baliza.codigo	FK	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35

Diccionario de datos – tabla metacodigo

metacodigo					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
metacodigo_id	int(11)	No	auto_increment		PK
nombre_lista	varchar(255)	No			
descripcion	varchar(255)	No			
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36

Diccionario de datos – tabla migration

migration					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
version	varchar(180)	No			
apply_time	int(11)	Yes	Nulo		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37

Diccionario de datos – tabla modulo

modulo					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
modulo_id	int(11)	No	auto_increment		PK
nombre	varchar(255)	No			
descripcion	varchar(255)	No			
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38

Diccionario de datos – tabla pais

pais					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
pais_id	int(11)	No	auto_increment		PK
nombre	varchar(255)	No			
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39
Diccionario de datos – tabla persona

persona					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
persona_id	int(11)	No	auto_increment		PK
numero_documento	varchar(255)	Yes	Nulo		
nombres	varchar(255)	No			
apellido_paterno	varchar(255)	No			
apellido_materno	varchar(255)	No			
fecha_nacimiento	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
flag_alergia	varchar(2)	No			
flag_enfermedad_cronica	varchar(2)	No			
correo_electronico	varchar(100)	Yes	Nulo		
sexo_metacodigo_id	int(11)	No		metacodigo.metacodigo_id	FK
estado_civil_metacodigo_id	int(11)	No		metacodigo.metacodigo_id	FK
tipo_documento_metacodigo_id	int(11)	Yes	Nulo	metacodigo.metacodigo_id	FK
pais_id	int(11)	No		pais.pais_id	FK
formacion_academica_metacodigo_id	int(11)	No		metacodigo.metacodigo_id	FK
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40

Diccionario de datos – tabla persona_enfermedad

persona_enfermedad					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
persona_enfermedad_id	int(11)	No	auto_increment		PK
persona_id	int(11)	No		persona.persona_id	FK
enfermedad_id	int(11)	No		enfermedad.enfermedad_id	FK
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41

Diccionario de datos – tabla pregunta_secreta

pregunta_secreta					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
pregunta_secreta_id	int(11)	No	auto_increment		PK
descripcion	varchar(255)	No			
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42

Diccionario de datos – tabla proceso

proceso					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
proceso_id	int(11)	No	auto_increment		PK
modulo_id	int(11)	No		modulo.modulo_id	FK
descripcion	varchar(255))	No			
url_accion	varchar(255))	No			
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43

Diccionario de datos – tabla rol

rol					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
rol_id	int(11)	No	auto_increment		PK
nombre	varchar(255))	No			
descripcion	varchar(255))	No			
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44

Diccionario de datos – tabla rol_proceso

rol_proceso					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
rol_proceso_id	int(11)	No	auto_increment		PK
rol_id	int(11)	No		rol.rol_id	FK
proceso_id	int(11)	No		proceso.proceso_id	FK
permiso	varchar(255)	No			
descripcion	varchar(255)	No			
mostrar_en_arbol	int(1)	Yes	1		
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45

Diccionario de datos – tabla rol_usuario

rol_usuario					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
rol_usuario_id	int(11)	No	auto_increment		PK
usuario_id	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
rol_id	int(11)	No		rol.rol_id	FK
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46

Diccionario de datos – tabla simulacro

simulacro					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
simulacro_id	int(11)	No	auto_increment		PK
descripcion	varchar(255)	No			
fecha	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
documento_id	int(11)	Yes	Nulo	documento.documento_id	FK
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47

Diccionario de datos – tabla trabajador

trabajador					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
trabajador_id	int(11)	No	auto_increment		PK
codigo	varchar(255)	No			
persona_id	int(11)	No		persona.persona_id	FK
area_id	int(11)	No		area.area_id	FK
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48

Diccionario de datos – tabla trabajador_capacitacion

trabajador_capacitacion					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
trabajador_capacitacion_id	int(11)	No	auto_increment		PK
trabajador_id	int(11)	No		trabajador.trabajador_id	FK
capacitacion_id	int(11)	No		capacitacion.capacitacion_id	FK
actualizado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
actualizado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK
creado_en	timestamp	No	CURRENT_TIMESTAMP		
creado_por	int(11)	No		usuario.usuario_id	FK

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49

Diccionario de datos – tabla usuario

usuario					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Ligado a	PK/FK
usuario_id	int(11)	No	auto_increment		PK
alias	varchar(255)	No			
clave_autenticacion	varchar(255)	No			
password_hash	varchar(255)	No			
token_de_acceso	varchar(255)	Yes	Nulo		
pregunta_secreta_1_id	int(11)	Yes	Nulo	pregunta_secreta.pregunta_secreta_id	FK
pregunta_secreta_2_id	int(11)	Yes	Nulo	pregunta_secreta.pregunta_secreta_id	FK
pregunta_secreta_3_id	int(11)	Yes	Nulo	pregunta_secreta.pregunta_secreta_id	FK
respuesta_secreta_1	varchar(255)	Yes	Nulo		
respuesta_secreta_2	varchar(255)	Yes	Nulo		
respuesta_secreta_3	varchar(255)	Yes	Nulo		
persona_id	int(11)	Yes	Nulo	persona.persona_id	FK

Fuente: Elaboración propia

3.2 INTERFAZ Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

En esta sección se revisarán los diferentes módulos y opciones que presenta el sistema mediante sus diferentes interfaces, se podrá notar que en cada campo que se deba llenar, si el usuario comete algún error, el sistema le dirá qué está sucediendo con mensajes de color rojo, ayudando a cumplir así los requisitos no funcionales RNF1 y RNF3, que son sobre usabilidad y ayuda al usuario.

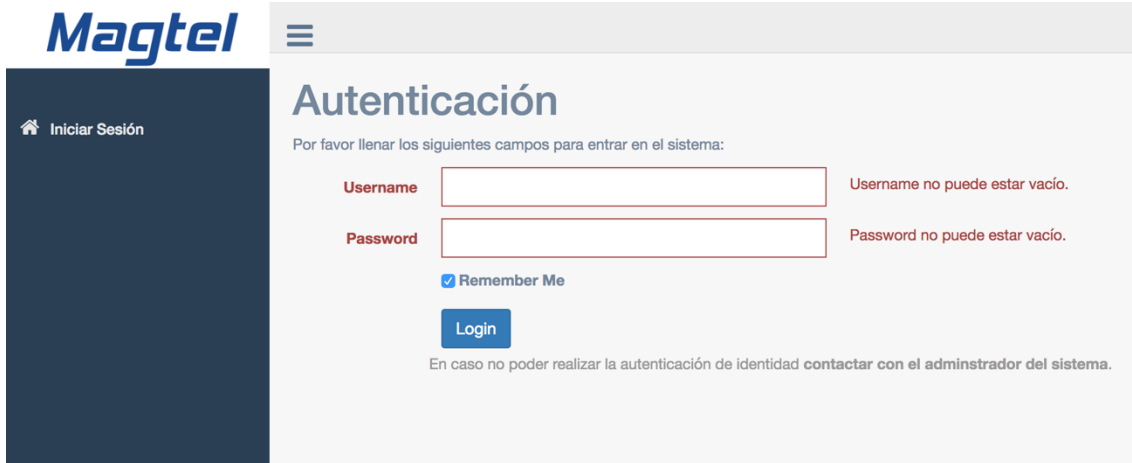
3.2.1 AUTENTICACIÓN DEL SISTEMA O LOGIN

En esta interfaz se debe ingresar username y password válidos para acceder al sistema, ver Figura 19, si alguno de los campos no es llenado el sistema lo advertirá. Ver Figuras 20.



Figura 29. Interfaz de acceso al sistema

Fuente: Elaboración propia



Magtel

Inicio Sesión

Autenticación

Por favor llenar los siguientes campos para entrar en el sistema:

Username Username no puede estar vacío.

Password Password no puede estar vacío.

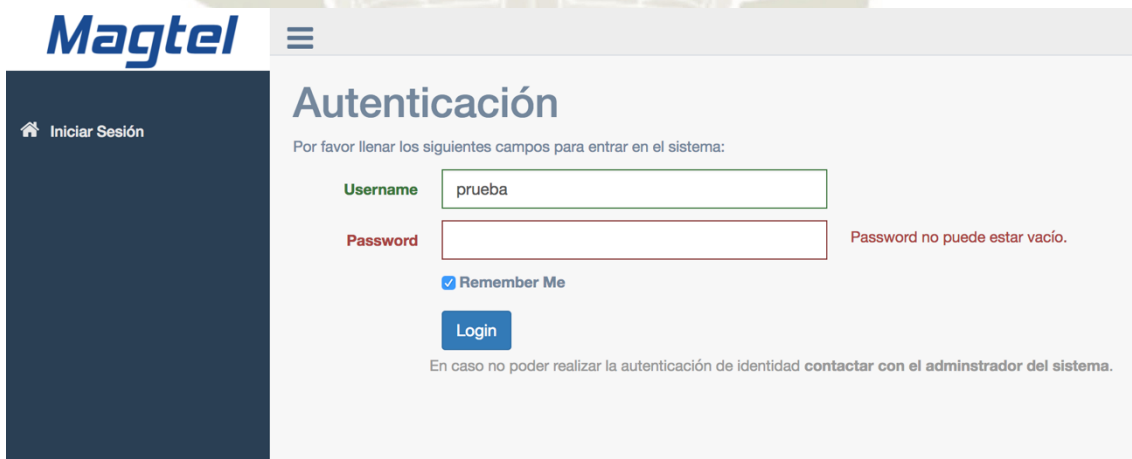
Remember Me

En caso no poder realizar la autenticación de identidad [contactar con el administrador del sistema.](#)

Figura 20. Validación de campos vacíos en login

Fuente: Elaboración propia

En la verificación de campos se puede notar que cuando se cumple correctamente, el campo se pintará de verde, mientras que cuando exista algún error al presionar los botones, se mostrará un mensaje pintando la caja de texto de color rojo. Ver Figura 21.



Magtel

Inicio Sesión

Autenticación

Por favor llenar los siguientes campos para entrar en el sistema:

Username Username no puede estar vacío.

Password Password no puede estar vacío.

Remember Me

En caso no poder realizar la autenticación de identidad [contactar con el administrador del sistema.](#)

Figura 21. Validación de campos correcto e incorrecto

Fuente: Elaboración propia

3.2.2 MENÚ DEL SISTEMA

En esta sección, Figura 22, ubicada al lado izquierdo de la pantalla se podrá ver los diferentes módulos que presenta el sistema a lo largo de toda la navegación por el mismo, el menú completo se mostrará a menos que se dé click al botón para colapsar, Figura 23. En este caso en particular se pueden ver todos los módulos ya que el usuario “master” con el cual está logueado el sistema, tiene todos los permisos de acceso.

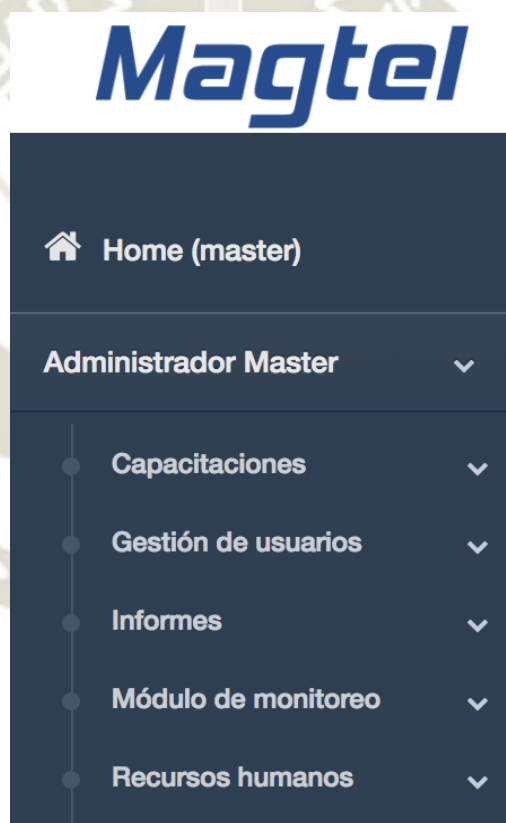


Figura 22. Menú completo

Fuente: Elaboración propia



Figura 23. Menú colapsado

Fuente: Elaboración propia

La forma colapsada o reducida del menú, ayudará cuando se entre al sistema desde dispositivos móviles como tablets o teléfonos móviles.

3.2.3 GRILLAS

Las grillas podrán mostrar la información que tenga el módulo en el que se encuentre, véase Figura 24.

#	Numero de documento	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Fecha de nacimiento	Formación académica	Tiene alergias	Tiene enfermedad crónica	Sexo	Estado civil	Tipo de documento	País	Correo electrónico	Enfermedades relacionadas	Acciones
1	70574143	Mauricio Jhonatan	Suárez	Cabello	1994-06-15 00:00:00	GRADO DE BACHILLER	No	No	Masculino	Soltero/a	DNI	PE - Perú	mauriciosuarezcabello@gmail.com	Enfermedades	
2	70574142	Caroline	Suárez	Cabello	1990-08-09 00:00:00	TITULADO	No	No	Femenino	Casado/a	DNI	PE - Perú		Enfermedades	

Figura 24. Grillas

Fuente: Elaboración propia

3.2.4 APLICAR FILTROS EN GRILLA

Cuando se encuentre estas pequeñas cajas de texto encima de las columnas de los registros, significa que podrá usarlas introduciendo una palabra o parte de la palabra por la que queramos filtrar, además cuando aparezcan las cajas, también se podrá ordenar de manera ascendente o descendente los registros. Estas cajas se pueden utilizar: ninguna, una, muchas o todas a la vez. Figura 25.

#	Numero de documento	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Fecha de nacimiento	Formación académica	Tiene alergias	Tiene enfermedad crónica	Sexo	Estado civil	Tipo de documento	País	Correo electrónico	Enfermedades relacionadas	Acciones
1	70574143	Mauricio Jhonatan	Suárez	Cabello	1994-06-15 00:00:00	GRADO DE BACHILLER	No	No	Masculino	Soltero/a	DNI	PE - Perú	mauriciosuarezcabello@gmail.com	Enfermedades	
2	70574142	Caroline	Suárez	Cabello	1990-08-09 00:00:00	TITULADO	No	No	Femenino	Casado/a	DNI	PE - Perú		Enfermedades	

Figura 25. Filtros en grilla

Fuente: Elaboración propia

3.2.5 EXPORTAR GRILLA

Presionando el botón señalado en la Figura 26, esta funcionalidad permitirá exportar automáticamente todos los registros que esté mostrándose en la grilla en diferentes formatos como los visualizados en la Figura 27.

#	Etiqueta	Ingreso/Salida	Cod trabajador	Nombre	Baliza	Fecha	Estado	EPC
1	Normal	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-22 14:20:29	Escaneo normal	10100000000000000000000015
2	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:19:43	Incidencia	10100000000000000000000015
3	Normal	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-22 14:19:25	Escaneo normal	10100000000000000000000015
4	Normal	Ingreso	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-22 14:18:09	Escaneo normal	10100000000000000000000014
5	Normal	Salida	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:18:41	Escaneo normal	10100000000000000000000014
6	Normal	Ingreso	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:16:37	Escaneo normal	10100000000000000000000014
7	Normal	Ingreso	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-22 14:16:16	Escaneo normal	10100000000000000000000014
8	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:16:03	Incidencia	10100000000000000000000015
9	Normal	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Escaneo normal	10100000000000000000000015
10	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Incidencia	10100000000000000000000015
11	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Incidencia	10100000000000000000000015
12	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Incidencia	10100000000000000000000015
13	Normal	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Escaneo normal	10100000000000000000000015
14	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Incidencia	10100000000000000000000015
15	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Incidencia	10100000000000000000000015
16	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Incidencia	10100000000000000000000015
17	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Incidencia	10100000000000000000000015
18	Normal	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Escaneo normal	10100000000000000000000015
19	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Incidencia	10100000000000000000000015
20	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Incidencia	10100000000000000000000015

Figura 26. Exportar grilla

Fuente: Elaboración propia

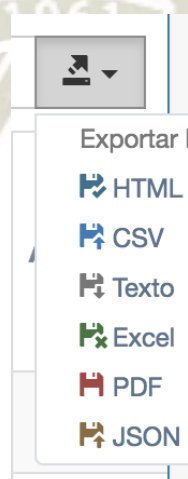


Figura 27. Formatos a exportar

Fuente: Elaboración propia

El sistema pedirá una confirmación, además de advertir que el bloqueo de páginas emergentes podría ser una desventaja para esta funcionalidad, véase Figura 28. Luego podremos abrir el documento descargado, en este caso en formato Excel, Figura 29.

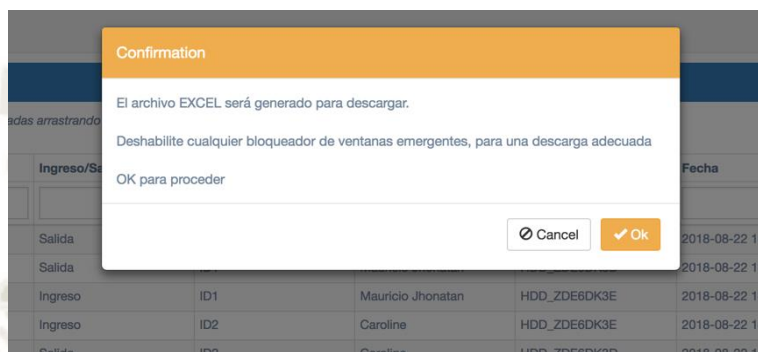


Figura 28. Confirmación exportar

Fuente: Elaboración propia

#	Etiqueta	Ingreso/Salida	Cod trabajador	Nombre	Baliza	Fecha	Estado	EPC
1	Normal	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3E	22/08/18 14:20	Escaneo normal	1.0E+23
2	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	22/08/18 14:19	Incidencia	1.0E+23
3	Normal	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3E	22/08/18 14:19	Escaneo normal	1.0E+23
4	Normal	Ingreso	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3E	22/08/18 14:19	Escaneo normal	1.0E+23
5	Normal	Salida	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3D	22/08/18 14:18	Escaneo normal	1.0E+23
6	Normal	Ingreso	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3D	22/08/18 14:16	Escaneo normal	1.0E+23
7	Normal	Ingreso	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3E	22/08/18 14:16	Escaneo normal	1.0E+23
8	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	22/08/18 14:16	Incidencia	1.0E+23
9	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	22/08/18 14:09	Incidencia	1.0E+23
10	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	22/08/18 14:09	Incidencia	1.0E+23
11	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	22/08/18 14:09	Incidencia	1.0E+23
12	Normal	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	22/08/18 14:09	Escaneo normal	1.0E+23
13	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	22/08/18 14:09	Incidencia	1.0E+23
14	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	22/08/18 14:09	Incidencia	1.0E+23
15	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	22/08/18 14:09	Incidencia	1.0E+23
16	Normal	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	22/08/18 14:09	Escaneo normal	1.0E+23
17	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	22/08/18 14:09	Incidencia	1.0E+23
18	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	22/08/18 14:09	Incidencia	1.0E+23
19	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	22/08/18 14:09	Incidencia	1.0E+23
20	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	22/08/18 14:09	Incidencia	1.0E+23

Figura 29. Registros exportados en Excel

Fuente: Elaboración propia

3.2.6 REFRESCAR GRILLA

Presionando el botón señalado en la Figura 30 se actualizarán los registros de la grilla del módulo en donde se encuentre. Figura 31.



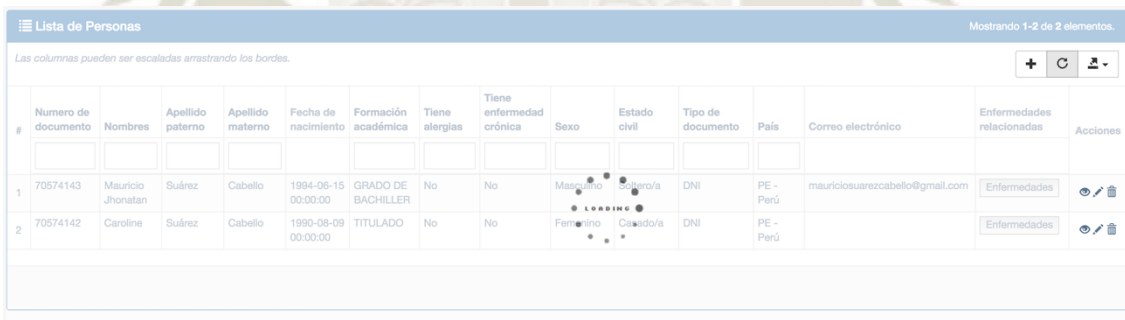
Lista de Personas Mostrando 1-2 de 2 elementos.

Las columnas pueden ser escaladas arrastrando los bordes.

#	Numero de documento	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Fecha de nacimiento	Formación académica	Tiene alergias	Tiene enfermedad crónica	Sexo	Estado civil	Tipo de documento	País	Correo electrónico	Enfermedades relacionadas	Acciones
1	70574143	Mauricio Jhonatan	Suárez	Cabello	1994-06-15 00:00:00	GRADO DE BACHILLER	No	No	Masculino	Soltero/a	DNI	PE - Perú	mauriciosuarezcabello@gmail.com	Enfermedades	👁️ 🗑️
2	70574142	Caroline	Suárez	Cabello	1990-08-09 00:00:00	TITULADO	No	No	Femenino	Casado/a	DNI	PE - Perú		Enfermedades	👁️ 🗑️

Figura 30. Botón refrescar grilla

Fuente: Elaboración propia



Lista de Personas Mostrando 1-2 de 2 elementos.

Las columnas pueden ser escaladas arrastrando los bordes.

#	Numero de documento	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Fecha de nacimiento	Formación académica	Tiene alergias	Tiene enfermedad crónica	Sexo	Estado civil	Tipo de documento	País	Correo electrónico	Enfermedades relacionadas	Acciones
1	70574143	Mauricio Jhonatan	Suárez	Cabello	1994-06-15 00:00:00	GRADO DE BACHILLER	No	No	Masculino	Soltero/a	DNI	PE - Perú	mauriciosuarezcabello@gmail.com	Enfermedades	👁️ 🗑️
2	70574142	Caroline	Suárez	Cabello	1990-08-09 00:00:00	TITULADO	No	No	Femenino	Casado/a	DNI	PE - Perú		Enfermedades	👁️ 🗑️

Figura 31. Refrescando grilla

Fuente: Elaboración propia

3.2.7 CREAR NUEVO REGISTRO

En la gran mayoría de módulos del sistema se encontrará el botón “crear” señalado en la Figura 32, éste mostrará una ventana modal diferente dependiendo del módulo en el cual se encuentre.



#	Numero de documento	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Fecha de nacimiento	Formación académica	Tiene alergias	Tiene enfermedad crónica	Sexo	Estado civil	Tipo de documento	País	Correo electrónico	Enfermedades relacionadas	Acciones
1	70574143	Mauricio Jhonatan	Suárez	Cabello	1994-06-15 00:00:00	GRADO DE BACHILLER	No	No	Masculino	Soltero/a	DNI	PE - Perú	mauriciosuarezcabello@gmail.com	Enfermedades	 
2	70574142	Caroline	Suárez	Cabello	1990-08-09 00:00:00	TITULADO	No	No	Femenino	Casado/a	DNI	PE - Perú		Enfermedades	 

Figura 32. Botón crear

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 33 se puede ver un ejemplo de ventana modal desplegada a partir de haber presionado el botón crear en el módulo de Recursos Humanos en la pestaña de “Gestión de personas”. En donde se podrá ver listas desplegables para facilitar la tarea de elegir los diferentes campos que puedan aparecer, Figura 34, y el uso de un DatePicker para la elección de la fecha Figura 35, además de la validación de cada uno de los campos que nos presente la ventana modal, Figura 36.

Crear nueva Persona ✕

Tipo de documento

DNI

Numero de documento

Nombres

Apellido paterno

Apellido materno

Sexo

Masculino

Fecha de nacimiento

Estado civil

Soltero/a

País de procedencia

PE - Perú

Formación academica

SECUNDARIA COMPLETA

Correo electrónico

Figura 33. Ventana modal

Fuente: Elaboración propia

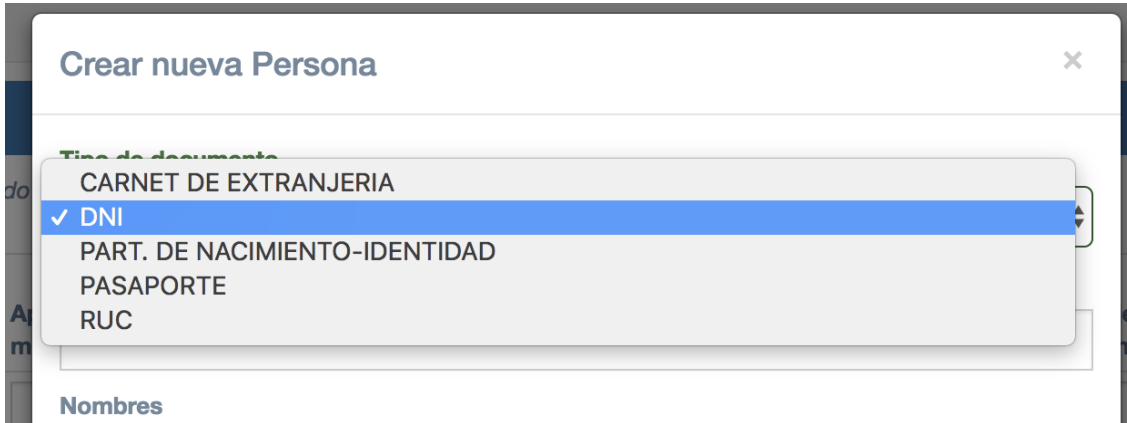


Figura 34. Listas desplegables en ventana modal

Fuente: Elaboración propia

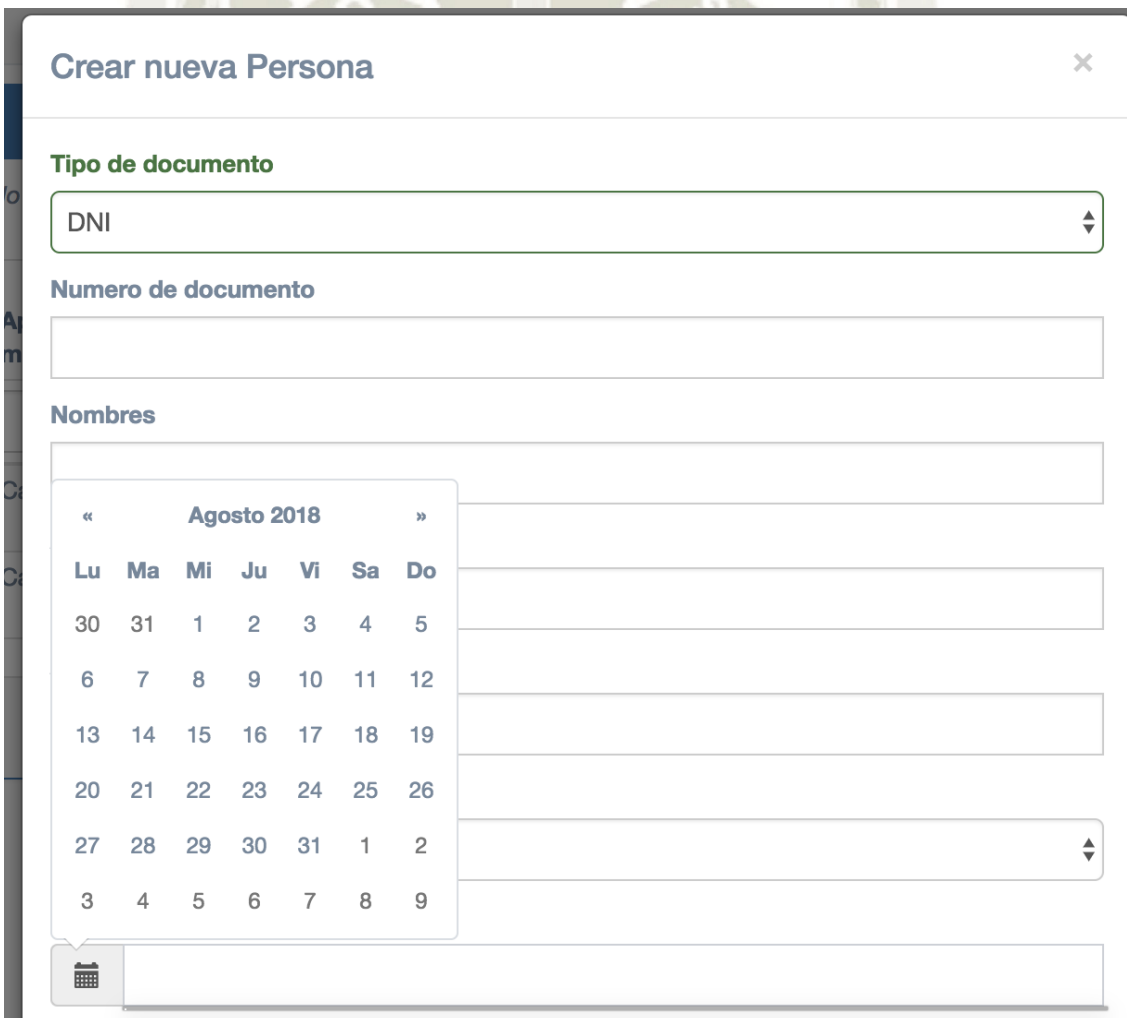


Figura 35. Datepicker en ventana modal

Fuente: Elaboración propia

Crear nueva Persona ×

Tipo de documento

DNI

Numero de documento

Numero de documento no puede estar vacío.

Nombres

Nombres no puede estar vacío.

Apellido paterno

Apellido paterno no puede estar vacío.

Apellido materno

Apellido materno no puede estar vacío.

Sexo

Masculino

Fecha de nacimiento

Fecha de nacimiento no puede estar vacío.

Estado civil

Soltero/a

País de procedencia

PE - Perú

Formación academica

SECUNDARIA COMPLETA

Figura 36. Validación de campos en ventana modal

Fuente: Elaboración propia

3.2.8 VER REGISTRO

Presionando el botón señalado en la Figura 37, podremos ver más detalles del registro mostrado en la grilla, véase Figura 38.

Lista de Personas														Mostrando 1-2 de 2 elementos.	
Las columnas pueden ser escaladas arrastrando los bordes.															
#	Numero de documento	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Fecha de nacimiento	Formación académica	Tiene alergias	Tiene enfermedad crónica	Sexo	Estado civil	Tipo de documento	País	Correo electrónico	Enfermedades relacionadas	Acciones
1	70574143	Mauricio Jhonatan	Suárez	Cabello	1994-06-15 00:00:00	GRADO DE BACHILLER	No	No	Masculino	Soltero/a	DNI	PE - Perú	mauriciosuarezcabello@gmail.com	Enfermedades	
2	70574142	Caroline	Suárez	Cabello	1990-08-09 00:00:00	TITULADO	No	No	Femenino	Casado/a	DNI	PE - Perú		Enfermedades	

Figura 37. Botón ver

Fuente: Elaboración propia

Persona ✕

Numero de documento	70574143
Nombres	Mauricio Jhonatan
Apellido paterno	Suárez
Apellido materno	Cabello
Fecha de nacimiento	1994-06-15 00:00:00
Descripción	GRADO DE BACHILLER
Tiene alergias	No
Tiene enfermedad crónica	No
Descripción	Masculino
Descripción	Soltero/a
Descripción	DNI
Nombre	PE - Perú

Cerrar
Editar

Figura 38. Ventana modal de botón ver

Fuente: Elaboración propia

3.2.9 ACTUALIZAR REGISTRO

Al presionar el botón señalado en la Figura 39, permitirá actualizar o editar un registro mostrándonos la misma ventana modal que el botón crear,



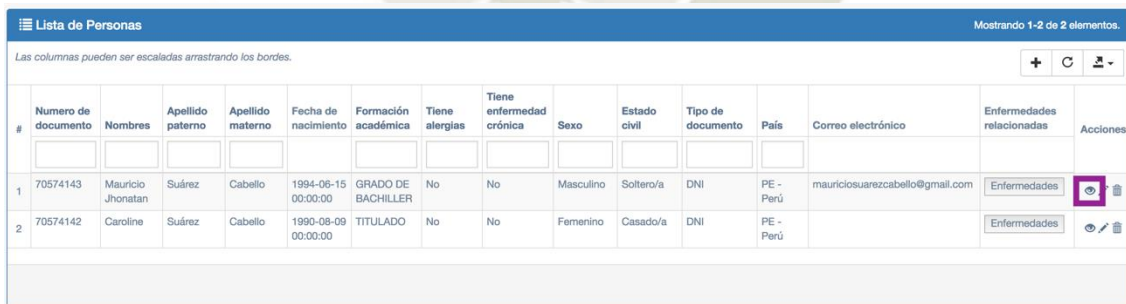
#	Numero de documento	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Fecha de nacimiento	Formación académica	Tiene alergias	Tiene enfermedad crónica	Sexo	Estado civil	Tipo de documento	País	Correo electrónico	Enfermedades relacionadas	Acciones
1	70574143	Mauricio Jhonatan	Suárez	Cabello	1994-06-15 00:00:00	GRADO DE BACHILLER	No	No	Masculino	Soltero/a	DNI	PE - Perú	mauriciosuarezcabello@gmail.com	Enfermedades	 
2	70574142	Caroline	Suárez	Cabello	1990-08-09 00:00:00	TITULADO	No	No	Femenino	Casado/a	DNI	PE - Perú		Enfermedades	 

Figura 39. Botón actualizar

Fuente: Elaboración propia

3.2.10 ELIMINAR REGISTRO

Al presionar el botón señalado en la Figura 40 permitirá eliminar el registro, siempre y cuando no esté relacionado con algún otro registro del sistema. Nos mostrará un mensaje de confirmación antes de eliminar.







#	Numero de documento	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Fecha de nacimiento	Formación académica	Tiene alergias	Tiene enfermedad crónica	Sexo	Estado civil	Tipo de documento	País	Correo electrónico	Enfermedades relacionadas	Acciones
1	70574143	Mauricio Jhonatan	Suárez	Cabello	1994-06-15 00:00:00	GRADO DE BACHILLER	No	No	Masculino	Soltero/a	DNI	PE - Perú	mauriciosuarezcabello@gmail.com	Enfermedades	 
2	70574142	Caroline	Suárez	Cabello	1990-08-09 00:00:00	TITULADO	No	No	Femenino	Casado/a	DNI	PE - Perú		Enfermedades	 

Figura 40. Botón eliminar

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV

VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN WEB

En este capítulo se desarrollarán las pruebas de integración llevadas a cabo en los diferentes módulos del sistema, resolviendo los requerimientos funcionales planteados en el Capítulo III, cabe resaltar que se sólo se pudo encontrar un framework de testing compatible pero poco amigable con Yii2: Codeception, en el cual se pudieron desarrollar pruebas unitarias pero al realizar pruebas funcionales no se encontró un correcto funcionamiento debido a la antigüedad de las versiones compatibles con Yii2.

4.1 PRUEBA DE AUTENTICACIÓN

En esta prueba se creará un nuevo usuario y seguiremos paso a paso el funcionamiento y validación de sus credenciales.

Primero desde el usuario master crearemos una nueva persona, necesaria para poder crear un usuario. Figura 41.

Crear nueva Persona ✕

Tipo de documento

DNI

Numero de documento

12345678

Nombres

Jaime Prueba

Apellido paterno

Perez


Apellido materno

Lozano

Sexo

Masculino

Fecha de nacimiento

 1987-11-07

Estado civil

Viudo/a

País de procedencia

PE - Perú

Formación academica

TITULADO

Correo electrónico

mausuaca@upv.edu.es

Figura 41. Pruebas - Nueva persona

Fuente: Elaboración propia

Luego del mensaje de confirmación de la nueva persona creada, Figura 42, crearemos su usuario, desde el módulo de Gestión de Usuarios en la pestaña de Gestión de usuarios. Figura 43.

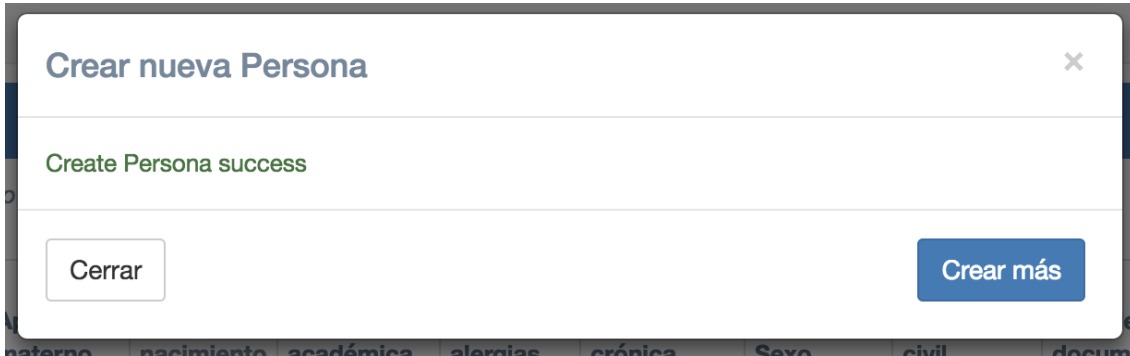


Figura 42. Pruebas – Confirmación creación nueva persona

Fuente: Elaboración propia



Figura 43. Pruebas – Menú módulo Gestión de usuarios

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que aún solo existe un usuario, Figura 44 y presionaremos en el botón crear para que se muestre la ventana modal en donde se mostrará un buscador de personas por número de documento, donde se mostrarán sugerencias de números de documento mientras se vaya escribiendo, véase Figura 45.

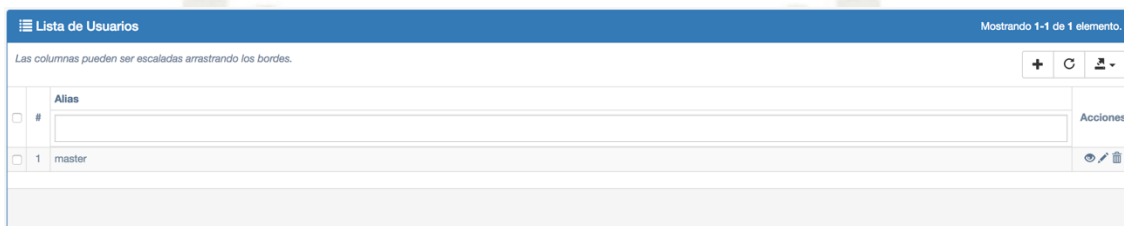


Figura 44. Pruebas – Lista de usuarios antes de prueba

Fuente: Elaboración propia

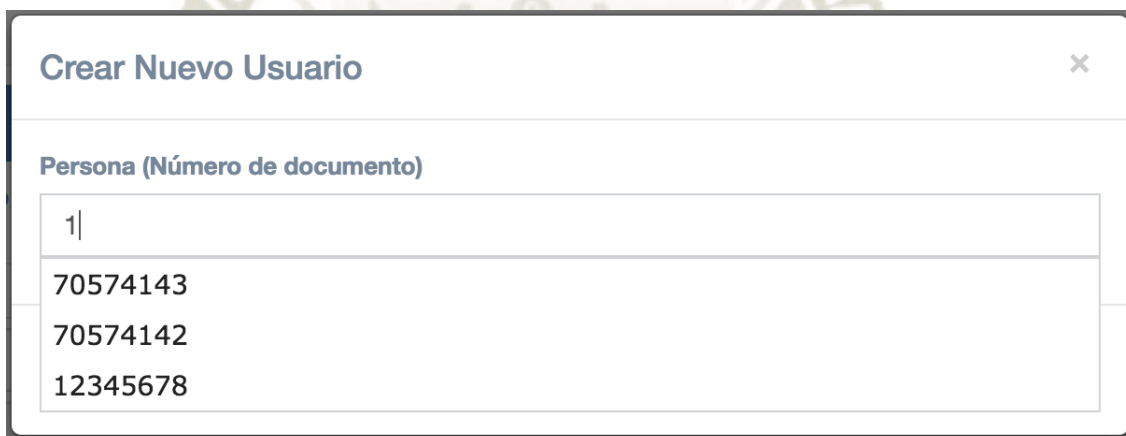


Figura 45. Pruebas – Sugerencia en buscador de ventana modal

Fuente: Elaboración propia

Se debe elegir el número de documento de la persona recién creada: “12345678” y al guardar, si la creación fue satisfactoria se mostrará un mensaje de confirmación de envío de credenciales al correo del nuevo usuario Figura 46, correo definido previamente al crear la persona. Véase Figura 47.

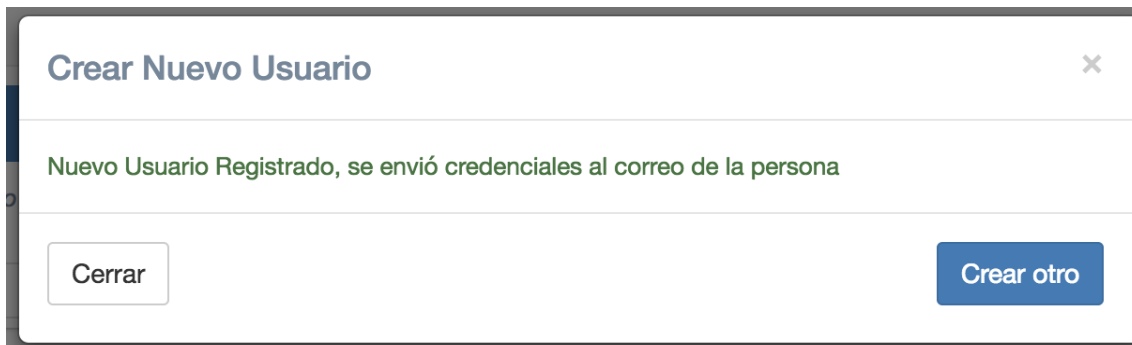


Figura 46. Pruebas – Confirmación creación nuevo usuario

Fuente: Elaboración propia

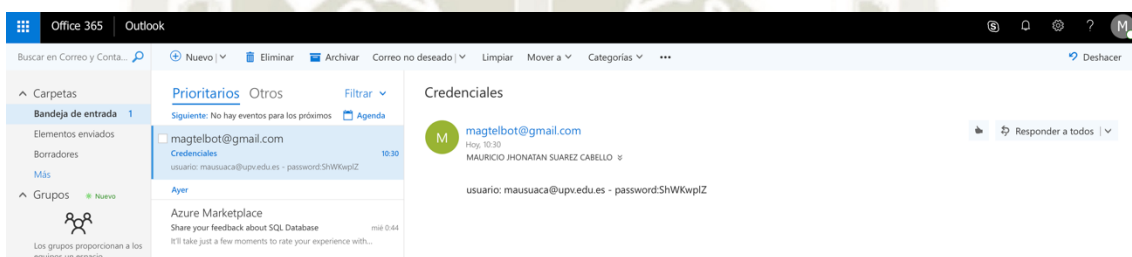


Figura 47. Pruebas – Credenciales enviadas a correo

Fuente: Elaboración propia

Con estas nuevas credenciales podremos acceder al sistema Figura 48, pero al no tener asignado ningún rol, no se nos mostrará ningún módulo en el menú. Véase Figura 49.



Figura 48. Pruebas – Login credenciales nuevas

Fuente: Elaboración propia

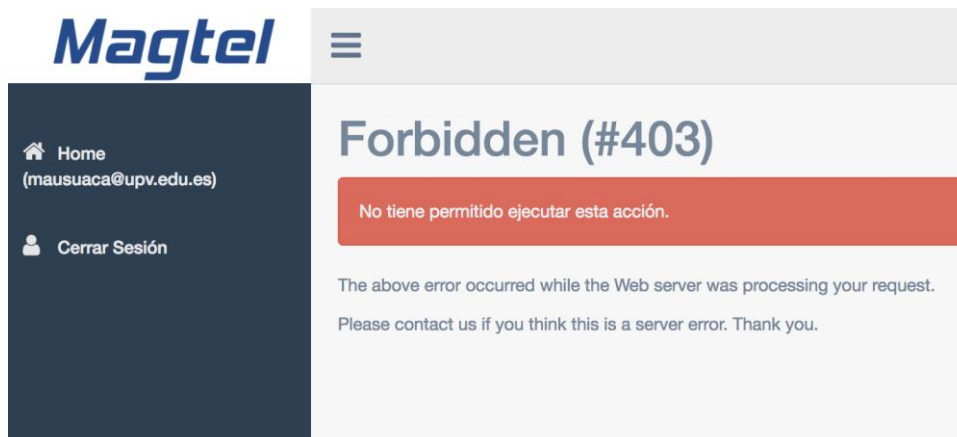


Figura 49. Pruebas – Logueo sin rol asignado

Fuente: Elaboración propia

Para asignarle un rol al nuevo usuario, es necesario que algún otro usuario que tenga accesos a la Gestión de Usuarios, le asigne un rol. Véase Figura 50



CheckBox	Roles en el sistema
<input type="checkbox"/>	Administrador Master
<input type="checkbox"/>	Capacitaciones
<input type="checkbox"/>	Gestión de usuarios
<input type="checkbox"/>	Informes
<input checked="" type="checkbox"/>	Monitoreo
<input type="checkbox"/>	Recursos humanos

Figura 50. Pruebas – Asignar rol

Fuente: Elaboración propia

De prueba se le asigna el rol de “Monitoreo” y ya se le mostrará en el menú las opciones pertinentes, véase Figura 51.

Magtel mausuaca@upv.edu.es

Lista de Lecturas Mostrando 1-20 de 28 elementos.

Las columnas pueden ser escaladas arrastrando los bordes.

#	Etiqueta	Ingreso/Salida	Cod trabajador	Nombre	Baliza	Fecha	Estado	EPC	
<input type="checkbox"/>	1	Normal	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-22 14:20:29	Escaneo normal	10100000000000000000000015
<input type="checkbox"/>	2	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:19:43	Incidencia	10100000000000000000000015
<input type="checkbox"/>	3	Normal	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-22 14:19:25	Escaneo normal	10100000000000000000000015
<input type="checkbox"/>	4	Normal	Ingreso	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-22 14:19:09	Escaneo normal	10100000000000000000000014
<input type="checkbox"/>	5	Normal	Salida	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:18:41	Escaneo normal	10100000000000000000000014
<input type="checkbox"/>	6	Normal	Ingreso	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:16:37	Escaneo normal	10100000000000000000000014
<input type="checkbox"/>	7	Normal	Ingreso	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-22 14:16:16	Escaneo normal	10100000000000000000000014
<input type="checkbox"/>	8	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:16:03	Incidencia	10100000000000000000000015
<input type="checkbox"/>	9	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Incidencia	10100000000000000000000015
<input type="checkbox"/>	10	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Incidencia	10100000000000000000000015
<input type="checkbox"/>	11	Normal	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Escaneo normal	10100000000000000000000015
<input type="checkbox"/>	12	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Incidencia	10100000000000000000000015
<input type="checkbox"/>	13	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Incidencia	10100000000000000000000015
<input type="checkbox"/>	14	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Incidencia	10100000000000000000000015
<input type="checkbox"/>	15	Normal	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Escaneo normal	10100000000000000000000015
<input type="checkbox"/>	16	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Incidencia	10100000000000000000000015
<input type="checkbox"/>	17	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Incidencia	10100000000000000000000015
<input type="checkbox"/>	18	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Incidencia	10100000000000000000000015
<input type="checkbox"/>	19	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Incidencia	10100000000000000000000015
<input type="checkbox"/>	20	Normal	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Escaneo normal	10100000000000000000000015

With selected **Atender incidencias**

1 2

Figura 51. Pruebas – rol asignado

Fuente: Elaboración propia

4.2 PRUEBA DE UBICACIONES DE EMPLEADOS

A través de un webservice los epps, que a su vez todos cuentan con wearables reconocibles por las balizas o antenas que captan sus señales de radiofrecuencia, se registran las entradas o salidas de los trabajadores. Registros de las lecturas realizadas por las balizas de prueba véase Figura 52.

ID	EPC	FechaRegistro	NombreLector
1	10100000000000000000000015	2018-08-21 23:02:46	HDD_ZDE6DK3D
2	10100000000000000000000015	2018-08-21 23:02:48	HDD_ZDE6DK3D
3	10100000000000000000000015	2018-08-21 23:03:10	HDD_ZDE6DK3D
4	10100000000000000000000015	2018-08-21 23:03:27	HDD_ZDE6DK3D
5	10100000000000000000000015	2018-08-21 23:03:53	HDD_ZDE6DK3D
6	10100000000000000000000015	2018-08-22 00:50:37	HDD_ZDE6DK3D
7	10100000000000000000000015	2018-08-22 00:51:56	HDD_ZDE6DK3D
8	10100000000000000000000015	2018-08-22 00:53:32	HDD_ZDE6DK3D
9	10100000000000000000000015	2018-08-22 00:55:50	HDD_ZDE6DK3D
10	10100000000000000000000015	2018-08-22 00:58:37	HDD_ZDE6DK3D
11	10100000000000000000000015	2018-08-22 01:00:04	HDD_ZDE6DK3D
12	10100000000000000000000015	2018-08-22 01:01:46	HDD_ZDE6DK3D
13	10100000000000000000000015	2018-08-22 01:03:58	HDD_ZDE6DK3D
14	10100000000000000000000015	2018-08-22 01:04:55	HDD_ZDE6DK3D
15	10100000000000000000000015	2018-08-22 01:05:36	HDD_ZDE6DK3D
16	10100000000000000000000015	2018-08-22 01:10:22	HDD_ZDE6DK3D
17	10100000000000000000000015	2018-08-22 01:11:04	HDD_ZDE6DK3D
18	10100000000000000000000015	2018-08-22 01:11:47	HDD_ZDE6DK3D
19	10100000000000000000000015	2018-08-22 01:12:52	HDD_ZDE6DK3D
20	10100000000000000000000015	2018-08-22 14:08:38	HDD_ZDE6DK3D
21	10100000000000000000000015	2018-08-22 14:09:23	HDD_ZDE6DK3D
22	10100000000000000000000015	2018-08-22 14:11:30	HDD_ZDE6DK3D
23	10100000000000000000000015	2018-08-22 14:11:31	HDD_ZDE6DK3D
24	10100000000000000000000014	2018-08-22 14:16:16	HDD_ZDE6DK3E
25	10100000000000000000000014	2018-08-22 14:16:36	HDD_ZDE6DK3E
26	10100000000000000000000014	2018-08-22 14:16:36	HDD_ZDE6DK3D
27	10100000000000000000000014	2018-08-22 14:16:37	HDD_ZDE6DK3D
28	10100000000000000000000015	2018-08-22 14:17:16	HDD_ZDE6DK3D
29	10100000000000000000000015	2018-08-22 14:17:16	HDD_ZDE6DK3D
30	10100000000000000000000014	2018-08-22 14:18:41	HDD_ZDE6DK3D
31	10100000000000000000000014	2018-08-22 14:18:41	HDD_ZDE6DK3D
32	10100000000000000000000014	2018-08-22 14:19:09	HDD_ZDE6DK3E
33	10100000000000000000000014	2018-08-22 14:19:09	HDD_ZDE6DK3E
34	10100000000000000000000015	2018-08-22 14:19:25	HDD_ZDE6DK3E

Figura 52. Pruebas – Registro de lecturas de balizas

Fuente: Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

Ubicaciones de trabajadores					
Mostrando 1-1 de 1 elemento.					
Las columnas pueden ser escaladas arrastrando los bordes.					
#	Area Nombre	Trabajador Codigo	Nombres	Apellido paterno	Hora registro
1	Confección	ID1	Mauricio Jhonatan	Suárez	2018-08-23 04:17:59

Figura 54. Pruebas – Registro de entrada en área

Fuente: Elaboración propia

Ubicaciones de trabajadores					
Mostrando 1-1 de 1 elemento.					
Las columnas pueden ser escaladas arrastrando los bordes.					
#	Area Nombre	Trabajador Codigo	Nombres	Apellido paterno	Hora registro
No se encontraron resultados.					

Figura 55. Pruebas – Registro de salida de área

Fuente: Elaboración propia

4.3 PRUEBA DE MONITORIZAR CUMPLIMIENTO DE CAPACITACIONES Y EQUIPAMIENTO

Para poder verificar cada lectura de las balizas, y de estas lecturas discernir cuales son incidencias (falta de capacitaciones o equipamiento) o lecturas normales (cumplimiento de las mismas), para posteriormente poder monitorizar, se utilizó el siguiente código que funciona después de haber grabado un registro en la tabla ListaEPC. Figuras (56-58).

```

87
88 public function afterSave($insert, $changedAttributes){
89     if(!Yii::$app->user->isGuest){
90         if($insert){
91
92             $fecha_hoy = date('Y-m-d H:i:s');
93             $nuevaFecha = strtotime ( '-6 second', strtotime ( $fecha_hoy ) );
94             $nuevafecha = date ( 'Y-m-d H:i:s', $nuevaFecha );
95
96             $objeto_epp = Epp::find()->where(['epc'=>$this->EPC])->one();
97             $objeto_trabajador = Trabajador::find()->where(['codigo'=>$objeto_epp->trabajador_codigo])->one();
98
99             $objeto_ListaEPC = $this->find()
100             ->join('INNER JOIN','epp','epp.epc = ListaEPC.EPC')
101             ->join('INNER JOIN','trabajador','trabajador.codigo = epp.trabajador_codigo')
102             ->andFilterWhere(['=' , 'ListaEPC.NombreLector', $this->NombreLector])
103             ->andFilterWhere(['>=' , 'ListaEPC.FechaRegistro', $nuevafecha])->all();
104
105             if(count($objeto_ListaEPC)==1){
106                 $objeto_lectura = new Lectura();
107                 $objeto_area_trabajador = new AreaTrabajador();
108                 $objeto_baliza = Baliza::find()->where(['codigo'=>$this->NombreLector])->one();
109
110                 $objeto_area_trabajador->area_id = $objeto_baliza->area_id;
111                 $objeto_area_trabajador->trabajador_id = $objeto_trabajador->trabajador_id;
112                 $flag_entrada_salida = $objeto_area_trabajador->save();
113
114                 $objeto_baliza = Baliza::find()->where(['codigo'=>$this->NombreLector])->one();
115                 $array_capacitaciones_necesarias = AreaCapitacion::find()->where(['area_id'=>$objeto_baliza->
116                 area_id])->all();
117                 $array_capacitaciones_obtenidas = TrabajadorCapitacion::find()->where(['trabajador_id'=>$
118                 objeto_trabajador->trabajador_id])->all();
119
120                 $capacitaciones_requeridas=[];
121                 $sepps_requeridos=[];
122                 $capacitaciones_obtenidas=[];
123                 $sepps_usados=[];
124                 foreach ($array_capacitaciones_necesarias as $actual_capitacion) {
125                     array_push($capacitaciones_requeridas, $actual_capitacion->capitacion_id);
126                 }
127                 $array_epps_necesarios = AreaEpp::find()->where(['area_id'=>$objeto_baliza->area_id])->all();
128                 foreach ($array_epps_necesarios as $actual_epp) {
129                     array_push($sepps_requeridos, $actual_epp->epp_id);
130                 }
131
132                 foreach ($objeto_ListaEPC as $actual_objeto_ListaEPC) {
133                     $objeto_epp = EPP::find()->where(['epc'=>$this->EPC])->one();
134                     array_push($sepps_usados, $objeto_epp->tipo_epp_metacodigo_id);
135                     array_unique($sepps_usados);
136                 }

```

Figura 56. Pruebas – Código ListaEPC afterSave() pt1

Fuente: Elaboración propia

```

138         foreach ($array_capacitaciones_obtenidas as $actual_capacitacion_obtenida) {
139             array_push($capacitaciones_obtenidas, $actual_capacitacion_obtenida->capacitacion_id);
140         }
141
142         $interseccion_capacitaciones = array_intersect($capacitaciones_requeridas, $
            capacitaciones_obtenidas);
143         $interseccion_epps = array_intersect($epps_requeridos, $epps_usados);
144         if($interseccion_capacitaciones == $capacitaciones_requeridas
145             &&
146             $interseccion_epps == $epps_requeridos){
147             $objeto_lectura->baliza_id = $objeto_baliza->baliza_id;
148             $objeto_lectura->estado_metacodigo_id = 37;
149             $objeto_lectura->etiqueta_metacodigo_id = 49;
150             $objeto_lectura->trabajador_id = $objeto_trabajador->trabajador_id;
151             $objeto_lectura->epp_epc = $this->EPC;
152         }
153
154         else if($interseccion_epps != $epps_requeridos){
155             $objeto_lectura->baliza_id = $objeto_baliza->baliza_id;
156             $objeto_lectura->estado_metacodigo_id = 38;
157             $objeto_lectura->etiqueta_metacodigo_id = 41;
158             $objeto_lectura->trabajador_id = $objeto_trabajador->trabajador_id;
159             $objeto_lectura->epp_epc = $this->EPC;
160         }
161         else{
162             $objeto_lectura->baliza_id = $objeto_baliza->baliza_id;
163             $objeto_lectura->estado_metacodigo_id = 38;
164             $objeto_lectura->etiqueta_metacodigo_id = 42;
165             $objeto_lectura->trabajador_id = $objeto_trabajador->trabajador_id;
166             $objeto_lectura->epp_epc = $this->EPC;
167         }
168
169         if($flag_entrada_salida!=1)
170             $objeto_lectura->tipo_metacodigo_id =40;
171         else
172             $objeto_lectura->tipo_metacodigo_id = 39;
173         $objeto_lectura->save();
174     }
175     else{
176         $objeto_lectura = new Lectura();
177
178         $array_lecturas = Lectura::find()
179         ->join( 'INNER JOIN','trabajador','trabajador.trabajador_id = lectura.trabajador_id')
180         ->andFilterWhere(['>=', 'lectura.fecha', $nuevafecha])
181         ->andFilterWhere(['=', 'trabajador.trabajador_id', $objeto_trabajador->trabajador_id])->all();
182         foreach ($array_lecturas as $actual_lectura) {
183             $objeto_lectura->tipo_metacodigo_id = $actual_lectura->tipo_metacodigo_id;
184             $actual_lectura->delete();
185         }

```

Figura 57. Pruebas – Código ListaEPC afterSave() pt2

Fuente: Elaboración propia

```

187
188 $objeto_baliza = Baliza::find()->where(['codigo'=>$this->NombreLector])->one();
189 $array_capacitaciones_necesarias = AreaCapacitacion::find()->where(['area_id'=>$objeto_baliza->
190 area_id])->all();
191 $array_capacitaciones_obtenidas = TrabajadorCapacitacion::find()->where(['trabajador_id'=>$
192 objeto_trabajador->trabajador_id])->all();
193
194 $capacitaciones_requeridas=[];
195 $sepps_requeridos=[];
196 $capacitaciones_obtenidas=[];
197 $sepps_usados=[];
198 foreach ($array_capacitaciones_necesarias as $actual_capacitacion) {
199     array_push($capacitaciones_requeridas, $actual_capacitacion->capacitacion_id);
200 }
201 $array_epps_necesarios = AreaEpp::find()->where(['area_id'=>$objeto_baliza->area_id])->all();
202 foreach ($array_epps_necesarios as $actual_epp) {
203     array_push($sepps_requeridos, $actual_epp->epp_id);
204 }
205
206 foreach ($objeto_ListaEPC as $actual_objeto_ListaEPC) {
207     $objeto_epp = EPP::find()->where(['epc'=>$this->EPC])->one();
208     array_push($sepps_usados, $objeto_epp->tipo_epp_metacodigo_id);
209     array_unique($sepps_usados);
210 }
211
212 foreach ($array_capacitaciones_obtenidas as $actual_capacitacion_obtenida) {
213     array_push($capacitaciones_obtenidas, $actual_capacitacion_obtenida->capacitacion_id);
214 }
215
216 $interseccion_capacitaciones = array_intersect($capacitaciones_requeridas, $
217 capacitaciones_obtenidas);
218 $interseccion_epps = array_intersect($sepps_requeridos, $sepps_usados);
219 if($interseccion_capacitaciones == $capacitaciones_requeridas
220 &&
221 $interseccion_epps == $sepps_requeridos){
222     $objeto_lectura->baliza_id = $objeto_baliza->baliza_id;
223     $objeto_lectura->estado_metacodigo_id = 37;
224     $objeto_lectura->etiqueta_metacodigo_id = 49;
225     $objeto_lectura->trabajador_id = $objeto_trabajador->trabajador_id;
226     $objeto_lectura->epp_epc = $this->EPC;
227 }
228 else if($interseccion_epps != $sepps_requeridos){
229     $objeto_lectura->baliza_id = $objeto_baliza->baliza_id;
230     $objeto_lectura->estado_metacodigo_id = 38;
231     $objeto_lectura->etiqueta_metacodigo_id = 41;
232     $objeto_lectura->trabajador_id = $objeto_trabajador->trabajador_id;
233     $objeto_lectura->epp_epc = $this->EPC;
234 }
235 else{
236     $objeto_lectura->baliza_id = $objeto_baliza->baliza_id;
237     $objeto_lectura->estado_metacodigo_id = 38;
238     $objeto_lectura->etiqueta_metacodigo_id = 42;
239     $objeto_lectura->trabajador_id = $objeto_trabajador->trabajador_id;
240     $objeto_lectura->epp_epc = $this->EPC;
241 }
242 $objeto_lectura->save();
243 }
244 }
245 parent::afterSave($insert, $changedAttributes);
246 return true;
247 }
248 return false;
249 }

```

Figura 58. Pruebas – Código ListaEPC afterSave() pt3

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 59 podemos ver las notificaciones por incidencias en la parte superior derecha, con sus respectivos registros resaltadas en verde, indicándonos el tipo de incidencia.

The screenshot shows the Magtel monitoring interface. On the left is a navigation menu with options like 'Home (master)', 'Administrador Master', 'Capacitaciones', 'Gestión de usuarios', 'Informes', 'Módulo de monitoreo', 'Ubicación de trabajadores', 'Gestión de monitoreo', 'Recursos humanos', 'Utilitarios', and 'Cerrar Sesión'. The main area displays a 'Lista de Lecturas' table with columns for 'Etiqueta', 'Ingreso/Salida', 'Cod trabajador', 'Nombre', 'Baliza', and 'Fecha'. The table contains 20 rows of data. Several rows are highlighted in green, indicating incidents. In the top right corner, there are two notification boxes: a red one stating 'Hay 4 Incidencia(s)!!!' and a blue one for 'Atorot: Areas sin Trabajadores'. Below the table, there is a 'With selected' button and a red 'Atender Incidencias' button.

#	Etiqueta	Ingreso/Salida	Cod trabajador	Nombre	Baliza	Fecha		
1	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 04:18:10	Incidencia	10100000000000000000000015
2	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 04:18:00	Incidencia	10100000000000000000000015
3	Normal	Salida	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 04:17:08	Escaneo normal	10100000000000000000000014
4	Normal	Salida	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-23 04:17:00	Escaneo normal	10100000000000000000000014
5	Normal	Ingreso	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 04:16:43	Escaneo normal	10100000000000000000000014
6	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 04:14:57	Incidencia	10100000000000000000000015
7	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 03:58:08	Incidencia	10100000000000000000000015
8	Normal	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-22 14:20:29	Escaneo normal	10100000000000000000000015
9	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:19:43	Incidencia	10100000000000000000000015
10	Normal	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-22 14:19:25	Escaneo normal	10100000000000000000000015
11	Normal	Ingreso	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-22 14:19:09	Escaneo normal	10100000000000000000000014
12	Normal	Salida	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:18:41	Escaneo normal	10100000000000000000000014
13	Normal	Ingreso	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:16:37	Escaneo normal	10100000000000000000000014
14	Normal	Ingreso	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-22 14:16:16	Escaneo normal	10100000000000000000000014
15	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:16:03	Incidencia	10100000000000000000000015
16	Normal	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Escaneo normal	10100000000000000000000015
17	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Incidencia	10100000000000000000000015
18	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Incidencia	10100000000000000000000015
19	Normal	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Escaneo normal	10100000000000000000000015
20	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-22 14:09:50	Incidencia	10100000000000000000000015

Figura 59. Pruebas – Pantalla principal de Monitoreo

Fuente: Elaboración propia

4.4 PRUEBA DE REGISTRO DE DOCUMENTOS EN LA EMPRESA

Para esta prueba se necesita un usuario que tenga accesos al módulo de “Informes”, usaremos el usuario “master” para poder acceder a “Gestión de documentación”. Figura 60.

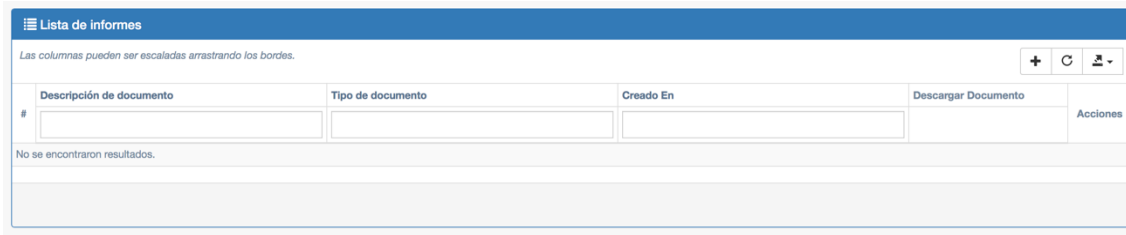


Figura 60. Pruebas – Pantalla principal Gestión de documentación

Fuente: Elaboración propia

Presionaremos el botón crear y llenamos el formulario de la Figura 61.

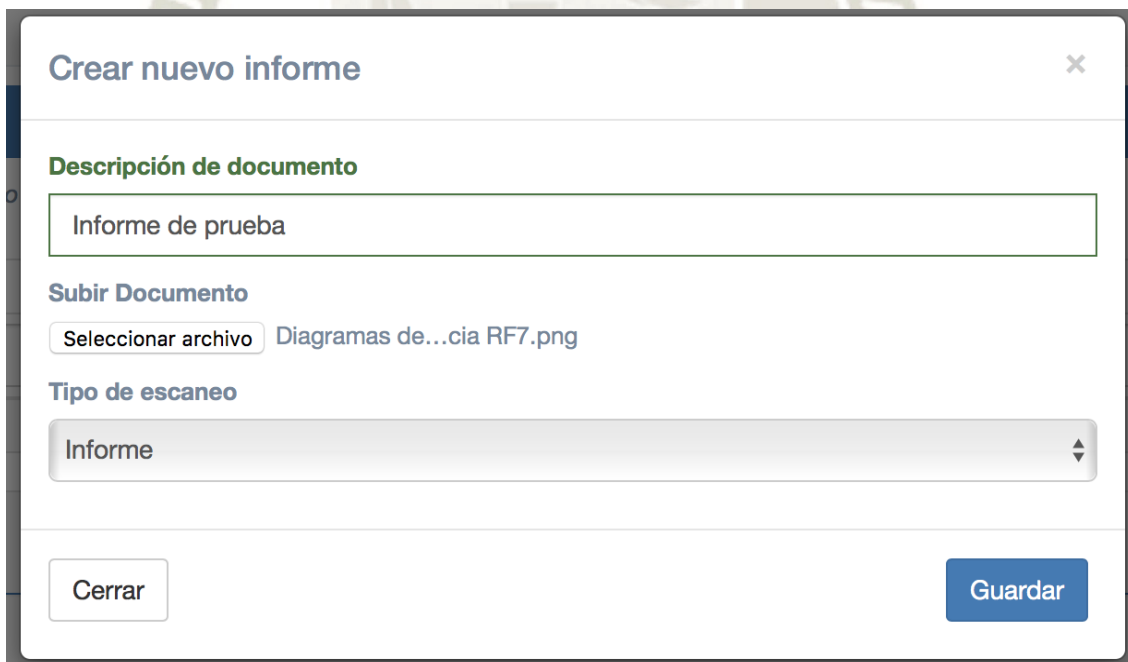


Figura 61. Pruebas – Formulario para creación de nuevo informe

Fuente: Elaboración propia

Se notificará con un mensaje de creación satisfactoria y luego aparecerá en nuestra grilla indicando el nombre, tipo y fecha de creación, además de un botón azul para descargar el documento relacionado. Figura 62.



Lista de informes					Mostrando 1-1 de 1 elemento.	
Las columnas pueden ser escaladas arrastrando los bordes.						
#	Descripción de documento	Tipo de documento	Creado En	Descargar Documento	Acciones	
1	Informe de prueba	Informe	2018-08-23 05:07:57	Descargar Archivo	 	

Figura 62. Pruebas – Documento registrado

Fuente: Elaboración propia



4.5 PRUEBA DE REGISTRO Y ASIGNACIÓN DE CAPACITACIONES A TRABAJADORES

Para esta prueba se necesita un usuario que tenga accesos al módulo de “Capacitaciones” y “Recursos Humanos”, usaremos el usuario “master” para poder acceder a “Gestión de capacitaciones” y “Gestión de trabajadores”.

Al ingresar al módulo de capacitaciones se nos mostrará un formulario como el de la Figura 63, al completar el formulario se guardará y mostrará en la grilla de la pestaña Gestión de capacitaciones. Figura 64.

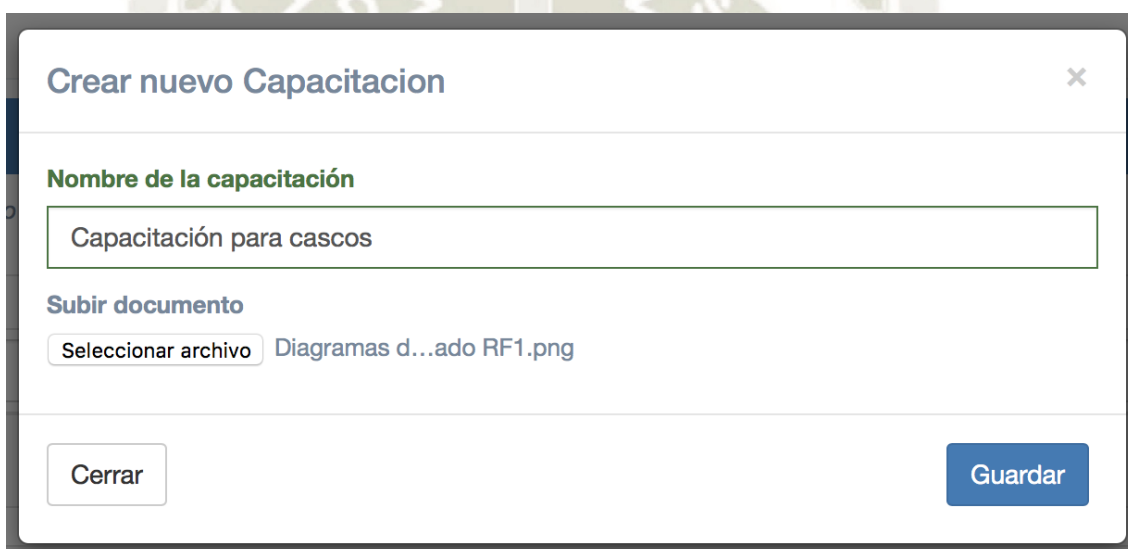
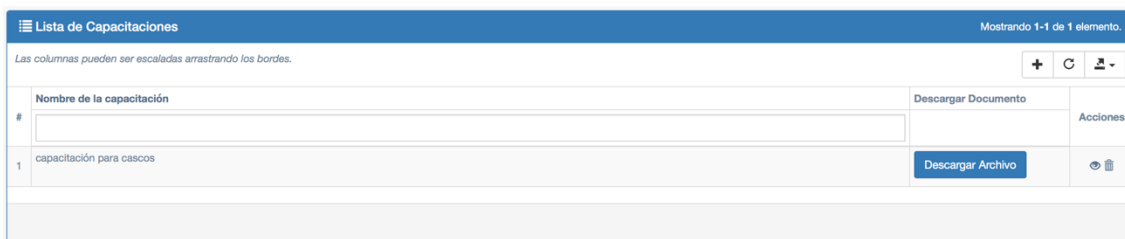


Figura 63. Pruebas – Llenando formulario de capacitación

Fuente: Elaboración propia



Lista de Capacitaciones		Mostrando 1-1 de 1 elemento.	
Las columnas pueden ser escaladas arrastrando los bordes.			
#	Nombre de la capacitación	Descargar Documento	Acciones
1	capacitación para cascos	Descargar Archivo	

Figura 64. Pruebas – Grilla con capacitación nueva

Fuente: Elaboración propia

Luego desde el módulo de Recursos Humanos en la pestaña de Gestión de trabajadores, Figura 65, podremos insertar la capacitación al usuario que haya asistido presionando el botón “capacitaciones” Figuras 66 y 86.

Lista de Trabajadores								Mostrando 1-3 de 3 elementos.	
Las columnas pueden ser escaladas arrastrando los bordes.								+ C -	
#	Código	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Número de documento	Área de trabajo	Capacitaciones relacionadas	Acciones	
1	ID1	Mauricio Jhonatan	Suárez	Cabello	70574143	Confección	Capacitaciones		
2	ID2	Caroline	Suárez	Cabello	70574142	Acabado	Capacitaciones		
3	ID3	Jaime Prueba	Perez	Lozano	12345678	Corte	Capacitaciones		

Figura 65. Pruebas – Grilla Gestión trabajadores

Fuente: Elaboración propia

Lista de Trabajadores								Mostrando 1-3 de 3 elementos.	
Las columnas pueden ser escaladas arrastrando los bordes.								+ C -	
#	Código	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Número de documento	Área de trabajo	Capacitaciones relacionadas	Acciones	
1	ID1	Mauricio Jhonatan	Suárez	Cabello	70574143	Confección	Capacitaciones		
2	ID2	Caroline	Suárez	Cabello	70574142	Acabado	Capacitaciones		
3	ID3	Jaime Prueba	Perez	Lozano	12345678	Corte	Capacitaciones		

Lista de Actualizaciones		Mostrando 1-3 de 3 elementos.	
Las columnas pueden ser escaladas arrastrando los bordes.		+ C -	
#	Nombre de la capacitación	Acciones	
No se encontraron resultados.			

Figura 66. Pruebas – Grilla de capacitaciones de trabajadores

Fuente: Elaboración propia

Asignar capacitación ✕

Capacitación

capacitación para cascos

Cerrar

Guardar

Figura 67. Pruebas – Asignación de capacitación

Fuente: Elaboración propia

Luego se podrá apreciar la capacitación recién insertada. Figura 75.

Lista de Trabajadores Mostrando 1-3 de 3 elementos.

Las columnas pueden ser escaladas arrastrando los bordes.

#	Código	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Número de documento	Área de trabajo	Capacitaciones relacionadas	Acciones
1	ID1	Mauricio Jhonatan	Suárez	Cabello	70574143	Confección	Capacitaciones	👁️ 🗑️
2	ID2	Caroline	Suárez	Cabello	70574142	Acabado	Capacitaciones	👁️ 🗑️
3	ID3	Jaime Prueba	Perez	Lozano	12345678	Corte	Capacitaciones	👁️ 🗑️

Lista de Actualizaciones Mostrando 1-1 de 1 elemento.

Las columnas pueden ser escaladas arrastrando los bordes.

#	Nombres	Apellido paterno	Nombre de la capacitación	Acciones
1	Jaime Prueba	Perez	capacitación para cascos	🗑️

Figura 68. Pruebas – Grilla con capacitación nueva

Fuente: Elaboración propia

4.6 PRUEBA DE REGISTRO DE SIMULACROS

Para esta prueba se necesita un usuario que tenga accesos al módulo de “Capacitaciones”, usaremos el usuario “master” para poder acceder a “Gestión de simulacros”. Figura 69.

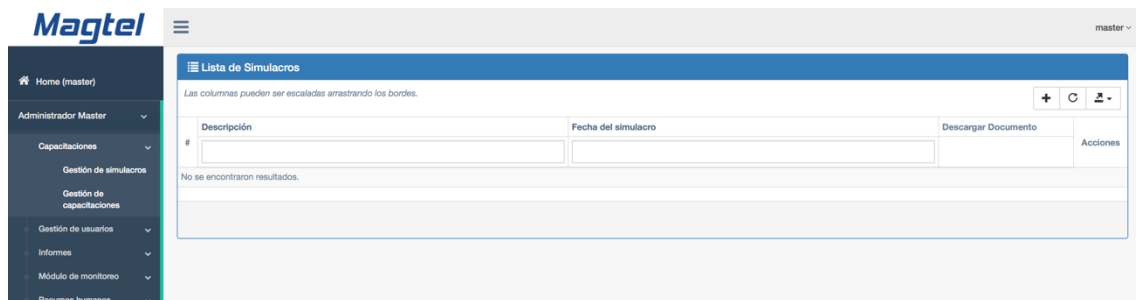


Figura 69 Pruebas – Pantalla principal gestión de simulacros

Fuente: Elaboración propia

Presionaremos el botón crear y llenamos el formulario de la Figura 70.

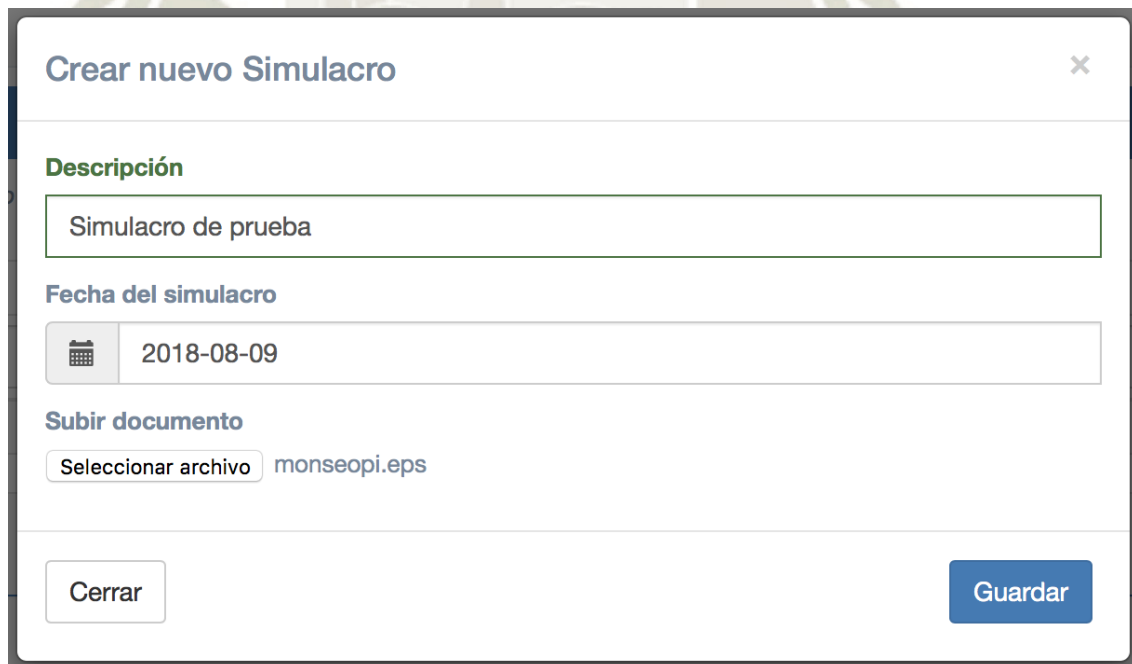


Figura 70. Pruebas – Formulario de nuevo simulacro

Fuente: Elaboración propia

Se notificará con un mensaje de creación satisfactoria y luego aparecerá en nuestra grilla indicando la descripción del simulacro y fecha de creación, además de un botón azul para descargar el documento relacionado. Figura 71.

Descripción	Fecha del simulacro	Descargar Documento	Acciones
1 Simulacro de prueba	2018-08-09 00:00:00	Descargar Archivo	

Figura 71. Pruebas – Simulacro registrado

Fuente: Elaboración propia

4.7 PRUEBA DE MONITOREO DE AFORO EN ÁREA

Se accede al módulo de Monitoreo en la pestaña Gestión de monitoreo con un usuario que tenga los permisos necesarios, en este caso master, se mostrará en la misma pantalla que las incidencias una notificación azul, la cual nos indica cada 10 segundos el aforo actual de las áreas que tienen personal en ellas. Figura 72.

#	Etiqueta	Ingreso/Salida	Cod trabajador	Nombre	Balza	Fecha		
1	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:28:33	Incidencia	10100000000000000000000015
2	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:28:33	Incidencia	10100000000000000000000015
3	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:28:33	Incidencia	10100000000000000000000015
4	Normal	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-23 05:28:33	Escaneo normal	10100000000000000000000014
5	Normal	Ingreso	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-23 05:28:33	Escaneo normal	10100000000000000000000014
6	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:28:33	Incidencia	10100000000000000000000015
7	Normal	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-23 05:28:33	Escaneo normal	10100000000000000000000015
8	Normal	Salida	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:28:33	Escaneo normal	10100000000000000000000014
9	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:28:33	Incidencia	10100000000000000000000015
10	Normal	Salida	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:28:33	Escaneo normal	10100000000000000000000014
11	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:28:33	Incidencia	10100000000000000000000015
12	Normal	Ingreso	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:28:33	Escaneo normal	10100000000000000000000014
13	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:28:33	Incidencia	10100000000000000000000015
14	Normal	Salida	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-23 05:28:33	Escaneo normal	10100000000000000000000014
15	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:28:33	Incidencia	10100000000000000000000015
16	Normal	Ingreso	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-23 05:28:33	Escaneo normal	10100000000000000000000014
17	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:28:33	Incidencia	10100000000000000000000015
18	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:28:33	Incidencia	10100000000000000000000015
19	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:28:33	Incidencia	10100000000000000000000015
20	Normal	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:28:33	Escaneo normal	10100000000000000000000015

Figura 72. Pruebas – Monitoreo de aforo en área

Fuente: Elaboración propia

4.8 PRUEBAS UNITARIAS

Se llevaron a cabo las siguientes pruebas unitarias:

Autenticación satisfactoria y fallida de usuarios, véase Figuras 73 y 74.

```
<?php
namespace tests\models;

use app\models\ListaEPC;
use app\models\Lectura;
use app\models\Usuario;
use app\models\Trabajador;
use app\models\Baliza;
use app\models\Area;
use app\models\Epp;
use app\models\AreaTrabajador;
use app\models\LoginForm;
use app\models\Persona;
use app\models\Metacodigo;
use Yii;

class RequerimientosFuncionalesTest extends \Codeception\Test\Unit
{
    private $model;

    protected function _after()
    {
        \Yii::$app->user->logout();
    }

    public function testAutenticacionSatisfactoria()
    {
        $this->model = new LoginForm([
            'username' => 'master',
            'password' => 'MiPassword1',
        ]);

        expect_that($this->model->login());
        expect_not(\Yii::$app->user->isGuest);
        expect($this->model->errors->hasntKey('password'));
    }

    public function testAutenticacionFallida()
    {
        $this->model = new LoginForm([
            'username' => 'prueba',
            'password' => 'fallida',
        ]);

        expect_that(\Yii::$app->user->isGuest);
        expect_not($this->model->login());
    }
}
```

Figura 73. Pruebas – Pruebas unitarias de autenticación

Fuente: Elaboración propia

Prueba de trabajador en área. Figura 81.

```
public function testTrabajadorEnArea()
{
    $objeto_persona = Persona::find()->where(['numero_documento'=>'70574143']->one();
    $objeto_trabajador = Trabajador::find()->where(['persona_id'=>$objeto_persona->persona_id]->one();
    $objeto_area = Area::find()->where(['nombre'=>'Confección']->one();
    $objeto_baliza = Baliza::find()->where(['area_id'=>$objeto_area->area_id]->one();
    $objeto_epp = Epp::find()->where(['trabajador_codigo'=>$objeto_trabajador->codigo]->one();

    $lectura = new ListaEPC([
        'NombreLector' => $objeto_baliza->codigo,
        'EPC' => $objeto_epp->epc,
    ]);
    $objeto_area_trabajador = AreaTrabajador::find()->where(['trabajador_id'=>$objeto_trabajador->trabajador_id]
->one());
    expect_that($objeto_area_trabajador);
    expect_not([]);
}
}
```

Figura 74. Pruebas – Prueba unitaria de confirmación de trabajador en área

Fuente: Elaboración propia

Prueba de cumplimiento e incumplimiento de epps, Figura 75.

```
public function testInCumplimientoDeEpp()
{
    $objeto_persona = Persona::find()->where(['numero_documento'=>'70574143']->one();
    $objeto_trabajador = Trabajador::find()->where(['persona_id'=>$objeto_persona->persona_id]->one();
    $objeto_area = Area::find()->where(['nombre'=>'Confección']->one());
    $objeto_baliza = Baliza::find()->where(['codigo'=>'HDD_ZDE6DK3D']->one());
    $objeto_epp = Epp::find()->where(['trabajador_codigo'=>$objeto_trabajador->codigo]->one());

    $objeto_listepec = new ListaEPC([
        'NombreLector' => $objeto_baliza->codigo,
        'EPC' => $objeto_epp->epc, // Registro de trabajador con epp diferente al requerido
    ]);
    $objeto_listepec->save(); // genera un nuevo registro en tabla lectura con la fecha actual
    $insert_id = Yii::app()->db->getLastInsertID();
    $objeto_lectura = Lectura::find()->where(['creado_en'=>$objeto_listepec->FechaRegistro]->one());
    $objeto_area_trabajador = AreaTrabajador::find()->where(['trabajador_id'=>$objeto_trabajador->trabajador_id]
->one());

    $objeto_metacodigo = Metacodigo::find()->where(['nombre_lista'=>'estado_lectura', 'descripcion'=>'Incidencia']
->one());
    $flag = $objeto_metacodigo->metacodigo_id == $objeto_lectura->estado_metacodigo_id? true:false;
    expect_that($flag);
    expect_not(true);
}

public function testCumplimientoDeEpp()
{
    $objeto_persona = Persona::find()->where(['numero_documento'=>'70574143']->one();
    $objeto_trabajador = Trabajador::find()->where(['persona_id'=>$objeto_persona->persona_id]->one());
    $objeto_area = Area::find()->where(['nombre'=>'Confección']->one());
    $objeto_baliza = Baliza::find()->where(['codigo'=>'Punto A']->one()); // área sin epps requeridos
    $objeto_epp = Epp::find()->where(['trabajador_codigo'=>$objeto_trabajador->codigo]->one());

    $objeto_listepec = new ListaEPC([
        'NombreLector' => $objeto_baliza->codigo,
        'EPC' => $objeto_epp->epc,
    ]);
    $objeto_listepec->save(); // genera un nuevo registro en tabla lectura con la fecha actual
    $insert_id = Yii::app()->db->getLastInsertID();
    $objeto_lectura = Lectura::find()->where(['lectura_id'=>$insert_id]->one());
    $objeto_area_trabajador = AreaTrabajador::find()->where(['trabajador_id'=>$objeto_trabajador->trabajador_id]
->one());

    $objeto_metacodigo = Metacodigo::find()->where(['nombre_lista'=>'estado_lectura', 'descripcion'=>'Normal']->
one());
    $flag = $objeto_metacodigo->metacodigo_id == $objeto_lectura->estado_metacodigo_id? true:false;
    expect_that($flag);
    expect_not(false);
}
}
```

Figura 75. Pruebas – Prueba unitaria de cumplimiento e incumplimiento de epp

Fuente: Elaboración propia

Por último se realizaron pruebas para validar la integridad en base de datos cuando registros necesarios no se encuentran al momento de la inserción. Prueba para no registrar lecturas sin existir baliza válida y prueba para no registrar lectura si no existe un epp registrado. Figura 76. Codeception en Figura 77.

```
public function testNoRegistrarLecturaSinExistirBaliza()
{
    $l = new ListaEPC([
        'NombreLector' => '1',
        'EPC' => '1010000000000000000015', //1010000000000000000015 existente en db
    ]);

    expect_not([]);
    expect_that($l);
}

public function testNoRegistrarLecturaSinExistirEppRegistrada()
{
    $l = new ListaEPC([
        'NombreLector' => 'HDD_ZDE6DK3D', //HDD_ZDE6DK3D existente en db
        'EPC' => '333',
    ]);

    expect_not([]);
    expect_that($l);
}
```

Figura 76. Pruebas – Prueba unitaria de integridad

Fuente: Elaboración propia

```
You have new mail in /var/mail/mauriciojhonatansuarezcabello
MacBook-Pro-de-Mauricio:monseopi mauriciojhonatansuarezcabello$ codecept run unit
PHP Warning: Module 'pdo_sqlsrv' already loaded in Unknown on line 0

Warning: Module 'pdo_sqlsrv' already loaded in Unknown on line 0
PHP Warning: Module 'pdo_sqlsrv' already loaded in Unknown on line 0

Warning: Module 'pdo_sqlsrv' already loaded in Unknown on line 0
PHP Warning: Module 'sqlsrv' already loaded in Unknown on line 0

Warning: Module 'sqlsrv' already loaded in Unknown on line 0

==== Redirecting to Composer-installed version in vendor/codeception ====
Codeception PHP Testing Framework v2.4.5
Powered by PHPUnit 7.3.2 by Sebastian Bergmann and contributors.

Unit Tests (7) -----
✓ RequerimientosFuncionalesTest: Autenticacion satisfactoria (0.47s)
✓ RequerimientosFuncionalesTest: Autenticacion fallida (0.00s)
✓ RequerimientosFuncionalesTest: Trabajador en area (0.01s)
✓ RequerimientosFuncionalesTest: In cumplimiento de epp (0.01s)
✓ RequerimientosFuncionalesTest: Cumplimiento de epp (0.01s)
✓ RequerimientosFuncionalesTest: No registrar lectura sin existir baliza (0.00s)
✓ RequerimientosFuncionalesTest: No registrar lectura sin existir epp registrada (0.00s)
-----

Time: 730 ms, Memory: 16.00MB
```

Figura 77. Pruebas – Codeception ejecutado

Fuente: Elaboración propia

4.9 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

Terminadas las pruebas antes mencionadas y conforme al ciclo de vida del desarrollo del software, se presentó el sistema web a los trabajadores de la empresa del área de Tecnologías de la Información, para poder validar: el buen funcionamiento, conveniencia, usabilidad y utilidad del sistema, obteniendo finalmente la aceptación por parte del área encargada, prueba que se llevó a cabo recurriendo también al manual de usuario como documentación importante para guiar a los trabajadores por los distintos módulos del sistema expuesto en el presente documento.

4.10 RESULTADOS

Con la implementación del sistema web desarrollado para el presente documento, se logró la automatización de diversos procesos operativos en la empresa, brindando así una mejor gestión y monitoreo del personal que trabaja en la planta: conocer su ubicación actualizada cada 10 segundos, el registro de incidencias por falta de capacitación o equipamiento; el registro, asignación y verificación de cumplimiento de las capacitaciones necesarias en cada área de la planta industrial, aforo, la verificación de uso de equipos de protección personal, el registro de documentación, simulacros así como también mostrar todo el ciclo de vida del desarrollo de un sistema informático: especificación de requisitos, análisis, diseño, implementación, pruebas y validación.

CONCLUSIONES

Del presente trabajo se pudieron obtener las siguientes conclusiones:

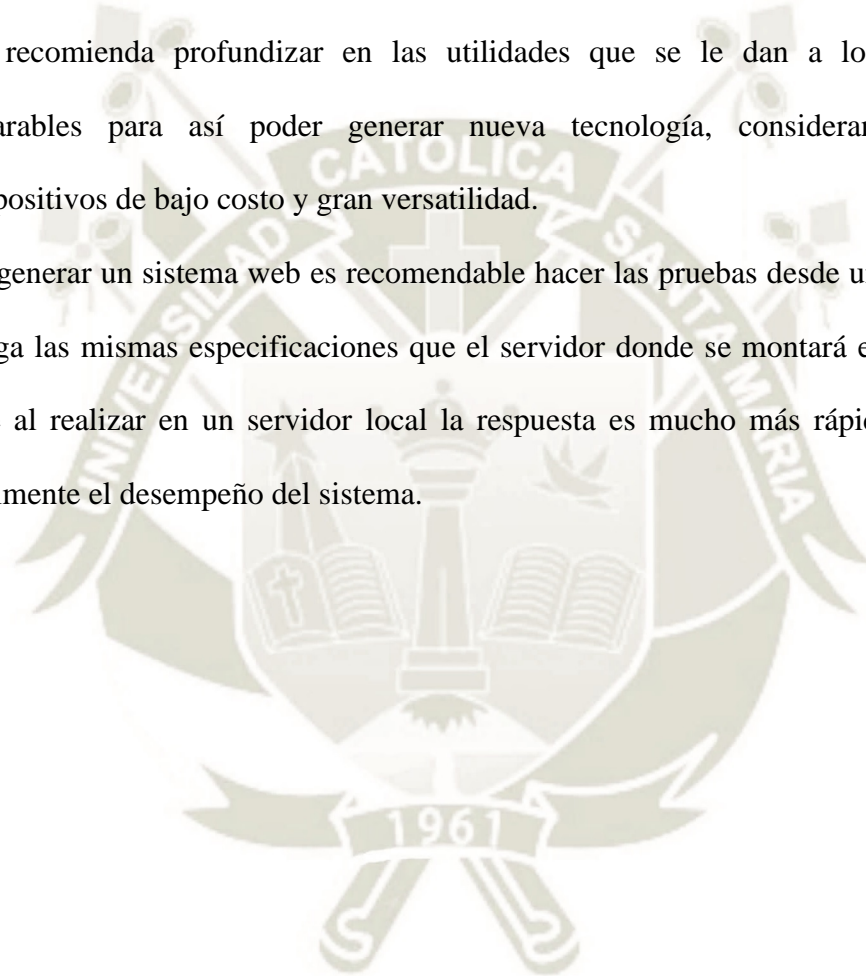
1. Con la implementación del sistema, se logró la monitorización del personal, utilizando dispositivos electrónicos, mitigando así las incidencias relacionadas a la seguridad industrial y optimizando los procesos operativos en las plantas industriales de la región Arequipa.
2. Se cumplió con la autenticación del usuario y los accesos específicos, desarrollando la pantalla de login y los módulos de “Gestión de usuarios” y “Gestión de roles”.
3. Se implementó el módulo de “Ubicación de trabajadores”, permitiendo al operador del sistema conocer el área en la cual se encuentra cada trabajador.
4. Mediante la utilización de los wearables y las balizas RFID, se logró el monitoreo del cumplimiento de capacitaciones y epps en las diferentes áreas.
5. Se logró desarrollar el módulo de “Gestión de documentación”, permitiendo al operador del sistema añadir y descargar la documentación generada en la empresa.
6. Se logró desarrollar el módulo de “Gestión de simulacros”, permitiendo al operador del sistema añadir y descargar los archivos relacionados a los simulacros realizados en la empresa.
7. A través de la implementación del módulo de “Gestión de capacitaciones”, se permite al operador del sistema crear nuevas capacitaciones y a su vez, asignarlas a los trabajadores que acudan a las mismas.
8. Gracias al desarrollo del módulo de “Monitoreo”, se permite al operador visualizar el aforo de las diferentes áreas con personal, cada 10 segundos.

9. El uso de un framework de desarrollo como Yii, ayuda a mejorar la productividad y la reutilización de código.
10. Es necesario plantear buenos algoritmos y estructuras de datos al momento de generar sistemas de incidencia media/alta para así poder optimizar el tiempo de respuesta.



RECOMENDACIONES

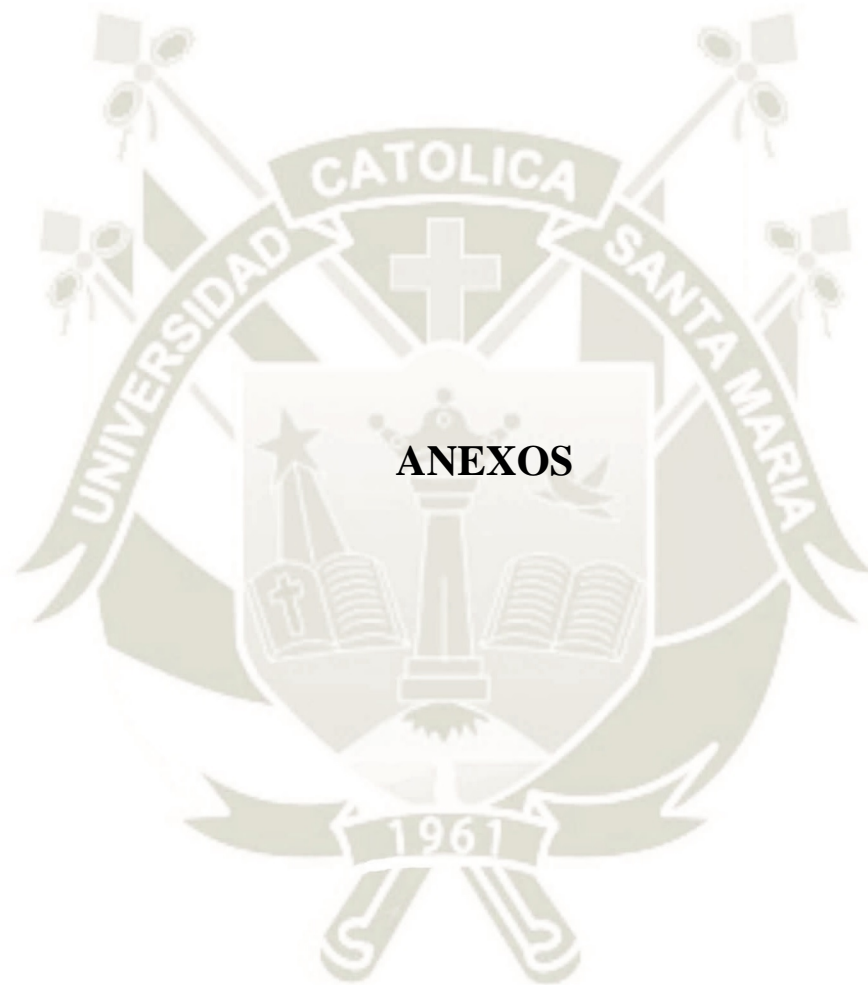
1. En caso de replicar el sistema, utilizar un servidor VPS en vez de un hosting compartido para que las consultas en vez de verse limitadas a 10 segundos cada actualización, más próxima al “tiempo real”.
2. Se recomienda profundizar en las utilidades que se le dan a los dispositivos wearables para así poder generar nueva tecnología, considerando que son dispositivos de bajo costo y gran versatilidad.
3. Al generar un sistema web es recomendable hacer las pruebas desde un servidor que tenga las mismas especificaciones que el servidor donde se montará el software, ya que al realizar en un servidor local la respuesta es mucho más rápida y no se ve realmente el desempeño del sistema.



REFERENCIAS

- Abrego, M., Molinos, S., & Ruiz, A. (2015). Equipos de Protección Personal <http://www.sigweb.cl/biblioteca.ManualEPPAchs.pdf>.
- Arcos-Medina, G., Menéndez, J., & Vallejo, J. (2018). *Comparative Study of Performance and Productivity of MVC and MVVM design patterns*. *KnE Engineering*, 1(2), 241-252.
- Arias, M. Á. (2017). *Aprende Programación Web con PHP y MySQL: 2ª Edición*. IT Campus Academy.
- Awolusi, I., Marks, E., & Hallowell, M. (2018). Wearable technology for personalized construction safety monitoring and trending: Review of applicable devices. *Automation in Construction*, 85, 96-106.
- Bogdanov, A., & Eliseev, D. (2016). *Yii2 Application Development Cookbook*. Packt Publishing Ltd.
- Casal, J. (2017). *Evaluation of the effects and consequences of major accidents in industrial plants*. Elsevier.
- Chen, M., Zhang, Y., Li, Y., Hassan, M. M., & Alamri, A. (2015). AIWAC: Affective interaction through wearable computing and cloud technology. *IEEE Wireless Communications*, 22(1), 20-27.
- De la Rosa Flores, R., Morales, D. E. M., Mendoza, E. P., Flores, J. L. M., & Zacatelco, H. C. (2018). AUTOMATIZACIÓN PARA EL CONTROL DE ACCESO UTILIZANDO DISPOSITIVOS MÓVILES Y RFID. *Pistas Educativas*, 39(127).
- Gao, W., Emaminejad, S., Nyein, H. Y. Y., Challa, S., Chen, K., Peck, A., ... & Lien, D. H. (2016). Fully integrated wearable sensor arrays for multiplexed in situ perspiration analysis. *Nature*, 529(7587), 509.
- Griff, P., Dicklin, R., Browne, J., & Luschei, E. C. (2015). U.S. Patent No. 9,113,345. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Jakicic, J. M., Davis, K. K., Rogers, R. J., King, W. C., Marcus, M. D., Helsel, D., ... & Belle, S. H. (2016). Effect of wearable technology combined with a lifestyle intervention on long-term weight loss: the IDEA randomized clinical trial. *Jama*, 316(11), 1161-1171.

- Luna, J. I. V., Rangel, F. J. S., Guzmán, G. S., & Acosta, M. A. L. (2018). Sistema de acceso usando una tarjeta RfID y verificación de rostro. *Ingenius: Revista de Ciencia y Tecnología*, (20), 108-118.
- Merma, A., del Carmen, M., Laura, Q., & Magaly, E. (2016). Importancia de los programas de capacitación en la seguridad y salud en el trabajo en la Empresa Echeverría Izquierdo Montajes Industriales Perú SAC, Ilo 2016.
- Otto, M., & Thornton, J. (2015). Bootstrap: The world's most popular mobile-first and responsive front-end framework.'. *Getbootstrap.com*.
- Ravichandran, H., Lovell, S., & Toohil, R. (2014). U.S. Patent No. 8,819,122. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Sandin, E. V., Yassin, N. M., & Mohamad, R. (2017). Comparative Evaluation of Automated Unit Testing Tool for PHP Framework. *International Journal of Software Engineering and Technology*, 2(2).
- Solís, A. (2016). Plataforma web per a la realització de consultes virtuals. Universitat Oberta de Catalunya. Recuperado de: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/handle/10609/45245>
- Wu, J., Li, H., Cheng, S., & Lin, Z. (2016). The promising future of healthcare services: When big data analytics meets wearable technology. *Information & Management*, 53(8), 1020-1033.



ANEXO A: MANUAL DE USUARIO

ACCESO AL SISTEMA

Para poder empezar a utilizar el sistema será necesario tener credenciales proporcionadas por el administrador del sistema: alias o nombre de usuario y contraseña tal y como se muestra en la Figura 1.



The image shows a web browser window displaying the login page for 'Magtel'. The page has a dark blue sidebar on the left with a home icon and the text 'Iniciar Sesión'. The main content area is white and titled 'Autenticación'. Below the title, it says 'Favor de llenar los siguientes campos para entrar en el sistema:'. There are two input fields: 'Username' with the value 'alias' and 'Password' with a masked password '.....'. Below these fields is a checked checkbox labeled 'Remember Me' and a blue 'Login' button. At the bottom, there is a note: 'En caso no poder realizar la autenticación de identidad contactar con el administrador del sistema.'

Figura 1. Login o acceso al sistema

Fuente: Elaboración propia

INTERFAZ DEL SISTEMA

PANTALLA PRINCIPAL O GRILLA PRINCIPAL

En las pantallas principales del sistema se mostrará la información en una cuadrícula que mostrará de una manera ordenada cada registro guardado dependiendo del módulo y pantalla que estemos, Figura 2.

The screenshot shows the 'Magtel' system interface. On the left is a dark sidebar menu with options like 'Home (master)', 'Administrador Master', 'Capacitaciones', 'Gestión de usuarios', 'Informes', 'Módulo de monitoreo', 'Recursos humanos', 'Utilitarios', and 'Cerrar Sesión'. The main area is titled 'Lista de Personas' and displays a table with the following data:

#	Numero de documento	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Fecha de nacimiento	Formación académica	Tiene alergias	Tiene enfermedad crónica	Sexo	Estado civil	Tipo de documento	País	Enfermedades relacionadas	Acciones
1	70392817	Michael André	Jordan	Smith	1994-06-15 00:00:00	SECUNDARIA COMPLETA	No	No	Masculino	Soltero/a	DNI	PE - Perú	Enfermedades	🔍 🗑️
2	68746310	Andrea	Chavez	Valenzuela	1990-08-27 00:00:00	SUPERIOR INCOMPLETA (INSTIT. SUPER)	Sí	No	Femenino	Casado/a	DNI	PE - Perú	Enfermedades	🔍 🗑️

Figura 2. Pantalla principal

MENÚ PRINCIPAL

Se nos mostrará siempre en el lado izquierdo de la pantalla un desplegable con nuestro rol en el sistema que contendrá las pestañas a las que tenemos acceso, Figura 3.

This screenshot is identical to the one in Figure 2, but with a red rectangular box highlighting the 'Administrador Master' section of the left sidebar menu, which contains the following items: 'Capacitaciones', 'Gestión de usuarios', 'Informes', 'Módulo de monitoreo', 'Recursos humanos', and 'Utilitarios'.

Figura 3. Menú principal

BOTÓN CREAR

Presionar este botón servirá para agregar nuevos registros a nuestro sistema, Figura 4.



Figura 4. Botón crear

BOTÓN REFRESCAR GRILLA

Presionar este botón servirá para actualizar la grilla principal, Figura 5.



Figura 5. Refrescar grilla.

BOTÓN EXPORTAR

Presionar este botón servirá para exportar todos los datos que se vean en la grilla principal en diferentes formatos. Figura 6.

Magtel master

Lista de Personas Mostrando 1-2 de 2 elementos.

Las columnas pueden ser escaladas arrastrando los bordes.

#	Numero de documento	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Fecha de nacimiento	Formación académica	Tiene alergias	Tiene enfermedad crónica	Sexo	Estado civil	Tipo de documento	País	Enfermedades relacionadas	Acciones
1	70392817	Michael André	Jordan	Smith	1994-06-15 00:00:00	SECUNDARIA COMPLETA	No	No	Masculino	Soltero/a	DNI	PE - Perú	Enfermedades	
2	68746310	Andres	Chavez	Valenzuela	1990-08-27 00:00:00	SUPERIOR INCOMPLETA (INSTIT. SUPER)	Sí	No	Femenino	Casado/a	DNI	PE - Perú	Enfermedades	

Figura 6. Botón exportar

BUSCADOR DE GRILLA

La pequeña caja de texto resaltada en la Figura 7, servirá para filtrar los resultados de la grilla principal que tengan coincidencia con el texto insertado.

Magtel master

Lista de Personas Mostrando 1-2 de 2 elementos.

Las columnas pueden ser escaladas arrastrando los bordes.

#	Numero de documento	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Fecha de nacimiento	Formación académica	Tiene alergias	Tiene enfermedad crónica	Sexo	Estado civil	Tipo de documento	País	Enfermedades relacionadas	Acciones
1	70392817	Michael André	Jordan	Smith	1994-06-15 00:00:00	SECUNDARIA COMPLETA	No	No	Masculino	Soltero/a	DNI	PE - Perú	Enfermedades	
2	68746310	Andres	Chavez	Valenzuela	1990-08-27 00:00:00	SUPERIOR INCOMPLETA (INSTIT. SUPER)	Sí	No	Femenino	Casado/a	DNI	PE - Perú	Enfermedades	

Figura 7. Buscador de grilla

ORDENAR POR IDENTIFICADOR

Presionar el nombre del campo también ordenará ascendente o descendente los resultados por ese campo, Figura 8.

Magtel

Lista de Personas

Mostrando 1-2 de 2 elementos.

Las columnas pueden ser escaladas arrastrando los bordes.

#	Número de documento	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Fecha de nacimiento	Formación académica	Tiene alergias	Tiene enfermedad crónica	Sexo	Estado civil	Tipo de documento	País	Enfermedades relacionadas	Acciones
1	70392817	Michael André	Jordan	Smith	1994-06-15 00:00:00	SECUNDARIA COMPLETA	No	No	Masculino	Soltero/a	DNI	PE - Perú	Enfermedades	
2	68745310	Andrea	Chavez	Valenzuela	1995-08-27 00:00:00	SUPERIOR INCOMPLETA (INSTIT. SUPER)	SI	No	Femenino	Casado/a	DNI	PE - Perú	Enfermedades	

Figura 8. Ordenar por identificador

BOTÓN GRILLA SECUNDARIA

En algunas pantallas del sistema se observará un botón gris en los registros, esto significa que existe una grilla secundaria que, al presionar el botón, aparecerá debajo de la principal, Figura 9.

Magtel

Lista de Personas

Mostrando 1-2 de 2 elementos.

Las columnas pueden ser escaladas arrastrando los bordes.

#	Número de documento	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Fecha de nacimiento	Formación académica	Tiene alergias	Tiene enfermedad crónica	Sexo	Estado civil	Tipo de documento	País	Enfermedades relacionadas	Acciones
1	70392817	Michael André	Jordan	Smith	1994-06-15 00:00:00	SECUNDARIA COMPLETA	No	No	Masculino	Soltero/a	DNI	PE - Perú	Enfermedades	
2	68745310	Andrea	Chavez	Valenzuela	1995-08-27 00:00:00	SUPERIOR INCOMPLETA (INSTIT. SUPER)	SI	No	Femenino	Casado/a	DNI	PE - Perú	Enfermedades	

Figura 9. Botón grilla secundaria

BOTÓN VER

Presionar este botón servirá para visualizar más detalles del registro seleccionado,

Figura 10.

Magtel

Home (master)

Administrador Master

- Capacitaciones
- Gestión de usuarios
- Informes
- Módulo de monitoreo
- Recursos humanos
- Utilitarios
- Cerrar Sesión

Lista de Personas

Mostrando 1-2 de 2 elementos.

Las columnas pueden ser escaladas arrastrando los bordes.

#	Numero de documento	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Fecha de nacimiento	Formación académica	Tiene alergias	Tiene enfermedad crónica	Sexo	Estado civil	Tipo de documento	País	Enfermedades relacionadas	Acciones
1	70392817	Michael André	Jordan	Smith	1994-06-15 00:00:00	SECUNDARIA COMPLETA	No	No	Masculino	Soltero/a	DNI	PE - Perú	Enfermedades	
2	68746310	Andrea	Chavez	Valenzuela	1990-08-27 00:00:00	SUPERIOR INCOMPLETA (NSTIT. SUPER)	Si	No	Femenino	Casado/a	DNI	PE - Perú	Enfermedades	

Figura 10. Botón ver

BOTÓN EDITAR/ACTUALIZAR DATO

Presionar este botón servirá para editar los detalles del registro seleccionado, Figura 11.

Magtel

Home (master)

Administrador Master

- Capacitaciones
- Gestión de usuarios
- Informes
- Módulo de monitoreo
- Recursos humanos
- Utilitarios
- Cerrar Sesión

Lista de Personas

Mostrando 1-2 de 2 elementos.

Las columnas pueden ser escaladas arrastrando los bordes.

#	Numero de documento	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Fecha de nacimiento	Formación académica	Tiene alergias	Tiene enfermedad crónica	Sexo	Estado civil	Tipo de documento	País	Enfermedades relacionadas	Acciones
1	70392817	Michael André	Jordan	Smith	1994-06-15 00:00:00	SECUNDARIA COMPLETA	No	No	Masculino	Soltero/a	DNI	PE - Perú	Enfermedades	
2	68746310	Andrea	Chavez	Valenzuela	1990-08-27 00:00:00	SUPERIOR INCOMPLETA (NSTIT. SUPER)	Si	No	Femenino	Casado/a	DNI	PE - Perú	Enfermedades	

Figura 11. Botón Editar/Actualizar dato

BOTÓN ELIMINAR

Presionar este botón servirá eliminar completamente el registro del sistema, tener mucho cuidado de su uso, Figura 12.

#	Numero de documento	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Fecha de nacimiento	Formación académica	Tiene alergias	Tiene enfermedad crónica	Sexo	Estado civil	Tipo de documento	País	Enfermedades relacionadas	Acciones
1	70382817	Michael André	Jordan	Smith	1994-06-15 00:00:00	SECUNDARIA COMPLETA	No	No	Masculino	Soltero/a	DNI	PE - Perú	Enfermedades	
2	68748310	Andrea	Chavez	Valenzuela	1990-08-27 00:00:00	SUPERIOR INCOMPLETA (INSTIT. SUPER)	SI	No	Femenino	Casado/a	DNI	PE - Perú	Enfermedades	

Figura 12. Botón eliminar

BOTÓN DESCARGAR ARCHIVO

En los registros que contengan archivos, tendremos un botón azul “Descargar Archivo” el cual nos permitirá descargar el archivo relacionado con el registro en cuestión, Figura 13.

#	Descripción de documento	Tipo de documento	Creado En	Descargar Documento	Acciones
1	Reporte de simulacro 22-06-18	Reporte	2018-07-23 18:40:03	Descargar Archivo	

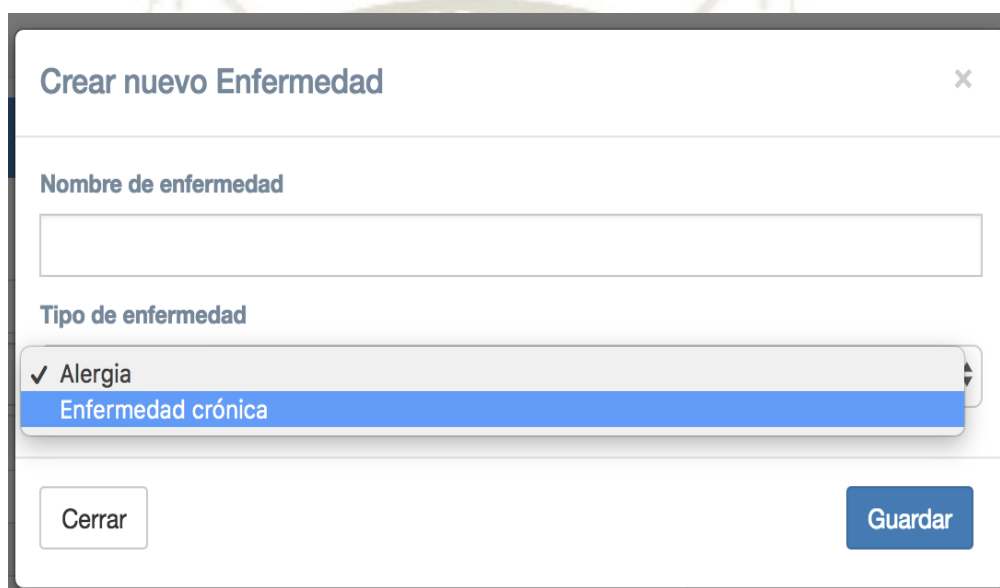
Figura 13. Botón descargar documento

MÓDULO DE RECURSOS HUMANOS

GESTIÓN DE ENFERMEDADES

Crear nueva enfermedad

Para la creación de un nuevo registro se mostrará el siguiente formulario donde deberá tomarse en cuenta los atributos que se nos piden, Figura 14.



Crear nuevo Enfermedad ×

Nombre de enfermedad

Tipo de enfermedad


- ✓ Alergia
- Enfermedad crónica

Cerrar Guardar

Figura 14. Crear nueva enfermedad

Actualizar enfermedad

Para actualizar o editar, se nos mostrará el siguiente formulario donde podremos cambiar el dato o los datos que podamos haber errado al crear el registro, Figura 15.



Actualizar Enfermedad ×

Nombre de enfermedad

Ácaros del Polvo

Tipo de enfermedad

Alergia

Cerrar Guardar

Figura 15. Actualizar enfermedad

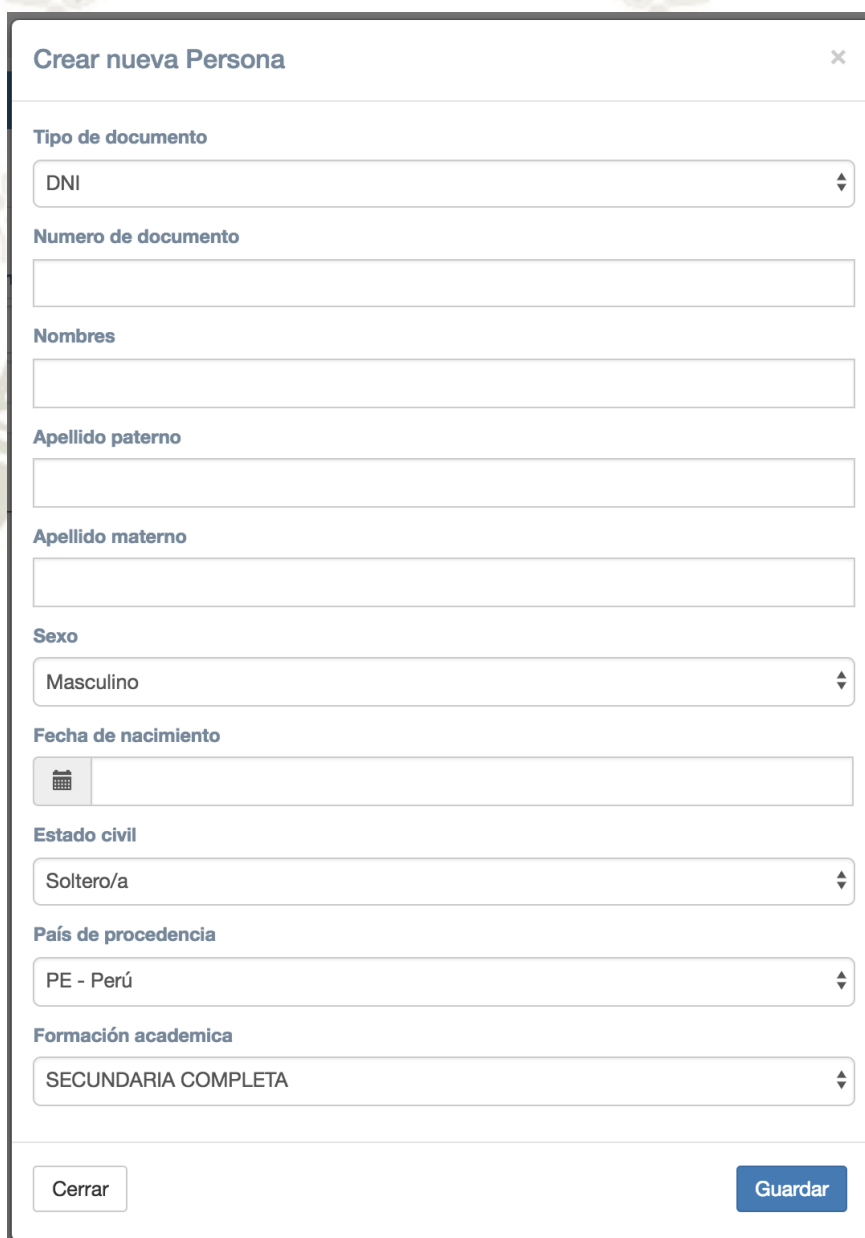
Eliminar enfermedad

Para la eliminación el registro bastará con presionar el botón “eliminar”, no deberá estar ligado a ningún otro registro, de lo contrario el sistema no lo permitirá.

GESTIÓN DE PERSONAS

Crear nueva persona

Para la creación de un nuevo registro se mostrará el siguiente formulario donde deberá tomarse en cuenta los atributos que se nos piden, Figura16.



The image shows a web form titled "Crear nueva Persona" with a close button (X) in the top right corner. The form contains several fields for personal information:

- Tipo de documento:** A dropdown menu with "DNI" selected.
- Numero de documento:** An empty text input field.
- Nombres:** An empty text input field.
- Apellido paterno:** An empty text input field.
- Apellido materno:** An empty text input field.
- Sexo:** A dropdown menu with "Masculino" selected.
- Fecha de nacimiento:** A date picker field with a calendar icon.
- Estado civil:** A dropdown menu with "Soltero/a" selected.
- País de procedencia:** A dropdown menu with "PE - Perú" selected.
- Formación academica:** A dropdown menu with "SECUNDARIA COMPLETA" selected.

At the bottom of the form, there are two buttons: "Cerrar" (Close) on the left and "Guardar" (Save) on the right.

Figura 16. Crear nueva persona

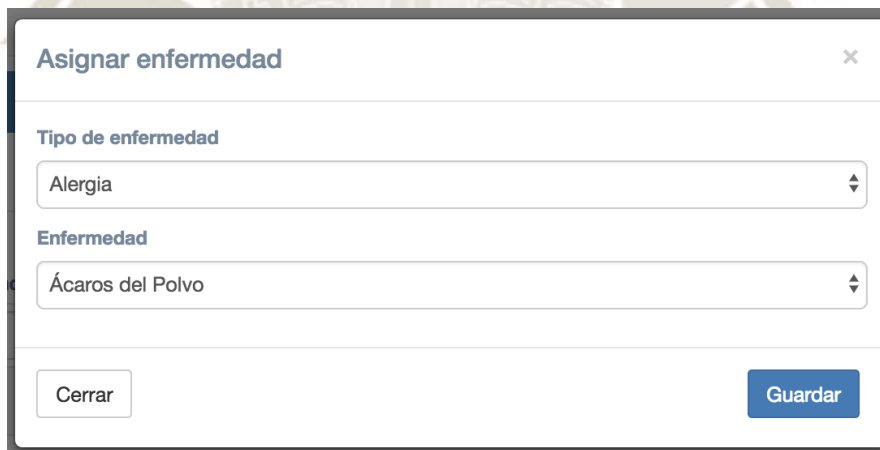
Asignar enfermedades a apersona

Presionando el botón “Enfermedades”, Figura 17 se nos mostrará una grilla secundaria en la cual podremos presionar el botón “crear” y se nos mostrará el siguiente formulario, Figura 18, donde podremos asignar las enfermedades que la persona padece, previamente creadas en “Gestión de enfermedades”.



Lista de Personas														Mostrando 1-1 de 1 elemento.	
Las columnas pueden ser escaladas arrastrando los bordes.														+ C -	
#	Numero de documento	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Fecha de nacimiento	Formación académica	Tiene alergias	Tiene enfermedad crónica	Sexo	Estado civil	Tipo de documento	País	Enfermedades relacionadas	Acciones	
1	70574142	Omar Adolfo	Gulierrez	Sanchez	1994-08-22 00:00:00	SECUNDARIA COMPLETA	No	No	Masculino	Soltero/a	DNI	PE - Perú	Enfermedades		

Figura 17. Botón “Enfermedades”



Asignar enfermedad ×

Tipo de enfermedad

Alergia

Enfermedad

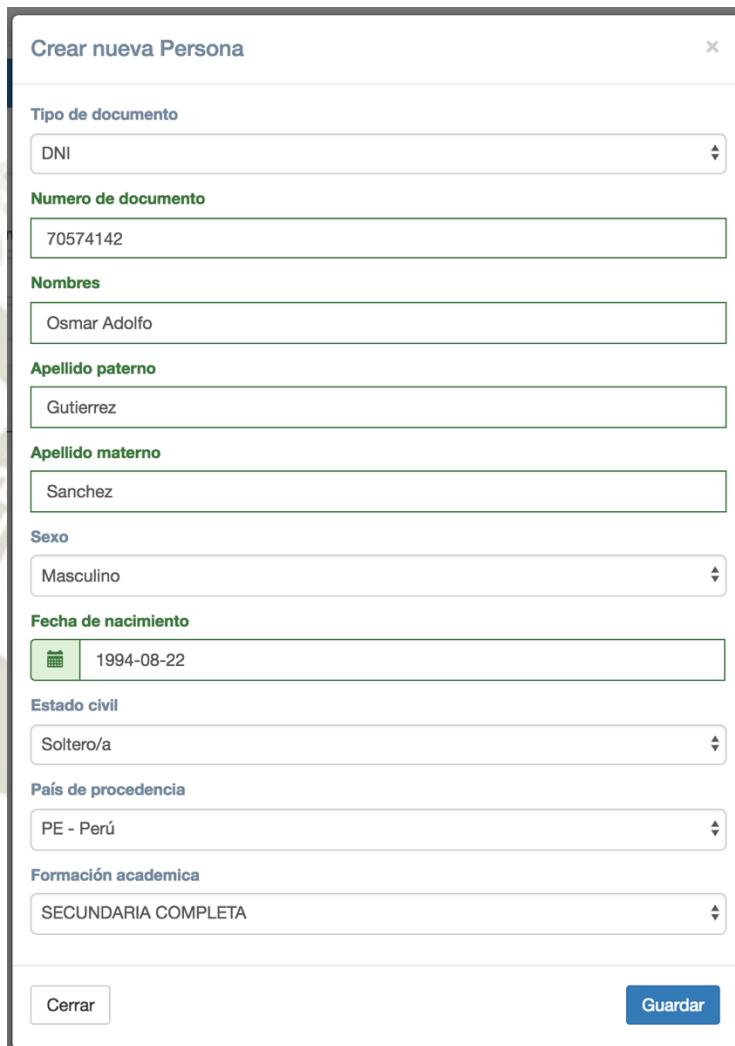
Ácaros del Polvo

Cerrar
Guardar

Figura 18. Asignar enfermedad

Actualizar persona

Para actualizar o editar, se nos mostrará el siguiente formulario donde podremos cambiar el dato o los datos que podamos haber errado al crear el registro, Figura 19.



Crear nueva Persona

Tipo de documento
DNI

Numero de documento
70574142

Nombres
Osmar Adolfo

Apellido paterno
Gutierrez

Apellido materno
Sanchez

Sexo
Masculino

Fecha de nacimiento
1994-08-22

Estado civil
Soltero/a

País de procedencia
PE - Perú

Formación académica
SECUNDARIA COMPLETA

Cerrar Guardar

Figura 19. Actualizar persona

Eliminar persona

Para la eliminación el registro bastará con presionar el botón “eliminar”, no deberá estar ligado a ningún otro registro, de lo contrario el sistema no lo permitirá.

GESTIÓN DE TRABAJADORES

Crear nuevo(a) trabajador(a)

Para la creación de un nuevo registro se mostrará el siguiente formulario donde deberá tomarse en cuenta los atributos que se nos piden.

En este caso en particular tendremos un “buscador” (Figura 20) en el campo “Número de documento de la persona” donde mientras vayamos poniendo el número de documento, nos irán apareciendo sugerencias para poder auto completar el campo, Figura 21.



Figura 20. Crear nuevo(a) trabajador(a)

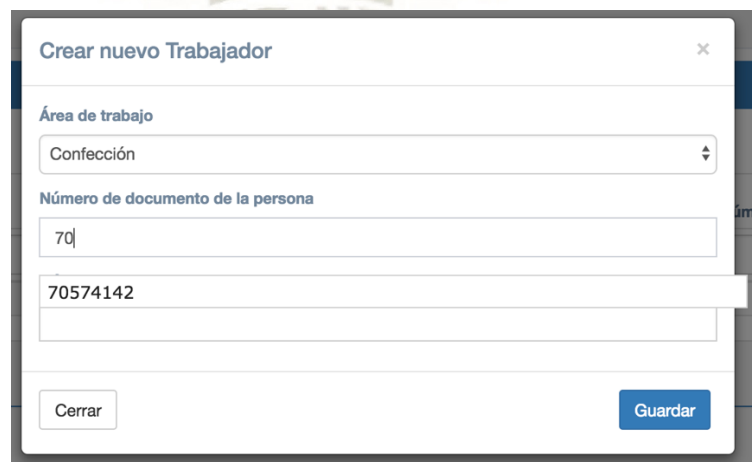


Figura 21. Usando buscador

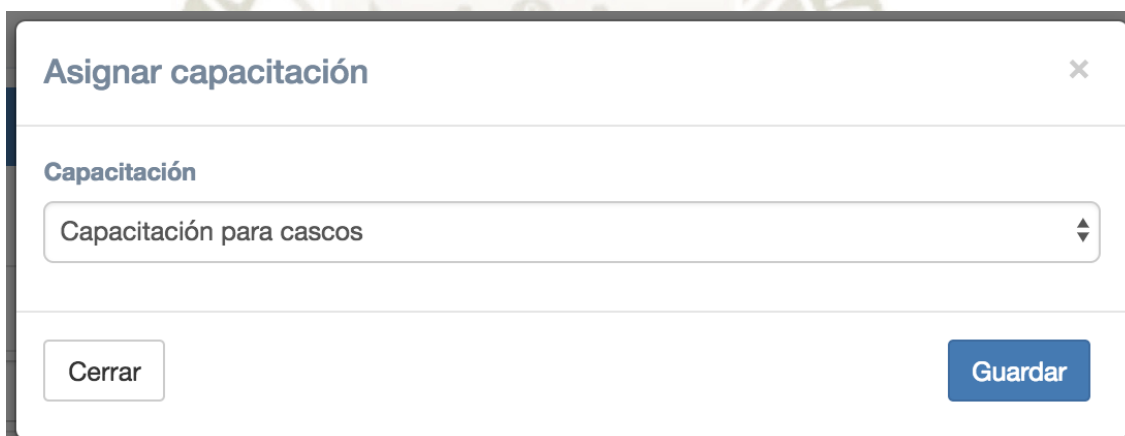
Asignar capacitación a trabajador(a)

Presionando el botón “Capacitaciones” (Figura 22), se nos mostrará una grilla secundaria en la cual podremos presionar el botón “crear” y se nos mostrará el siguiente formulario, donde podremos asignar las capacitaciones que el/la trabajador(a) cuenta, previamente creadas en “Gestión de capacitaciones”, Figura 23.



#	Código	Nombres	Apellido paterno	Apellido materno	Número de documento	Área de trabajo	Capacitaciones relacionadas	Acciones
1	ID1	Oemar Adolfo	Gutierrez	Sanchez	70574142	Corte	Capacitaciones	[Iconos]

Figura 22. Botón “Capacitaciones”



Asignar capacitación

Capacitación

Capacitación para cascos

Cerrar
Guardar

Figura 23. Asignar Capacitación

Eliminar trabajador

Para la eliminación el registro bastará con presionar el botón “eliminar”, no deberá estar ligado a ningún otro registro, de lo contrario el sistema no lo permitirá.

GESTIÓN DE ÁREAS

Crear nueva área

Para la creación de un nuevo registro se mostrará el siguiente formulario donde deberá tomarse en cuenta los atributos que se nos piden, Figura 24.



Crear nuevo Area

Nombre del área

Aforo máximo

Cerrar Guardar

Figura 24. Crear nueva área

Actualizar área

Para actualizar o editar, se nos mostrará el siguiente formulario donde podremos cambiar el dato o los datos que podamos haber errado al crear el registro, Figura 25.



Actualizar Area

Nombre del área

Aforo máximo

Cerrar Guardar

Figura 25. Actualizar área

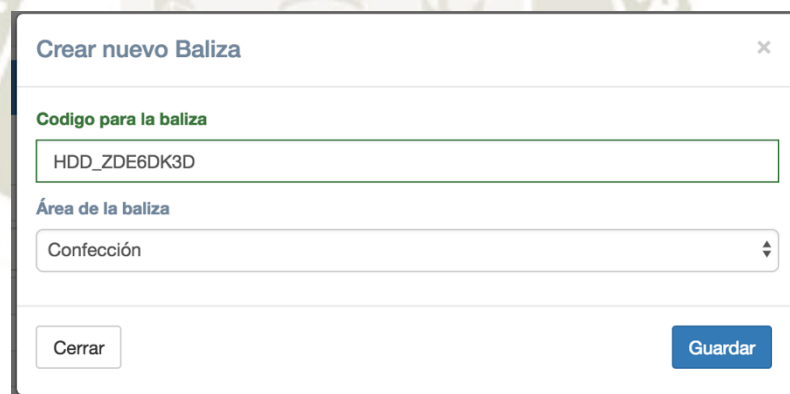
Eliminar área

Para la eliminación el registro bastará con presionar el botón “eliminar”, no deberá estar ligado a ningún otro registro, de lo contrario el sistema no lo permitirá.

GESTIÓN DE BALIZAS

Crear nueva baliza o lectora

Para la creación de un nuevo registro se mostrará el siguiente formulario donde deberá tomarse en cuenta los atributos que se nos piden, Figura 26.



Crear nuevo Baliza

Codigo para la baliza

HDD_ZDE6DK3D

Área de la baliza

Confección

Cerrar Guardar

Figura 26. Crear nueva baliza o lectora

Eliminar baliza

Para la eliminación el registro bastará con presionar el botón “eliminar”, no deberá estar ligado a ningún otro registro, de lo contrario el sistema no lo permitirá.

GESTIÓN DE EPPS

Crear nueva EPP

Para la creación de un nuevo registro se mostrará el siguiente formulario donde deberá tomarse en cuenta los atributos que se nos piden.

En este caso tendremos un buscador para el campo “Código de trabajador”, el cual nos irá sugiriendo códigos de trabajadores previamente creados a medida que vayamos escribiendo, Figura 27.

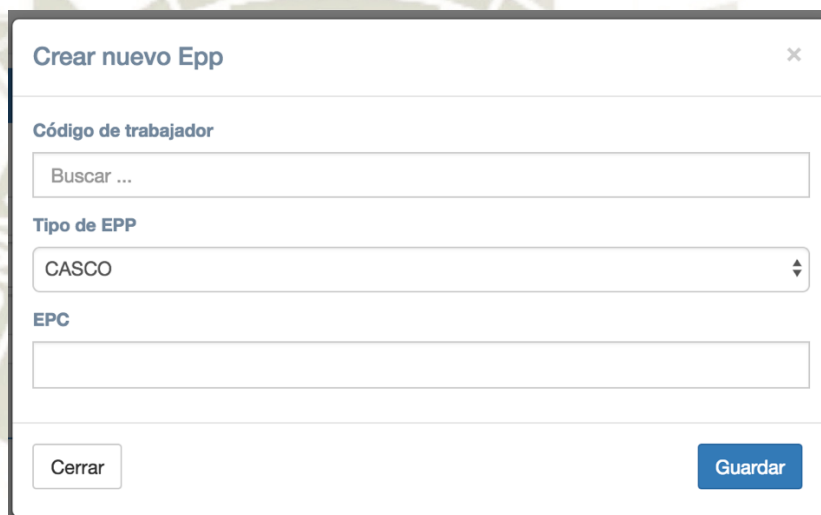


Figura 27. Crear nueva EPP

Eliminar EPP

Para la eliminación el registro bastará con presionar el botón “eliminar”, no deberá estar ligado a ningún otro registro, de lo contrario el sistema no lo permitirá.

MÓDULO DE GESTIÓN DE USUARIOS

GESTIÓN DE USUARIOS

Crear nuevo usuario

Para la creación de un nuevo registro se mostrará el siguiente formulario donde deberá tomarse en cuenta los atributos que se nos piden, Figura 28.

Buscaremos la persona a la cual se le creará un usuario por número de documento.

Si la persona no tiene un correo electrónico asignado nos saldrá un error, si tiene un correo asignado se le enviarán las credenciales para el acceso al sistema en menos de un minuto.

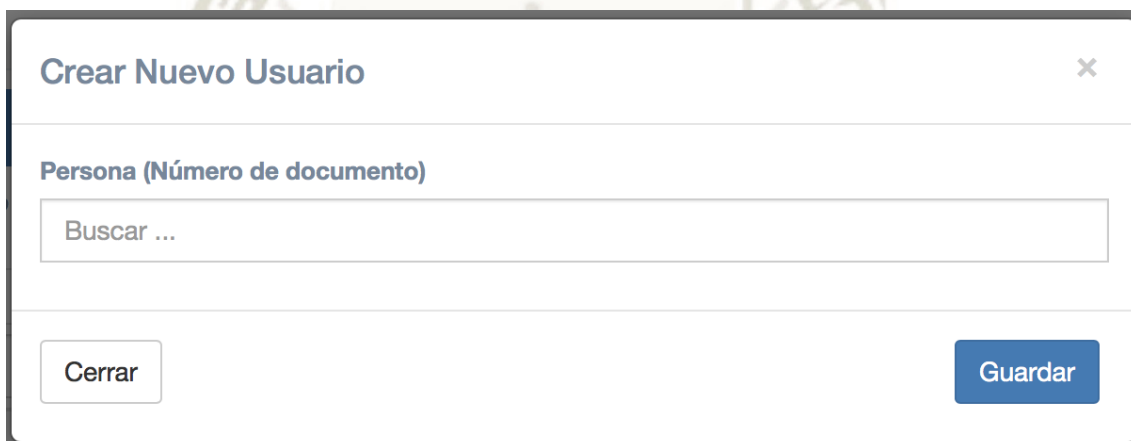


Figura 28. Crear nuevo usuario.

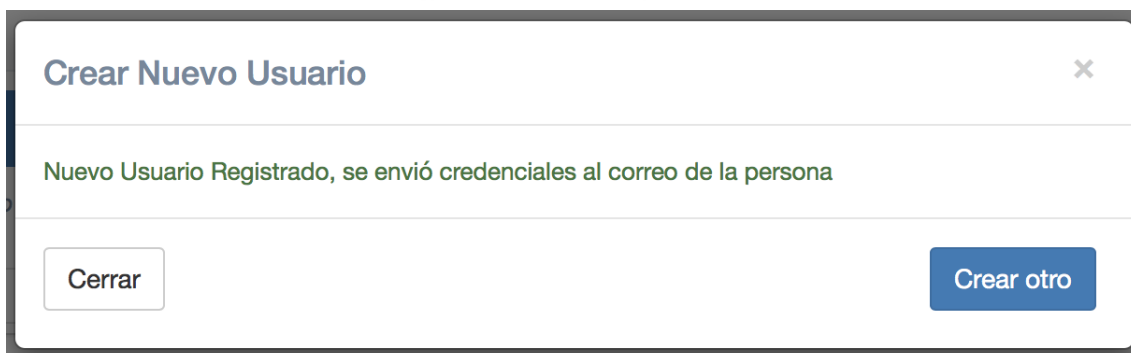


Figura 29. Creación de usuario satisfactoria

Actualizar usuario o asignar roles

En esta ventana podremos seleccionar los roles que queremos asignar al usuario en cuestión.

Actualizar Datos de master ×

Alias

master

Mostrando 1-6 de 6 elementos.

CheckBox	Roles en el sistema
<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Administrador Master
<input type="checkbox"/>	Capacitaciones
<input type="checkbox"/>	Gestión de usuarios
<input type="checkbox"/>	Informes
<input type="checkbox"/>	Monitoreo
<input type="checkbox"/>	Recursos humanos

Cerrar

Guardar

Figura 30. Actualizar usuario o asignar roles

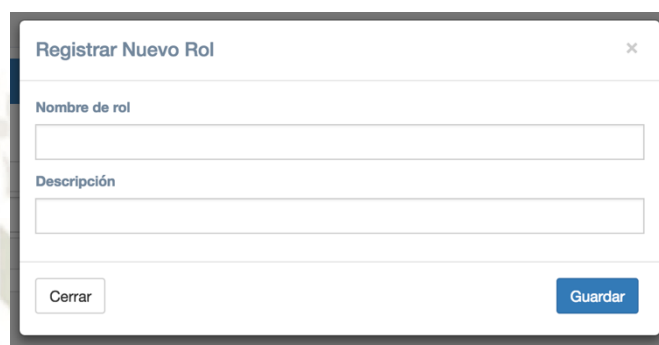
Eliminar usuario

Para la eliminación el registro bastará con presionar el botón “eliminar”, no deberá estar ligado a ningún otro registro, de lo contrario el sistema no lo permitirá.

GESTIÓN DE ROLES

Crear nuevo rol

Para la creación de un nuevo registro se mostrará el siguiente formulario donde deberá tomarse en cuenta los atributos que se nos piden, Figura 31.



Registrar Nuevo Rol

Nombre de rol

Descripción

Cerrar Guardar

Figura 31. Crear nuevo rol

Actualizar y detallar rol

En el siguiente formulario nos permitirá asignar específicamente las acciones que podrá tener y efectuar el rol que estamos detallando, además de permitirnos cambiar el nombre del rol, Figura 32.

Actualizar Datos de Recursos humanos ✕

Nombre de rol

Recursos humanos

Descripción

Acceso al módulo de recursos humanos

Mostrando 1-20 de 20 elementos.

Procesos en el sistema	Ver	Crear	Actualizar	Eliminar
Gestión de usuarios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de roles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de módulos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de procesos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de metacódigos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de preguntas secretas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de documentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de personas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de enfermedades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de asignación de enfermedades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de áreas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de trabajadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ubicación de trabajadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de EPPs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de balizas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de simulacros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de capacitaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de actualizaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de documentación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gestión de monitoreo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Cerrar

Guardar

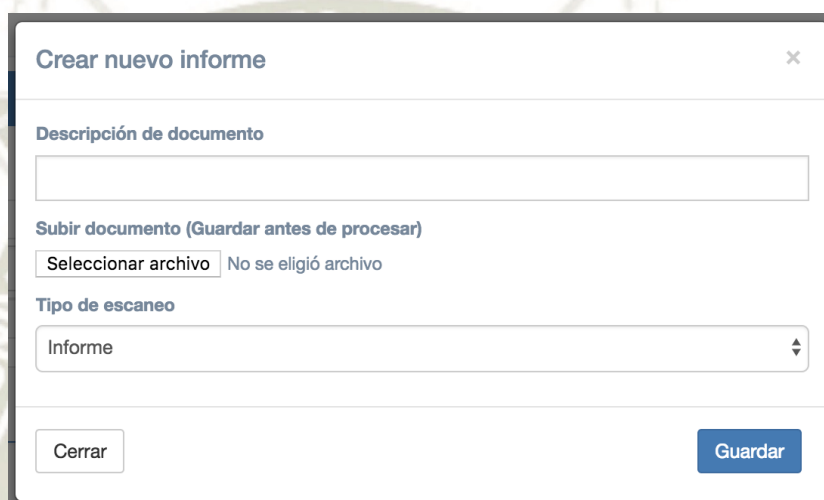
Figura 32. Actualizar y detallar rol

MÓDULO DE INFORMES

GESTIÓN DE DOCUMENTACIÓN

Crear nuevo documento

Para la creación de un nuevo registro se mostrará el siguiente formulario donde deberá tomarse en cuenta los atributos que se nos piden, Figura 33.



The image shows a web form titled "Crear nuevo informe" with a close button (X) in the top right corner. The form contains the following elements:

- A section labeled "Descripción de documento" with a text input field.
- A section labeled "Subir documento (Guardar antes de procesar)" containing a file selection button labeled "Seleccionar archivo" and the text "No se eligió archivo".
- A section labeled "Tipo de escaneo" with a dropdown menu currently showing "Informe".
- At the bottom, there are two buttons: "Cerrar" on the left and "Guardar" on the right.

Figura 33. Crear nuevo documento

Eliminar documentos

Para la eliminación el registro bastará con presionar el botón “eliminar”, no deberá estar ligado a ningún otro registro, de lo contrario el sistema no lo permitirá.

MÓDULO DE CAPACITACIONES

GESTIÓN DE SIMULACROS

Crear nuevo simulacro

Para la creación de un nuevo registro se mostrará el siguiente formulario donde deberá tomarse en cuenta los atributos que se nos piden, Figura 34.



Crear nuevo Simulacro

Descripción

Fecha del simulacro

Subir documento (Guardar antes de procesar)

Seleccionar archivo No se eligió archivo

Cerrar Guardar

Figura 34. Crear nuevo simulacro

Eliminar simulacro

Para la eliminación el registro bastará con presionar el botón “eliminar”, no deberá estar ligado a ningún otro registro, de lo contrario el sistema no lo permitirá.

GESTIÓN DE CAPACITACIONES

Crear nueva capacitación

Para la creación de un nuevo registro se mostrará el siguiente formulario donde deberá tomarse en cuenta los atributos que se nos piden, Figura 35.



Crear nueva Capacitación ×

Nombre de la capacitación

Subir documento (Guardar antes de procesar)

Seleccionar archivo No se eligió archivo

Cerrar Guardar

Figura 35. Crear nueva capacitación

Eliminar capacitación

Para la eliminación el registro bastará con presionar el botón “eliminar”, no deberá estar ligado a ningún otro registro, de lo contrario el sistema no lo permitirá.

MÓDULO DE MONITOREO

MONITOREO

En esta sección podremos ver las incidencias que se están produciendo además de procesar las incidencias que se nos marquen en verde, haciendo click en el checkbox del registro y luego al botón de “Atender incidencias”.

#	Etiqueta	Ingreso/Salida	Cod trabajador	Nombre	Balza	Fecha		
1	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:26:33	<input type="checkbox"/>	
2	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:26:33	<input type="checkbox"/>	Incidencia
3	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:26:33	<input type="checkbox"/>	Incidencia
4	Normal	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-23 05:26:33	<input type="checkbox"/>	Escaneo normal
5	Normal	Ingreso	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-23 05:26:33	<input type="checkbox"/>	Escaneo normal
6	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:26:33	<input type="checkbox"/>	Incidencia
7	Normal	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-23 05:26:33	<input type="checkbox"/>	Escaneo normal
8	Normal	Salida	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:26:33	<input type="checkbox"/>	Escaneo normal
9	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:26:33	<input type="checkbox"/>	Incidencia
10	Normal	Salida	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:26:33	<input type="checkbox"/>	Escaneo normal
11	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:26:33	<input type="checkbox"/>	Incidencia
12	Normal	Ingreso	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:26:33	<input type="checkbox"/>	Escaneo normal
13	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:26:33	<input type="checkbox"/>	Incidencia
14	Normal	Salida	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-23 05:26:33	<input type="checkbox"/>	Escaneo normal
15	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:26:33	<input type="checkbox"/>	Incidencia
16	Normal	Ingreso	ID2	Caroline	HDD_ZDE6DK3E	2018-08-23 05:26:33	<input type="checkbox"/>	Escaneo normal
17	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:26:33	<input type="checkbox"/>	Incidencia
18	Sin EPPs requeridos	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:26:33	<input type="checkbox"/>	Incidencia
19	Sin EPPs requeridos	Ingreso	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:26:33	<input type="checkbox"/>	Incidencia
20	Normal	Salida	ID1	Mauricio Jhonatan	HDD_ZDE6DK3D	2018-08-23 05:26:33	<input type="checkbox"/>	Escaneo normal

Figura 36. Lecturas

UBICACIÓN DE TRABAJADORES

Podremos ver el listado de los códigos de los trabajadores con la hora de ingreso y el nombre del área donde se encuentran, podremos filtrar toda esta información con los buscadores encima de cada campo.

#	Area Nombre	TrabajadorCodigo	Hora registro
1	Confeción	ID1	2018-08-01 22:04:25

Figura 37. Ubicaciones de trabajadores

ANEXO B: GLOSARIO DE TÉRMINOS

VPS.- Servidor privado virtual

EPP.- Equipos de protección personal

MVC.- Modelo-Vista-Controlador

RF.- Requerimiento funcional

RNF.- Requerimiento no funcional

CU.- Caso de uso

PK.- Llave primaria

FK.- Llave foránea

