



**Sistema de Evaluación Integral utilizando la Arquitectura Cliente-Servidor y
Autenticación Single Sign-On para garantizar la seguridad de información sensible en la
Academia de Guerra del Ejercito**

Del Salto Espinosa, Santiago Ricardo y Vivas Topón, Santiago David

Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de
Ingeniero en Sistemas e Informática

MSc. Galárraga Hurtado, Juan Fernando.

04 de agosto de 2022

Análisis de Plagio



TESIS - DEL SALTO - VIVAS.pdf

Scanned on: 3:26 August 5, 2022 UTC



Overall Similarity Score



Results Found



Total Words in Text

| | |
|--------------------------|------|
| Identical Words | 621 |
| Words with Minor Changes | 286 |
| Paraphrased Words | 234 |
| Omitted Words | 2612 |

JUAN
FERNANDO
GALARRAGA
HURTADO

Firmado digitalmente
por JUAN FERNANDO
GALARRAGA HURTADO
Fecha: 2022.08.04
23:01:11 -05'00'



Departamento de Ciencias de la Computación
Carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática

Certificación

Certifico que el trabajo de titulación, **Sistema de Evaluación Integral utilizando la Arquitectura Cliente-Servidor y Autenticación Single Sign-On para garantizar la seguridad de información sensible en la Academia de Guerra del Ejército** fue realizado por los señores **Del Salto Espinosa, Santiago Ricardo** y **Vivas Topón, Santiago David**; el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Sangolquí, 04 de agosto del 2022



Formado electrónicamente por:
**JUAN FERNANDO
GALARRAGA
HURTADO**

.....
Galarraga Hurtado, Juan Fernando

C. C. 1711464816



Departamento de Ciencias de la Computación
Carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática

Responsabilidad De Autoría

Nosotros, **Del Salto Espinosa, Santiago Ricardo** con cédula de ciudadanía 1724567522 y **Vivas Topón, Santiago David** con cédula de ciudadanía 1718601196 declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **Sistema de Evaluación Integral utilizando la Arquitectura Cliente-Servidor y Autenticación Single Sign-On para garantizar la seguridad de información sensible en la Academia de Guerra del Ejército** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 04 de agosto del 2022

.....

Del Salto Espinosa, Santiago Ricardo

C.C.: 1724567522

.....

Vivas Topón, Santiago David

C.C.: 1718601196



Departamento de Ciencias de la Computación
Carrera de Ingeniería de Sistemas e Informática

Autorización De Publicación

Nosotros, **Del Salto Espinosa, Santiago Ricardo** con cédula de ciudadanía 1724567522 y **Vivas Topón, Santiago David** con cédula de ciudadanía 1718601196 autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **Sistema de Evaluación Integral utilizando la Arquitectura Cliente-Servidor y Autenticación Single Sign-On para garantizar la seguridad de información sensible en la Academia de Guerra del Ejército** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Sangolquí, 04 de agosto del 2022

Del Salto Espinosa, Santiago Ricardo

C.C.: 1724567522

Vivas Topón, Santiago David

C.C.: 1718601196

Dedicatoria

Primeramente, Dios, que me ha permitido tener fuerzas y vida para continuar día a día con el desarrollo de este proyecto.

A mi padre y a mi madre, porque gracias a ellos he podido llegar a donde estoy, aprender cada día algo nuevo, superarme y no rendirme ante los desafíos que se me presentan.

A mis amigos, por siempre darme palabras de apoyo en los momentos difíciles y saber escucharme con quienes puedo contar cuando tengo un problema.

Santiago Del Salto

A Dios, quien me ha brindado la fuerza, disciplina y conocimientos dentro del proceso de este proyecto y de mi vida académica.

A mis padres Miltón y Jeaneth, quienes me han orientado y brindando su apoyo incondicional, por aconsejarme y siempre estar a mi lado en todas las etapas de mi vida.

A mi hermano Mateo, por estar siempre a mi lado y brindarme su apoyo en cada momento.

A Susana, quien me ha brindado su compañía incondicional y me ha alentado a culminar con éxito esta etapa académica.

A mis amigos y familia, por brindarme su apoyo y palabras de aliento ante cualquier circunstancia.

Santiago Vivas

Agradecimiento

A Dios nuevamente por cuidar y guiar a mi familia y a mí, brindándome fuerzas en los momentos más difíciles.

A mi padre, Mario Del Salto, que con su apoyo, palabras y pequeños detalles me dio fuerzas a través del cariño brindado.

A mi madre, Rocío Espinosa, que siendo incondicional me ha ayudado a salir de grandes baches en la vida transformando todo en alegría y amor.

A la Academia de Guerra del Ejército Ecuatoriano por el auspicio del proyecto tesis, así como la predisposición de ayuda a lo largo del desarrollo del proyecto.

Al magister Fernando Galárraga por su ayuda, así como su guía como Tutor al desarrollar el trabajo de titulación.

Santiago Del Salto

A Dios por brindarme salud a mí y a mi familia, para poder cumplir los objetivos que me he planteado.

A mi padre, Milton, quien me ha apoyado desde el primer momento que empecé mi vida universitaria por siempre darme ánimos, consejos y un apoyo incondicional.

A mi madre, Jeaneth, quien me ha inculcado grandes valores y me ha acompañado toda mi vida académica, por darme ánimos para seguir adelante y siempre confiar en mí.

A mi hermano, Mateo, que ha estado conmigo en los momentos más difíciles.

A mi enamorada, Susana, quien me ha acompañado a lo largo de esta etapa, apoyándome incondicionalmente.

A la Academia de Guerra del Ejercito, por brindarnos la oportunidad de poder realizar el proyecto de titulación y la predisposición de ayudar ante cualquier duda.

Al magister Fernando Galarraga, quien nos ha guiado y orientado con su conocimiento en el desarrollo de este proyecto.

Santiago Vivas

Contenido

| | |
|---|----|
| Análisis de Plagio | 2 |
| Dedicatoria | 4 |
| Agradecimiento | 7 |
| Índice de Tablas | 13 |
| Índice de Figuras | 15 |
| Resumen | 24 |
| Abstract | 25 |
| Capítulo I Introducción..... | 26 |
| Antecedentes | 26 |
| Planteamiento del problema | 28 |
| Justificación | 28 |
| Objetivos..... | 29 |
| Objetivo General | 29 |
| Objetivos Específicos | 29 |
| Alcance | 30 |
| Capítulo II Marco Teórico | 31 |
| Preguntas de investigación | 31 |
| Marco Metodológico..... | 31 |
| Fundamentación científica de la variable independiente..... | 32 |
| Fundamentación científica de la variable dependiente | 35 |

| | |
|--|----|
| Metodologías Ágiles..... | 38 |
| Programación Extrema..... | 38 |
| Herramientas Y Lenguajes De Desarrollo | 43 |
| Netbeans 13..... | 43 |
| MySQL..... | 43 |
| Tomcat..... | 45 |
| Keycloak..... | 45 |
| Java | 50 |
| Thymeleaf | 51 |
| jQuery | 52 |
| Frameworks de Java..... | 52 |
| Spring Framework | 53 |
| Hibernate..... | 55 |
| Desarrollo y Pruebas de Software..... | 56 |
| Pruebas de Especificación | 56 |
| Pruebas de Usabilidad | 56 |
| Pruebas de Unidad..... | 57 |
| Pruebas de aceptación..... | 58 |
| Frameworks de Testing para Java..... | 58 |
| Modelos UML..... | 59 |
| Diagramas de Caso de Uso..... | 60 |

| | |
|--|-----|
| | 10 |
| Diagramas de Secuencia | 62 |
| Modelos Entidad Relación (ERD) | 62 |
| Capítulo III Análisis y diseño..... | 63 |
| Levantamiento de requerimientos | 63 |
| Metodología Ágil XP | 65 |
| Personal Involucrado..... | 65 |
| Planificación | 67 |
| Historias de usuario..... | 67 |
| Plan de Iteraciones..... | 70 |
| Diseño | 76 |
| Modelo de base de datos propuesto..... | 76 |
| Casos de Uso..... | 78 |
| Diagramas de Secuencia | 93 |
| Arquitectura de la Aplicación | 99 |
| Interfaces | 100 |
| Capítulo IV Desarrollo e implementación..... | 110 |
| Codificación | 110 |
| Capa de Lógica de Aplicación | 110 |
| Capa de Presentación Web..... | 111 |
| Código Java | 113 |
| Deployment..... | 137 |

| | |
|---|-----|
| | 11 |
| Diagrama de Despliegue | 137 |
| Tomcat | 138 |
| MySQL | 144 |
| Certificado SSL | 152 |
| Resolución de dominio | 155 |
| Pruebas | 156 |
| Pruebas Unitarias | 156 |
| Pruebas de Funcionalidad con Datos Reales | 168 |
| Capítulo V Single Sign On | 233 |
| Keycloak | 233 |
| Requerimientos de Sistema..... | 233 |
| Instalación | 234 |
| Estructura del Directorio de Distribución..... | 234 |
| Inicio de Servidor y Primera Configuración..... | 235 |
| Creación de Realm y Cliente | 239 |
| Creación de Rol y Usuario..... | 243 |
| Implementación en Código | 247 |
| Prueba de Funcionamiento | 251 |
| Usuario Administrador | 252 |
| Usuario Limitado | 255 |
| Capítulo VI Conclusiones y recomendaciones..... | 259 |

| | |
|----------------------|-----|
| Conclusiones..... | 259 |
| Recomendaciones..... | 261 |
| Referencias | 263 |
| Apéndices | 273 |

Índice de Tablas

| | |
|---|-----|
| Tabla 1 <i>Bases de datos y controladores JDBC compatibles</i> | 51 |
| Tabla 2 <i>Relaciones de los Casos de Uso y su Notación</i> | 61 |
| Tabla 3 <i>Requerimientos Funcionales</i> | 63 |
| Tabla 4 <i>Requerimientos No Funcionales</i> | 64 |
| Tabla 5 <i>Personal: Programador</i> | 65 |
| Tabla 6 <i>Personal: Programador</i> | 66 |
| Tabla 7 <i>Personal: Tutor</i> | 66 |
| Tabla 8 <i>Historias de Usuario</i> | 68 |
| Tabla 9 <i>Resultado de Primera Iteración</i> | 71 |
| Tabla 10 <i>Resultado de Segunda Iteración</i> | 73 |
| Tabla 11 <i>Resultado de Tercera Iteración</i> | 74 |
| Tabla 12 <i>Resultado de Tercera Iteración</i> | 75 |
| Tabla 13 <i>Usuarios del sistema</i> | 79 |
| Tabla 14 <i>Caso de Uso Administrador</i> | 80 |
| Tabla 15 <i>Caso de Uso Usuario</i> | 82 |
| Tabla 16 <i>Caso de Uso Gestión de Catálogo de Armas</i> | 84 |
| Tabla 17 <i>Caso de Uso Gestión de Estudiante</i> | 86 |
| Tabla 18 <i>Caso de Uso Gestión de Estudiante</i> | 87 |
| Tabla 19 <i>Caso de Uso Gestión de Estudiante</i> | 88 |
| Tabla 20 <i>Caso de Uso Gestión de Estudiante</i> | 90 |
| Tabla 21 <i>Caso de Uso Gestión de Estudiante</i> | 92 |
| Tabla 22 <i>Descripción de etiquetas usadas en Modelos</i> | 114 |
| Tabla 23 <i>Anotaciones de Validación</i> | 114 |
| Tabla 24 <i>Código de Modelo de Curso</i> | 116 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 25 <i>Agregación de Atributos en Etiquetas Thymeleaf</i> | 119 |
| Tabla 26 <i>Código de View de Estudiantes</i> | 120 |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 <i>Árbol de Problemas</i> | 28 |
| Figura 2 <i>Variable dependiente e Independiente</i> | 32 |
| Figura 3 <i>Fases de Metodología XP</i> | 42 |
| Figura 4 <i>Login Screen con SSO en Keycloak</i> | 46 |
| Figura 5 <i>Consola de Administración Keycloak</i> | 48 |
| Figura 6 <i>Consola de Gestión de Cuentas</i> | 49 |
| Figura 7 <i>Arquitectura de Servidor Keycloak</i> | 50 |
| Figura 8 <i>Arquitectura Spring Framework Runtime</i> | 55 |
| Figura 9 <i>Pruebas de Usabilidad</i> | 57 |
| Figura 10 <i>Fase de Planificación</i> | 67 |
| Figura 11 <i>Tablero Inicial de Trello</i> | 69 |
| Figura 12 <i>Plan de Iteraciones</i> | 70 |
| Figura 13 <i>Porcentaje de Tiempo Usado en Historias de Usuario</i> | 72 |
| Figura 14 <i>Porcentaje de Tiempo Usado en Historias de Usuario</i> | 73 |
| Figura 15 <i>Porcentaje de Tiempo Usado en Historias de Usuario</i> | 74 |
| Figura 16 <i>Porcentaje de Tiempo Usado en Historias de Usuario</i> | 75 |
| Figura 17 <i>Modelo de base de datos propuesto</i> | 77 |
| Figura 18 <i>Casos de Uso</i> | 78 |
| Figura 19 <i>Caso de Uso de Administrador</i> | 80 |
| Figura 20 <i>Caso de Uso de Usuario</i> | 82 |
| Figura 21 <i>Caso de Uso Gestión de Catálogo de Armas</i> | 84 |
| Figura 22 <i>Caso de Uso Gestión de Estudiantes</i> | 85 |
| Figura 23 <i>Caso de Uso Gestión de Cursos</i> | 87 |
| Figura 24 <i>Caso de Uso Gestión de Módulos</i> | 88 |

| | |
|--|-----|
| Figura 25 <i>Caso de Uso Gestión de Ponderaciones</i> | 89 |
| Figura 26 <i>Caso de Uso Gestión de Notas</i> | 91 |
| Figura 27 <i>Diagrama de Secuencia del Registro de Usuarios en Keycloak</i> | 93 |
| Figura 28 <i>Diagrama de Secuencia de Acceso al Sistema haciendo uso de SSO</i> | 94 |
| Figura 29 <i>Diagrama de Secuencia del Registro de un Catálogo Arma</i> | 95 |
| Figura 30 <i>Diagrama de Secuencia de la Gestión de Estudiantes</i> | 96 |
| Figura 31 <i>Diagrama de Secuencia de la Gestión de Cursos</i> | 97 |
| Figura 32 <i>Diagrama de Secuencia de la Gestión de Módulos</i> | 98 |
| Figura 33 <i>Diagrama de Secuencia de Visualización de Ponderaciones</i> | 99 |
| Figura 34 <i>Arquitectura de la Aplicación</i> | 99 |
| Figura 35 <i>Interfaz de Login</i> | 100 |
| Figura 36 <i>Interfaz de Login con Usuario Administrador</i> | 101 |
| Figura 37 <i>Vista Administrador</i> | 102 |
| Figura 38 <i>Vista Administración</i> | 103 |
| Figura 39 <i>Interfaz Gestión de Catálogos Curso</i> | 104 |
| Figura 40 <i>Interfaz de Creación a través de Modal</i> | 104 |
| Figura 41 <i>Vista Gestión del Sistema</i> | 105 |
| Figura 42 <i>Vista Creación de Curso</i> | 106 |
| Figura 43 <i>Vista Asignación de Módulos a Curso</i> | 107 |
| Figura 44 <i>Vista Inscripción de Alumnos</i> | 107 |
| Figura 45 <i>Vista Gestión Alumno Módulo</i> | 108 |
| Figura 46 <i>Vista de Ingreso de Calificaciones</i> | 109 |
| Figura 47 <i>Capa Lógica del Sistema</i> | 111 |
| Figura 48 <i>Template Engine in Spring MVC Architecture</i> | 112 |
| Figura 49 <i>Diagrama de Paquetes mostrando estructura MVC</i> | 113 |
| Figura 50 <i>Código de estudiantes.html</i> | 130 |

| | |
|---|-----|
| Figura 51 <i>Front Controller</i> | 131 |
| Figura 52 <i>Controlador Catálogo Armas</i> | 132 |
| Figura 53 <i>Interfaz JpaRepository</i> | 133 |
| Figura 54 <i>Repositorio de Datos de Clase Arma</i> | 134 |
| Figura 55 <i>Interfaz Servicio Estudiante</i> | 135 |
| Figura 56 <i>Implementación de Servicio Estudiante</i> | 136 |
| Figura 57 <i>Diagrama de Despliegue de Sistema Localmente</i> | 137 |
| Figura 58 <i>Diagrama de Despliegue Final</i> | 138 |
| Figura 59 <i>Descarga de JDK</i> | 139 |
| Figura 60 <i>Descarga de Tomcat</i> | 139 |
| Figura 61 <i>Componentes Tomcat</i> | 140 |
| Figura 62 <i>Configuración de Puertos y administrador</i> | 141 |
| Figura 63 <i>Servidor Tomcat Instalado</i> | 141 |
| Figura 64 <i>Empaquetamiento WAR</i> | 142 |
| Figura 65 <i>Configuración usuarios Tomcat</i> | 142 |
| Figura 66 <i>Configuración Context</i> | 143 |
| Figura 67 <i>Despliegue SEIAGE.war</i> | 143 |
| Figura 68 <i>Despliegue exitoso aplicación SEIAGE</i> | 144 |
| Figura 69 <i>Descarga de MySQL Server</i> | 144 |
| Figura 70 <i>Setup Types MySQL</i> | 145 |
| Figura 71 <i>Componente MySQL Server</i> | 146 |
| Figura 72 <i>Selección de Conectores para MySQL</i> | 146 |
| Figura 73 <i>Verificación de Requerimientos</i> | 147 |
| Figura 74 <i>Ejecución Instalación MySQL</i> | 148 |
| Figura 75 <i>Configuración de Replicación</i> | 149 |
| Figura 76 <i>Configuración de Tipo de Ordenador y Protocolos</i> | 150 |

| | |
|---|-----|
| Figura 77 <i>Seguridad y Nuevos Usuarios MySQL</i> | 151 |
| Figura 78 <i>Configuración de Servicio MySQL</i> | 152 |
| Figura 79 <i>Creación Self-Signed Certificate</i> | 153 |
| Figura 80 <i>Definición SSL Código</i> | 154 |
| Figura 81 <i>Certificado SSL Self Signed implantado en aplicación</i> | 154 |
| Figura 82 <i>Configuración URI válida HTTPS Keycloak</i> | 155 |
| Figura 83 <i>Resolución de Dominio</i> | 155 |
| Figura 84 <i>Agregación de Dependencia en POM</i> | 157 |
| Figura 85 <i>Test Dependencies</i> | 157 |
| Figura 86 <i>Función Guardar de la clase CatalogoCursoServiceImp</i> | 158 |
| Figura 87 <i>Creación/Actualización de Unit Test</i> | 159 |
| Figura 88 <i>Anotaciones de Mock</i> | 160 |
| Figura 89 <i>Anotación Test para clases de prueba</i> | 160 |
| Figura 90 <i>Modificación de Clase</i> | 161 |
| Figura 91 <i>Prueba Fallida</i> | 161 |
| Figura 92 <i>Motivo de Prueba Fallida</i> | 162 |
| Figura 93 <i>Prueba Válida</i> | 162 |
| Figura 94 <i>Pruebas Unitarias de la Clase CatalogoCursoServiceImp</i> | 163 |
| Figura 95 <i>Pruebas Unitarias de la Clase ArmaServiceImp</i> | 163 |
| Figura 96 <i>Pruebas Unitarias de la Clase CursoAlumnoImp</i> | 164 |
| Figura 97 <i>Pruebas Unitarias de la Clase CursoServiceImp</i> | 164 |
| Figura 98 <i>Pruebas Unitarias de la Clase EstudianteServiceImp</i> | 165 |
| Figura 99 <i>Pruebas Unitarias de la Clase ModuloServiceImp</i> | 165 |
| Figura 100 <i>Pruebas Unitarias de la Clase PonderacionNotasCursoServiceImp</i> | 166 |
| Figura 101 <i>Pruebas Unitarias de la Clase PonderacionNotasModuloServiceImp</i> | 166 |
| Figura 102 <i>Pruebas Unitarias de la Clase NotasCursoImpl</i> | 167 |

| | |
|--|-----|
| Figura 103 <i>Pruebas Unitarias de la Clase NotasExamenImpl</i> | 167 |
| Figura 104 <i>Pruebas Unitarias de la Clase NotasModuloImpl</i> | 168 |
| Figura 105 <i>Flujo de Trabajo para Prueba con Datos Reales</i> | 168 |
| Figura 106 <i>Interfaz Gestor de Catálogo Cursos</i> | 169 |
| Figura 107 <i>Ingreso de datos en Interfaz de Creación</i> | 170 |
| Figura 108 <i>Listado de Cursos con Nuevo Curso Ingresado</i> | 171 |
| Figura 109 <i>Edición de Curso</i> | 172 |
| Figura 110 <i>Listado de Cursos con el registro de curso modificado</i> | 172 |
| Figura 111 <i>Mensaje de error al estar asociado a periodo</i> | 173 |
| Figura 112 <i>Mensaje de eliminación correcta</i> | 174 |
| Figura 113 <i>Desactivación de Curso</i> | 175 |
| Figura 114 <i>Activación de Curso</i> | 175 |
| Figura 115 <i>Interfaz de Gestor de Catálogo Módulos</i> | 176 |
| Figura 116 <i>Ingreso de datos en Interfaz de Creación</i> | 177 |
| Figura 117 <i>Listado de Módulo con Nuevo Módulo Ingresado</i> | 177 |
| Figura 118 <i>Edición de Módulo</i> | 178 |
| Figura 119 <i>Listado de Cursos con el registro de curso modificado</i> | 179 |
| Figura 120 <i>Desactivación de Curso</i> | 180 |
| Figura 121 <i>Activación de Curso</i> | 180 |
| Figura 122 <i>Interfaz Gestión de Armas</i> | 181 |
| Figura 123 <i>Ingreso de datos en Interfaz de Creación</i> | 182 |
| Figura 124 <i>Listado de Cursos con Nueva Registro Ingresado</i> | 183 |
| Figura 125 <i>Interfaz Gestor de Estudiantes</i> | 184 |
| Figura 126 <i>Ingreso de datos en Interfaz de Creación</i> | 185 |
| Figura 127 <i>Listado de Estudiantes con Nuevo Estudiante Ingresado</i> | 186 |
| Figura 128 <i>Edición de Estudiante</i> | 187 |

| | |
|---|-----|
| Figura 129 <i>Listado de Cursos con el registro de curso modificado</i> | 187 |
| Figura 130 <i>Mensaje de error al estar asociado a Curso</i> | 188 |
| Figura 131 <i>Mensaje de eliminación correcta</i> | 189 |
| Figura 132 <i>Interfaz Gestión de Cursos</i> | 190 |
| Figura 133 <i>Ingreso de datos en Interfaz de Creación</i> | 191 |
| Figura 134 <i>Validación de Fecha en Ingreso de Datos</i> | 192 |
| Figura 135 <i>Listado de Cursos</i> | 193 |
| Figura 136 <i>Mensaje de error en eliminación</i> | 194 |
| Figura 137 <i>Mensaje de Eliminación Correcta</i> | 194 |
| Figura 138 <i>Interfaz Ponderaciones</i> | 195 |
| Figura 139 <i>Mensaje de advertencia Ponderaciones</i> | 196 |
| Figura 140 <i>Tareas Encontradas en Curso</i> | 196 |
| Figura 141 <i>Agregación de Ponderación a Curso</i> | 197 |
| Figura 142 <i>Mensaje de Agregación de Tarea de Ponderación Correcta</i> | 198 |
| Figura 143 <i>Ponderaciones Guardadas Correctamente</i> | 198 |
| Figura 144 <i>Interfaz de Consulta Curso</i> | 199 |
| Figura 145 <i>Advertencia al no encontrar ponderaciones en Curso</i> | 200 |
| Figura 146 <i>Renderización de Tabla de Ponderaciones</i> | 201 |
| Figura 147 <i>Asignación de Módulos a Curso</i> | 202 |
| Figura 148 <i>Selección de Módulos</i> | 203 |
| Figura 149 <i>Deshacer de Selección de Módulos</i> | 203 |
| Figura 150 <i>Finalización Información Asignación Módulos</i> | 204 |
| Figura 151 <i>Ponderación Primaria</i> | 205 |
| Figura 152 <i>Mensaje ponderaciones no encontradas</i> | 206 |
| Figura 153 <i>Mensaje correcto ponderaciones</i> | 206 |
| Figura 154 <i>Agregación Ponderaciones</i> | 207 |

| | |
|---|-----|
| Figura 155 Mensaje de éxito al realizar una agregación o edición de Tareas | 208 |
| Figura 156 Ponderaciones Guardadas | 209 |
| Figura 157 Búsqueda de Tareas Secundarias | 210 |
| Figura 158 Agregación de Tareas..... | 211 |
| Figura 159 Tarea agregada correctamente..... | 211 |
| Figura 160 Ponderación Guardada Correctamente..... | 212 |
| Figura 161 Información Consulta Módulo | 213 |
| Figura 162 Selección Archivo Excel para Inscripción | 214 |
| Figura 163 Selección de Archivo solo formato Excel | 214 |
| Figura 164 Cédula Incorrecta en archivo Excel..... | 215 |
| Figura 165 Cédula Repetida en archivo Excel | 216 |
| Figura 166 Archivo Excel incorrecto | 216 |
| Figura 167 Archivo Cargado Correctamente..... | 217 |
| Figura 168 Notificación Registros guardados correctamente | 218 |
| Figura 169 Tabla de Registros Guardados | 218 |
| Figura 170 Ingreso de notas a través de Archivo Excel | 219 |
| Figura 171 Plantilla Excel e Ingreso de Datos..... | 220 |
| Figura 172 Warning estudiantes no encontrados..... | 221 |
| Figura 173 Archivo Incorrecto de Calificaciones | 221 |
| Figura 174 Previsualización datos a ingresarse..... | 222 |
| Figura 175 Mensaje de éxito al guardar notas de Curso | 223 |
| Figura 176 Ingreso Calificación Módulo | 224 |
| Figura 177 Ingreso de calificación de exámenes módulo..... | 225 |
| Figura 178 Toastr de éxito al guardar información | 226 |
| Figura 179 Generación Mención Final de Curso..... | 227 |
| Figura 180 Guardado Mención Final Curso | 228 |

| | |
|---|-----|
| Figura 181 <i>Mención de Calificación generada</i> | 229 |
| Figura 182 <i>Generación Mención Final de Módulo</i> | 230 |
| Figura 183 <i>Guardado Mención Final Módulo</i> | 231 |
| Figura 184 <i>Mención de Calificación de Módulo generada</i> | 232 |
| Figura 185 <i>Instalación Servidor Keycloak</i> | 234 |
| Figura 186 <i>Estructura de Distribución Keycloak</i> | 235 |
| Figura 187 <i>Ejecución de Script de Inicio de Servidor Keycloak</i> | 236 |
| Figura 188 <i>Creación de Usuario Admin</i> | 237 |
| Figura 189 <i>Usuario Admin creado correctamente</i> | 237 |
| Figura 190 <i>Login Admin Console</i> | 238 |
| Figura 191 <i>Admin Console</i> | 239 |
| Figura 192 <i>Creación de Nuevo Realm</i> | 240 |
| Figura 193 <i>Ingreso de Datos de Realm</i> | 240 |
| Figura 194 <i>Realm de Trabajo</i> | 241 |
| Figura 195 <i>Creación nuevo Cliente Keycloak</i> | 242 |
| Figura 196 <i>Alerta de Creación Correcta</i> | 242 |
| Figura 197 <i>Configuraciones Cliente Keycloak</i> | 243 |
| Figura 198 <i>Roles Manejados en cliente</i> | 244 |
| Figura 199 <i>Creación de Nuevo Usuario en Realm</i> | 245 |
| Figura 200 <i>Asignación de Roles a Usuario</i> | 246 |
| Figura 201 <i>Configuración de password</i> | 247 |
| Figura 202 <i>Dependencia Keycloak</i> | 248 |
| Figura 203 <i>Configuración application.properties</i> | 248 |
| Figura 204 <i>Clase de Configuración Keycloak</i> | 249 |
| Figura 205 <i>Configuración Global de Keycloak</i> | 250 |
| Figura 206 <i>Configuración de Seguridad Keycloak</i> | 250 |

| | |
|---|-----|
| Figura 207 <i>Landing Page</i> | 251 |
| Figura 208 <i>Roles asignados a usuario admin</i> | 252 |
| Figura 209 <i>Login Admin Keycloak</i> | 253 |
| Figura 210 <i>Ingreso SSO Admin</i> | 254 |
| Figura 211 <i>Ingreso a sección de sistema con usuario admin</i> | 254 |
| Figura 212 <i>Creación de Usuario Genérico</i> | 255 |
| Figura 213 <i>Login Usuario Genérico</i> | 256 |
| Figura 214 <i>Error 403</i> | 257 |
| Figura 215 <i>Asignación de nuevos roles a usuario</i> | 257 |
| Figura 216 <i>Permisos concedidos a usuario genérico</i> | 258 |

Resumen

El presente trabajo proviene de la necesidad de la Academia de Guerra del Ejército de poseer un sistema web de gestión, que permita el manejo y control en el sistema de evaluación, para realizar dichas actividades de una forma ordenada, automatizada y sobre todo segura.

Los módulos que se contemplaron en este proyecto son: administración de alumnos, administración de docentes, administración de cursos, registro de notas, consulta de notas y administración de encuestas.

Para la construcción, así como el diseño del sistema se hizo uso de herramientas Open Source. Para la realización del sistema se utilizó el lenguaje de programación Java con el framework Spring y como motor de base de datos, se hizo uso de MySQL.

Para el desarrollo de esta aplicación se utiliza la metodología ágil Extreme Programming (XP). Esta es una metodología de desarrollo ágil la cual tiene como meta el aumento de productividad en el desarrollo de un proyecto software.

Esta metodología usa un proceso de tres fases, las cuales son integración continua, refactorización y entregas pequeñas.

Palabras clave: Single Sign-On, Programación Extrema, Sistema de Evaluación Integral.

Abstract

This project arises from the need of the Army War Academy to own a web management system, that allows management and control in the evaluation system, to carry out these activities in a structured, automated and above all safe way.

The modules that were considered in this project are: student administration, teacher administration, course administration, grade registration, grade consultation, and survey administration.

For the construction, as well as the design of the system, Open-Source tools were used. For the realization of the system, the Java programming language with Spring Frame was used with Spring Framework and as a database engine, MySQL was used.

For the development of this application, the agile Extreme Programming (XP) methodology is used. XP is an agile development methodology whose goal is to increase productivity in the development of a software project.

This methodology uses a three-phase process, which are Continuous Integration, Refactoring and Small Releases.

Key words: Single Sign-On, Extreme Programming, Integral Evaluation System.

Capítulo I Introducción

Antecedentes

Debido al desarrollo apresurado y apogeo de los servicios tecnológicos, es indudable la necesidad de la automatización de procesos en los departamentos de Tecnologías de la Información de diferentes entidades públicas del Ecuador, todo esto con el fin de mantener la disponibilidad, autenticidad y confidencialidad de la información que es manejada por servicios donde se almacena y procesa la misma (NSA, 2021).

Las organizaciones necesitan una mejor forma de proteger su infraestructura y proporcionar un control de acceso unificado, granulando datos, servicios, aplicaciones e infraestructura (Haber, 2020).

La Academia de Guerra del Ejército es una Institución de las Fuerzas Armadas del Ecuador que imparte los diferentes cursos, en donde la finalización y aprobación de los diferentes cursos permite al personal militar ascender al siguiente rango en el Ejército; en el 2011 se implementó un sistema para la evaluación del aprendizaje teniendo como objetivo el desarrollo de un sistema para la evaluación de cada uno de los oficiales, el desarrollado fue basado según el sistema educativo de ese año, el cual funcionaba con diferentes lineamientos para la evaluación y registro de calificaciones por lo que los requerimientos fueron levantados según el modelo educativo de ese año. Para el año 2021, la Academia de Guerra no hace uso del sistema debido al cambio en el modelo para la evaluación integral que se maneja en la actualidad, por lo que el registro de calificaciones de cada curso se lo realiza en la aplicación Microsoft Excel.

Los cursos son abiertos cada cierto tiempo y tienen diferente duración siendo el Curso de Estado Mayor (CEM) el más largo debido a que es un masterado, al finalizar cada curso se obtiene el promedio final de cada estudiante, generando un reporte para cada estudiante

detallando el puesto que ocupan del total de alumnos que realizaron el curso, con el fin de obtener las primeras antigüedades en donde los primeros tienen méritos como ser becados para estudiar en el extranjero.

Cada curso cuenta con diferentes asignaturas y cada una de ellas tiene distintas ponderaciones dependiendo del curso que esté tomando el estudiante, para lo cual la Academia de Guerra lleva el registro de las calificaciones mediante hojas de cálculo en Microsoft Excel, las mismas que son almacenadas en un solo ordenador utilizando una contraseña como seguridad para acceder al archivo.

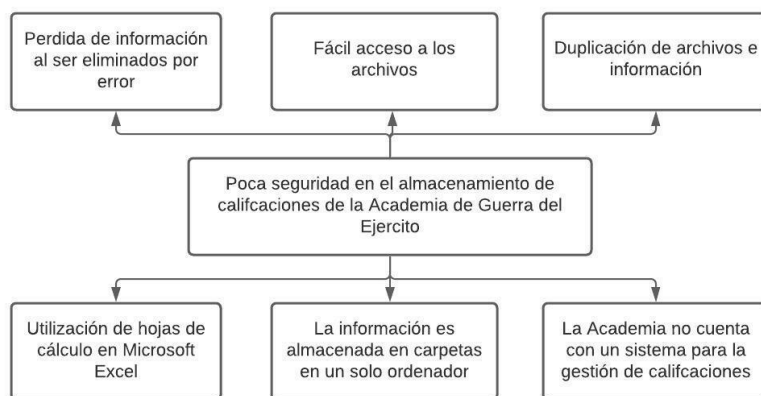
Las tareas y trabajos en grupo de cada curso son calificados por cada profesor, a diferencia de la evaluación final en donde se utiliza un código único y aleatorio para cada estudiante que es registrada en lugar del nombre, con el fin de evitar que el docente tenga favoritismos al momento de revisar los exámenes; después que el estudiante conoce y aprueba la nota de su evaluación es registrada por una sola persona en el archivo Excel.

Planteamiento del problema

La utilización del software de ofimática no garantiza completamente la integridad y seguridad de la información, podemos ver el árbol de problemas relacionado en la Figura 1.

Figura 1

Árbol de Problemas



Nota. El gráfico representa el Árbol de Problemas para la elaboración del proyecto, 2021.

La utilización de archivos Excel para el registro de calificaciones, obtención de promedios, generación de reportes por cada asignatura genera una gran cantidad de archivos que dificulta la búsqueda y generación de reportes de cursos anteriores.

Justificación

La implementación del sistema de evaluación integral en la Academia de Guerra del Ejército para automatizar los procesos generación de cursos, de registro de calificaciones y generación de reportes permite una mejor gestión de la información, logrando así ayudar al personal militar a registrar y elaborar reportes de calificaciones para cada estudiante. La utilización del sistema permite al personal centralizar toda la información en un solo lugar y evitando la existencia de varios archivos Excel, los cuales pueden ocasionar la filtración o

duplicado de información, por cada periodo de los diferentes cursos que se imparten en la Academia.

“El concepto de seguridad de la información no se limita a eliminar virus, evitar que hackers puedan acceder a la red y suprimir el spam en el correo electrónico” (Soriano, 2014).

Resguardar la información tanto para la Academia de Guerra del Ejército como para cualquier institución pública o privada es de vital importancia debido a que todas las instituciones buscan evitar que se filtren los datos del personal, en este caso en específico las calificaciones que son registradas en archivos Excel. Al aplicar el método de autenticación single sign-on al sistema de evaluación integral, permite garantizar la integridad y seguridad de la información.

Objetivos

Objetivo General

Implementar un sistema de evaluación integral utilizando Single Sign-On haciendo uso de la arquitectura Cliente-Servidor para garantizar la seguridad de información sensible en la Academia de Guerra del Ejército.

Objetivos Específicos

- Realizar una revisión sistemática de literatura preliminar (RLP) para conocer y analizar la implementación y aplicación del método single sign-on en sistemas web.
- Elaborar la especificación de requerimientos de software utilizando el documento IEEE 830.
- Aplicar el enfoque Test Driven Development (TDD) para el diseño de pruebas de unidad a través del proceso de definición de requerimientos para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

- Realizar un plan y casos de prueba para la validación del sistema juntamente con el usuario que registra las calificaciones para determinar el correcto funcionamiento del sistema.

Alcance

Esta investigación comprende el planteamiento de métodos de acceso reproducibles a proyectos que necesiten salvaguardar información. Como estudio de caso se realizó una aplicación Cliente-Servidor desarrollada en el lenguaje de programación Java y el framework Spring a través de la herramienta de desarrollo o IDE Netbeans en la cual se utilizó el método de Acceso Single Sign-On.

Con el fin de validar el modelo de acceso propuesto, el desarrollo del proyecto se dividirá en varios módulos entregables, los cuales son:

- Módulo de Gestión de usuarios y roles
- Módulo de Catálogos para Cursos, Módulos, Áreas de Conocimiento, Armas, Grados, Tareas y Fases.
- Módulo de Gestión de Alumnos
- Módulo de Inscripción de Alumnos
- Módulo de gestión de Cursos y Módulos
- Módulo de ingreso de calificaciones
- Módulo de reportes

Este sistema será implementado en la institución ubicada en Sangolquí, Av. General Enríquez y Bahía de Caráquez; en la Academia de Guerra del Ejército. La misma se enfoca en la educación superior militar, en la cual la información manejada es extremadamente confidencial y no debería ser filtrada de ninguna forma.

Capítulo II Marco Teórico

Una vez que el problema ha sido planteado y juntamente definido el alcance, se puede hacer enfoque en el proceso de investigación. En este proceso comúnmente el primer paso es la definición de preguntas de investigación las cuales buscan tratar un problema que será respondido en la conclusión investigativa.

Preguntas de investigación

Debido a que el método de acceso Single Sign On es implementado por empresas y organizaciones y a su vez está en constante investigación y aplicación, se puede realizar las siguientes preguntas, tomando en cuenta el panorama actual de nuestro país, Ecuador.

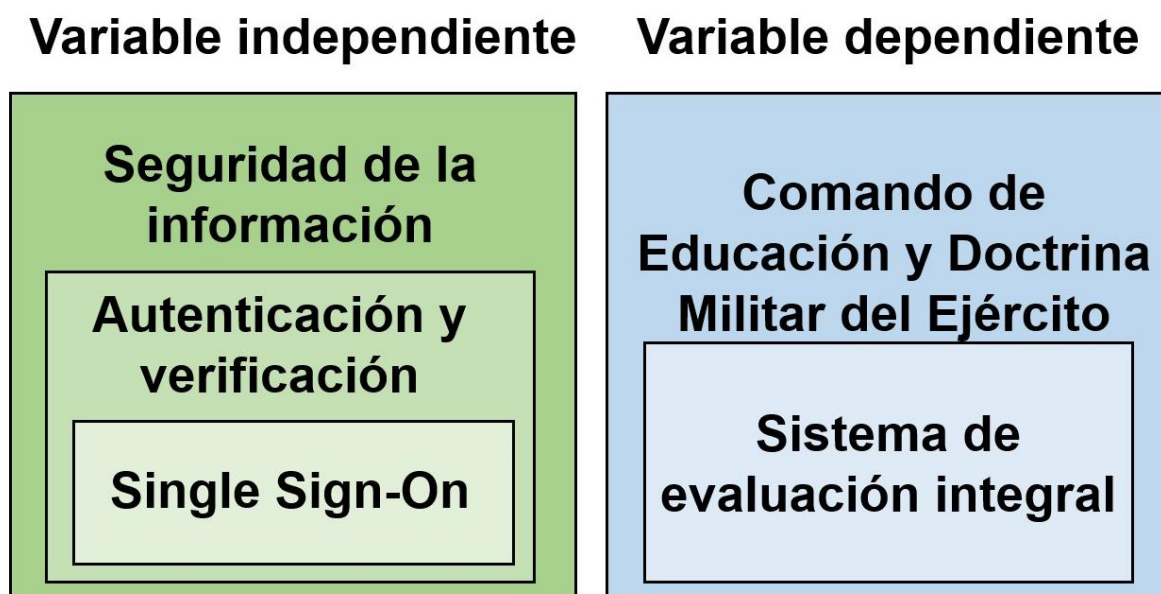
RQ1. ¿Cuál es la importancia de proteger la información personal o de una organización a través de Single Sign On?

RQ2. ¿Se han desarrollado sistemas de evaluación integral aplicando el método de acceso Single Sign On?

RQ3. ¿El uso del método Single Sign On permite garantizar la seguridad en un aplicativo web?

Marco Metodológico

Con el objetivo de realizar una búsqueda específica sobre los fundamentos teóricos de la presente investigación, se estructuró las principales categorías con el fin de dar explicación y entendimiento científico del tema de estudio. Esto se dividió en Variables dependientes e independientes como se observa en la Figura 2.

Figura 2*Variable dependiente e Independiente*

Nota. Variables para la fundamentación científica, 2022.

Fundamentación científica de la variable independiente

Seguridad de la información

La Seguridad de la información hoy en día hace analogía a las gestiones organizacionales donde se busca cuidar todo el ambiente que la rodea como sus empleados, clientes e incluso partes administrativas de una organización, haciendo enfoque en que la información confidencial esté adecuadamente protegida (Help/Systems, s.f.). Siendo así, que el manejo en tema de seguridad de información requiere la dedicación de tiempo y recursos.

La organización que busca mantener la información segura siempre debe plantearse un Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información (SGSI). El objetivo de un SGSI es ayudar al establecimiento de políticas y procedimientos en relación con los activos de información, buscando así mantener un nivel de exposición de estos activos siempre al menor

nivel de riesgo asumido por la empresa (Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE, s.f.).

Siendo así que la seguridad consiste en conservar un correcto balance entre los siguientes factores:

Confidencialidad: “En términos de seguridad de la información, la confidencialidad hace referencia a la necesidad de ocultar o mantener secreto sobre determinada información o recursos. El objetivo de la confidencialidad es, entonces, prevenir la divulgación no autorizada de la información” (Gobierno de España, s.f.).

Integridad: “En términos de seguridad de la información, la integridad hace referencia a la fidelidad de la información o recursos, y normalmente se expresa en lo referente a prevenir el cambio impropio o desautorizado” (Gobierno de España, s.f.).

Disponibilidad: “En términos de seguridad de la información, la disponibilidad hace referencia a que la información del sistema debe permanecer accesible a elementos autorizados. El objetivo de la disponibilidad es, entonces, prevenir interrupciones no autorizadas/controladas de los recursos informáticos” (Gobierno de España, s.f.).

Autenticación y Autorización

Autenticación: Es el servicio encargado de asegurar la identidad de las entidades participantes en una comunicación (Soriano, 2014), comúnmente para poder asegurar dicha identidad se hace uso de una composición de contraseña juntamente a un identificador de usuario único (Sánchez, 2011).

Siendo así que autores que dominan el tema afirman que:

Un sistema de single-sign-on consiste, por tanto, en un protocolo de autenticación que funcione en más de un sistema; es federado si el sistema responsable de la

autenticación puede ser cualquiera que cumpla el estándar definido por el sistema; por otro lado, será un sistema delegado si el sistema que autentica es uno predeterminado. (Sánchez, 2011)

Autorización: Comprende el manejo de acceso a un conjunto de recursos a un usuario o sistema, siendo estas llamadas entidades que previamente realizaron el proceso de autenticación. (Sánchez, 2011)

Single Sign-On

El método de acceso Single Sign-On, conocido también por sus siglas SSO, es un método de autenticación que habilita a los usuarios a autenticarse de manera segura con múltiples aplicaciones y sitios web usando un solo conjunto de credenciales. El método de acceso SSO ha sido adaptado a diferentes áreas como el desarrollo en la nube y aplicaciones móviles, se han encontrado trabajos en donde combinan esta tecnología con otras para mejorar la seguridad de un área en específico o simplemente utilizan este método para reforzar la seguridad siendo el caso en aplicaciones de la nube, no se han encontrado estudios realizados sobre la aplicación de single sign-on como medio de autenticación en un sistema de evaluación integral.

Si bien la tecnología o visión Single Sign-On es un gran avance hacia la seguridad de la información y control de acceso, la misma tiene enfoques diferentes por cada organización (OneLogin, 2021), por lo que la tipificación según Chakray (2021) podría ser la siguiente:

Enterprise Single Sign On: Trabaja similar a un tipo de autenticación primario, receptando los campos de usuario y contraseña requeridos por aplicaciones secundarias. “El sistema E-SSO permite la interacción con otros sistemas que pueden deshabilitar la pantalla de inicio de sesión” (Chakray, 2021).

Web Single Sign-On: Es una solución basada en la reestructuración de seguridad por parte de Google al intentar aplicara un modelo ZTA (Zero Trust Architecture) en la cual se hace uso de proxys reversos y navegadores de contexto buscando la verificación de identidad.

Identidad Federada: Se refiere a la solución para la gestión de identidad utilizando estándares que permiten la habilitación de aplicaciones, las cuales pueden identificar a los clientes sin la necesidad de una autenticación repetitiva.

Open ID: “Open ID es un proceso de SSO descentralizado en el que la identidad del usuario se compila en una URL que cualquier servidor puede verificar” (Chakray, 2021).

Fundamentación científica de la variable dependiente

Comando de Educación y Doctrina Militar del Ejército Ecuatoriano

Es el ente encargado a la orientación y fortalecimiento de la educación en Fuerzas Armadas, mediante el direccionamiento estratégico de la Educación Militar y la generación de doctrina conjunta, a fin de contribuir el mejoramiento de la capacidad operativa de las Fuerzas Armadas. (Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2022)

Atribuciones y Responsabilidades

Este ente, cuenta con 6 atribuciones y responsabilidades concernientes a la educación y doctrina militar, las cuales son:

1. Formular las directrices y lineamientos que regulen el funcionamiento del Sistema de Educación y Doctrina Militar.
2. Planificar, administrar y evaluar el proceso de generación de Doctrina Conjunta.
3. Dirigir la planificación y evaluación de la Educación Militar.
4. Asesorar al Jefe del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, en aspectos de educación y doctrina.
5. Impartir lineamientos y directrices para la educación regular;

6. Coordinar con organismos nacionales e internacionales los asuntos de interés institucional relacionado con la educación y doctrina militar.

Sistema de Evaluación Integral de la Academia de Guerra del Ejército

El significado de evaluación integral la podemos explicar de la siguiente manera: es una herramienta que permite evaluar de una manera integral, las áreas y los procesos de instituciones educativas en este caso, con un criterio sistemático y científico y un enfoque constructivo, que permite ser un instrumento de vigilancia, de promoción y apoyo. Los sistemas de evaluación permiten recabar información necesaria para mejorar los procesos académicos de las instituciones educativas. Los sistemas de evaluación son utilizados por las instituciones para el mejoramiento de los desempeños, mediante los cuales se busca lograr la mayor eficacia en el uso de los recursos. (Horbath & Gracia, 2014) Como tal, la Academia de Guerra del Ejército Ecuatoriano es un centro de capacitación y educación militar. Consiste en un requisito previo ascenso, a su vez prepara a comandos de unidades militares, asesores, gestores de procesos educativos y proyectos de apoyo al desarrollo y acción cívica. (Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, 2022)

Tomando en cuenta que la Academia de Guerra del Ejército Ecuatoriano brinda cursos, se puede decir que, un curso puede ser práctico y/o teórico, su objetivo es actualizar los conocimientos de los estudiantes, enseñarles nuevas técnicas o herramientas para contribuir a la profesión militar. Es un programa curricular que estructura competencias/ unidades de enseñanza-aprendizaje sobre determinado tema y que tiene suficiente extensión y formalidad para garantizar la adquisición y desarrollo de un conocimiento teórico y/o práctico válido. (Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2021)

El sistema de Evaluación Integral aplicado por la Academia de Guerra del Ejército se basa completamente en la Planificación Académica planteada en el Modelo educativo de las

FFAA (Fuerzas Armadas) juntamente con el Reglamento de Educación Militar, el cual busca integrar la cadena de valor en la educación por competencias. Dentro de la planificación académica se considera los procesos de formación, perfeccionamiento y capacitación, organizada de manera sistémica; con el propósito de desarrollar las competencias, que permitan al profesional militar cumplir con los objetivos institucionales. (Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2021)

Componentes de Planificación

El esquema como tal de los componentes de planificación curricular son:

1. **Unidad de Competencia:** Es el conjunto de elementos de competencia que son identificados para lograr dar un valor operativo a competencias profesionales provenientes del desempeño, tareas, actividades y funciones del campo ocupacional. (Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2021)
2. **Elemento de Competencia:** Expresiones de desempeño específicas, referidas a un área de saber en unidad de competencia.
3. **Núcleos de Conocimiento:** Conjunto de saberes relacionados a contenido científico.
4. **Asignatura:** Según el Manual anteriormente mencionado, se dice que Asignatura se refiere a: “Estructura curricular que responde a una disciplina de estudio en función de lograr el desarrollo de los núcleos de conocimientos y el elemento de la competencia. Estas articulan actividades teóricas y prácticas en aulas, laboratorios, talleres y trabajo de campo.” (Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, 2021)

Metodologías Ágiles

El término ágil como tal, hace referencia a la capacidad de crear y responder ante los cambios. Es una manera de tratar ante un entorno no claro, y en última instancia tener éxito en él. Mucha gente hace vínculo al inicio del desarrollo de software ágil a una reunión que tuvo lugar en 2001, donde se acuñó el término mencionado. (Letelier & Penadés, 2006)

Sin embargo, la gente comenzó a trabajar de manera ágil antes de esa reunión de 2001. A partir de mediados de los noventa, había varios profesionales, ya sea personas que trabajaban dentro de organizaciones que desarrollaban productos de software o consultores que ayudaban a las organizaciones a crear software. Estos desarrolladores de software comenzaron a mezclar ideas antiguas y nuevas, y cuando encontraron una combinación que funcionó, crearon una metodología para que su equipo los ayude a recordar la combinación de ideas que funcionó en una situación determinada. (The Agile Alliance, 2022)

Es en este momento donde marcos como Scrum, Programación Extrema, Feature-Driven Development (FDD), entre otras empezaron a aparecer.

Programación Extrema

Programación Extrema (XP) es un marco de desarrollo de software ágil que tiene como objetivo producir software de mayor calidad y mejor calidad de vida para el desarrollo. XP es el más específico de los marcos ágiles con respecto a las prácticas de ingeniería adecuadas para el desarrollo de software. (Agile Alliance, 2021)

Valores en programación extrema

Los valores de la metodología XP según (Wells, 2013) son:

- **Comunicación:** Es uno de los recursos más valiosos para el desarrollador basándose en el enfoque de retroalimentación, ya que se debe tener comunicación continua con el cliente para levantar requisitos de una manera correcta, así como obtener una revisión de estos para evitar errores en el sistema a largo plazo.
- **Simplicidad:** Se puede hacer una analogía al principio KISS (Keep it Simple), por el cual se busca realizar un diseño claro junto a un desarrollo o codificación simple, esto permite que en caso de necesitar mantenimiento o crecimiento sea posible sin ser obligatorio empezar nuevamente.
- **Retroalimentación:** Conocido también como FeedBack, es la interacción entre desarrollador y cliente, por el cual se puede perfeccionar el producto software desarrollado mostrando avances continuos para así avanzar o retroceder según las necesidades del cliente.
- **Coraje:** Se refiere a la capacidad de los desarrolladores para estar preparados a tomar decisiones importantes que apoyen las prácticas XP. Esta misma cualidad habilita a los desarrolladores a sentirse de cierta manera cómodos a la hora de hacer un refactorio cuando sea necesario. “Esto significa revisar el sistema existente y modificarlo para que los cambios futuros puedan implementarse fácilmente. Además, el coraje puede incluir eliminar el código fuente que está obsoleto” (Ramadan, 2011, pág. 17)
- **Respeto:** Los miembros de equipo deben respetarse unos a otros para poder comunicarse entre ellos, brindar y aceptar comentarios que honren su relación y trabajar juntos para identificar diseños y soluciones simples.

Roles en programación extrema

Si bien programación extrema se basa en prácticas particulares en el equipo de programación, la misma definirá varios roles como:

- **El Cliente:** Se espera que el Cliente XP participe activamente en el proyecto e idealmente se convierta en parte del equipo. Se asume que el Cliente XP es una sola persona, sin embargo, la experiencia ha demostrado que una sola persona no puede proporcionar adecuadamente toda la información relacionada con el negocio sobre un proyecto (Agile Alliance, 2021).
- **El Desarrollador:** Los desarrolladores son responsables de hacer realidad las historias identificadas por el cliente (Agile Alliance, 2021).
- **El Tracker (responsable del seguimiento):** El responsable de seguimiento debe conocer el alcance funcional del equipo, tener un control o calendario del tiempo de desarrollo, así como controlar los logros alcanzados y las constantes entregas del software. Debe asegurar que el producto software cumpla con el alcance planeado y a su vez que este sea desplegado correctamente. (Pérez, 2011, pág. 73)
- **El Tutor o Entrenador:** Comúnmente, se trata de un consultor externo o alguien de otra parte de su organización que ha usado XP anteriormente y está incluido en su equipo para ayudar a guiar a los otros miembros del equipo en las prácticas XP. (Agile Alliance, 2021).

Proceso XP

El objetivo de todo proyecto en general, no solamente software, es alcanzar el éxito de este. Haciendo énfasis en esta afirmación, (Letelier & Penadés, 2006) comentan que “un proyecto XP logra el éxito solamente cuando el cliente selecciona el valor de negocio a ser implementado o desplegado tomando en cuenta la habilidad del equipo para medir la funcionalidad que entrega el proyecto”.

Este ciclo de desarrollo se puede decir que consiste en los siguientes pasos, basado en el libro realizado por (Jeffries y otros, 2001):

1. El cliente define el valor de negocio a ser implementado.
2. El programador hace una estimación de esfuerzo para la implementación.
3. El cliente define los requerimientos necesarios, de acuerdo con sus prioridades y restricciones.
4. El programador construye ese valor de negocio.
5. Realimentación con el paso 1.

Ciclo de Vida

El ciclo de vida ideal para la metodología XP cuenta con 6 fases: Exploración, Planificación de la Entrega, Iteraciones, Producción, Mantenimiento y Muerte del Proyecto. (Letelier & Penadés, 2006)

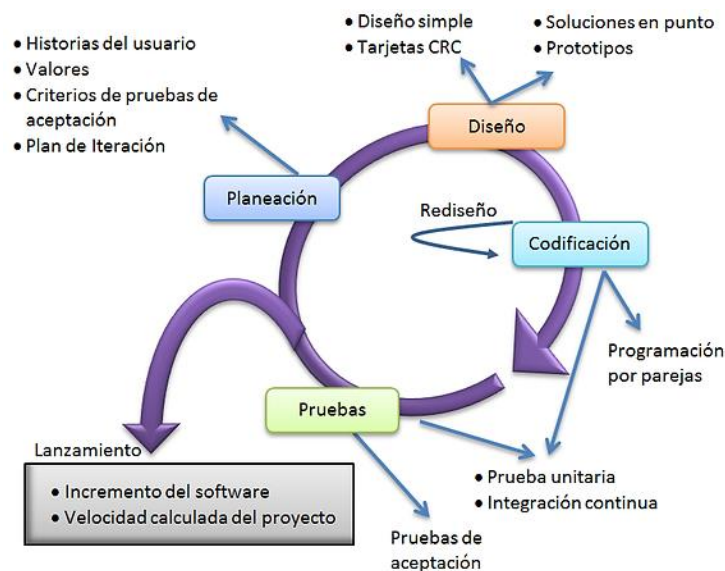
1. **Exploración:** Se busca definir el alcance general del proyecto, junto a los requerimientos necesarios y se hace una estimación en el tiempo de desarrollo (Agila, 2015).
2. **Planificación:** Se establece una jerarquía de implementación de módulos juntamente a un cronograma o plan de entregas (Agila, 2015).

3. **Iteraciones:** Al final de cada iteración se genera un entregable funcional, implementando los requerimientos asignados a la iteración. (Agila, 2015)
4. **Producción:** Se realizan tareas de afinamiento o ajuste. (Agila, 2015)
5. **Mantenimiento:** Durante la producción de la primera versión del producto, el proyecto debe mantener el sistema en funcionamiento al mismo tiempo que se desarrollan nuevas iteraciones. (Letelier & Penadés, 2006)
6. **Muerte del proyecto:** Llega cuando el cliente no tiene más historias de usuario para ser incluidas en el sistema. Esto incluye satisfacer las necesidades en otros aspectos como rendimiento y confiabilidad del sistema. Es necesario el desarrollo de una documentación final y se mantiene una arquitectura final. (Letelier & Penadés, 2006)

En la Figura 3 se expresa de una manera gráfica las fases de la metodología XP.

Figura 3

Fases de Metodología XP



Nota. La figura representa las fases XP, así como algunas tareas realizadas en las mismas. Tomado de *Proceso XP*, por Pinto. E, 2020, El universo del Marketing (<https://eluniversodelmarketing.com/c-metodologias/metodologia-xp/>).

Herramientas Y Lenguajes De Desarrollo

Las herramientas de desarrollo de software son de gran importancia para el desarrollo de aplicaciones software como tal, es de suma importancia hacer una correcta selección de estas herramientas para aprovechar las funcionalidades de cada una de ellas, así como que las mismas ofrezcan los beneficios necesarios para el desarrollo de la aplicación.

Las herramientas de desarrollo de software permiten diseñar, construir, evaluar y dar soporte al desarrollo de la aplicación hasta que se la implemente. (Rivas y otros, 2010)

Netbeans 13

NetBeans es un entorno de desarrollo integrado libre, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java. Existe además un número importante de módulos para extenderlo, es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.

Ofrece herramientas de primera clase para el desarrollo de aplicaciones web, corporativas, de escritorio y móviles con Java. Siempre es el primer IDE en ofrecer soporte para las últimas versiones de JDK, Java EE y JavaFX. Proporciona descripciones generales inteligentes para ayudarle a comprender y gestionar sus aplicaciones, lo que incluye el soporte inmediato para tecnologías populares, como Maven.

Contiene tecnologías innovadoras listas para usar y es el estándar en el desarrollo de aplicaciones, gracias a sus características integrales para el desarrollo de aplicaciones, las constantes mejoras en el editor de Java y el perfeccionamiento del rendimiento y la velocidad (Oracle, 2018).

MySQL

MySQL es un sistema de administración de bases de datos (Database Management System, DBMS) para bases de datos relacionales. Este mismo permite el manejo de grandes cantidades de datos, así como permite el manejo de datos de distintos tipos.

Existen muchos tipos de bases de datos, desde un simple archivo hasta sistemas relacionales orientados a objetos. MySQL, como base de datos relacional, utiliza múltiples tablas para almacenar y organizar la información. MySQL fue escrito en C y C++ y destaca por su gran adaptación a diferentes entornos de desarrollo, permitiendo su interacción con los lenguajes de programación más utilizados como PHP, Perl y Java y su integración en distintos sistemas operativos (Robledano, 2019).

Características

Según la página oficial de este motor de base de datos (MySQL by Oracle Corporation, 2022) enfocada a los desarrolladores, sus características principales son:

- Es multiplataforma.
- El software MySQL es Open Source, por lo que es posible para cualquier persona usar y modificar el sistema. Cualquier usuario puede descargar el software de Internet y usarlo sin pagar nada.
- El servidor de base de datos MySQL es rápido, escalable, de confianza y fácil de usar. El servidor puede correr tranquilamente en una desktop, así como en laptop sin ningún problema.
- El servidor MySQL trabaja en sistemas embebidos, así como en sistemas cliente/servidor.
- Diseñado para ser completamente multinúcleo usando hilos del núcleo, para usar fácilmente múltiples CPUs si están disponibles.
- Provee un motor de almacenamiento transaccional y no transaccional.
- Diseñado para que sea relativamente fácil agregar otros motores de almacenamiento. Esto es útil si desea proporcionar una interfaz SQL para una base de datos interna.

- Los clientes se pueden conectar al servidor MySQL a través del uso de varios protocolos como: TCP/IP, named pipes y a través de Unix domain sockets.
- La interfaz Connector/J proporciona compatibilidad con MySQL para programas de cliente Java que utilizan conexiones JDBC. Los clientes se pueden ejecutar en Windows o Unix.

Tomcat

El software Apache Tomcat es una implementación de código abierto de módulos específicos de la plataforma Jakarta EE. Entre estas especificaciones se encuentran Jakarta Servlet, Jakarta Server Pages, Jakarta Expression Language, Jakarta Web Socket, Jakarta Annotations and Jakarta Authentication. La plataforma Jakarta EE es una evolución de la plataforma Java EE. (The Apache Software Foundation, 2022)

Apache Tomcat como tal no es un servidor web similar a Apache HTTPS o NGINX, a diferencia de estos, Tomcat es un contenedor Java Servlet o también conocido como contenedor web, esto significa que proporciona funcionalidad extendida para la interacción con Java Servlets y a su vez implementa varias especificaciones técnicas de la plataforma Java, tales como: Java Server Pages (JSP), Java Expression Language (Java EL) y WebSocket. Reuniendo todas estas características basadas en Java, Tomcat ofrece un entorno de servidor web Java puro para ejecutar aplicaciones creadas en el lenguaje de programación Java. (Ortiz, 2020)

Keycloak

Keycloak es una herramienta Open Source de Gestión de identidad y Acceso. Permite agregar autenticación a aplicaciones y asegurar servicios con un mínimo esfuerzo. A través del uso de esta herramienta no es necesario tratar con el almacenamiento de usuarios o con la autenticación de estos. Keycloak proporciona User Federation (Identidad Federada),

autenticación sólida, administración de usuarios, autorización detallada y más (Keycloak Sponsored by Red Hat, 2022).

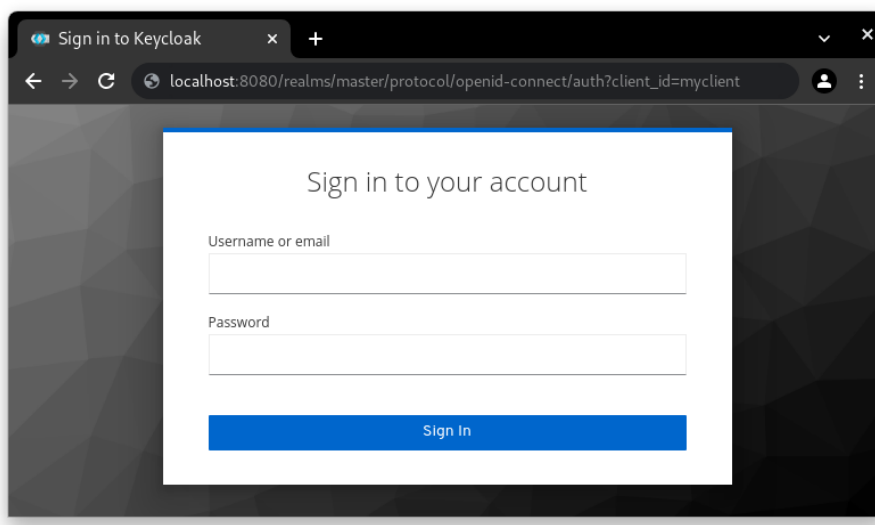
Funcionalidades de Keycloak

Según Vázquez (2022) Keycloak cuenta con las siguientes funcionalidades, tanto para aplicaciones, así como para servicios:

- **Single Sign On:** Los usuarios se autentican a través del servidor Keycloak en lugar de aplicaciones individuales, esto se puede ver en la Figura 4. Esto significa que las aplicaciones no tienen que lidiar con Login Forms, el manejo de autenticación de usuarios y el almacenamiento de usuarios ya que todas estas funciones las maneja la propia herramienta. Una vez logeado con Keycloak los usuarios no tiene que volver a realizar el proceso para acceder a una aplicación diferente (Keycloak Sponsored by Red Hat, 2022).

Figura 4

Login Screen con SSO en Keycloak



Nota. Tomado de *Single-Sign On [Imagen]*, por Keycloak Sponsored by Red Hat, 2022, Keycloak (<https://www.keycloak.org>).

- **Gestión de identidades:** “Las identidades contienen la información y los atributos que definen un rol. En concreto, permiten o impiden el acceso a un recurso específico, e informan a otros usuarios de la organización sobre el dueño de la identidad” (VMware, Inc., 2022).
- **Gestión de Acceso:** “La gestión del acceso es la autenticación de una identidad que solicita acceso a un recurso en particular, y las decisiones de acceso son simplemente la respuesta afirmativa o negativa para permitirlo” (VMware, Inc., 2022).

Además, Keycloak (2022) en su página oficial menciona las siguientes funcionalidades adicionales, no listadas anteriormente, como:

- **Identity Brokering and Social Login:** Habilitar el inicio de sesión con redes sociales es fácil de agregar a través de la consola de administración. Solo es cuestión de seleccionar la red social que deseas agregar. No se requiere código ni cambios en su aplicación.
- **User Federation:** Keycloak cuenta con un soporte incorporado para conectarse a servidores LDAP, así como a servidores Active Directory existentes. También puede implementar su propio proveedor si se tiene usuarios en otro almacén de datos, como una base de datos relacional.
- **Servicios de Autorización:** En caso de que la autorización basada en roles no cumpla con las necesidades, Keycloak también provee servicios de autorización detallados. Esto permite el manejo de permisos para todos los servicios desde la consola de administración de Keycloak y da la capacidad de definir exactamente las políticas necesarias.

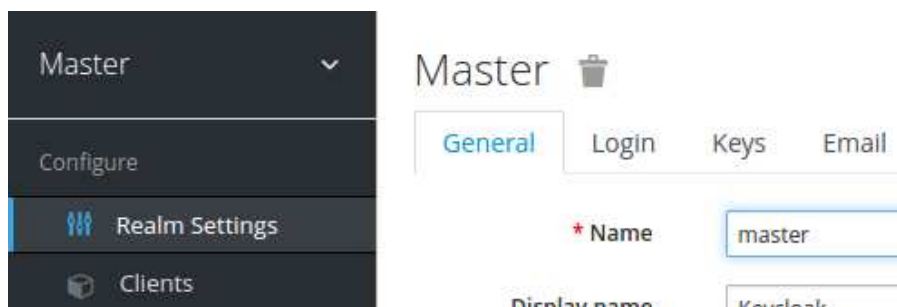
Características de Keycloak

Keycloak (2022) en su página oficial menciona las siguientes características principales:

- **Consola de administración:** A través de esta, los administradores pueden controlar todos los aspectos del servidor. Pueden configurar el Identity Brokering así como User Federation. Pueden crear y gestionar aplicaciones o servicios, así como definir servicios de autorización detallados a través de políticas. Se cuenta el manejo de usuarios, permisos y sesiones. Esto se puede ver en la Figura 5.

Figura 5

Consola de Administración Keycloak

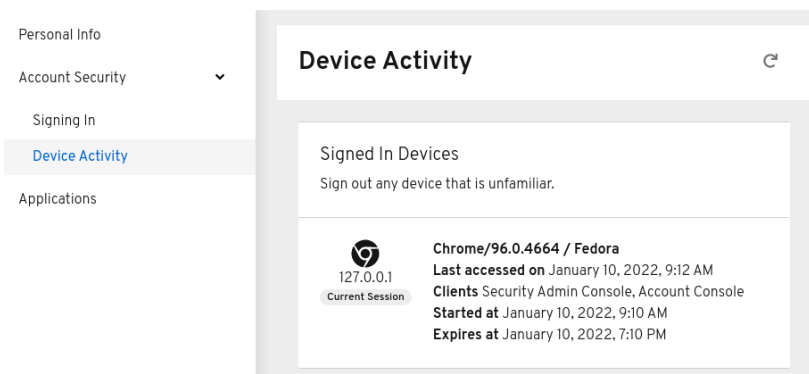


Nota. Tomado de *Admin Console [Imagen]*, por Keycloak Sponsored by Red Hat, 2022, Keycloak (<https://www.keycloak.org>).

- **Consola de Gestión de Cuentas:** A través de esta consola, los usuarios pueden manejar su propia cuenta. Pueden actualizar su perfil, modificar contraseñas e incluso activar una verificación de 2 pasos. Esto se ve reflejado en la Figura 6.

Figura 6

Consola de Gestión de Cuentas

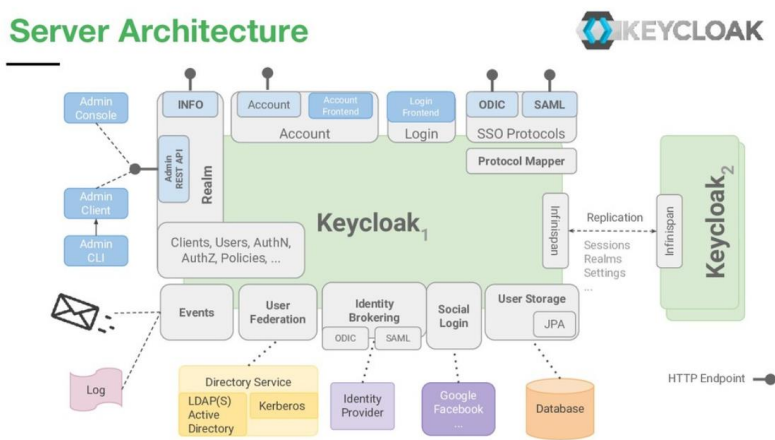


Nota. Tomado de *Account Management Console [Imagen]*, por Keycloak Sponsored by Red Hat, 2022, Keycloak (<https://www.keycloak.org>).

- **Protocolos Standard:** Keycloak está basado en protocolos estándar y proveen soporte para OpenID Connect, OAuth 2.0 y SAML 2.0.
- **Alto Rendimiento:** Liviano, rápido y escalable.
- **Clustering:** Pensado para la escalabilidad y disponibilidad.

Arquitectura de Servidor

En la Figura 7, se logra ver los componentes usados en el servidor Keycloak, los protocolos de Single-Sign On (SSO) como SAML u OpenID Connect y el componente principal Realm que contiene las consolas de administración.

Figura 7**Arquitectura de Servidor Keycloak**

Nota. En el gráfico se puede ver como pequeños contenedores los componentes principales en la arquitectura del servidor Keycloak. Tomado de *How to secure your Microservices with Keycloak [Imagen]* (pág. 12), por T. Darimont, 2019, Speakerdeck (<https://speakerdeck.com/thomasdarimont/how-to-secure-your-microservices-with-keycloak-at-voxxeddays-zurich-2019?slide=12>)

Java

Java es una plataforma informática y un lenguaje de programación creado y comercializado por primera vez por Sun Microsystems. Este lenguaje es actualmente uno de los más extendidos mundialmente debido a la versatilidad con la que cuenta, así como su práctico soporte universal (Oracle, s.f.). Actualmente se encuentra en propiedad de Oracle, después que ésta adquiriera a Sun Microsystems. Enfatizando una de sus principales características, la cual es ser multiplataforma, lo que significa que puede ejecutarse en la mayoría de los sistemas operativos y dispositivos con una sola base de código. Esto se puede lograr a través de una máquina virtual, conocida como Java Virtual Machine (JVM), que existe en todos los sistemas capaces de ejecutar Java. Esto significa que nuestro programa podrá ejecutarse en cualquier dispositivo habilitado para Java (Desarrollo Web, s.f.).

Con Java podemos hacer todo tipo de proyectos, desde aplicaciones web a servicios web basados en SOAP o REST, a su vez el lenguaje de programación es compatible con varias bases de datos a través de controladores o también conocidos como conectores, incluyendo MySQL como podemos observar en la Tabla 1. Enterprise Server está diseñado para admitir conectividad a través de tecnología Java DataBase Connectivity (JDBC) con cualquier sistema de administración de base de datos (DBMS) adicional, con un controlador adecuado que admita el API de JDBC (Oracle, 2010).

Tabla 1

Bases de datos y controladores JDBC compatibles

| Proveedor de los controladores JDBC | Servidor de base de datos admitido |
|--|---|
| MySQL Connector/J Driver 5.1 | MySQL 5.1 |
| Java DB 10.5.3.0 | Java DB 10.5.3.0 |
| Oracle 11 | Oracle 11 |
| PostgreSQL 8.4 | PostgreSQL 8.4 |
| DB2 9.7 | DB2 9.7 |
| Sun, Data Direct 4.0 | DB2 9.7 – Microsoft SQL Server 2008 |

Nota. Fuente: Adaptado de *Bases de Datos y Controladores JDBC Compatibles*, por Oracle, 2010 (<https://docs.oracle.com/cd/E19226-01/821-1335/gawms/index.html>).

Derechos de autor 2010 por Oracle Corporation

Thymeleaf

Thymeleaf es un moderno motor de plantillas Java del lado del servidor tanto para entornos web como autónomos. La meta principal de Thymeleaf es la aportación de plantillas naturales al flujo de trabajo, usando HTML que puede ser desplegado correctamente en

navegadores, así como tener la capacidad de ser prototipos estáticos de ser el caso. (The Thymeleaf Team, 2022)

jQuery

jQuery es una librería Javascript rica en funcionalidades. Genera una facilidad y sencillez de uso respecto a la manipulación de documentos HTML, manejo de eventos, animaciones e incluso en el uso de AJAX. Además, es una API que funciona en multitud de navegadores internet. (OpenJS Foundation, 2022)

Frameworks de Java

Un framework es un esquema o marco que proporciona una infraestructura para desarrollar proyectos con objetivos específicos, una plantilla que sirve como punto de partida para organizar y desarrollar software. El uso de un marco puede simplificar una tarea o un proceso, por lo que es una de las herramientas comunes que utilizan los trabajadores digitales porque los ayuda a ser más ágiles y eficientes. (Edix, 2021)

Asimismo, puede estructurar el desarrollo completo de una aplicación o solo un aspecto de ella, como por ejemplo la interfaz de usuario.

Cuando hablamos de marcos o frameworks Java, nos referimos a aquellos que están diseñados para usar el lenguaje. Aunque los marcos no tienen que estar vinculados a un lenguaje específico, es común hacerlo. Podemos usar el mismo marco para diferentes idiomas, aunque cuanto más específico es este entorno, más específico del idioma se vuelve. Por tanto, la elección del framework depende del tipo de software a desarrollar y del lenguaje y tecnología que utilizaremos para ello. (Maluenda de Vega, 2021)

Algunos de estos marcos o frameworks de desarrollo son:

Spring Framework

Spring hace que programar con Java sea mucho más rápido, fácil y seguro para cualquier persona. El enfoque de Spring en la velocidad, simplicidad y productividad lo ha convertido en el framework Java más popular del mundo. (Spring, 2022)

Este framework permite desarrollar rápidamente aplicaciones web complejas de alto rendimiento, eliminando una gran cantidad de código repetitivo y configuración asociados con el desarrollo web. Esto permite que el equipo se centre en la lógica empresarial. Tiene varios submarcos que mejoran su funcionalidad, como Spring MVC, Spring Core, Spring Security o Spring ORM. (Maluenda de Vega, 2021)

Características

- **Tecnologías:** Entre las tecnologías posibles de utilizarse en Spring podemos destacar la gestión de eventos, validación en los controladores de aplicación, i18n o internacionalización a través de archivos de configuración.
- **Acceso a datos:** Spring permite una interacción con los datos a través de gestión de transacciones, a su vez es capaz de manejar el enfoque Modelo Vista Controlador a través de su módulo Spring MVC. Cuenta con soporte para clases DAO, conexiones JDBC, Object Relational Mapping (ORM) y también Marshalling XML.
- **MVC (Modelo Vista Controlador):** Es un patrón de diseño de software el cual es “comúnmente utilizado para implementar interfaces de usuario, datos y lógica de control”. (Mozilla Corporation, 2020)
- **Seguridad:** Cuenta con su propio módulo de seguridad llamado Spring Security, a través de este puede tener interacciones a otras opciones de Seguridad como

OAuth 2.0, OpenID e incluso implementaciones más avanzadas de autenticación como SSO.

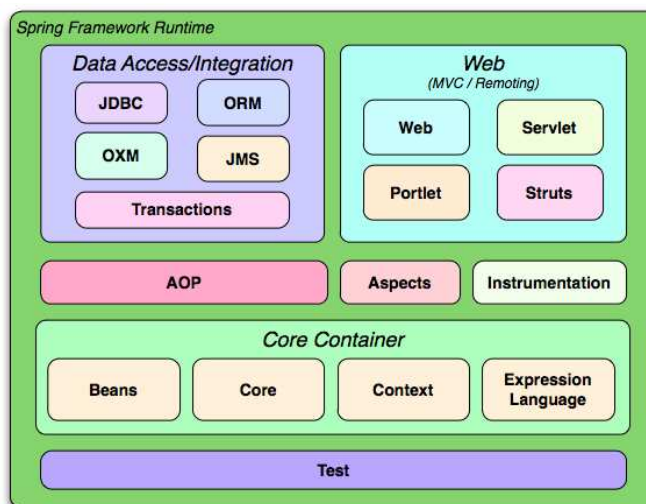
- **Inyección de Dependencias (Dependency Injection):** Es una de las características destacadas de este framework. Se basa en la independencia de clases respecto a otras, aumentando así la posibilidad de reutilización, facilitando así la unión y manutención de estas clases. (Muradas, 2018)
- **Pruebas (Testing):** Es compatible con frameworks de Testing tales como Mockito, JUnit a través de simulación de objetos.

Ventajas

- Es ligero y de código abierto.
- Le permite desarrollar aplicaciones comerciales utilizando POJO sin importar el contenedor de la aplicación como servidor.
- Posee un framework MVC que facilita el desarrollo de aplicaciones web utilizando el patrón Modelo-Vista-Controlador.
- Se admite la configuración de anotaciones y XML.
- Es modular. Se puede usar los módulos requeridos por las necesidades de nuestra aplicación.

Arquitectura de Spring

El Framework Spring cuenta con una arquitectura de funcionalidades organizadas en alrededor de 20 módulos. Estos módulos están agrupados en seis secciones que se muestran en la Figura 8.

Figura 8*Arquitectura Spring Framework Runtime*

Nota. Tomado de *Overview of the Spring Framework* [Imagen], por Spring Framework, 2010, Spring Docs (<https://docs.spring.io/spring-framework/docs/3.0.x/spring-framework-reference/html/overview.html>)

Hibernate

Hibernate es una solución de mapeo Objeto/Relacional para entornos Java. El término mapeo de Objetos/Relaciones se refiere a la técnica de mapeo de datos de una representación de modelo de objeto a una representación de modelo de datos relacional (y viceversa).

(Mihalcea y otros, 2022)

Hibernate no solo se ocupa del mapeo de las clases de Java a las tablas de la base de datos, sino que también proporciona funciones de consulta y recuperación de datos. Puede reducir significativamente el tiempo de desarrollo que de otro modo se dedicaría al manejo manual de datos en SQL y JDBC.

Ventajas

- Es ligero y de código abierto.
- Hace uso de 2 capas de caché para un rápido rendimiento.
- Admite el lenguaje de consultas HQL para realizar consultas a las bases de datos.

Desarrollo y Pruebas de Software

Pruebas de Especificación

Las pruebas de especificación de caso es un documento en el que se describe un resumen detallado de los escenarios o requerimientos funcionales a ser testeados (Sharma L. , 2021).

Un plan de pruebas es una colección de todas las Pruebas de Especificación para determinadas áreas. Este plan contiene un alto nivel de revisión, conocida como revisión formal de requerimientos basados en una Matriz de Validación de Requerimientos.

La Matriz de Validación de Requerimientos permite evaluar todos los requerimientos contra los casos de uso del sistema.

Pruebas de Usabilidad

El concepto de usabilidad como tal en software puede ser abstracto debido a los varios puntos de vista de cada persona u organización respecto a la misma, sin embargo, en la ISO 25010 se toma a esta característica como la “capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones” (ISO, s.f.). Gracias a esto mostramos una imagen explicativa de este proceso en la Figura 9.

Figura 9

Pruebas de Usabilidad



Nota. Tomado de *Etapa de prueba* [Imagen], por R. Vega, L. Rodríguez y O. Justo, 2014, Informática Jurídica (https://www.informatica-juridica.com/wp-content/uploads/2014/01/Procedimiento_para_realizar_pruebas_de_usabilidad.pdf).

Con la realización de este tipo de pruebas se evalúa si el software cumple con características de usabilidad. Siendo la usabilidad definida como el alcance de un producto o servicio usado por usuarios específicos, para lograr un objetivo con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto específico. (Sánchez Morales y otros, 2018)

Pruebas de Unidad

Las pruebas unitarias sirven para comprobar el correcto funcionamiento o comportamiento de una unidad de código.

Se basa en 3 “A”, a través de las cuales se busca ejecutar las mismas con éxito. (Rodríguez Patiño, 2020)

- **Arrange (Organiza):** Organizar las pruebas unitarias, para que se pueda comenzar con las pruebas ya sea creando los parámetros u objetos mock para métodos o funciones
- **Act (Actua):** Realizar la llamada al método o función.

- **Assert (Confirmar):** Corrobora que el método o función probada se comporte de la manera esperada.

Ventajas de Pruebas Unitarias.

Cuenta con las siguientes características:

- Ayudan a detectar errores que no se contemplan en fases de desarrollo
- Son un respaldo para los futuros cambio en lógica de métodos o funciones dentro del código.
- La calidad de código mejora, ya que el mismo está en constantes pruebas.
- Sirven como documentación del proyecto.

Pruebas de aceptación.

Son pruebas formales realizadas para verificar la satisfacción con los requisitos empresariales. Se requiere de toda la aplicación en marcha y que se centre en la conducta de los usuarios con el sistema como tal. Sin embargo, las mismas también podrían medir el rendimiento del sistema y rechazar cambios si no han cumplido determinados objetivos. (Pittet, 2022)

Frameworks de Testing para Java

Como se mencionó anteriormente, un Framework puede concebirse como “una plantilla que sirve como punto de partida para organizar y desarrollar software” (Edix, 2021)

En referente al lenguaje de programación Java, existen varios Frameworks para este objetivo, entre ellos se encuentran TestNG, JUnit y Mockito.

TestNG

El Framework TestNG fue creado por Cedric Beust, el mismo está inspirado en Junit y NUnit. El mismo introdujo nuevas funcionalidades en comparación con Junit para hacerlo más

poderoso y sencillo de utilizar. Este framework está diseñado de una mejor manera, especialmente cuando estamos probando clases integradas. La mayoría de los inconvenientes de los marcos antiguos se eliminan al proporcionar a los testers y desarrolladores la capacidad de escribir códigos de prueba más potentes que tienen una buena flexibilidad de uso con la ayuda de agrupar, secuenciar, anotar y parametrizar fácilmente. (Oshin, 2018)

JUnit

JUnit es un framework de Testeo de Unidad en Java, usando el enfoque Test Driven Development (TDD). Este enfoque de pruebas consiste en desarrollar un segmento de código particular para verificar un cambio específico en lugar de cubrir varias capas de cambios que interactúan entre sí. (Oshin, 2018) Usa las anotaciones `@Test` para indicar que es una unidad de Testing y comúnmente hace uso de anotaciones `@Assert` para hacer uso de comparaciones en las cuales se busca cumplir la condición de éxito del Test.

Mockito

Mockito es un marco de prueba de código abierto para Java publicado bajo la licencia MIT. El marco permite la creación de objetos dobles de prueba (objetos simulados) en pruebas unitarias automatizadas con el propósito de desarrollo basado en pruebas (TDD) o Desarrollo basado en comportamiento (BDD). El nombre y el logotipo del marco son un juego de mojitos, un tipo de bebida.

Modelos UML

UML, lo que significa Lenguaje de Modelado Unificado (Unified Modeling Language) es una forma de representar visualmente la arquitectura, diseño e implementación de sistemas software complejos. Cuando se escribe código, hay miles de líneas en una aplicación y es difícil de mantener un seguimiento de las relaciones y jerarquías entre un sistema software. Los

diagramas UML dividen ese sistema de software en componentes y subcomponentes. (Lucid Content Team, 2022)

UML es un lenguaje de modelador estandarizado que se puede utilizar en una variedad de lenguajes de programación, así como en proceso de desarrollo software, por lo que la mayoría de los desarrolladores de software podrían entenderlo. (Lucid Content Team, 2022)

UML se puede aplicar a diversos dominios de aplicación (banca, finanzas, Internet, aeroespacial, atención médica, etc.) Se puede utilizar con todos los principales métodos de desarrollo de software de objetos y componentes y para diversas plataformas de implementación (J2EE, .NET, etc.). (Fakhroutdinov, 2020)

Diagramas de Caso de Uso

Los casos de uso son una técnica para la especificación de requisitos funcionales. Son los encargados de modelar la funcionalidad del sistema tal cual es percibida por agentes externos los cuales son denominados actores, estos actores son los que interactúan con el sistema de un punto de vista específico. (García & García, 2018)

Las especificaciones de UML 2.0 a 2.4 también describen a los diagramas de casos de uso como una especialización de los diagramas de clases, siendo estos diagramas de clases un diagrama de estructura. (Fakhroutdinov, 2020)

Los principales componentes de estos diagramas son:

- **Sujeto:** Sistema a ser modelado
- **Casos de uso:** Unidades Funcionales completas
- **Actores:** Agentes externos que interactúan con el sistema

Relaciones de los Casos de Uso

Los casos de uso pueden contar con asociaciones y dependencias, estas relaciones pueden ser en interacciones entre actores o casos de uso (García & García, 2018).

Generalización: Se refiere a la capacidad de que un caso de uso padre se pueda especializar en uno o más casos de uso hijos.



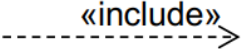
Inclusión: “Un caso de uso puede incorporar el comportamiento de otros casos de uso como fragmentos de su propio comportamiento” (García & García, 2018, pág. 20).

Extensión: “Un caso de uso también se puede definir como una extensión incremental de un caso de uso base” (García & García, 2018, pág. 20).

Se agrega una explicación más a detalle, así como la notación en la Tabla 2.

Tabla 2

Relaciones de los Casos de Uso y su Notación

| Relación | Descripción | Notación |
|----------------|--|---|
| Generalización | Una relación entre un caso de uso general y un caso de uso más específico, que hereda y añade propiedades al caso de uso base. |  |
| Asociación | Línea de comunicación entre un actor y un caso de uso en el que el mismo es participe. |  |
| Inclusión | Inserción de comportamiento adicional en un caso de uso base, que describe explícitamente la inserción. |  |

| Relación | Descripción | Notación |
|-----------|--|----------------|
| Extensión | Inserción de comportamiento adicional en un caso de uso base que no tiene conocimiento sobre él. | -----«extend»> |

Nota. Esta tabla muestra la notación de las relaciones de los casos de uso, 2022.

Diagramas de Secuencia

Los diagramas de secuencia es el tipo más común de los diagramas de interacción, estos se enfocan en el intercambio de mensajes entre un número de líneas de vida o lifelines. Estos diagramas describen una interacción centrándose en la secuencia de mensajes que son intercambiados, juntamente con las correspondientes especificaciones de ocurrencia en las lifelines. (Fakhroutdinov, 2020)

Especificando el significado de Lifeline o línea de vida, se puede decir que es un elemento con nombre que representa a un participante individual en la interacción. Mientras que las partes y las características estructurales pueden tener una multiplicidad mayor que 1, las líneas de vida representan solo una entidad que interactúa. (Fakhroutdinov, 2020)

Modelos Entidad Relación (ERD)

Estos diagramas, también conocidos como modelos entidad relación o ERD (Entity Relationship Diagram) es similar a un diagrama de flujo donde se muestra cómo las “entidades”, como personas, objetos o conceptos, se relacionan entre sí dentro de un sistema.

Los diagramas ER son constantemente usados para el diseño y depuración de bases de datos relacionales en el campo de ingeniería de software, sistemas empresariales, educativos e investigativos (Lucid, 2022).

Capítulo III Análisis y diseño

Levantamiento de requerimientos

Se realizaron reuniones con el personal de la Academia de Guerra para conocer las necesidades que buscan cubrir; como ya se ha mencionado el registro de calificaciones, generación de cursos y de reportes se lo ha venido realizando con archivos de Microsoft Excel los cuales cuentan con únicamente una contraseña que permite su acceso, para lo cual se realizó el levantamiento de requisitos para conocer a detalle las necesidades del usuario y se realizó la documentación según el estándar IEEE 830, el cual nos brinda la plantilla para poder detallar los requerimientos funcionales como se puede ver en la Tabla 3 y no funcionales como se observa en la Tabla 4, conocer los casos de uso. Adicionalmente en las tablas anteriormente mencionadas se hace el manejo de numeración por requerimientos, así como una breve descripción del requerimiento en sí.

Tabla 3

Requerimientos Funcionales

| Numeración | Descripción |
|------------|--|
| RF01 | Autenticación y autorización de usuario. |
| RF02 | Gestión de usuarios |
| RF03 | Gestión de cursos |
| RF04 | Gestión de módulos |
| RF05 | Gestión de áreas de conocimiento |
| RF06 | Gestión de alumnos |
| RF07 | Asignar curso a estudiante |
| RF08 | Ingreso de calificaciones |
| RF09 | Generación de reportes por estudiante |

| Numeración | Descripción |
|-------------------|--|
| RF10 | Generación de reportes por estudiante individual |
| RF11 | Generación de reportes mención por calificación |

Nota. Requerimientos funcionales del Sistema de Evaluación Integral, 2022.

Tabla 4

Requerimientos No Funcionales

| Numeración | Descripción |
|-------------------|-----------------------------|
| RNF01 | Interfaz del sistema |
| RNF02 | Mantenimiento |
| RNF03 | Desempeño |
| RNF04 | Autenticación |
| RNF05 | Seguridad de la información |
| RNF06 | Utilización de Colores |
| RNF07 | Íconos de Opciones |
| RNF08 | Accesibilidad |

Nota. Requerimientos No funcionales del Sistema de Evaluación Integral. Elaboración Propia, 2022.

Una correcta elicitación de requerimientos permite conocer a detalle y de manera clara las necesidades del usuario, “la Ingeniería de Requerimientos ayuda a los ingenieros de software a entender mejor el problema en cuya solución trabajarán. Incluye el conjunto de tareas que conducen a comprender cuál será el impacto del software sobre el negocio, qué es lo que el cliente quiere y cómo interactuarán los usuarios finales”. (Pressman, 2006)

Metodología Ágil XP

Como se ha mencionado en capítulos anteriores se utilizó la metodología de desarrollo XP, el cual es una metodología ágil, en donde algunos autores afirman lo siguiente:

Es una metodología centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. (Letelier & Penadés, 2006)

Personal Involucrado

El personal involucrado como tal es un conjunto de individuos o recursos humanos encargados en la implementación de una solución. En las Tablas 5, 6 y 7 se menciona al personal involucrado.

Tabla 5

Personal: Programador

| Encabezado | Descripción |
|------------------------|---|
| Nombre | Santiago Del Salto |
| Rol | Analista de Información, Diseño y Programación del Sistema de Evaluación Integral AGE |
| Categoría | Sistemas e Informática |
| Responsabilidad | Análisis, Diseño y Programación del Sistema de Evaluación Integral AGE |

| Encabezado | Descripción |
|--------------------------------|--------------------|
| Información de Contacto | srdel@espe.edu.ec |

Nota. Personal Involucrado: Programador, 2022.

Tabla 6

Personal: Programador

| Encabezado | Descripción |
|--------------------------------|---|
| Nombre | Santiago Vivas |
| Rol | Analista de Información, Diseño y Programación del Sistema de Evaluación Integral AGE |
| Categoría | Sistemas e Informática |
| Responsabilidad | Análisis, Diseño y Programación del Sistema de Evaluación Integral AGE |
| Información de Contacto | sdvivas@espe.edu.ec |

Nota. Personal Involucrado: Programador, 2022.

Tabla 7

Personal: Tutor

| Encabezado | Descripción |
|--------------------------------|--|
| Nombre | Ing. Fernando Galárraga, MSc. |
| Rol | Director de Tesis |
| Categoría | Ingeniería en Sistemas e Informática |
| Responsabilidad | Revisión de la documentación y aplicación en AGE |
| Información de Contacto | jfgalarraga@espe.edu.ec |

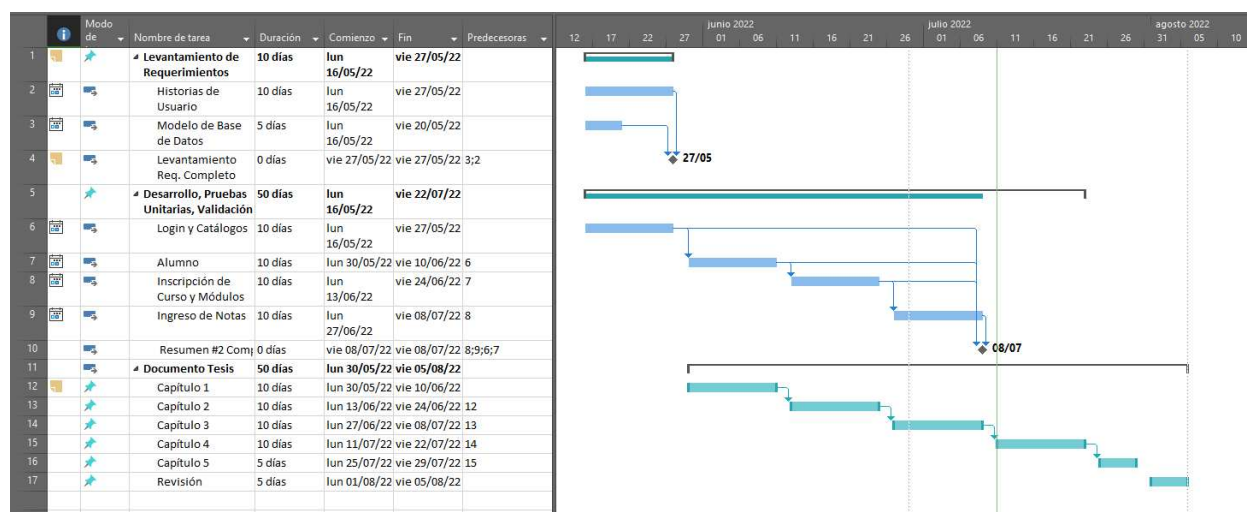
Nota. Personal Involucrado: Tutor, 2022.

Planificación

Se realizó la planificación del sistema de evaluación integral analizando costos, recursos y tiempos aproximados de duración del proyecto. “En esta fase el cliente establece la prioridad de cada historia de usuario, y correspondientemente, los programadores realizan una estimación del esfuerzo necesario de cada una de ellas” (Letelier & Penadés, 2006). Esta fase se logra observar en la Figura 10.

Figura 10

Fase de Planificación



Historias de usuario

Se definieron las características que el sistema va a necesitar dentro de las historias de usuario juntamente con el cliente que va a hacer uso de este, en donde se definieron las prioridades y el tiempo que puede llevar, las historias de usuario son en su mayoría dinámicas y flexibles, las cuales pueden ser reemplazadas o romperse por algunas más específicas.

“Las historias de usuario son la técnica utilizada en XP para especificar los requisitos del software. Se trata de tarjetas de papel en las cuales el cliente describe brevemente las características que el sistema debe poseer.” (Letelier & Penadés, 2006)

Se definieron las siguientes historias de usuario que se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8

Historias de Usuario

| Código | Descripción | Anexo |
|---------------|--|--------------|
| HU-01 | Autenticación y autorización de usuarios | Anexo 1 |
| HU-02 | Gestión de usuarios | Anexo 2 |
| HU-03 | Gestión de Catálogo de Cursos | Anexo 3 |
| HU-04 | Gestión de Catálogo de Módulos | Anexo 4 |
| HU-05 | Gestión de Catálogo de Fases | Anexo 5 |
| HU-06 | Gestión de Catálogo de Armas | Anexo 6 |
| HU-07 | Gestión de Catálogo de Grados | Anexo 7 |
| HU-08 | Gestión de Catálogo de Áreas de Conocimiento | Anexo 8 |
| HU-09 | Gestión de Alumnos | Anexo 9 |
| HU-10 | Gestión de Cursos | Anexo 10 |
| HU-11 | Gestión de Módulos | Anexo 11 |
| HU-12 | Inscripción de Alumnos | Anexo 12 |
| HU-13 | Generar un nuevo periodo de un curso | Anexo 13 |
| HU-14 | Asignar estudiantes a periodo académico | Anexo 14 |
| HU-15 | Ingresar calificaciones al sistema | Anexo 15 |
| HU-16 | Reporte individual por módulo | Anexo 16 |
| HU-17 | Reporte individual del estudiante | Anexo 17 |
| HU-18 | Reporte individual detallado del estudiante | Anexo 18 |

Nota. Resumen de las historias de usuario consideradas para la elaboración del sistema, 2022.

Plataforma Trello

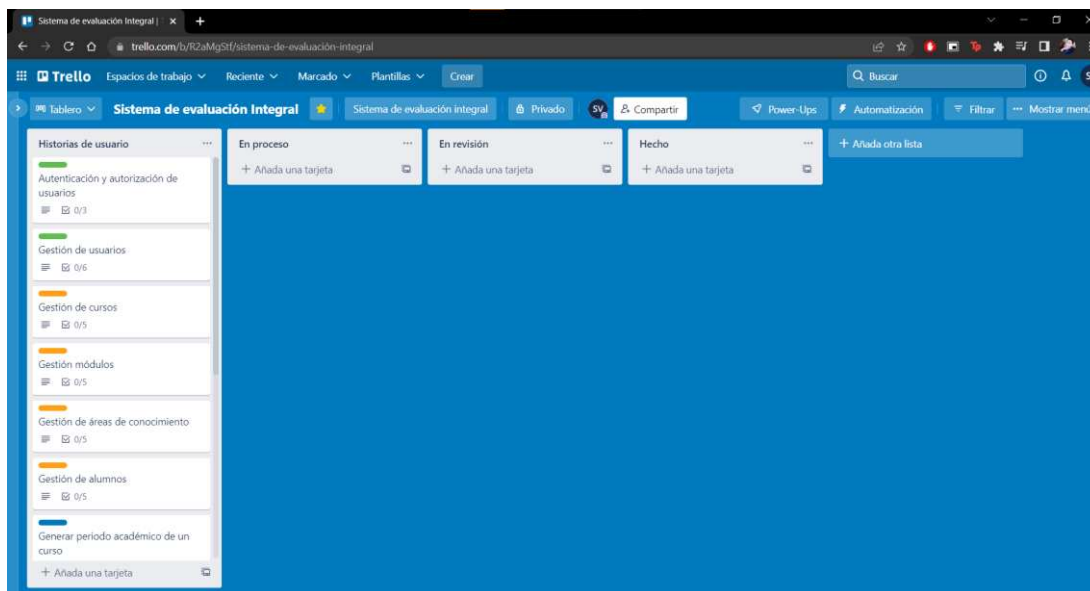
Para tener una mejor visualización de cómo se están desarrollando las historias de usuario, se utilizó la plataforma Trello que nos permite gestionar de una manera más dinámica e interactiva el proceso de desarrollo.

Trello es una herramienta basada en un tablero o pizarra digital (equivalente a un proyecto) que permite organizar las tareas de manera eficaz e intuitiva. Un tablero se organiza en columnas, las cuales contienen “tarjetas” con información muy diversa (ideas, tareas, recursos, etc.). Cada columna puede representar el estado de una tarea: pendiente, en proceso o terminado, aunque pueden nombrarse de cualquier manera y añadirse las columnas que sean necesarias. (Palazón, 2017)

Con la utilización de esta plataforma se tiene el tablero inicial según la Figura 11, de acuerdo con las historias de usuario detalladas.

Figura 11

Tablero Inicial de Trello



Nota. Historias de usuario detalladas en Trello, 2022.

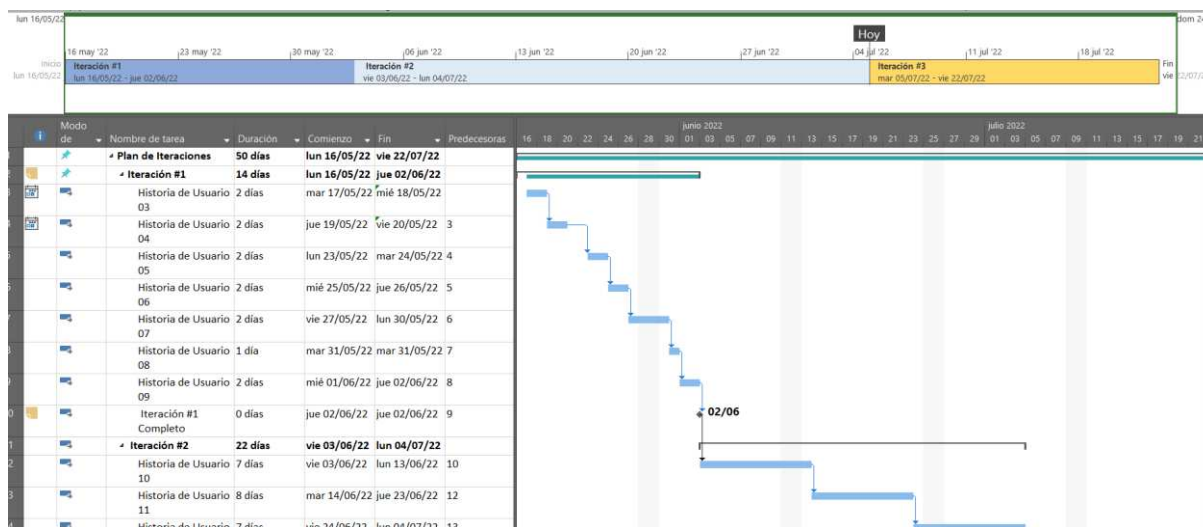
Plan de Iteraciones

El plan de iteraciones consta de una división en la realización o codificación de las historias de usuario obtenidas con el usuario o cliente del sistema. Estas iteraciones son realizadas sobre el sistema antes de ser entregado como tal. Se toman en cuenta elementos como la velocidad en la cual se desarrolla el proyecto, las historias de usuario no abordadas, las pruebas unitarias y de aceptación cumplidas y por cumplir, así como las tareas pendientes en caso de existir (Letelier & Penadés, 2006).

En la Figura 12 podemos observar el Plan de Iteración un poco más a fondo.

Figura 12

Plan de Iteraciones



Nota. En la Figura se logra observar una línea de tiempo así juntamente con el diagrama de Gantt generado en la herramienta Project, 2022.

Iteraciones

Basándose en el Plan de Iteraciones podemos mencionar 4 Iteraciones generales. Las cuáles serán explicadas a continuación junto a un porcentaje de tiempo gastado en las mismas.

Primera Iteración

En la Tabla 9 se muestra las Historias de Usuario referentes a la primera iteración planteada.

Tabla 9

Resultado de Primera Iteración

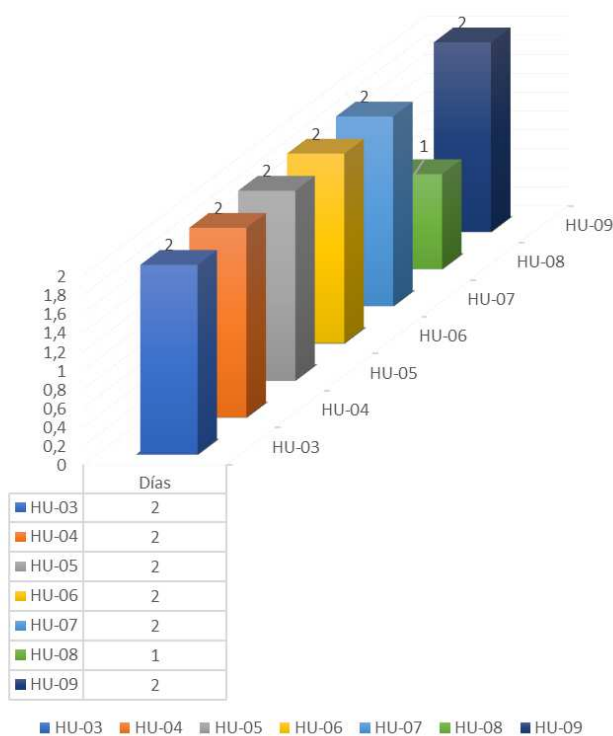
| Historia de Usuario | Nombre | Días |
|----------------------------|--|-------------|
| HU-03 | Gestión de Catálogo de Cursos | 2 |
| HU-04 | Gestión de Catálogo de Módulos | 2 |
| HU-05 | Gestión de Catálogo de Fases | 2 |
| HU-06 | Gestión de Catálogo de Armas | 2 |
| HU-07 | Gestión de Catálogo de Grados | 2 |
| HU-08 | Gestión de Catálogo de Áreas de Conocimiento | 1 |
| HU-09 | Gestión de Alumnos | 2 |

Nota. Historias de Usuario referentes a primera Iteración, 2022.

En la Figura 13 se indica el tiempo que se utilizó en la realización de cada Historia de Usuario.

Figura 13

Porcentaje de Tiempo Usado en Historias de Usuario



Nota. Se explica a través de un esquema de barras el uso de tiempo en la realización de Historias de Usuario a través de la Iteración #1, 2022.

Segunda Iteración

En la Tabla 10 se muestra las Historias de Usuario referentes a la segunda iteración planteada.

Tabla 10

Resultado de Segunda Iteración

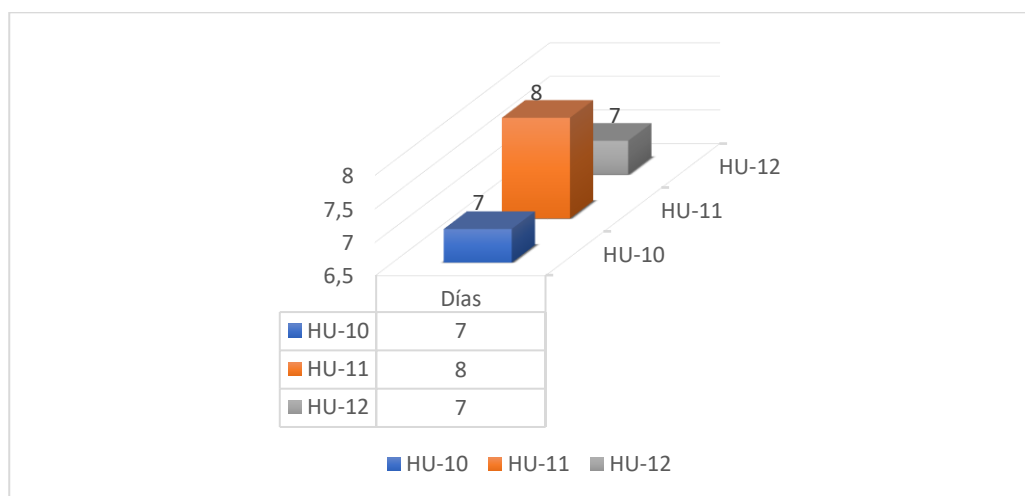
| Historia de Usuario | Nombre | Días |
|---------------------|---|------|
| HU-10 | Generar un nuevo periodo de un curso | 7 |
| HU-11 | Asignar estudiantes a periodo académico | 8 |
| HU-12 | Ingresar calificaciones al sistema | 7 |

Nota. Historias de Usuario referentes a segunda Iteración, 2022.

En la Figura 14 se indica el tiempo que se utilizó en la realización de cada Historia de Usuario.

Figura 14

Porcentaje de Tiempo Usado en Historias de Usuario



Nota. Se explica a través de un esquema de barras el uso de tiempo en la realización de Historias de Usuario a través de la Iteración #2, 2022.

Tercera Iteración

En la Tabla 11 se muestra las Historias de Usuario referentes a la tercera iteración planteada.

Tabla 11

Resultado de Tercera Iteración

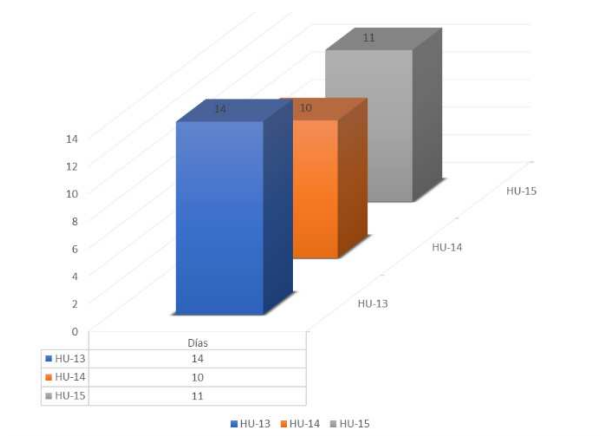
| Historia de Usuario | Nombre | Días |
|----------------------------|---|-------------|
| HU-13 | Generar un nuevo periodo de un curso | 14 |
| HU-14 | Asignar estudiantes a periodo académico | 10 |
| HU-15 | Ingresar calificaciones al sistema | 11 |

Nota. Historias de Usuario referentes a tercera Iteración, 2022.

En la Figura 15 se indica el tiempo que se utilizó en la realización de cada Historia de Usuario.

Figura 15

Porcentaje de Tiempo Usado en Historias de Usuario



Nota. Se explica a través de un esquema de barras el uso de tiempo en la realización de Historias de Usuario a través de la Iteración #3, 2022.

Cuarta Iteración

En la Tabla 12 se muestra las Historias de Usuario referentes a la cuarta iteración planteada.

Tabla 12

Resultado de Tercera Iteración

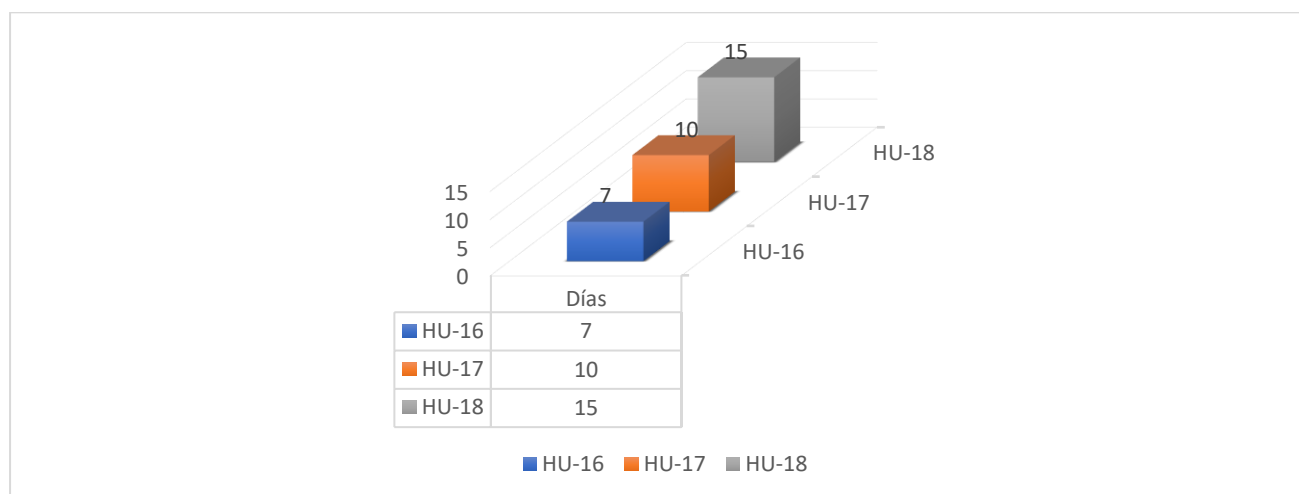
| Historia de Usuario | Nombre | Días |
|----------------------------|---|-------------|
| HU-16 | Reporte individual por módulo | 7 |
| HU-17 | Reporte individual del estudiante | 10 |
| HU-18 | Reporte individual detallado del estudiante | 15 |

Nota. Historias de Usuario referentes a tercera Iteración, 2022.

En la Figura 16 se indica el tiempo que se utilizó en la realización de cada Historia de Usuario.

Figura 16

Porcentaje de Tiempo Usado en Historias de Usuario



Nota. Se explica a través de un esquema de barras el uso de tiempo en la realización de Historias de Usuario a través de la Iteración #4, 2022.

Diseño

El diseño del sistema de evaluación integral empieza a tomar vida, desde este punto se comienza a plasmar las ideas de los usuarios, ya teniendo toda la información necesaria y clasificando sus necesidades por orden de importancia, de esta manera obtener el producto final después de algunas fases.

Modelo de base de datos propuesto

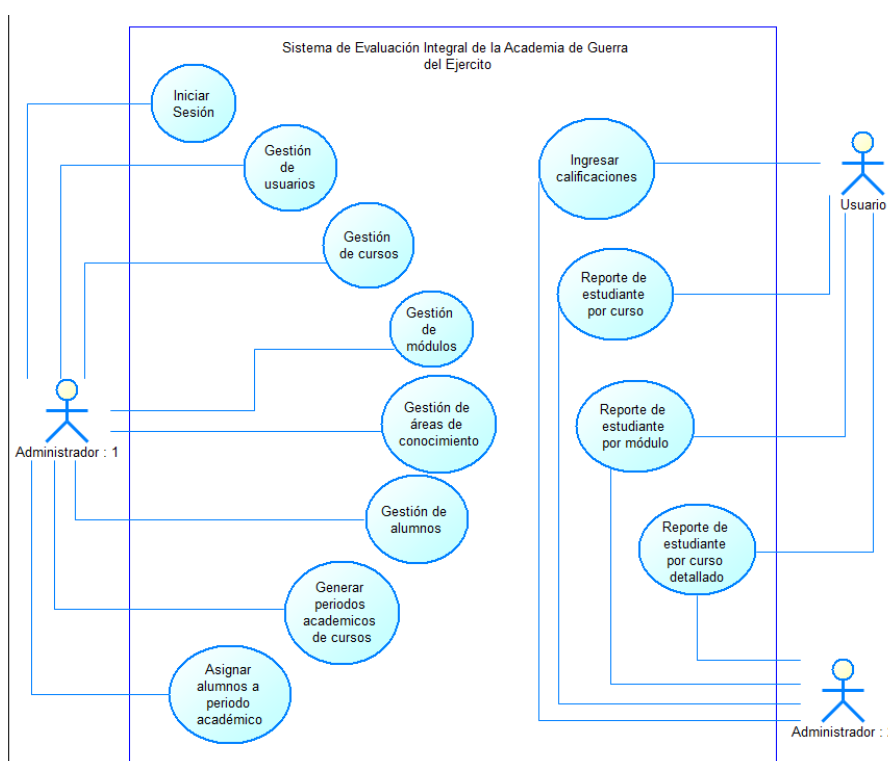
“El diseño de una base de datos consiste en definir la estructura de los datos que debe tener la base de datos de un sistema de información determinado” (Camps et al., 2005). Para el sistema de evaluación integral de la Academia de Guerra del Ejército se propone el siguiente modelo físico para almacenar la información mostrado en la Figura 17.

Casos de Uso

Para conocer más a detalle y de una manera ampliada el funcionamiento del sistema se detallaron casos de uso general, los cuales se observan en la Figura 18, de acuerdo con las necesidades que el usuario plantea y que deben ser consideradas para el funcionamiento del sistema.

Figura 18

Casos de Uso



Nota. Diagrama de casos de uso general de la Academia de Guerra, 2022.

Se planteó la creación de dos usuarios, un administrador y un usuario, los cuales se detallan a continuación en la Tabla 13.

Tabla 13

Usuarios del sistema

| Rol | Funciones |
|------------------------------|---|
| Administrador | <ul style="list-style-type: none"> • Iniciar sesión • Gestión de usuarios • Gestión de cursos • Gestión de áreas de conocimiento • Gestión de alumnos • Generar periodos académicos • Asignar alumnos a un periodo académico |
| Administrador Usuario | <ul style="list-style-type: none"> • Ingresar calificaciones • Reporte de estudiante por curso • Reporte de estudiante por modulo • Reporte de estudiante por curso detallado |

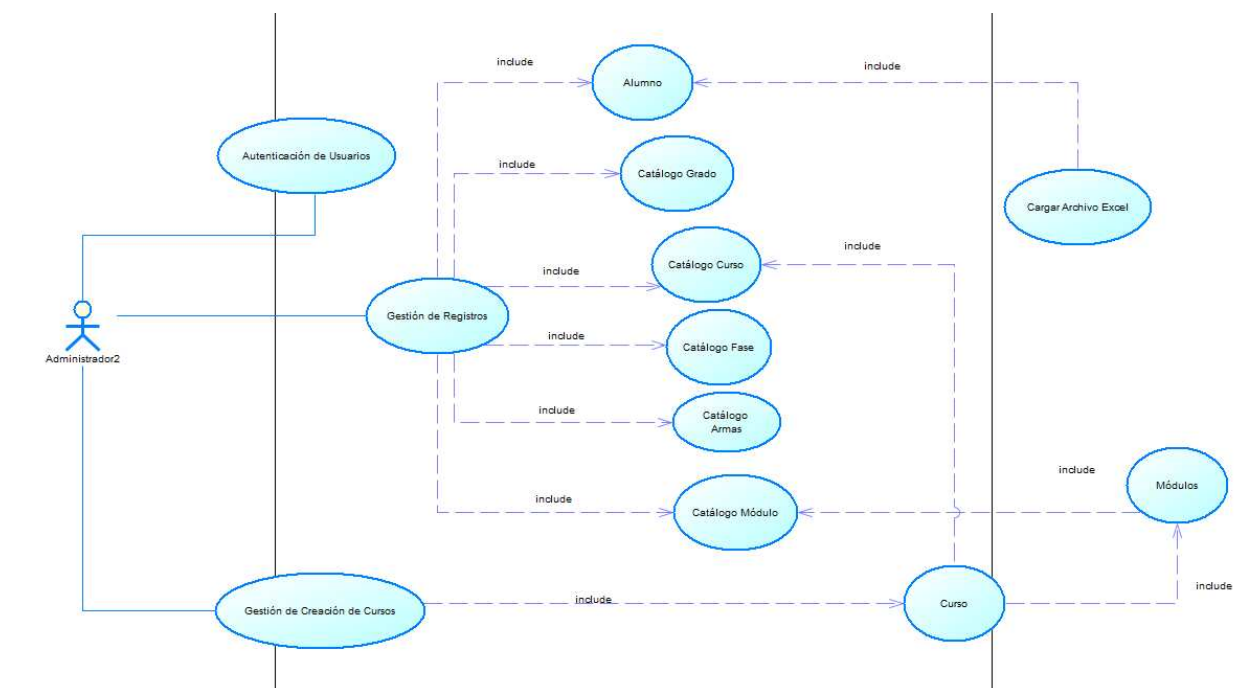
Nota. Funcionalidad que tiene cada usuario en el sistema, 2022.

Administrador

En la Figura 19, se conoce el Caso de Uso del Usuario Administrador, el cual, a través del uso de credenciales de autenticación, accede a los módulos de la aplicación desarrollada, los cuales son accesibles para gestiones personales dentro del ámbito del Sistema de Evaluación Integral.

Figura 19

Caso de Uso de Administrador



En la tabla 14 se muestra las características del usuario administrador.

Tabla 14

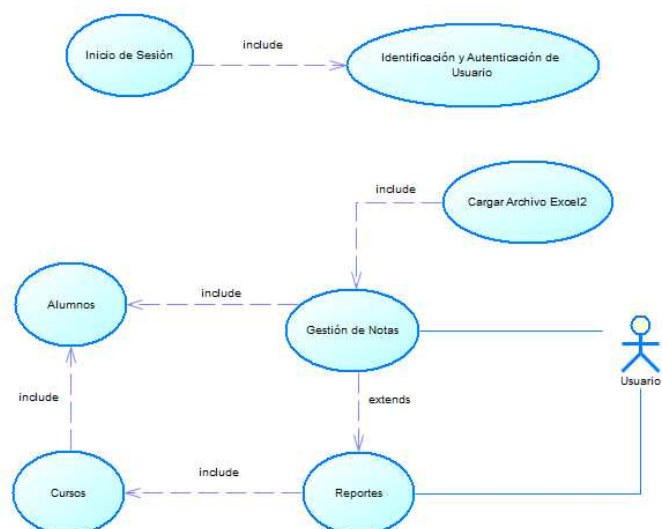
Caso de Uso Administrador

| Nombre | Descripción |
|---------------|--|
| Identificador | CU_ADMINISTRADOR |
| Nombre | ADMINISTRACIÓN |
| Actores | ADMINISTRADOR |
| Propósito | Ingreso a los Módulos de la Aplicación |

| Nombre | Descripción |
|--|--|
| Visión General | El administrador verifica toda la información de los catálogos armas, grados, alumnos, fases, módulos y curso para la creación posterior de un Curso de estudio. |
| Tipo | Primario, esencial Cursos |
| Administrador selecciona Ingresar | El administrador ingresa credencial de acceso y se verifica la validez para el ingreso a los módulos |
| Administrador ingresa a Gestión de Alumnos | El administrador registra a los alumnos para la inscripción a cursos. |

Usuario

En la Figura 20, se conoce el Caso de Uso del Usuario, el cual, a través del uso de credenciales de autenticación, accede a los módulos correspondientes según su rol, accede al módulo correspondiente y gestiona las funciones autorizadas.

Figura 20*Caso de Uso de Usuario*

En la tabla 15 se detalla el caso de uso Usuario.

Tabla 15*Caso de Uso Usuario*

| Nombre | Descripción |
|----------------|---|
| Identificador | CU_USUARIO |
| Actores | USUARIO |
| Propósito | Ingreso a los Módulos de la Aplicación |
| Visión General | El usuario ingreso al módulo, al través el cual puede ingresar y revisar notas de alumnos, así como la generación de reportes respectivas obtenidas en el curso seleccionado. |

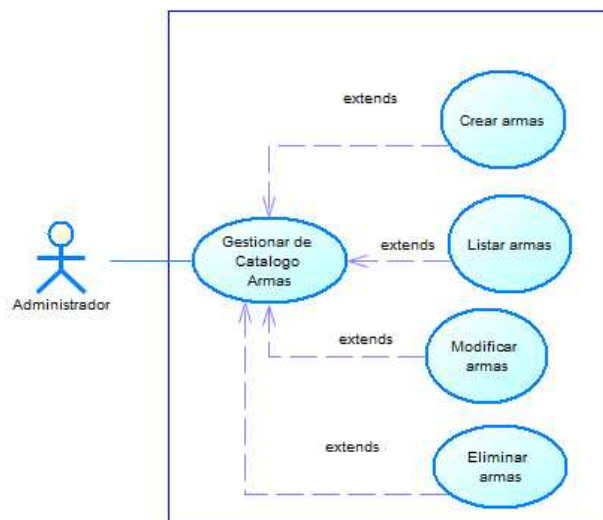
| Nombre | Descripción |
|-----------------------------------|---|
| Tipo | Primario, esencial Cursos |
| Usuario selecciona Ingresar notas | Ingresa a la función de ingreso de notas donde a través de un archivo Excel se procede a ingresar los registros de curso. |
| Usuario ingresa a Reportes | El usuario puede generar los reportes necesarios de notas, rendimiento del curso en general, como se puede ver en Anexo 19, Anexo 20 y Anexo 21. |

Gestión de Catálogo de Armas

En la Figura 21 se puede apreciar un Caso de Uso de Nivel 1, en este caso enfocado específicamente al área de Gestión del Catálogo de Armas, el cual es usado en el sistema. Los presentados anteriormente se pueden considerar de nivel 0 debido a su generalidad.

Figura 21

Caso de Uso Gestión de Catálogo de Armas



Nota. El gráfico representa un diagrama de Caso de Uso Nivel 1, enfocado en la gestión del Catálogo de Armas, Fuente: Propia.

En la tabla 16 se detalla el caso de uso de Gestión de Catálogo de Armas.

Tabla 16

Caso de Uso Gestión de Catálogo de Armas

| Nombre | Descripción |
|---------------|---|
| Identificador | CU_ADMINISTRADOR_GESTION_ARMAS |
| Actores | ADMINISTRADOR |
| Propósito | Gestión de Catálogo de Armas para usar en el sistema. |

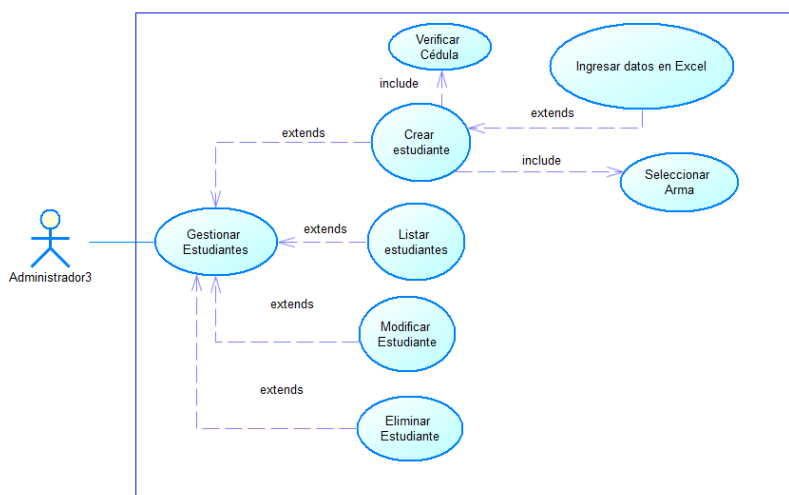
| Nombre | Descripción |
|----------------|--|
| Visión General | El administrador ingresa al módulo de Gestión del catálogo de armas, al través el cual puede ingresar, revisar y desactivar armas para el manejo de estas en el sistema. |
| Tipo | Primario, esencial Catálogo de Armas |

Gestión de Estudiantes

En la Figura 22 se muestra el caso de uso de Gestión de Estudiantes.

Figura 22

Caso de Uso Gestión de Estudiantes



Nota. El gráfico representa un diagrama de Caso de Uso Nivel 1, enfocado en la gestión del Estudiante en conjunto con sus relaciones extends e include, Fuente: Propia.

En la tabla 17 se detalla el caso de uso de Gestión de Estudiantes.

Tabla 17

Caso de Uso Gestión de Estudiante

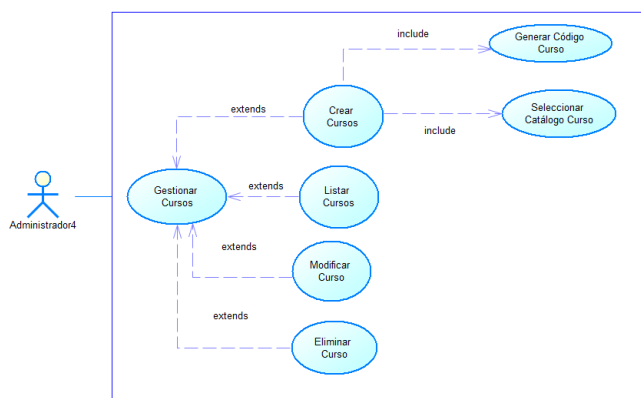
| Nombre | Descripción |
|----------------|---|
| Identificador | CU_ADMINISTRADOR_GESTION_ESTUDIANTES |
| Actores | ADMINISTRADOR |
| Propósito | Gestión de Estudiantes a ser usados en el sistema. |
| Visión General | El administrador ingresa al módulo de Gestión de estudiantes, en el cual puede ingresar, revisar y eliminar estudiantes para el manejo de los mismos en el sistema. |
| Tipo | Primario, esencial Gestión de Estudiantes |

Gestión de Cursos

En la Figura 23 se muestra el caso de uso de Gestión de Cursos.

Figura 23

Caso de Uso Gestión de Cursos



Nota. El gráfico representa un diagrama de Caso de Uso Nivel 1, enfocado en la Gestión del Curso en conjunto con sus relaciones extends e include, Fuente: Propia.

En la tabla 18 se detalla el caso de uso de Gestión de Cursos.

Tabla 18

Caso de Uso Gestión de Estudiante

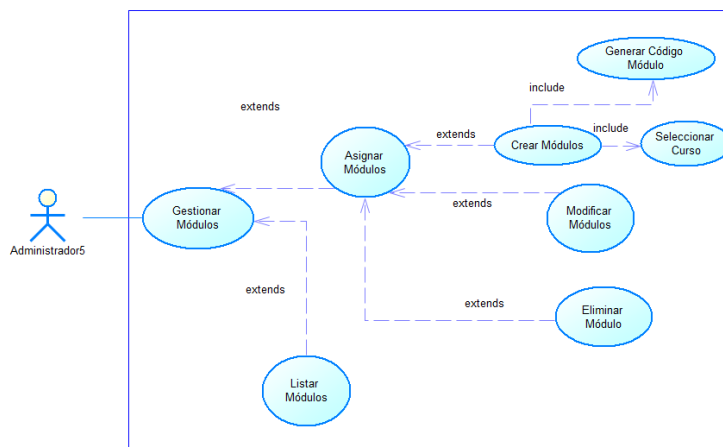
| Nombre | Descripción |
|----------------|--|
| Identificador | CU_ADMINISTRADOR_GESTION_CURSOS |
| Actores | ADMINISTRADOR |
| Propósito | Gestión de Cursos para usar en el sistema. |
| Visión General | El administrador ingresa al módulo de Gestión de Cursos, en el cual puede ingresar, revisar y eliminar cursos para el posterior manejo de estos. |
| Tipo | Primario, esencial Gestión de Cursos |

Gestión de Módulos

En la Figura 24 se muestra el caso de uso de Gestión de Módulos.

Figura 24

Caso de Uso Gestión de Módulos



Nota. El gráfico representa un diagrama de Caso de Uso Nivel 1, enfocado en la Gestión del Módulo en conjunto con sus relaciones extends e include, Fuente: Propia.

En la tabla 19 se detalla el caso de uso de Gestión de Módulos.

Tabla 19

Caso de Uso Gestión de Estudiante

| Nombre | Descripción |
|---------------|---|
| Identificador | CU_ADMINISTRADOR_GESTION_MÓDULOS |
| Actores | ADMINISTRADOR |
| Propósito | Gestión de Módulos para usar en el sistema. |

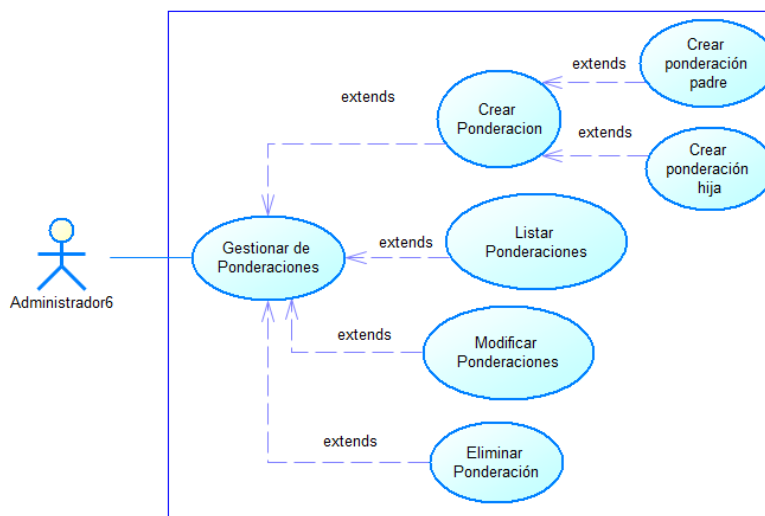
| Nombre | Descripción |
|--|--|
| Visión General | El administrador ingresa al módulo de Gestión de Cursos, en el cual puede asignar módulos a un curso, revisar los datos de este y eliminar módulos. |
| Tipo | Primario, esencial Gestión de Módulos |
| Administrador Selecciona Asignar Módulos | Ingresa a la función de asignación de módulos a través de una dual-list, elimina en caso de ya haber existido antes y haber sido deseleccionado, caso contrario crea o modifica el módulo. |

Gestión de Ponderaciones

En la Figura 25 se muestra el caso de uso de Gestión de Ponderaciones.

Figura 25

Caso de Uso Gestión de Ponderaciones



En la tabla 20 se detalla el caso de uso de Gestión de Ponderaciones.

Tabla 20

Caso de Uso Gestión de Estudiante

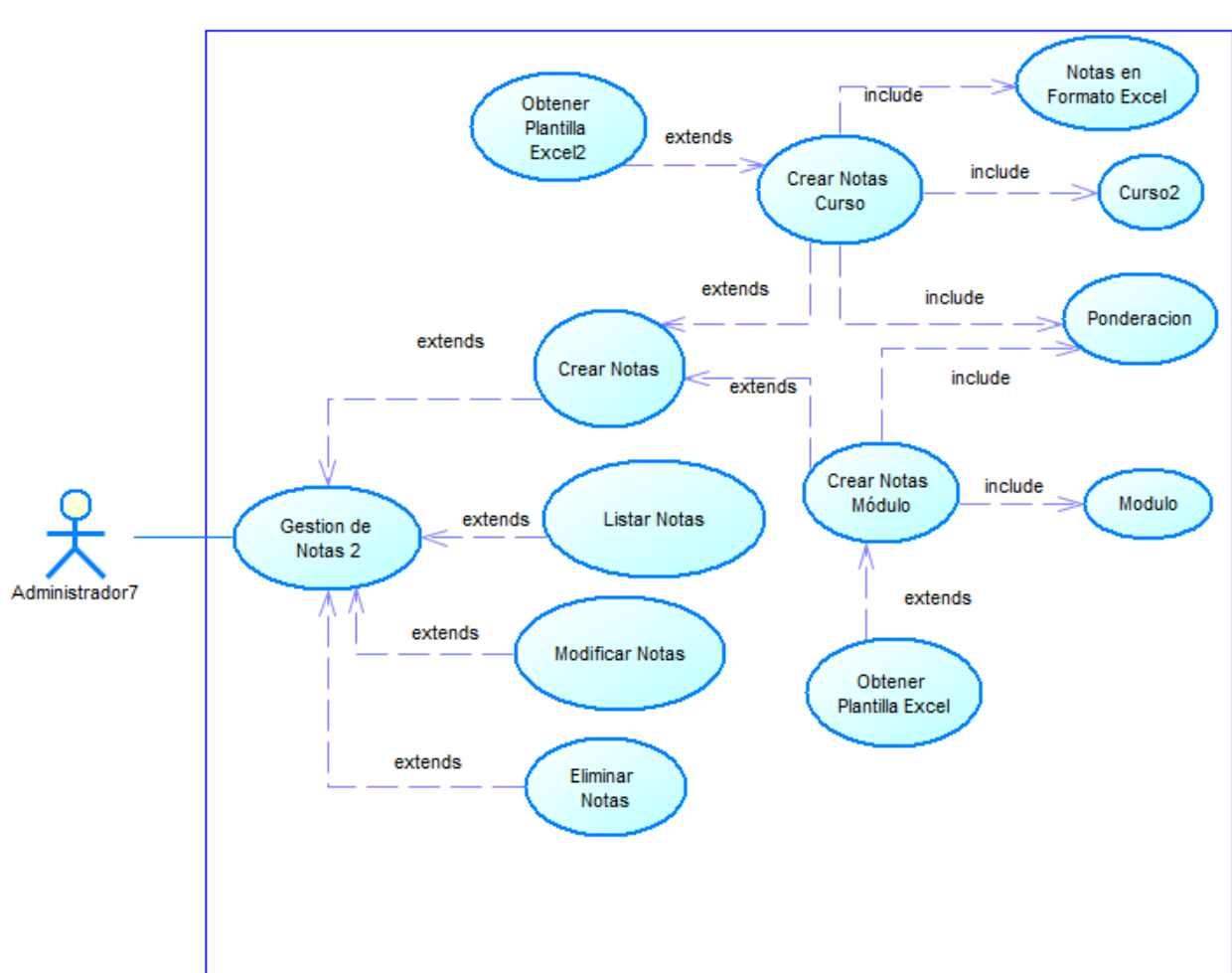
| Nombre | Descripción |
|----------------|--|
| Identificador | CU_ADMINISTRADOR_GESTION_PONDERACIONES |
| Actores | ADMINISTRADOR |
| Propósito | Gestión de Ponderaciones para usar en el sistema. |
| Visión General | El administrador ingresa al módulo de Gestión de Ponderaciones, en el cual puede ingresar, revisar y eliminar ponderaciones ya sea para curso o módulo según la opción seleccionada, estas pueden ser ponderaciones primarias o secundarias. |
| Tipo | Primario, esencial Gestión de Ponderaciones |

Gestión de Notas

En la Figura 26 se muestra el caso de uso de Gestión de Notas.

Figura 26

Caso de Uso Gestión de Notas



Nota. El gráfico representa un diagrama de Caso de Uso enfocado en la Gestión de Notas en conjunto con sus relaciones extends e include.

En la tabla 21 se detalla el caso de uso de Gestión de Notas.

Tabla 21

Caso de Uso Gestión de Estudiante

| Nombre | Descripción |
|----------------|---|
| Identificador | CU_ADMINISTRADOR_GESTION_NOTAS |
| Actores | ADMINISTRADOR |
| Propósito | Gestión de Notas en el sistema. |
| Visión General | El administrador ingresa al módulo de Gestión de Notas, en el cual puede seleccionar el enfoque de Curso o Módulo, en las mismas podrá ingresar el archivo Excel, así como obtener una plantilla de este. |
| Tipo | Primario, esencial Gestión de Notas |

Diagramas de Secuencia

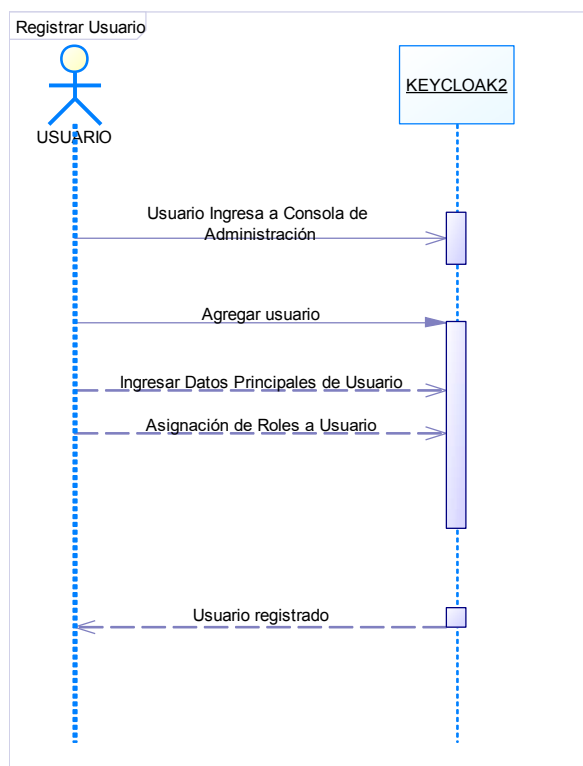
Los diagramas de secuencia mostrarán el flujo de interacciones a través del Sistema Web “Evaluación Integral AGE”, describiendo los mensajes de interacción a través de los componentes de este, así como la interacción final con el usuario.

Registro de Usuarios

Para el manejo de registro de usuarios solo se mantiene interacción con el servidor Keycloak, el cual nos permite la gestión interna del mismo sin necesidad de tener una interacción con nuestra aplicación web, esto se ve en la Figura 27.

Figura 27

Diagrama de Secuencia del Registro de Usuarios en Keycloak



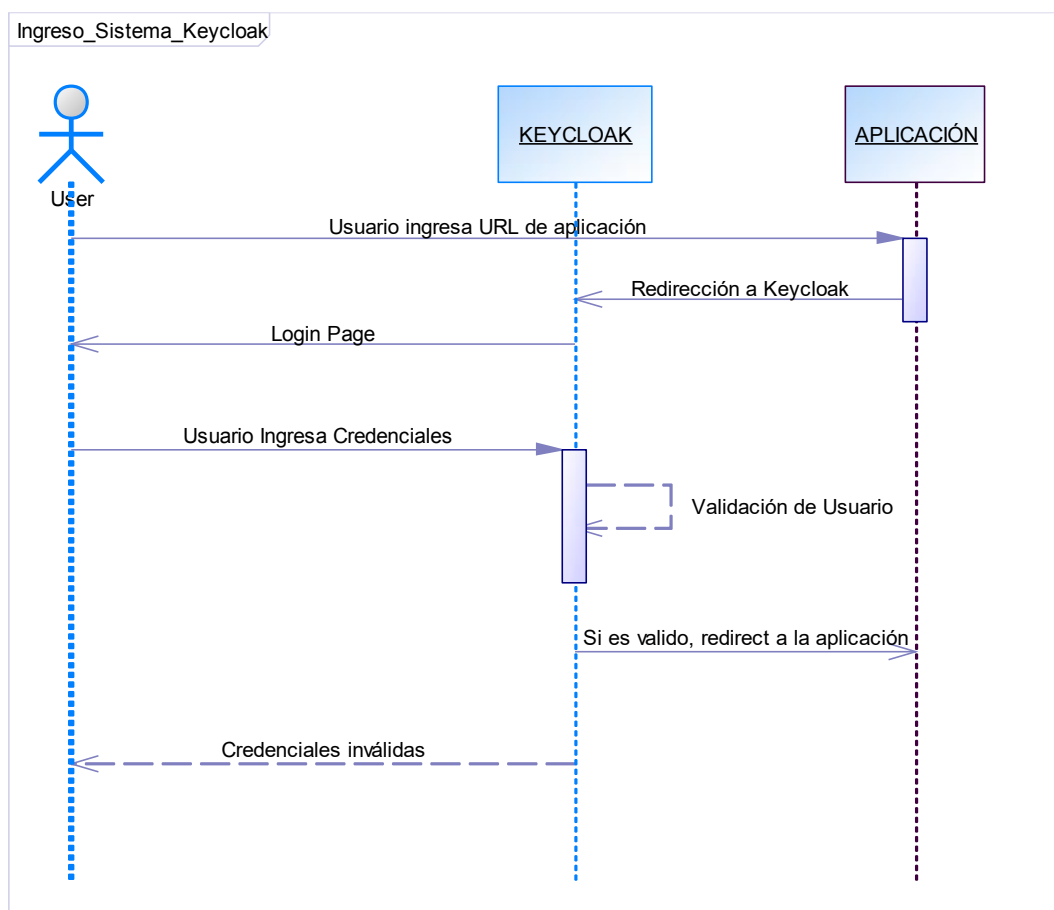
Nota. El diagrama presenta el registro de usuarios a través del servidor de autenticación y autorización Keycloak, 2022.

Acceso al Sistema con Single Sign On

Para el correcto acceso a través del método SSO, se hace una redirección a nuestra entidad autorizadora, la cual es el servidor Keycloak, la interacción de aplicación, usuario y servidor de autenticación Keycloak se observa en la Figura 28.

Figura 28

Diagrama de Secuencia de Acceso al Sistema haciendo uso de SSO



Nota. El diagrama presenta el ingreso de sistema a través del método SSO, usando la herramienta Keycloak, 2022.

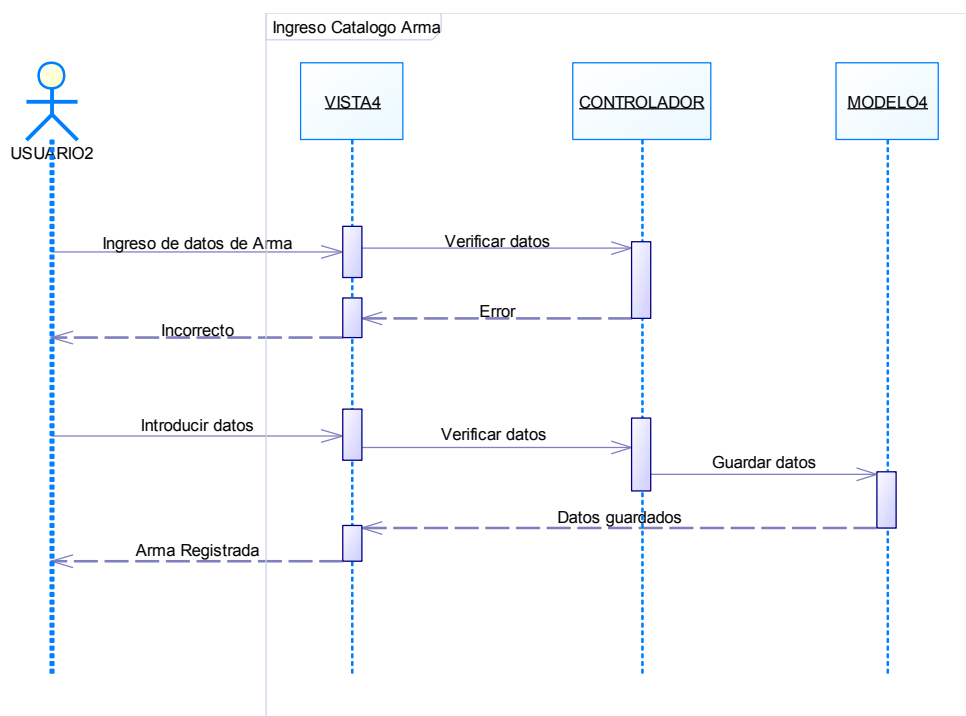
Registro de Catálogo Arma

Debido a que en el sistema se utiliza un esquema de catálogos que serán usados en todo el sistema, los mismos cuentan con similitudes entre sí. Siendo que la similitud con el diagrama de flujos es muy alta, se mostrará un solo esquema.

En la Figura 29 se puede observar el registro de un catálogo, en este caso específico el Catálogo de Arma.

Figura 29

Diagrama de Secuencia del Registro de un Catálogo Arma

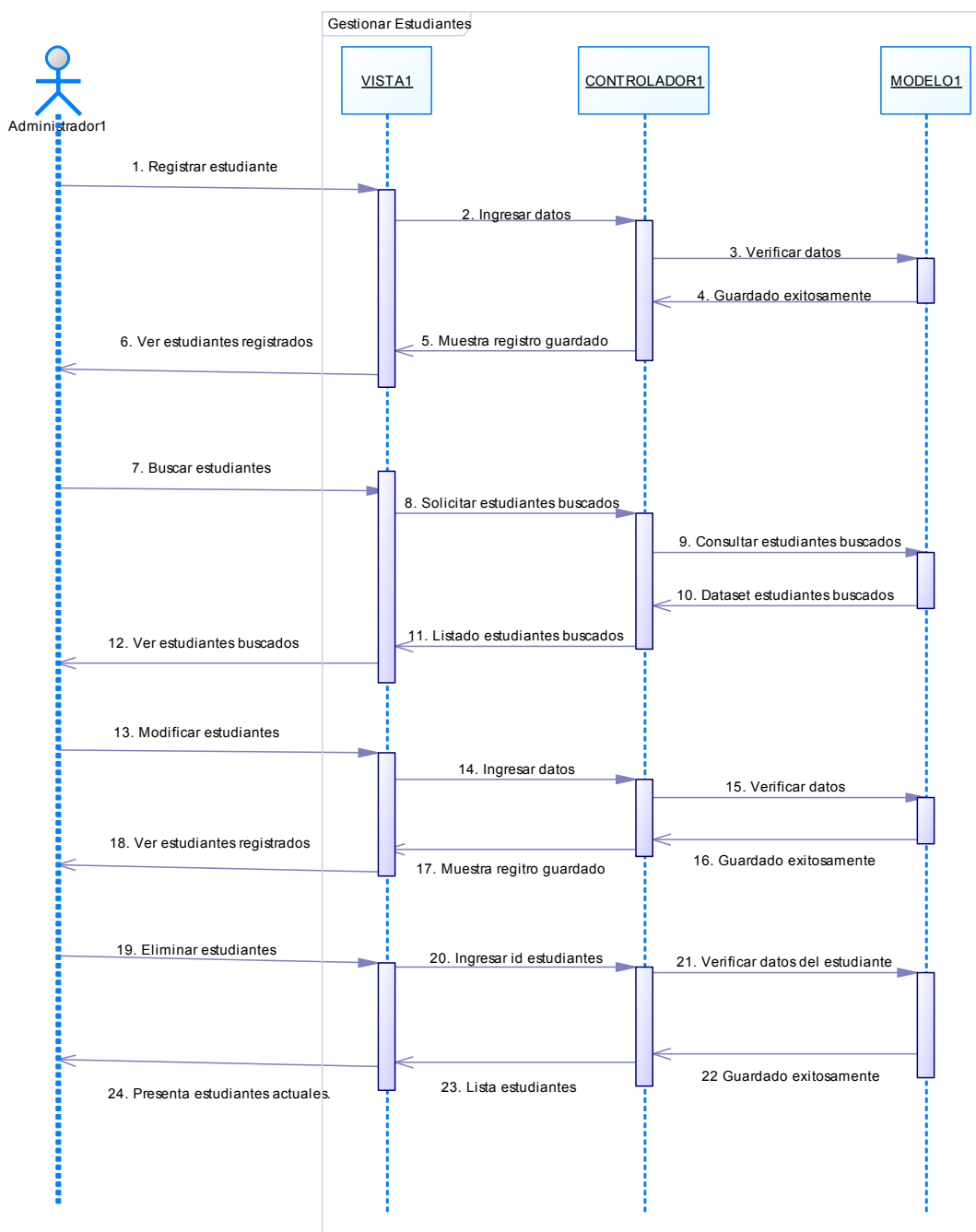


Nota. Se muestra el Create completo de dicha gestión, 2022.

Gestión de Estudiantes

Figura 30

Diagrama de Secuencia de la Gestión de Estudiantes

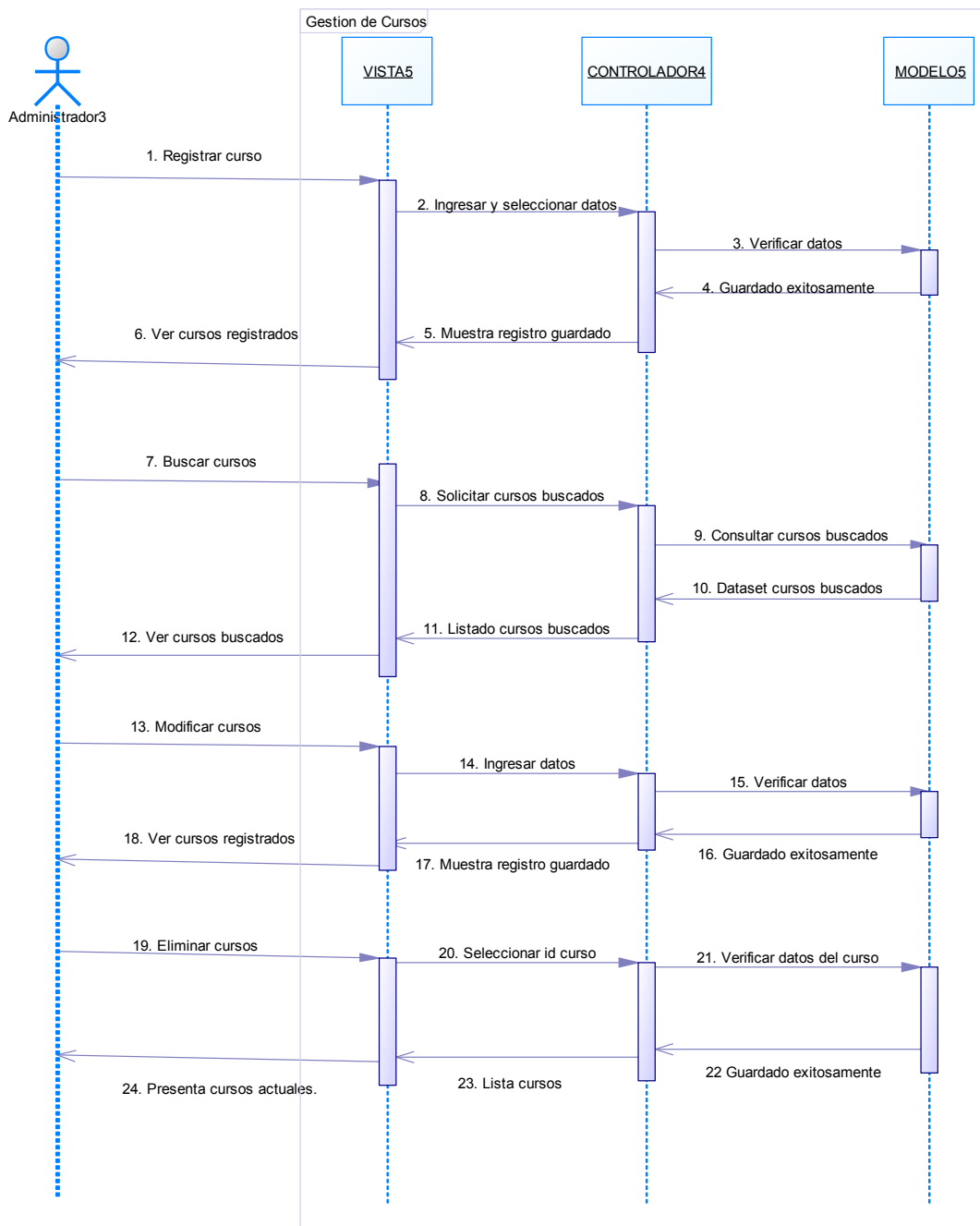


Nota. Diagrama de secuencia de la Gestión de Estudiantes. Se muestra el CRUD completo de dicha gestión, 2022.

Gestión de Cursos

Figura 31

Diagrama de Secuencia de la Gestión de Cursos

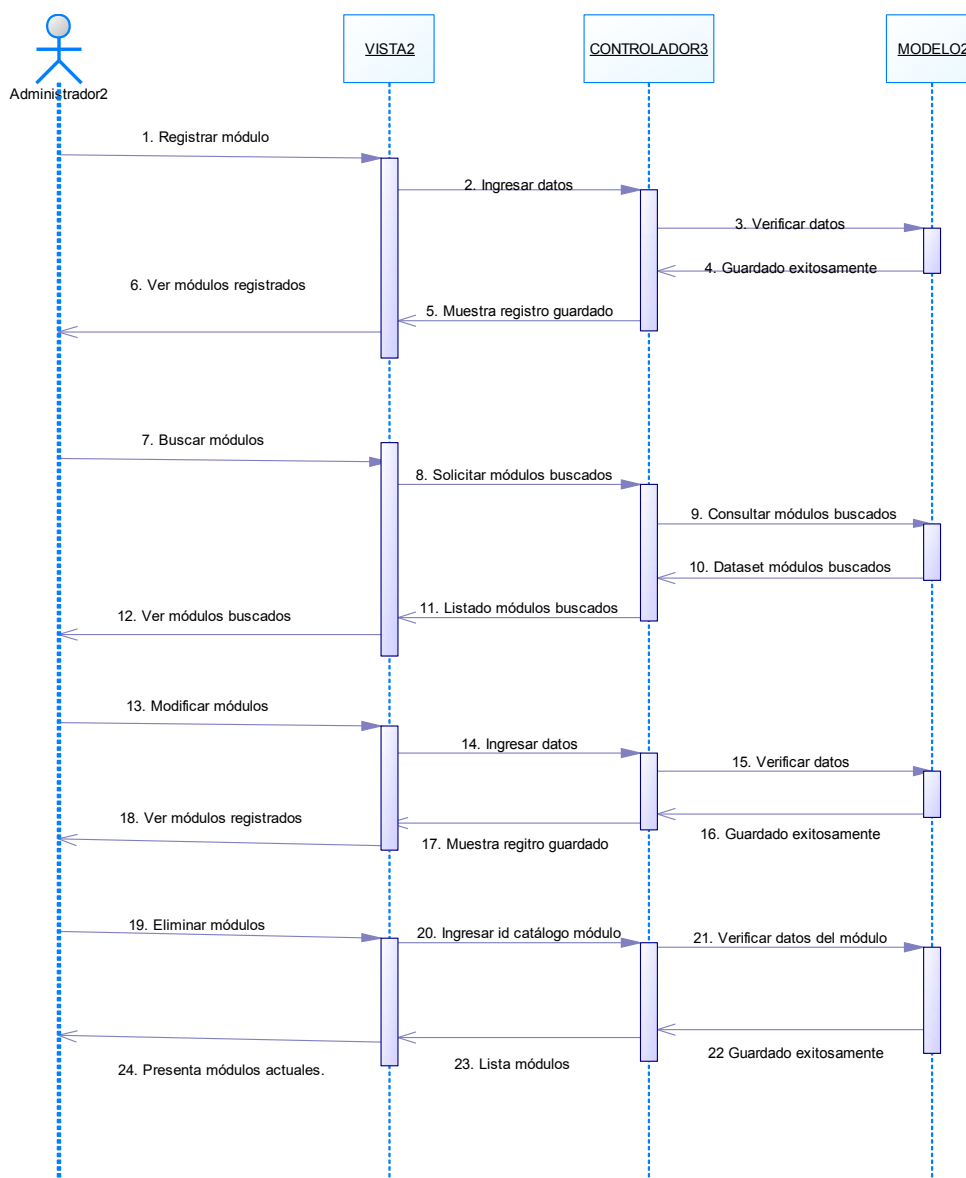


Nota. Diagrama de secuencia de la Gestión de Cursos. Se muestra el CRUD completo de dicha gestión, 2022.

Gestión de Módulos

Figura 32

Diagrama de Secuencia de la Gestión de Módulos

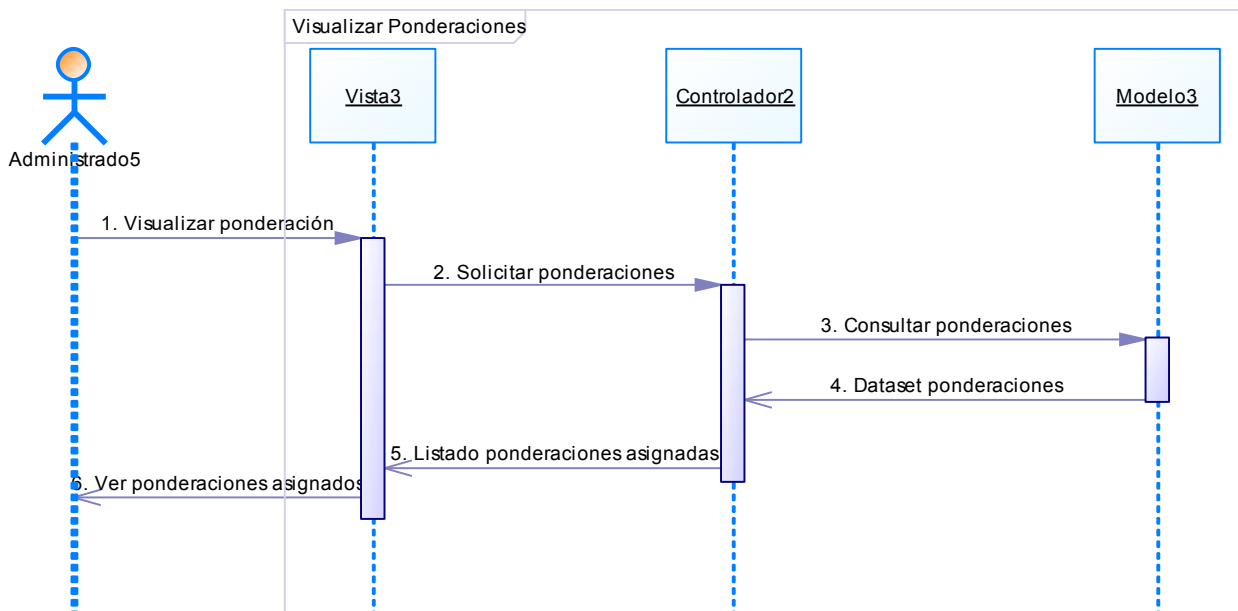


Nota. Diagrama de secuencia de la Gestión de Módulos. Se muestra el CRUD completo de dicha gestión, 2022.

Visualización de Ponderaciones

Figura 33

Diagrama de Secuencia de Visualización de Ponderaciones

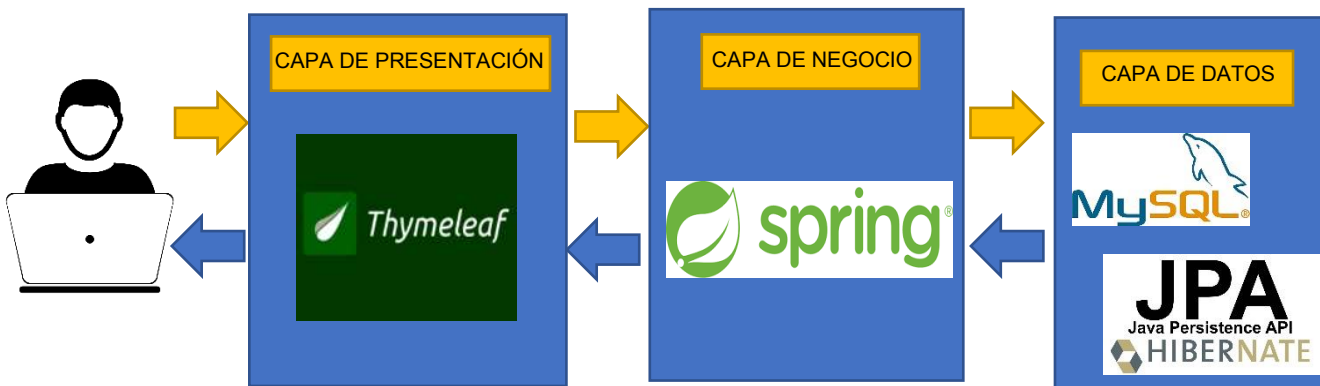


Arquitectura de la Aplicación

En la Figura 34, la arquitectura de la aplicación o patrón de diseño MVC utiliza varios componentes de software libre los cuales son utilizados en el sistema desarrollado.

Figura 34

Arquitectura de la Aplicación



Interfaces

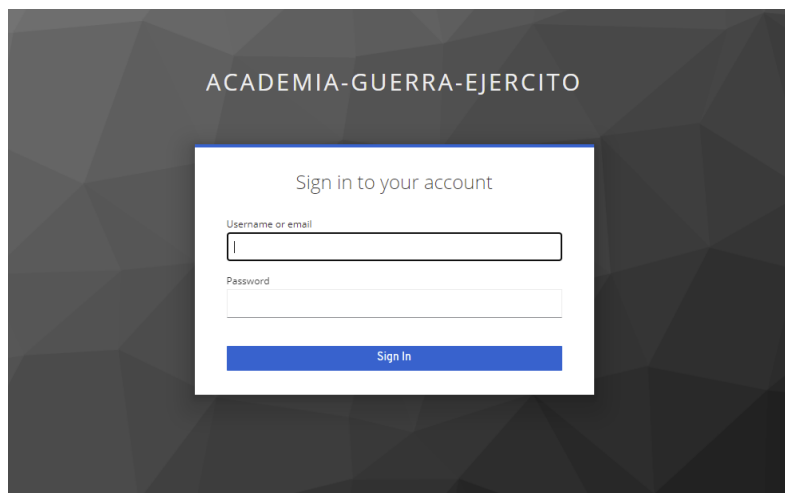
Las interfaces son el medio de comunicación del sistema con el usuario, meramente es la capa de presentación por la cual el usuario del sistema entiende la interacción con el mismo a través de un fácil entendimiento.

Interfaz de Login

En la Figura 35, se muestra el ingreso al Sistema de Evaluación Integral de la Academia de Guerra del Ejército Ecuatoriano, el usuario debe ingresar sus credenciales de acceso, para sí tener ingreso a las funciones del sistema.

Figura 35

Interfaz de Login



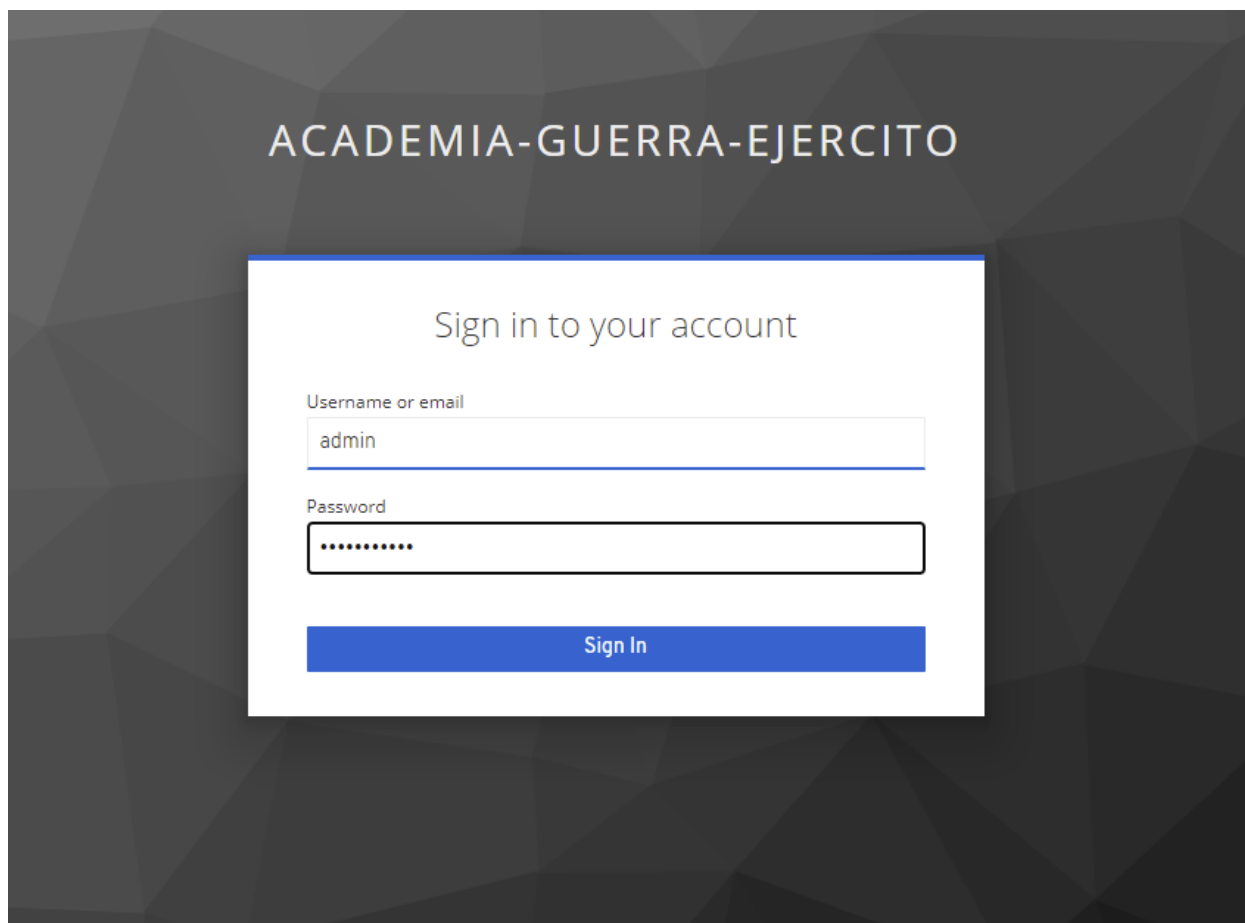
Nota. Interfaz de Login.

Interfaz de Administrador

En la Figura 36, se muestra el ingreso al Sistema como Administrador, se identifica a través de usuario y contraseña.

Figura 36

Interfaz de Login con Usuario Administrador



The image shows a login interface for a system named "ACADEMIA-GUERRA-EJERCITO". The interface is centered on a white card with a blue border, set against a dark gray background with a geometric pattern. The card contains the following elements:

- The title "ACADEMIA-GUERRA-EJERCITO" at the top in white capital letters.
- The heading "Sign in to your account" in a light gray font.
- A label "Username or email" above a text input field containing the text "admin".
- A label "Password" above a password input field filled with ten black dots.
- A blue button labeled "Sign In" at the bottom of the card.

Nota. Interfaz de Login con Ingreso de Usuario Administrador.

En la Figura 37, se da a conocer el acceso a varias secciones del sistema como: Administración, Gestión y Ayuda.

Figura 37

Vista Administrador

Bienvenido Santiago Del Salto

Bienvenido al Sistema de Evaluación Integral

Cuatrimestre Actual: 2do Cuatrimestre

| | |
|--------------------|--------------------------|
| 1er Cuatrimestre | Fechas Exámenes: |
| Inicio: 12/03/2022 | Inicio: 12/03/2022 |
| Fin: 20/07/2022 | Fin: 20/07/2022 |
| 2do Cuatrimestre | Fechas para Inscripción: |
| Inicio: 13/08/2022 | Inicio: 13/08/2022 |
| Fin: 25/11/2022 | Fin: 25/11/2022 |

Editar

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

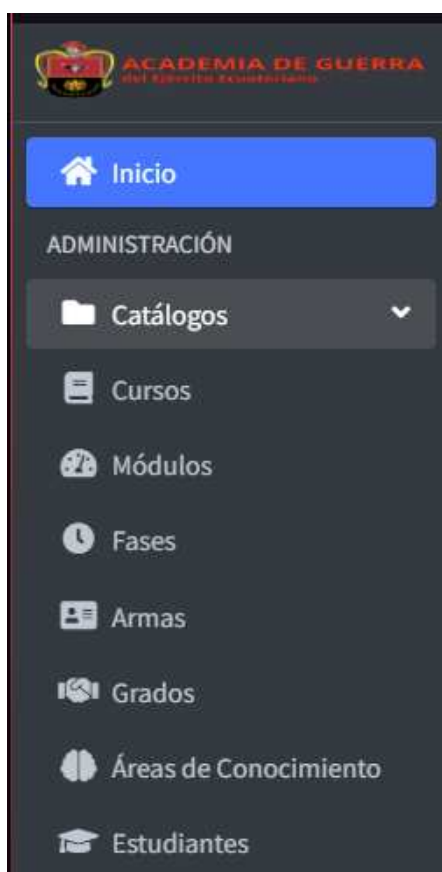
Nota. Se observa la página inicial a la cual se tiene acceso en el sistema juntamente a todas las opciones que se permite por perfil de usuario, en este caso al usuario administrador, 2022.

Administración del Sistema

El usuario Administrador en esta área de gestión permite manipular todos los catálogos a ser usados en el sistema como: Armas, Fases, Módulos, Cursos, Áreas de Conocimiento, Grados. A su vez permite la gestión de alumnos para la visualización, edición y creación. Esto se observa en la Figura 38.

Figura 38

Vista Administración



En la Figura 39 se observa la interfaz general con relación a la Gestión de Catálogos, la cual comparte similitud con todas las interfaces de su categoría. A su vez, en la Figura 40 observamos la interfaz de Creación de Curso a través de un Modal.

Figura 39

Interfaz Gestión de Catálogos Curso

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

| Código | Nombre | Último Curso | Estado | Acciones |
|--------|---------------------------------------|--------------|--------|--------------------------------|
| SEL | Selva Prueba | 17 | Activo | [Editar] [Borrar] [Desactivar] |
| GDEME | General del Estado Mayor Ejercito | 12 | Activo | [Editar] [Borrar] [Desactivar] |
| CEMA | Curso Estado Mayor Arma | 12 | Activo | [Editar] [Borrar] [Desactivar] |
| COBAS | Curso Oficiales Básico Armas Servicio | 49 | Activo | [Editar] [Borrar] [Desactivar] |
| BRI | BRIGADA | 4 | Activo | [Editar] [Borrar] [Desactivar] |
| DEL | Del Salto | 12 | Activo | [Editar] [Borrar] [Desactivar] |
| ESP | ESPECIALIDADES | 2 | Activo | [Editar] [Borrar] [Desactivar] |

Figura 40

Interfaz de Creación a través de Modal

Nombre:
Ingresar nuevo curso

Último Curso
1

Crear Salir

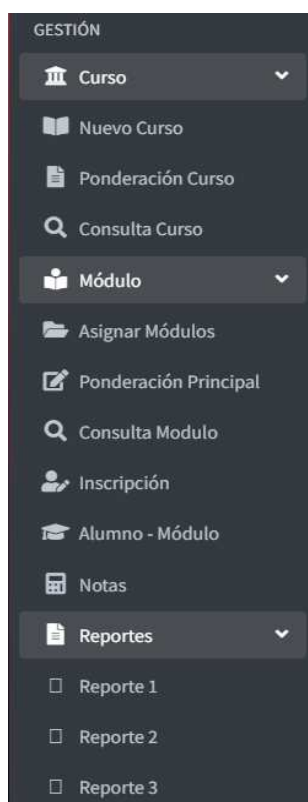
| Código | Nombre | Último Curso | Estado | Acciones |
|--------|---------------------------------------|--------------|--------|--------------------------------|
| SEL | Selva Prueba | 17 | Activo | [Editar] [Borrar] [Desactivar] |
| GDEME | General del Estado Mayor Ejercito | 12 | Activo | [Editar] [Borrar] [Desactivar] |
| CEMA | Curso Estado Mayor Arma | 12 | Activo | [Editar] [Borrar] [Desactivar] |
| COBAS | Curso Oficiales Básico Armas Servicio | 49 | Activo | [Editar] [Borrar] [Desactivar] |
| BRI | BRIGADA | 4 | Activo | [Editar] [Borrar] [Desactivar] |
| DEL | Del Salto | 12 | Activo | [Editar] [Borrar] [Desactivar] |
| ESP | ESPECIALIDADES | 2 | Activo | [Editar] [Borrar] [Desactivar] |

Gestión del Sistema

El usuario Administrador en esta área de gestión se permite manipular el esquema central del Sistema, el cual contempla: Curso, Módulos, Inscripción, Notas y Generación de Reportes como se observa en la Figura 41.

Figura 41

Vista Gestión del Sistema



En la Figura 42, Figura 43 y Figura 44 se observa las interfaces de Creación de Curso, Asignación de Módulos a un Curso e Inscripción de Alumnos respectivamente.

Figura 42

Vista Creación de Curso

The screenshot displays the 'Gestión de Cursos' interface with a modal form for creating a new course. The modal form includes the following fields:

- Seleccionar Curso:** A dropdown menu with the text 'Seleccionar Curso...' and a green checkmark icon.
- Código Curso:** A text input field.
- Fecha Inicial:** A date picker field with a red border and a calendar icon.
- Fecha Final:** A date picker field with a red border and a calendar icon.
- Número de Horas:** A text input field containing the value '1' and a green checkmark icon.
- Número de Módulos:** A text input field containing the value '1' and a green checkmark icon.
- Número de Paralelos:** A text input field containing the value '1' and a green checkmark icon.

The background interface shows a table of courses with columns for 'Código' and 'Fecha Inicial'. The table contains the following data:

| Código | Fecha Inicial |
|----------|---------------|
| BRI-2 | 2023-06-05 |
| BRI-4 | 2023-02-07 |
| CEM-11 | 2023-05-06 |
| CEM-12 | 2023-05-06 |
| COAAS-40 | 2022-04-07 |
| COBAS-48 | 2022-03-06 |

The interface also features a sidebar with navigation options, a search bar, and a table of actions (Ponderación, Editar, Borrar) for each course entry.

Figura 43

Vista Asignación de Módulos a Curso

ACADEMIA DE GUERRA

Bienvenido Santiago Del Salto

Gestión de Módulos de un Curso

Curso: Número de curso: Número de horas:

Seleccione los módulos

Módulos Disponibles
Lista Vacía

Módulos Seleccionados
Mostrando todos 6

Manejo de la Información
Administración Gerencial
Cultura Física
Sistema de Educación Militar
Introducción a la Estrategia y Geopolítica

Next Test

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Figura 44

Vista Inscripción de Alumnos

ACADEMIA DE GUERRA

Cargado
El archivo se ha cargado correctamente

Inscripción de estudiantes

Curso: Subir Archivo

Copy CSV Excel PDF Print Column visibility Search:

| Cédula | Grado | Arma | Apellidos | Nombre |
|------------|--------|------|-------------------|-------------------|
| 1001343456 | TENIEN | ING | Mera Chapi | Marcelo Eduardo |
| 1001853744 | TENIEN | IND | Jativa Sevillano | Vinicio Rafael |
| 1003110101 | TENIEN | AVE | Tigse Moreno | Patricio Bladimir |
| 1003181110 | TENIEN | AVE | Jimenez Quichimbo | Eduardo Felix |
| 1003289426 | CABOSE | ART | Campués Tulcán | Klever Andres |
| 1003324975 | TENIEN | CAB | Ormaza Morejón | Maricela Fernanda |
| 1003409651 | TENIEN | CAB | Marcello Ordoñez | Luis Wilfrido |

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

A su vez, en la Figura 45 podemos observar la Gestión por alumno Módulo en la cual se presentan datos como el código, nombre del módulo y el número de alumnos registrados en el mismo.

Figura 45

Vista Gestión Alumno Módulo

ACADEMIA DE GUERRA

Bienvenido Del Salto Santiago

Gestión de alumnos módulos

Curso: Número Curso: Número alumnos:

Mostrar: registros Buscar:

| Código | Nombre | Registrados | Acciones |
|-----------------|--|-------------|--|
| COAAS-40-MANEJO | Manejo de la Información | 21 | <input type="button" value="Desinscribir"/> |
| COAAS-40-ADMINI | Administración Gerencial | 0 | <input type="button" value="Inscribir"/> |
| COAAS-40-CULTUR | Cultura Física | 21 | <input type="button" value="Desinscribir"/> |
| COAAS-40-SISTEM | Sistema de Educación Militar | 0 | <input type="button" value="Inscribir"/> |
| COAAS-40-INTROD | Introducción a la Estrategia y Geopolítica | 0 | <input type="button" value="Inscribir"/> |
| COAAS-40-CONDUC | Conducción Táctica Militar | 0 | <input type="button" value="Inscribir"/> |
| Acciones | | | <input type="button" value="Desinscribir"/> <input type="button" value="Inscribir"/> |

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

La Figura 46 nos presenta la interfaz de manejo de calificaciones de curso, esta interfaz es similar para el ingreso de calificaciones de curso, módulo y examen de módulo.

Figura 46

Vista de Ingreso de Calificaciones

The screenshot displays the 'Ingreso de calificación de curso' (Course Grade Entry) interface. On the left is a dark sidebar menu with the following items: Inicio, ADMINISTRACIÓN (Catálogos, Estudiantes), GESTIÓN (Curso, Módulo, Inscripción, Alumno - Módulo, Registro de notas, Reportes), and AYUDA (Documentation). The main content area has a header 'Ingreso de calificación de curso' and a sub-header 'Subir Archivo'. Below this, there is a file selection area with a text input 'Escoger archivo', a 'Browse' button, a yellow 'Subir' button, and a green 'Plantilla' button. Further down, there are three dropdown menus: 'Curso:' (with 'Seleccione Curso' selected), 'Número Curso:' (with 'Seleccione el número' selected), and 'Ponderación:' (with 'Seleccione la ponderación' selected). A green 'Plantilla' button is positioned to the right of these dropdowns. The footer of the page contains the text 'Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados.' on the left and 'Version 2.0' on the right. The top right corner of the page shows the user name 'Bienvenido Del Salto Santiago'.

Capítulo IV Desarrollo e implementación

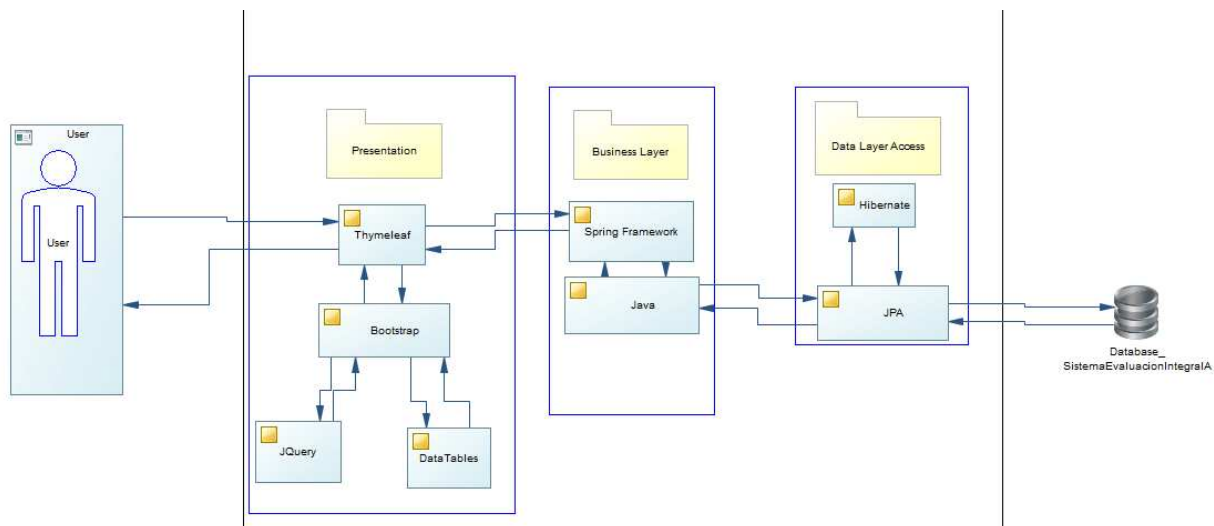
En esta fase se comienza con el desarrollo de programación. En los pilares de la programación XP según Jeffries, Anderson, & Hendrickson (2001) se menciona que al inicio de esta fase es necesario el trabajo en parejas a través del mismo ordenador, buscando la obtención de un código de propiedad colectiva. Sin embargo, con la evolución de la tecnología se puede hacer analogía a trabajar en repositorios o en sistema de control de versiones como lo es Github o GitLab, con el fin de que todo el equipo pueda avanzar de una forma paralela y entender a su vez el progreso realizado conjuntamente.

Codificación

En esta fase los desarrolladores empiezan a codificar lo anteriormente realizado en las Historias de Usuario y Diagramas de Clases.

Capa de Lógica de Aplicación

Los procesos del Sistema de Evaluación Integral de la Academia de Guerra del Ejército contienen las definiciones de modelos JPA que son los encargados del mapeo de la base de datos mediante el modelo entidad relación, así como las interfaces Data Access Object (DAO) para la interacción indirecta con la Base de Datos y los Controllers que permiten generar el flujo de interacción necesario pensado para el sistema, estos controllers pueden interactuar con los datos así como a su vez interactúan con las vistas. Esto se observa en la Figura 47.

Figura 47**Capa Lógica del Sistema**

Nota. Diagrama de Capa Lógica del Sistema Evaluación Integral AGE, 2022.

Capa de Presentación Web

La capa web principal del sistema, así como las demás capas integradas a la presentación del sistema son elaboradas mediante Thymeleaf, el cual es un motor de plantillas Java. Thymeleaf ofrece un conjunto de integraciones con el Framework de Spring, el cual permite usarlo como un sustituto de todas las características de JSP en aplicaciones de Spring MVC. Tomando en cuenta todas estas integraciones, las mismas permiten:

- Hacer que los métodos mapeados en el `@Controller` de Spring MVC se redireccionen a templates o plantillas gestionadas por Thymeleaf, exactamente como se realizaría con JSPs.
- Hacer uso de Spring Expression Language (Spring EL) en vez de OGNL en las templates.
- Crear formularios en sus plantillas que estén completamente integrados con sus beans de respaldo de formularios y enlaces de resultados, incluido el uso de

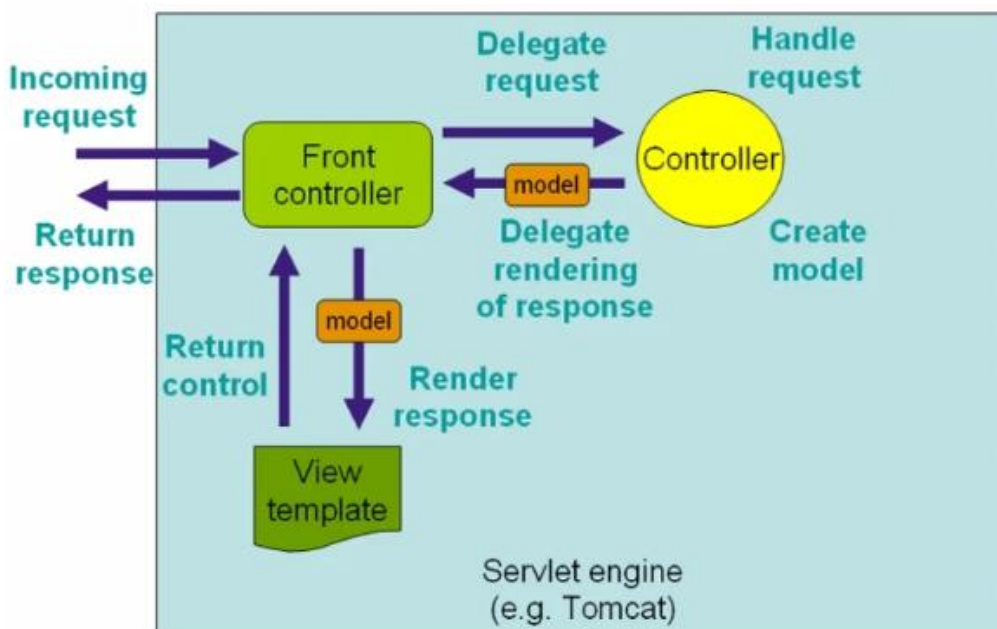
editores de propiedades, servicios de conversión y manejo de errores de validación.

- Hacer la resolución de plantilla usando el mecanismo de resolución incluido en el framework Spring.

En la Figura 48 se puede apreciar el funcionamiento de los motores de plantilla o Template Engines basados en Spring MVC como (Samper, Natural Templating in Spring MVC with Thymeleaf, 2012) lo planteó en Spring I/O 2012.

Figura 48

Template Engine in Spring MVC Architecture



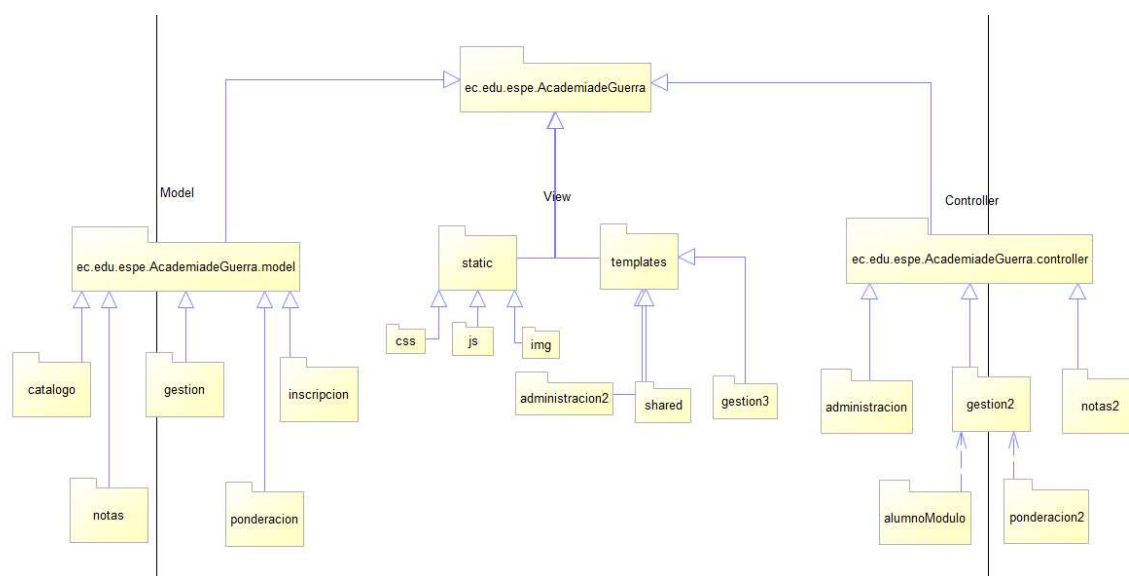
Nota. Tomado de *Where in Spring MVC Architecture?*, de Samper. J, 2012, SlideShare (<https://www.slideshare.net/thymeleaf/spring-io-2012-natural-templating-in-spring-mvc-with-thymeleaf>)

Código Java

Para el desarrollo del sistema se hizo uso del lenguaje de programación Java como fue mencionado en las Herramientas y Lenguajes de Desarrollo. La estructura del proyecto se maneja a través de paquetes donde se denota la arquitectura MVC (Modelo – Vista – Controlador), esto se explica en un diagrama de paquetes como se puede ver en la Figura 49.

Figura 49

Diagrama de Paquetes mostrando estructura MVC



Modelo

Cada Modelo se basa directamente en un mapeado de datos enfocado en los atributos y relaciones que existen entre tablas en caso de existir las mismas. Para el correcto mapeado anteriormente mencionado, se hace uso de etiquetas basadas en las librerías de Spring JPA (Java Persistence Assistant) para el manejo de los datos relacionales a través de la Implementación Hibernate; a su vez se hace uso de la librería Lombok que permite eliminar el código repetitivo que es necesario implementar en clases tales como métodos Getters y Setters. Las etiquetas utilizadas, así como la descripción de estas se puede ver en la Tabla 22.

Tabla 22*Descripción de etiquetas usadas en Modelos*

| Etiquetas | Descripción |
|------------------|---|
| @Entity | Indica que el mapeado está basado en una entidad manejada en la base de datos |
| @Data | Anotación de la librería Lombok que permite la omisión de código de métodos Getter, métodos Setters y transformaciones de datos a través del método de ToString() |
| @Table | Indica que la clase Java implementada se basa en una tabla relacional en el motor de base de datos usado MySQL |
| @Id | Indica la llave primaria de cada tabla para realizar el mapado basado en la estructura de la entidad. |
| @GeneratedValue | Explica la estrategia o la implementación en la relación de Auto Incremental en los IDs de la tabla seleccionada |
| @Temporal | |
| @Column | Indica el nombre de columna de la tabla relacional a la que debería estar asociado el atributo en la clase modelo. |

En estos modelos también se usan ciertas anotaciones de validación, las cuales se pueden ver en la Tabla 23.

Tabla 23*Anotaciones de Validación*

| Anotación | Tipo de Dato | Descripción |
|------------------|---------------------|------------------------------|
| @NotNull | Objeto | El objeto no puede ser null. |

| Anotación | Tipo de Dato | Descripción |
|-------------------------|---|---|
| @NotEmpty | Carácter, Colecciones, Mapa, String | Verifica que un campo no sea nulo y su tamaño/longitud sea mayor que cero. |
| @NotBlank | String | Realiza una comprobación donde el dato no sea null, a su vez se eliminan los espacios blancos al inicio y final de la cadena comprobando que haya algún carácter en la misma a pesar de dicha acción. El objeto no puede estar en blanco. |
| @Min(n) | Tipo numérico | El valor deberá ser mayor o igual a n |
| @Size(min = n, max = m) | String o Colecciones | El tamaño del String o la colección debe estar entre n y m. |
| @Max(n) | Tipo numérico | El valor deberá ser menor o igual a n |
| @Email | String | Revisa si el valor tiene un formato válido de correo electrónico |

Nota. Se puede apreciar con mejor claridad que tipo de dato y que hace cada anotación en el código en la tabla presentada.

La mención a las anotaciones anteriormente mencionadas, así como la codificación java de un modelo, en este caso Modelo Curso se puede ver en la Tabla 24.

Tabla 24*Código de Modelo de Curso*

Código Java Clase Curso

```
package ec.edu.espe.AcademiadeGuerra.model.gestion;
```

```
import java.io.Serializable;
```

```
import java.util.Date;
```

```
import javax.persistence.Column;
```

```
import javax.persistence.Entity;
```

```
import javax.persistence.GeneratedValue;
```

```
import javax.persistence.GenerationType;
```

```
import javax.persistence.Id;
```

```
import javax.persistence.JoinColumn;
```

```
import javax.persistence.OneToOne;
```

```
import javax.persistence.Table;
```

```
import javax.persistence.Temporal;
```

```
import javax.persistence.TemporalType;
```

```
import javax.validation.constraints.NotEmpty;
```

```
import javax.validation.constraints.NotNull;
```

```
import ec.edu.espe.AcademiadeGuerra.model.catalogo.CatalogoCurso;
```

```
import lombok.Data;
```

Código Java Clase Curso

@Entity

@Data

@Table(name = "CURSO")

public class Curso implements Serializable{

private static final long serialVersionUID = 1L;

@Id

@GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)

@Column(name = "ID_CURSO")

private Long idCurso;

@NotNull

@NotEmpty

@Column(name = "CODIGO_CURSO")

private String codCurso;

@OneToOne

@JoinColumn(name = "ID_CATALOGO_CURSO")

private CatalogoCurso idCatalogoCurso;

@NotNull

@Temporal(TemporalType.DATE)

@Column(name = "FECHA_INICIAL")

Código Java Clase Curso

```
private Date fechaInicial;

@NotNull
@Temporal(TemporalType.DATE)
@Column(name = "FECHA_FINAL")
private Date fechaFinal;

@NotNull
@Column(name = "NUMERO_HORAS")
private Integer numeroHoras;

@NotNull
@Column(name = "NUMERO_MODULOS")
private Integer numeroModulos;

@Column(name = "NUMERO_PARALELOS")
private Integer numeroParalelos;

}
```

Nota. Codificación Clase curso a través de código Java.

Vista

Las vistas son los elementos visuales o interfaces que podrá ver el usuario final para realizar así la interacción con el sistema de una manera sencilla y entendible. Como se pudo ver en el diagrama de paquetes en la Figura 46, la organización general de las Views (Vistas) se basa en 2 paquetes: static y template. En la carpeta static se tiene a los elementos CSS, JS e IMG que están siendo usados, así como la carpeta template que se relaciona al uso del motor de plantillas Thymeleaf, el cual básicamente usa todo el contexto de HTML añadiendo algunos

nuevos atributos a etiquetas ya conocidas, lo que permite la sustitución completa de tecnologías como JSP usando el Dialecto Estándar o Spring Standard Dialect.

En la Tabla 25 podemos ver algunas de estas etiquetas utilizadas, así como su descripción.

Tabla 25

Agregación de Atributos en Etiquetas Thymeleaf

| Etiqueta | Descripción |
|-----------------|--|
| th:text | Evalúa su expresión de valor y establece el resultado de esta evaluación como el cuerpo de la etiqueta en la que se encuentra. |
| th:each | Permite la iteración de objetos. Estos pueden ser Listas, Iterables, Maps, Entrys e incluso arrays. |
| Th:if | Realiza acciones o permite que fragmentos del template solamente aparezcan cuando una cierta condición se cumple. |
| th:fragment | Especifica un fragmento de código que podrá ser utilizado en otras plantillas, comúnmente footers, headers e incluso menús. |
| th:replace | Reemplaza una etiqueta completa de código por la etiqueta a la que es llamada o referenciada. |
| th:value | Especifica una modificación de atributo específica. |
| th:src | Especifica la ruta de un fichero o archivo. |
| th:field | Indica el valor de un campo. |
| th:object | Hace referencia a una selección de objeto, este puede ser representado como clases o similar. |
| th:href | Crea referencias URL incluyendo artefactos de preparación. |

El código de la Gestión de Estudiante se puede ver en la Tabla 26.

Tabla 26

Código de View de Estudiantes

Código HTML Listado Estudiantes

```
<!DOCTYPE html>

<html xmlns:th="http://www.thymeleaf.org"
xmlns:sec="http://www.thymeleaf.org/extras/spring-security">

<head>
  <title>Listado Clientes</title>
  <meta charset="UTF-8">
</head>

<body>
  <div th:fragment="listadoEstudiantes" class="content-wrapper">
    <section class="content-header">
      <div class="col-sm-6">
        <h1>Gestor de Estudiantes</h1>
      </div>
    </section>
    <script th:inline="javascript">
      var flag = [[${ notificacion }]];
      window.onload = function () {
        switch (flag) {
          case "eliminado":
```

Código HTML Listado Estudiantes

```
        showNotificacionSuccess("Eliminado", "Se eliminó el estudiante");
        break;
    case "noEliminado":
        showNotificacionError("No eliminado", "El estudiante está asociado a un
curso");
        break;
    case "guardado":
        showNotificacionSuccess("Guardado", "Estudiante guardado");
    case "noGuardado":
        showNotificacionError("Error", "No se pudo guardar el estudiante");
        break;
    case "cedulaNoValida":
        showNotificacionError("Error", "Cédula no válida");
        break;
    case "noArma":
        showNotificacionError("Error", "Seleccione el arma");
        break;
    }
};
</script>
<section class="content ml-2">
    <div class="card">
        <div class="card card-default">
```

Código HTML Listado Estudiantes

```

<div class="card-header">

    <button class="btn btn-primary btn-lg" data-toggle="modal" data-
target="#modalEstudiante">Crear

        Nuevo Estudiante</button>

</div>

<div class="card-body" th:if="{estudiantes != null and !estudiantes.empty }">

    <table id="estudianteTable" class="table table-bordered table-striped">

        <thead>

            <tr>

                <th>Código</th>

                <th>Nombre</th>

                <th>Apellido</th>

                <th>Cédula</th>

                <th>Arma</th>

                <th>Acciones</th>

            </tr>

        </thead>

        <tbody>

            <tr th:each="estudiante:{estudiantes}">

                <td>[[{estudiante.idEstudiante}]]</td>

                <td>[[{estudiante.nombre}]]</td>

                <td>[[{estudiante.apellido}]]</td>

                <td>[[{estudiante.cedulaEstudiante}]]</td>

                <td>[[{estudiante.arma.nombreArma}]]</td>

```

Código HTML Listado Estudiantes

```

<td sec:authorize="hasRole('ROLE_ADMIN')">
  <div class="btn-group">
    <button class="btn btn-success mr-2 editarEstudiante"
      th:value="{estudiante.idEstudiante}" id="editarEstudiante"
      nombre="editarEstudiante" data-toggle="modal"
      data-target="#modalEditarEstudiante">
      <i class="fa fa-edit"></i>
      Editar
    </button>
    <a th:href="@{/eliminarEstudiante/} +
      {estudiante.idEstudiante}">
      <button class="btn btn-danger mr-2">
        <i class="fa fa-trash"></i>
        Eliminar
      </button>
    </a>
  </div>
</td>
</tr>
</tbody>
</table>
</div>
<div class="card-footer">
</div>

```

Código HTML Listado Estudiantes

```

    <div class="alert alert-warning" th:if="{estudiantes == null or
estudiantes.empty}">
        Datos no encontrados
    </div>
</div>
</div>
</section>
<!--MODAL-->
<div class="modal fade" id="modalEstudiante">
    <div class="modal-dialog modal-dialog">
        <div class="modal-content">
            <form th:action="@{/guardarEstudiante}" th:object="{estudiante}"
method="POST"
            class="was-validated">
                <div class="modal-body">
                    <div class="box-body">
                        <div class="form-group">
                            <h2>Nombre:</h2>
                            <input class="form-control input-lg"
                                onkeypress="return ((event.charCode >= 65 && event.charCode
<=90) || (event.charCode >= 97 && event.charCode <= 122) || (event.charCode == 32 ||
event.charCode == 13 || event.charCode == 129) || (event.charCode == 193 ||
event.charCode == 201 || event.charCode == 205 || event.charCode == 211 ||
event.charCode == 218 || event.charCode == 220) || (((event.charCode == 225) ||

```

Código HTML Listado Estudiantes

```

event.charCode == 233 || event.charCode == 237 || event.charCode == 243 ||
event.charCode == 250 || event.charCode == 252)) || (event.charCode == 209) ||
(event.charCode == 241) );"
        autocomplete="off" type="text" name="nombre" required>
</div>
<div class="form-group">
    <h2>Apellido:</h2>
    <input class="form-control input-lg"
        onkeypress="return ((event.charCode >= 65 && event.charCode
<=90) || (event.charCode >= 97 && event.charCode <= 122) || (event.charCode == 32 ||
event.charCode == 13 || event.charCode == 129) || (event.charCode == 193 ||
event.charCode == 201 || event.charCode == 205 || event.charCode == 211 ||
event.charCode == 218 || event.charCode == 220) || (((event.charCode == 225) ||
event.charCode == 233 || event.charCode == 237 || event.charCode == 243 ||
event.charCode == 250 || event.charCode == 252)) || (event.charCode == 209) ||
(event.charCode == 241) );"
        autocomplete="off" type="text" name="apellido" required>
</div>
<div class="form-group">
    <h2>Cédula:</h2>
    <input class="form-control input-lg" autocomplete="off"
        placeholder="Solo caracteres Numéricos" maxlength="10"
type="text"
        name="cedulaEstudiante" pattern="[0-9]+" id="estudianteCI"

```

Código HTML Listado Estudiantes

```

        onkeypress="return (event.charCode >= 48 && event.charCode <=
57)" required>

        </div>

        <input type="hidden" value="true" name="estadoEstudiante">

        <div class="form-group">

            <h2>Seleccionar Arma:</h2>

            <select class="form-control input-lg" name="arma" id="arma">

                <option value="0" hidden>Seleccionar Arma...</option>

                <option th:each="arma : ${armas}" th:value="${arma.idArma}"
                    th:text="${arma.nombreArma}"></option>

            </select>

        </div>

    </div>

</div>

<div class="modal-footer">

    <button class="btn btn-primary" type="submit" id="btnCrear"
disabled>Crear</button>

    <button class="btn btn-danger" type="button" data-
dismiss="modal">Salir</button>

    </div>

</form>

</div>

</div>

</div>

```

Código HTML Listado Estudiantes

```

<!--MODAL EDITAR-->

<div class="modal fade" id="modalEditarEstudiante">

  <div class="modal-dialog modal-dialog">

    <div class="modal-content">

      <form th:action="@{/guardarEstudiante}" th:object="{estudiante}"
method="POST"

      class="was-validated" id="formEditar" name="formEditar">

        <div class="modal-body">

          <div class="box-body">

            <div class="form-group">

              <input class="form-control input-lg" autocomplete="off" type="text"

              name="idEstudiante" id="idEstudiante" readonly required hidden>

            </div>

            <div class="form-group">

              <h2>Nombre:</h2>

              <input class="form-control input-lg" maxlength="30"

              onkeypress="return ((event.charCode >= 65 && event.charCode
<=90) || (event.charCode >= 97 && event.charCode <= 122) || (event.charCode == 32 ||
event.charCode == 13 || event.charCode == 129) || (event.charCode == 193 ||
event.charCode == 201 || event.charCode == 205 || event.charCode == 211 ||
event.charCode == 218 || event.charCode == 220) || (((event.charCode == 225) ||
event.charCode == 233 || event.charCode == 237 || event.charCode == 243 ||
event.charCode == 250 || event.charCode == 252)) || (event.charCode == 209) ||
(event.charCode == 241) );"

```

Código HTML Listado Estudiantes

```

        autocomplete="off" type="text" name="nombre" id="nombre"
required>

        </div>

        <div class="form-group">
            <h2>Apellido:</h2>
            <input class="form-control input-lg" maxlength="30"
                onkeypress="return ((event.charCode >= 65 && event.charCode
<=90) || (event.charCode >= 97 && event.charCode <= 122) || (event.charCode == 32 ||
event.charCode == 13 || event.charCode == 129) || (event.charCode == 193 ||
event.charCode == 201 || event.charCode == 205 || event.charCode == 211 ||
event.charCode == 218 || event.charCode == 220) || (((event.charCode == 225) ||
event.charCode == 233 || event.charCode == 237 || event.charCode == 243 ||
event.charCode == 250 || event.charCode == 252)) || (event.charCode == 209) ||
(event.charCode == 241) );"
                autocomplete="off" type="text" name="apellido" id="apellido"
required>

        </div>

        <div class="form-group">
            <h2>Cédula:</h2>
            <input class="form-control input-lg" autocomplete="off"
                placeholder="Solo caracteres Numéricos" maxlength="10"
type="text"
                name="cedulaEstudiante" id="cedulaEstudiante" pattern="[0-9]+"

```

Código HTML Listado Estudiantes

```

        onkeypress="return (event.charCode >= 48 && event.charCode <=
57)" required>

        </div>

        <input type="hidden" name="estadoEstudiante" id="estadoEstudiante">

        <div class="form-group">

            <h2>Seleccionar Arma:</h2>

            <select class="form-control input-lg" name="arma" id="arma">

                <option value="0" hidden>Seleccionar Arma...</option>

                <option th:each="arma : ${armas}" th:value="${arma.idArma}"
                    th:text="${arma.nombreArma}"></option>

            </select>

        </div>

    </div>

</div>

<div class="modal-footer">

    <button class="btn btn-primary" type="submit"
id="btnActualizar">Actualizar</button>

    <button class="btn btn-danger" type="button" data-
dismiss="modal">Salir</button>

    </div>

</form>

</div>

</div>

</div>

```

Código HTML Listado Estudiantes

```
</div>

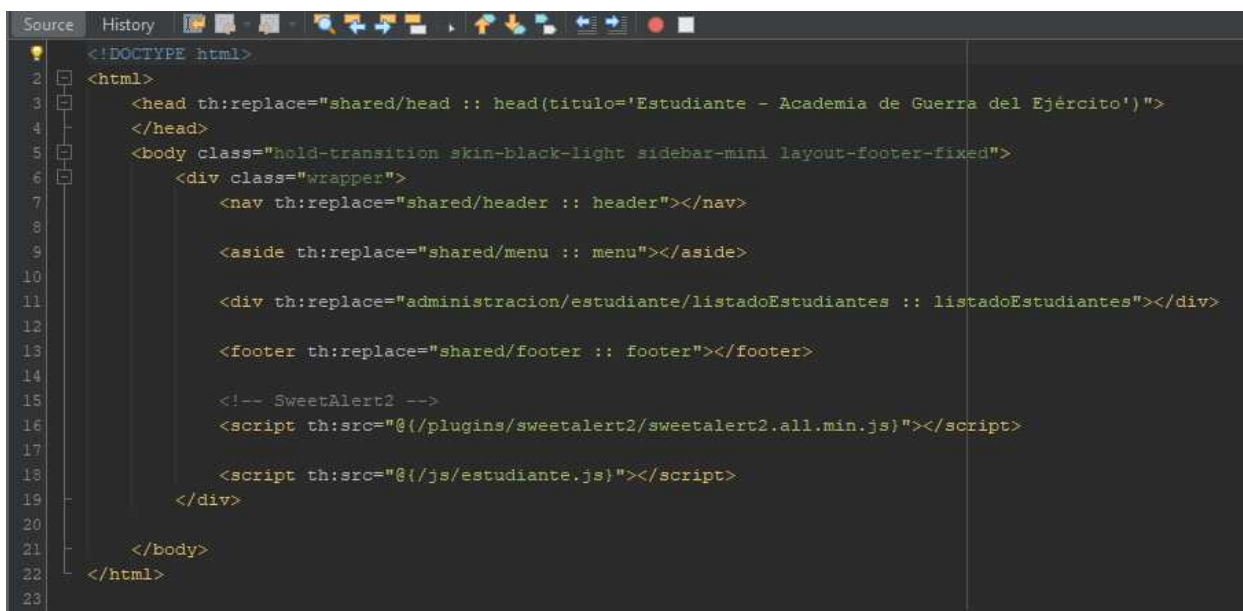
</body>

</html>
```

Así, de la misma manera se puede observar el uso de la etiqueta `replace` y `source` en la Figura 50.

Figura 50

Código de `estudiantes.html`



```
Source History
<!DOCTYPE html>
2 <html>
3 <head th:replace="shared/head :: head(titulo='Estudiante - Academia de Guerra del Ejército')">
4 </head>
5 <body class="hold-transition skin-black-light sidebar-mini layout-footer-fixed">
6 <div class="wrapper">
7 <nav th:replace="shared/header :: header"></nav>
8
9 <aside th:replace="shared/menu :: menu"></aside>
10
11 <div th:replace="administracion/estudiante/listadoEstudiantes :: listadoEstudiantes"></div>
12
13 <footer th:replace="shared/footer :: footer"></footer>
14
15 <!-- SweetAlert2 -->
16 <script th:src="@{/plugins/sweetalert2/sweetalert2.all.min.js}"></script>
17
18 <script th:src="@{/js/estudiante.js}"></script>
19 </div>
20
21 </body>
22 </html>
23
```

Controlador

El Controlador se encarga básicamente de ejecutar la lógica del negocio, esto significa que “obtiene resultados y los devuelve al servlet, encapsulados normalmente en objetos Model (Modelo). Además, devolverá el nombre lógico de la vista a mostrar (normalmente devolviendo un String)” (Universidad de Alicante, 2014).

Cabe aclarar que para el procesamiento de peticiones en Spring MVC, el mismo hace uso del patrón “front controller”, donde este averigua o selecciona al Controller correcto para que cumpla la petición esto a través de etiquetas HandlerMapping como `@GetMapping`, `@PostMapping`, `@RequestMapping`. Cabe resaltar que cada Controller hace uso de la Anotación `@Controller` para que el mismo sea reconocido como tal en el framework Spring.

El Front Controller usado, así como el código Java del mismo se puede observar en la Figura 51, donde se observa que el mismo redirecciona a los controladores específicos de petición.

Figura 51

Front Controller

```

@Controller
@Slf4j
public class ControladorInicio {

    @Autowired
    private UsuarioService usuarioService;
    @Autowired
    private IUsuarioDAO repo;

    @GetMapping("/")
    public String inicio(Model model, @AuthenticationPrincipal User user) { ...25 lines }

    @Autowired
    private CatalogoCursoService cursoService;

    @GetMapping("/catalogoCursos")
    public String catalogoCursos(Model model, @AuthenticationPrincipal User user) {
        var cursos = cursoService.listarCursos();
        var usuario = usuarioService.encontrarUsuario(user.getUsername());
        //log
        log.info("Ejecutando Controlador Spring MVC, ingreso a cursos");

        //Adicion al modelo
        model.addAttribute("cursos", cursos);
        model.addAttribute("usuario", usuario);

        return "/administracion/curso/catalogoCursos";
    }

    @Autowired
    private CatalogoModuloService moduloService;

    @GetMapping("/catalogoModulos")
    public String modulos(Model model, @AuthenticationPrincipal User user) {
        var modulos = moduloService.listarModulos();
        var usuario = usuarioService.encontrarUsuario(user.getUsername());
        //log
        log.info("Ejecutando Controlador Spring MVC, ingreso a modulos");

        //Adicion al modelo
        model.addAttribute("modulos", modulos);
        model.addAttribute("usuario", usuario);

        return "/administracion/modulo/modulos";
    }

    @Autowired
    private FaseService faseService;

```

Un Controller específico será el ControladorCatálogoArmas.java que se muestra en la Figura 52.

Figura 52

Controlador Catálogo Armas

```

@Slf4j
@Controller
public class ControladorCatalogoArmas {

    @Autowired
    ArmaService armaService;
    @Autowired
    UsuarioService usuarioService;

    @PostMapping("/guardarArma")
    public String guardar(@Valid Arma arma, Errors errores) {
        if (errores.hasErrors()) {
            log.warn(errores.toString());
            return "redirect:/catalogoArmas";
        }
        log.warn(arma.toString());

        armaService.guardar(arma);
        return "redirect:/catalogoArmas";
    }

    @GetMapping("/editarArma/{idArma}")
    public String editar(Optional<Arma> arma, Model model, @AuthenticationPrincipal User user) {
        var usuario = usuarioService.encontrarUsuario(user.getUsername());
        arma = armaService.encontrarArma(arma);
        model.addAttribute("arma", arma);
        model.addAttribute("usuario", usuario);
        log.info(arma.toString());
        return "administracion/arma/editarArma";
    }

    @GetMapping("/eliminarArma/{idArma}")
    public String eliminar(Arma arma) {
        Optional<Arma> armaFind = Optional.of(arma);

        armaFind = armaService.encontrarArma(armaFind);
        armaService.eliminar(armaFind.get());
        return "redirect:/catalogoArmas";
    }

    @GetMapping("/activarArma/{idArma}")
    public String activar(Arma arma) {
        Optional<Arma> armaFind = Optional.of(arma);

        armaFind = armaService.encontrarArma(armaFind);
        armaService.activar(armaFind.get());
        return "redirect:/catalogoArmas";
    }
}

```


Repository

El patrón Repository nos permite integrar la necesidad de persistencia de datos, Evans (2003) menciona a este patrón como un “mecanismo para encapsular el comportamiento de almacenamiento, obtención y búsqueda, de una forma similar a una colección de objetos (si parecida a una lista o arreglo)” (pág. 698).

Gracias a que el Framework Spring nos permite obviar código redundante, hacemos uso de la interfaz JpaRepository donde los métodos para la interacción con la BD están ya integrados, esto se logra aprecia en la Figura 53.

Figura 53

Interfaz JpaRepository

```

1 package org.springframework.data.jpa.repository;
2
3 import java.util.List;
4 import org.springframework.data.domain.Example;
5 import org.springframework.data.domain.Sort;
6 import org.springframework.data.repository.NoRepositoryBean;
7 import org.springframework.data.repository.PagingAndSortingRepository;
8 import org.springframework.data.repository.query.QueryByExampleExecutor;
9
10 @NoRepositoryBean
11 public interface JpaRepository<T extends Object, ID extends Object> extends PagingAndSortingRepository<T, ID>, QueryByExampleExecutor<T> {
12
13     public List<T> findAll();
14
15     public List<T> findAll(Sort sort);
16
17     public List<T> findAllById(Iterable<ID> ids);
18
19     public <S extends T> List<S> saveAll(Iterable<S> entities);
20
21     public void flush();
22
23     public <S extends T> S saveAndFlush(S entity);
24
25     public <S extends T> List<S> saveAllAndFlush(Iterable<S> entities);
26
27     @Deprecated
28     public default void deleteInBatch(Iterable<T> entities) {
29         Compiled Code
30     }
31
32     public void deleteAllInBatch(Iterable<T> entities);
33
34     public void deleteAllByIdInBatch(Iterable<ID> ids);
35
36     public void deleteAllInBatch();
37
38     @Deprecated
39     public T getOne(ID id);
40
41     public T getById(ID id);
42
43     public <S extends T> List<S> findAll(Example<S> example);
44
45     public <S extends T> List<S> findAll(Example<S> example, Sort sort);
46
47 }
48
49
50
51
52
53

```

En caso de ser necesario agregar métodos de búsqueda por algún campo específico se lo puede realizar como se ve en la Figura 54, juntamente al uso de etiqueta `@Repository` para identificar a la interfaz como tal.

Figura 54

Repositorio de Datos de Clase Arma

```

/*
 * Click nbfs://nbhost/SystemFileSystem/Templates/Licenses/license-default.txt to change this license
 * Click nbfs://nbhost/SystemFileSystem/Templates/Classes/Interface.java to edit this template
 */
package ec.edu.espe.AcademiadeGuerra.dao.catalogo;

import ec.edu.espe.AcademiadeGuerra.model.catalogo.Arma;
import org.springframework.data.jpa.repository.JpaRepository;
import org.springframework.stereotype.Repository;

@Repository
public interface IArmaDAO extends JpaRepository<Arma, Long>{
    Arma findByNombreArma (String nombreArma);

    Arma findByCodigoArma (String nombreArma);
}

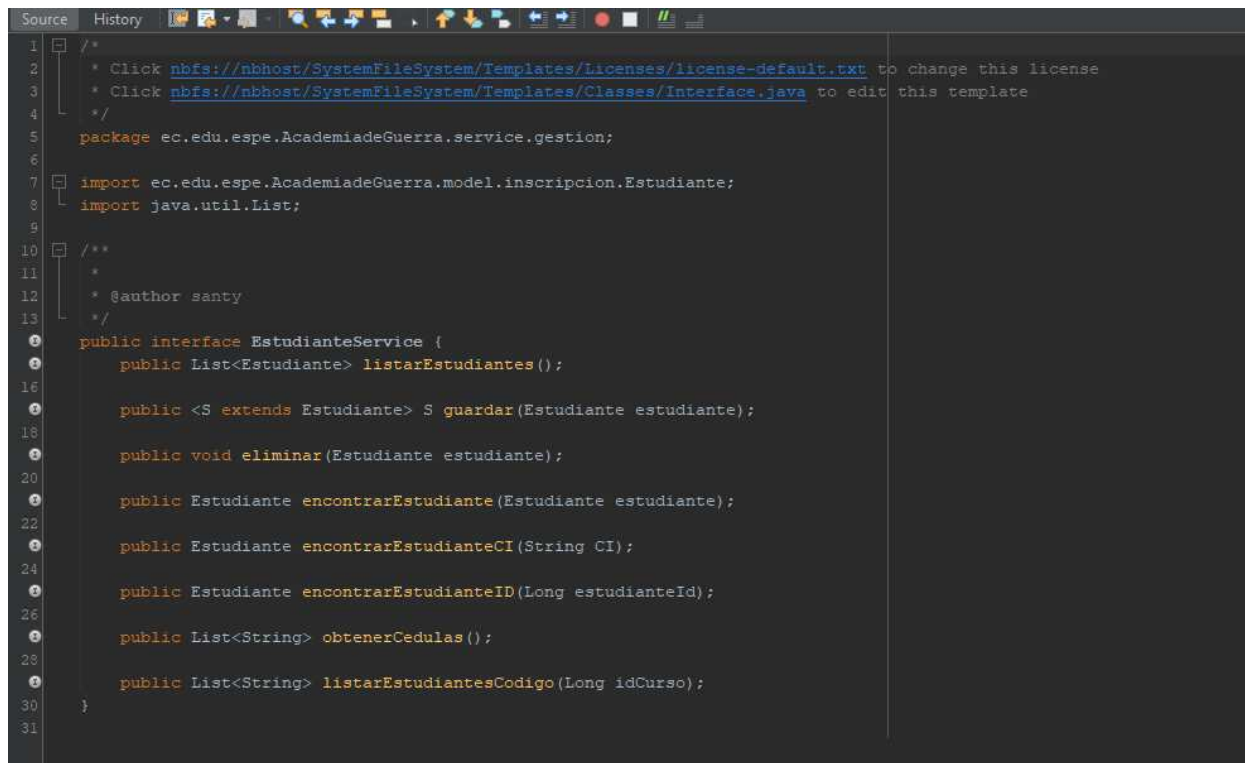
```

Services

Una clase de Servicio se implemente a través de la anotación de Spring `@Service`, esta anotación mencionada permite crear esta clase que comúnmente conecta a repositorios y agrupa las funcionalidades de estos.

Como tal la lógica que se manejó para la administración de estos servicios fue la creación de la interfaz de servicio y posteriormente la implementación de esta en una clase. La interfaz maneja la declaración de los métodos que se van a ser utilizados para hacerlos más escalables a través del tiempo, esto se observa en la Figura 55.

Figura 55

Interfaz Servicio Estudiante

```
1  /*
2  * Click nbfs://nbhost/SystemFileSystem/Templates/Licenses/license-default.txt to change this license
3  * Click nbfs://nbhost/SystemFileSystem/Templates/Classes/Interface.java to edit this template
4  */
5  package ec.edu.espe.AcademiadeGuerra.service.gestion;
6
7  import ec.edu.espe.AcademiadeGuerra.model.inscripcion.Estudiante;
8  import java.util.List;
9
10 /**
11  *
12  * @author santy
13  */
14 public interface EstudianteService {
15     public List<Estudiante> listarEstudiantes();
16
17     public <S extends Estudiante> S guardar(Estudiante estudiante);
18
19     public void eliminar(Estudiante estudiante);
20
21     public Estudiante encontrarEstudiante(Estudiante estudiante);
22
23     public Estudiante encontrarEstudianteCI(String CI);
24
25     public Estudiante encontrarEstudianteID(Long estudianteId);
26
27     public List<String> obtenerCedulas();
28
29     public List<String> listarEstudiantesCodigo(Long idCurso);
30 }
31
```

En la implementación de esta clase se hace el uso de la anotación `@Autowired`, la cual nos permite la realización de inyección de dependencias para aglutinar métodos que estaban separados en dos clases distintas. En la Figura 56 podemos ver como se implementa el código que manejará cada método, así como el uso de inyección de dependencias de repositorio, además del retorno de datos en ciertas funciones para ser usados a futuro en controladores o en modelos.

Figura 56

Implementación de Servicio Estudiante

```
@Service
public class EstudianteServiceImp implements EstudianteService {

    @Autowired
    IEstudianteDAO estudianteDAO;

    @Override
    @Transactional(readOnly = true)
    public List<Estudiante> listarEstudiantes() {
        return estudianteDAO.findAll();
    }

    @Override
    @Transactional
    public <S extends Estudiante> S guardar(Estudiante estudiante) {
        return (S) estudianteDAO.save(estudiante);
    }

    @Override
    @Transactional
    public void eliminar(Estudiante estudiante) {
        estudianteDAO.delete(estudiante);
    }

    @Override
    @Transactional(readOnly = true)
    public Estudiante encontrarEstudiante(Estudiante estudiante) {
        return (Estudiante) estudianteDAO.findById(estudiante.getIdEstudiante()).orElse(null);
    }

    @Override
    @Transactional(readOnly = true)
    public Estudiante encontrarEstudianteCI(String CI) {
        return (Estudiante) estudianteDAO.findByCedulaEstudiante(CI);
    }

    @Override
    @Transactional(readOnly = true)
    public List<String> obtenerCedulas() {
        var estudiantes = listarEstudiantes();
        List<String> listado = new ArrayList<String>();

        for (Estudiante estudiante : estudiantes) {
            listado.add(estudiante.getCedulaEstudiante());
        }

        return listado;
    }
}
```

Deployment

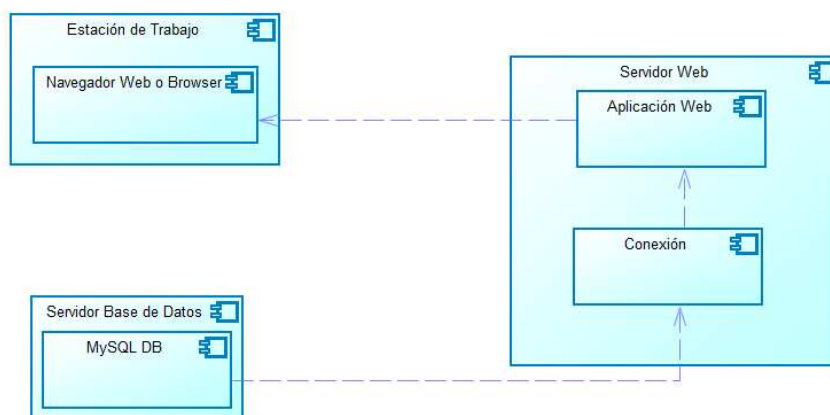
Gracias a que la metodología XP aplica el enfoque ágil, la misma cuenta con la característica de sufrir cambios constantes, debido a esto es común que una vez el código de un módulo o función esté listo, el mismo sea sometido a pruebas unitarias, buscando corregir errores o fallos para que en el futuro no exista problemas en la implementación.

Diagrama de Despliegue

En la Figura 57 se observa el diagrama de despliegue, la cual indica una vista general de como el sistema implicado funcionará a la hora de ser ejecutado. Esto nos muestra la necesidad de la instalación y configuración de los Servidores MySQL que será el Motor de Base de Datos usado en el sistema, a su vez el servidor web Tomcat que contendrá nuestra aplicación Web y usará una Conexión o Conector para tener una relación con la BD y finalmente se toma en cuenta el usuario final que podrá ver la aplicación a través de un Navegador Web.

Figura 57

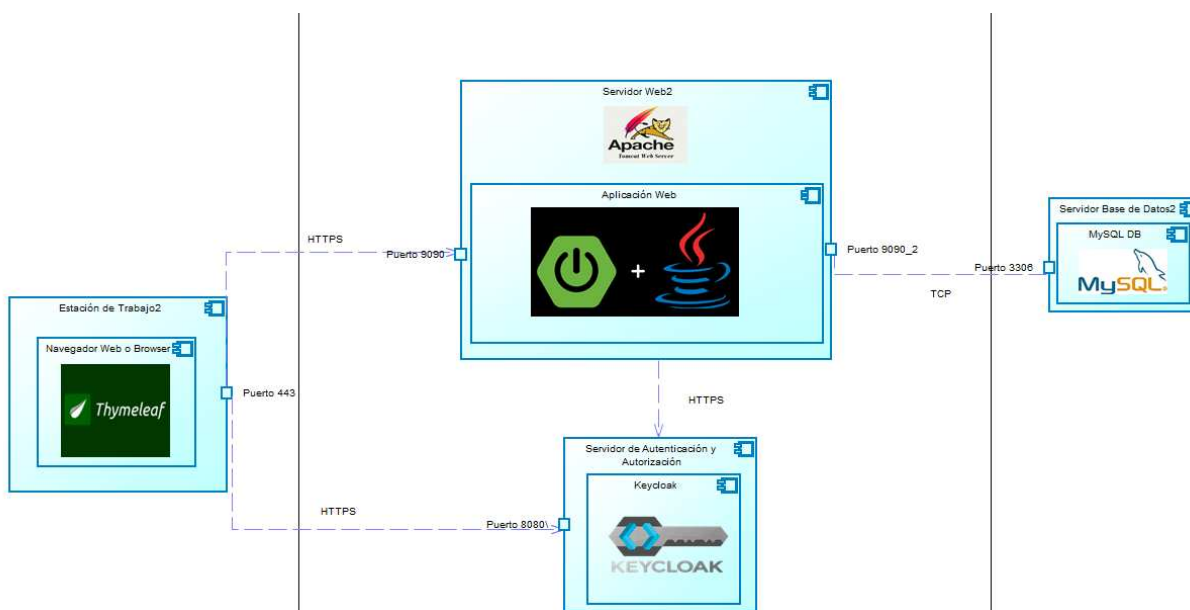
Diagrama de Despliegue de Sistema Localmente



Debido a la necesidad de la integración del método de autenticación y autorización Single Sign-On a ser usado, es necesario aumentar al servidor Keycloak en este diagrama, el cual es el encargado del manejo de usuarios y seguridad del sistema como se puede observar en la Figura 58.

Figura 58

Diagrama de Despliegue Final





Nota. Diagrama de despliegue donde se muestran los puertos de interacción entre componentes, así como el protocolo a ser usado entre ellos, 2022.

Tomcat

Instalación

Para la instalación del servidor Tomcat en nuestro entorno de despliegue con el Sistema Operativo Windows es necesario como requerimiento tener instalado el Java Development Kit (JDK), este paso se obviará ya que directamente no tiene que ver con el servidor, sin embargo, el ejemplo de descarga se lo puede observar en la Figura 59.

Figura 59*Descarga de JDK*

| Product / File Description | File Size | Download |
|----------------------------|-----------|--|
| macOS Compressed Archive | 176.19 MB |  jdk-14.0.1_osx-x64_bin.tar.gz |
| Windows x64 Installer | 162.07 MB |  jdk-14.0.1_windows-x64_bin.exe |

Para la instalación de Tomcat en Windows es necesario obtener el instalador desde su página oficial, donde se hará selección de la distribución binaria Core, ya que el mismo contempla todo el servidor, así como sus componentes necesarios para el correcto funcionamiento, esto se observa en la Figura 60.

Figura 60*Descarga de Tomcat***10.0.23**

Please see the [README](#) file for packaging information. It explains what every distribution contains.

Binary Distributions

- Core:
 - [zip](#) ([pgp](#), [sha512](#))
 - [tar.gz](#) ([pgp](#), [sha512](#))
 - [32-bit Windows zip](#) ([pgp](#), [sha512](#))
 - [64-bit Windows zip](#) ([pgp](#), [sha512](#))
 - [32-bit/64-bit Windows Service Installer](#) ([pgp](#), [sha512](#))
- Full documentation:
 - [tar.gz](#) ([pgp](#), [sha512](#))
- Deployer:
 - [zip](#) ([pgp](#), [sha512](#))
 - [tar.gz](#) ([pgp](#), [sha512](#))
- Embedded:
 - [tar.gz](#) ([pgp](#), [sha512](#))
 - [zip](#) ([pgp](#), [sha512](#))

Una vez ejecutado el instalador de Tomcat, es necesario hacer enfoque en la selección de componentes que se hace petición en el transcurso del instalador como se ve en la Figura 61, ya que se agrega la opción Host Manager para la configuración de los puertos, así como el usuario administrador de servidor como se observa en la Figura 62.

Figura 61

Componentes Tomcat

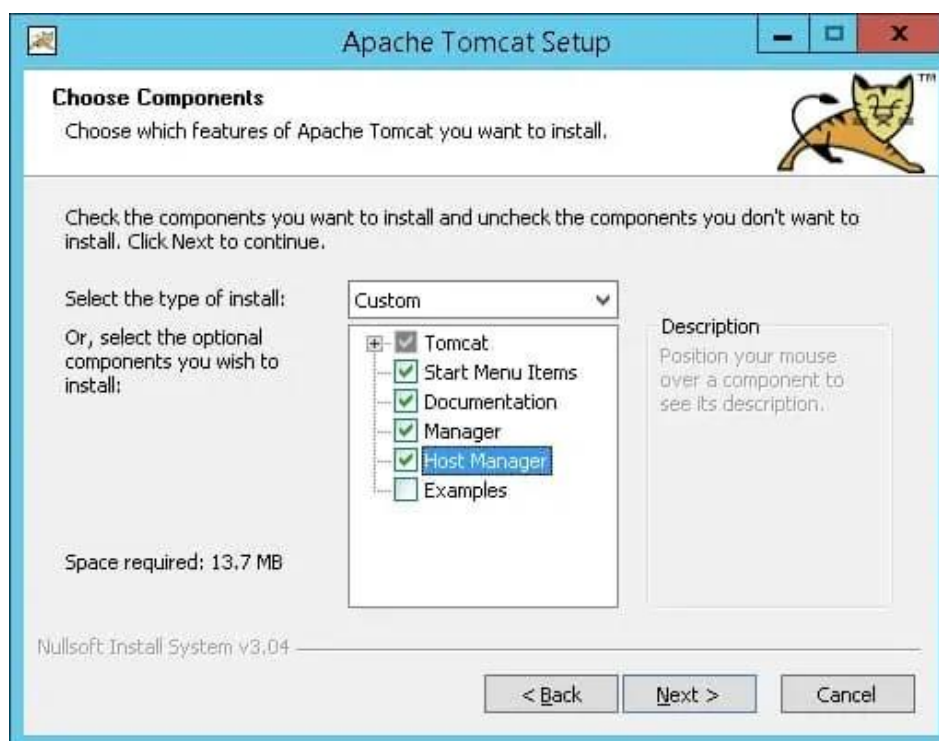
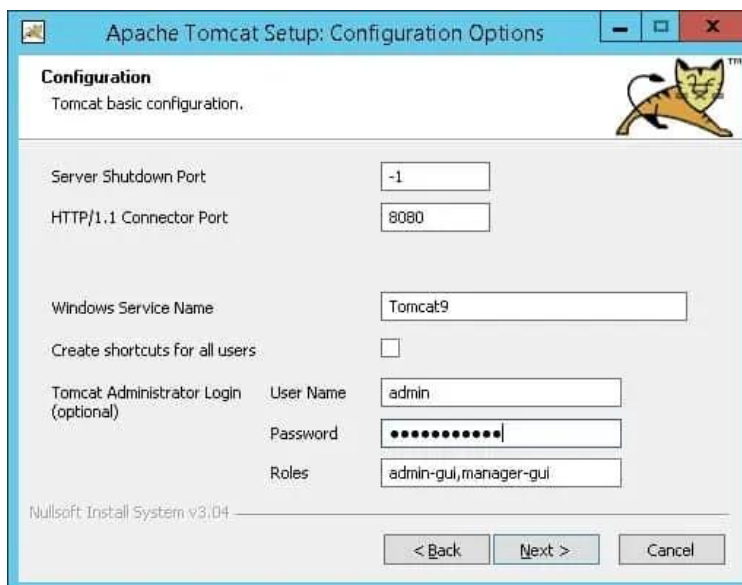


Figura 62

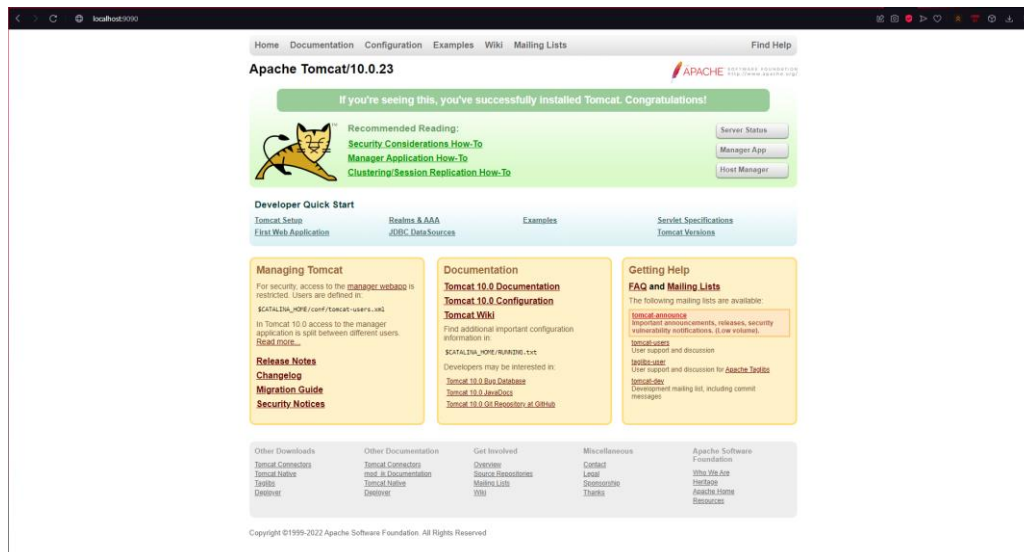
Configuración de Puertos y administrador



Una vez finalizada la instalación podemos ingresar la URL del servidor Tomcat, así como el puerto “:9090” en el caso de la configuración aplicada para lograr ver el correcto funcionamiento del servidor como se observa en la Figura 63.

Figura 63

Servidor Tomcat Instalado



Despliegue de Aplicación

Para el despliegue de la aplicación a través del servidor web Tomcat, es necesario empaquetar la aplicación en un formato reconocido por este, en este caso .WAR. Para esto es necesario modificar el archivo pom.xml como podemos observar en la Figura 64 de nuestra aplicación Spring debido a que la misma por defecto se empaqueta en formato .JAR.

Figura 64

Empaquetamiento WAR

```
<groupId>ec.edu.espe</groupId>
<artifactId>AcademiadeGuerra</artifactId>
<version>1-SNAPSHOT</version>
<name>AcademiadeGuerra</name>
<description>Proyecto Sistema de Evaluación Integral para la Academia de Guerra del Ecuador</description>
<packaging>war</packaging>
<properties>
```

Si siguiendo con el proceso es necesario definir un usuario, contraseña y roles permitidos para el manejo de las webapps manejadas en el servidor Tomcat a través de la modificación del archivo tomcat-users.xml que se encuentra en la ruta \$CATALINA_HOME/conf/tomcat-users.xml como se puede ver en la Figura 65.

Figura 65

Configuración usuarios Tomcat

```
<tomcat-users xmlns="http://tomcat.apache.org/xml"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://tomcat.apache.org/xml tomcat-users.xsd"
  version="1.0">
  <role rolename="admin-gui"/>
  <role rolename="admin-script"/>
  <role rolename="manager-status"/>
  <role rolename="manager-script"/>
  <role rolename="manager-gui"/>

  <user username="admin" password="admin" roles="admin-script,admin-gui,manager-script,manager-gui,manager-status" />
<!--
```

A su vez es necesario la modificación del archivo de contexto del App Manager de Tomcat para que nos permita ingresar de una forma correcta, esto se observa en la Figura 66.

Figura 66

Configuración Context

```
<Context antiResourceLocking="false" privileged="true">
  <!-- <Valve className="org.apache.catalina.valves.RemoteAddrValve"
    allow="127\.\d+\.\d+\.\d+|:1|0:0:0:0:0:0:0:1" /> -->
  <Manager sessionAttributeValueClassNameFilter="java\.lang\.(?:Boolean|Integer|Long|Number|string)"
  />
</Context>
```

Finalmente ingresamos al Manager App de Tomcat y seleccionamos el archivo WAR a desplegar como se observa en la Figura 67.

Figura 67

Despliegue SEIAGE.war

| Gestor | | | | | |
|---|--|---------------------------------|------------------------------------|----------|---|
| Listar Aplicaciones | Ayuda HTML de Gestor | Ayuda de Gestor | Estado de Servidor | | |
| Aplicaciones | | | | | |
| Ruta | Versión | Nombre a Mostrar | Ejecutándose | Sesiones | Comandos |
| / | Ninguno especificado | Welcome to Tomcat | true | 0 | <input type="button" value="Arrancar"/> <input type="button" value="Parar"/> <input type="button" value="Recargar"/> <input type="button" value="Replegar"/> <input type="button" value="Expirar sesiones"/> sin trabajar > 30 minutos |
| /docs | Ninguno especificado | Tomcat Documentation | true | 0 | <input type="button" value="Arrancar"/> <input type="button" value="Parar"/> <input type="button" value="Recargar"/> <input type="button" value="Replegar"/> <input type="button" value="Expirar sesiones"/> sin trabajar > 30 minutos |
| /host-manager | Ninguno especificado | Tomcat Host Manager Application | true | 1 | <input type="button" value="Arrancar"/> <input type="button" value="Parar"/> <input type="button" value="Recargar"/> <input type="button" value="Replegar"/> <input type="button" value="Expirar sesiones"/> sin trabajar > 30 minutos |
| /manager | Ninguno especificado | Tomcat Manager Application | true | 1 | <input type="button" value="Arrancar"/> <input type="button" value="Parar"/> <input type="button" value="Recargar"/> <input type="button" value="Replegar"/> <input type="button" value="Expirar sesiones"/> sin trabajar > 30 minutos |
| Desplegar | | | | | |
| Desplegar directorio o archivo WAR localizado en servidor | | | | | |
| Trayectoria de Contexto (opcional): <input type="text"/> URL de archivo de Configuración XML: <input type="text"/> URL de WAR o Directorio: <input type="text"/> <input type="button" value="Desplegar"/> | | | | | |
| Archivo WAR a desplegar | | | | | |
| Seleccione archivo WAR a cargar: <input type="button" value="Seleccionar archivo"/> SEIAGE.war <input type="button" value="Desplegar"/> | | | | | |
| Configuration | | | | | |
| Re-read TLS configuration files | | | | | |
| TLS host name (optional): <input type="text"/> <input type="button" value="Re-read"/> | | | | | |
| Diagnósticos | | | | | |
| Revisa a ver si una aplicación web ha causado fallos de memoria al parar, recargar o replegarse. | | | | | |
| <input type="button" value="Hallar fallos de memoria"/> | Este chequeo de diagnóstico disparará una colección completa de basura. Utilízalo con extremo cuidado en sistemas en producción. | | | | |
| TLS connector configuration diagnostics | | | | | |
| <input type="button" value="Cifrados"/> | List the configured TLS virtual hosts and the ciphers for each | | | | |
| <input type="button" value="Participación"/> | List the virtual hosts participating in TLS or the names of parties that participate | | | | |

Comprobamos que la aplicación esté desplegada correctamente a través del listado de aplicaciones donde se ve SEIAGE como en la Figura 68 se muestra.

Figura 68

Despliegue exitoso aplicación SEIAGE

| Aplicaciones | | | | | |
|---------------|----------------------|---------------------------------|--------------|----------|--|
| Ruta | Versión | Nombre a Mostrar | Ejecutándose | Sesiones | Comandos |
| / | Ninguno especificado | Welcome to Tomcat | true | 0 | Arrancar Parar Recargar Replegar Expirar sesiones sin trabajar > 30 minutos |
| /SEIAGE | Ninguno especificado | | false | 0 | Arrancar Parar Recargar Replegar |
| /docs | Ninguno especificado | Tomcat Documentation | true | 0 | Arrancar Parar Recargar Replegar Expirar sesiones sin trabajar > 30 minutos |
| /host-manager | Ninguno especificado | Tomcat Host Manager Application | true | 1 | Arrancar Parar Recargar Replegar Expirar sesiones sin trabajar > 30 minutos |
| /manager | Ninguno especificado | Tomcat Manager Application | true | 1 | Arrancar Parar Recargar Replegar Expirar sesiones sin trabajar > 30 minutos |

MySQL

Instalación

Similar al proceso con Tomcat, es necesario descargar el instalador de su página oficial, para esto es necesario seleccionar la versión MySQL Community Server como se puede observar en la Figura 69.

Figura 69

Descarga de MySQL Server

MySQL Community Downloads
MySQL Community Server

General Availability (GA) Releases Archives

MySQL Community Server 8.0.30

Select Operating System:
Microsoft Windows

Looking for previous GA versions?

Recommended Download:

MySQL Installer for Windows
All MySQL Products. For All Windows Platforms. In One Package.

Starting with MySQL 8.0 the MySQL installer package includes the standalone MSU package.

Windows (x86, 32 & 64-bit), MySQL Installer MSI [Go to Download Page >](#)

Other Downloads:

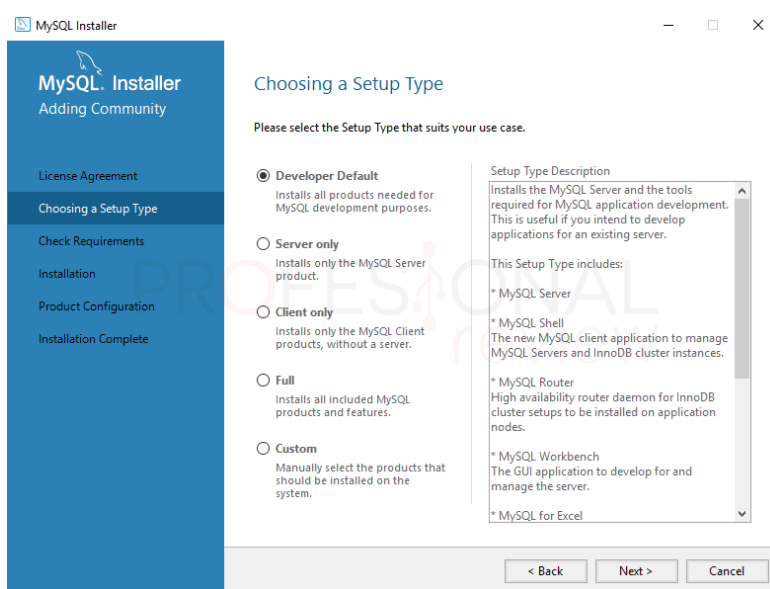
| Download | Version | Size | Download |
|---|---------|--------|--------------------------|
| Windows (x86, 64-bit), ZIP Archive (mysql-8.0.30-winx64.zip) | 8.0.30 | 215.9M | Download |
| Windows (x86, 64-bit), MySQL Installer MSI | 8.0.30 | 544.8M | Download |
| Windows (x86, 64-bit), ZIP Archive Debug Binaries & Test Suite (mysql-8.0.30-winx64-debug-test.zip) | 8.0.30 | 544.8M | Download |

We suggest that you use the MD5 checksums and GnuPG signatures to verify the integrity of the packages you download.

Para el proceso de instalación, el mismo instalador nos permitirá seleccionar varios modelos de Setup Type, en el cual podemos seleccionar el tipo Custom, el cual nos permite seleccionar que elementos serán instalados, así como cuales serán útiles para el manejo de la BD, esto se puede observar en la Figura 70.

Figura 70

Setup Types MySQL



Después de escoger la opción Custom podremos seleccionar los componentes que necesitaremos, en este caso se hará uso del Servidor MySQL como se observa en la Figura 71 juntamente a los Conectores de MySQL para la correcta interacción con los Lenguajes de Programación, incluyendo el Connector J relacionado al lenguaje Java como se muestra en la Figura 72.

Figura 71

Componente MySQL Server

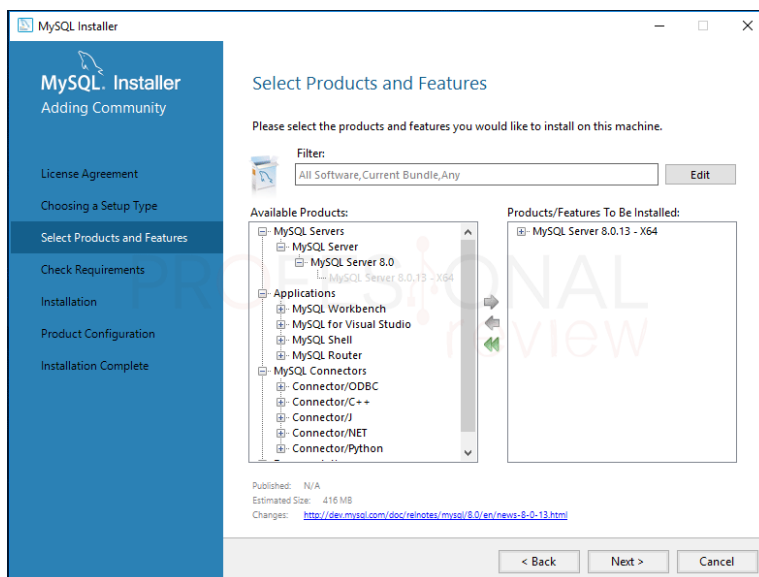
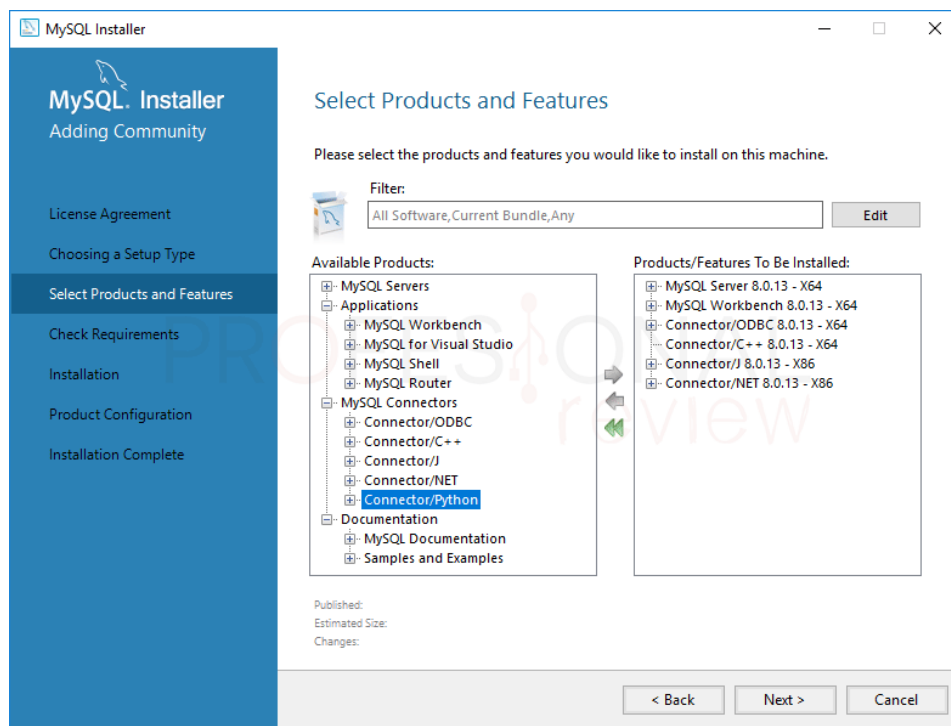


Figura 72

Selección de Conectores para MySQL



Una vez seleccionado estos componentes y continuado el proceso se hará una verificación antes de continuar el proceso de instalación como se observa en la Figura 73 y finalmente iniciará y finalizará el proceso de instalación como se observa en la Figura 74.

Figura 73

Verificación de Requerimientos

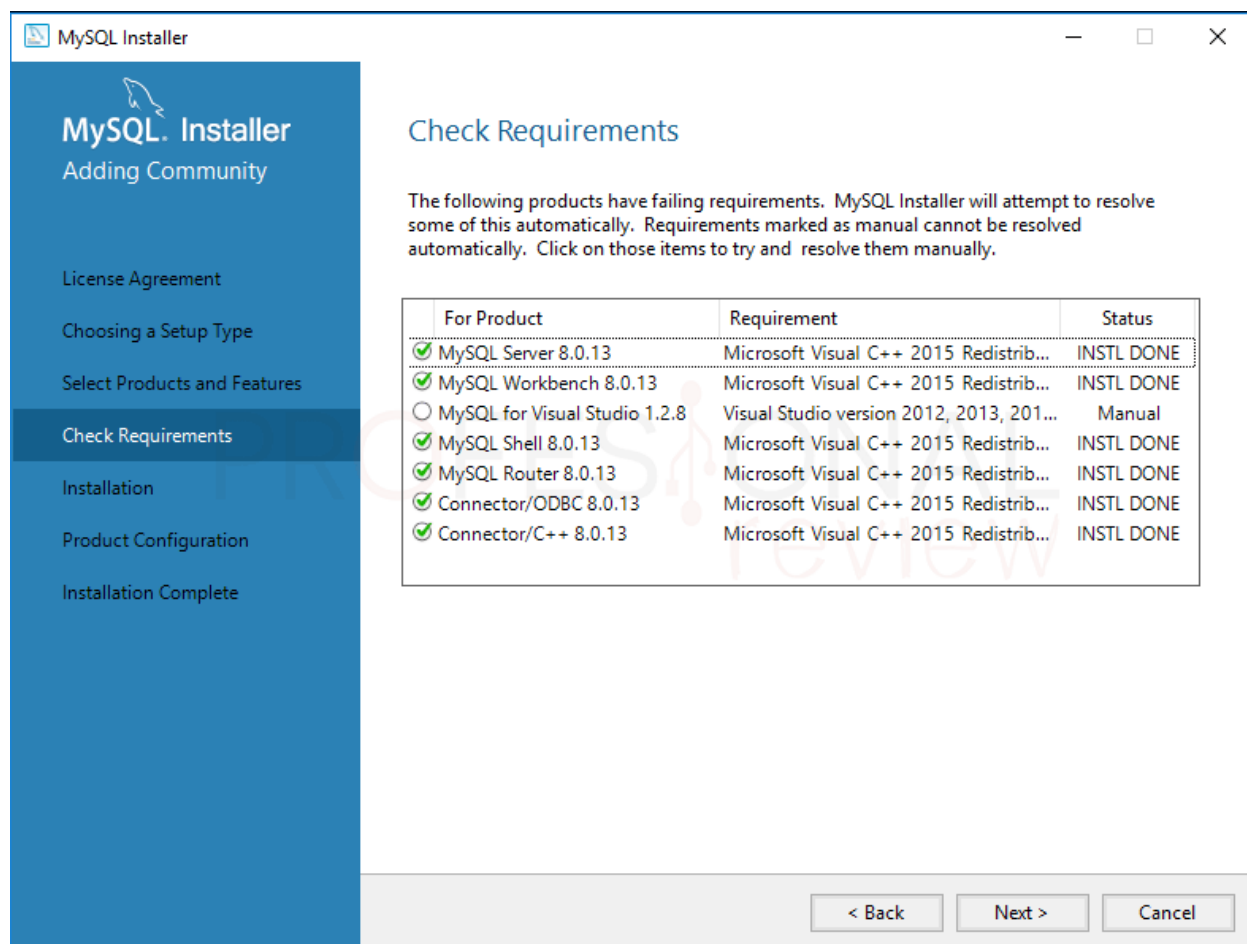
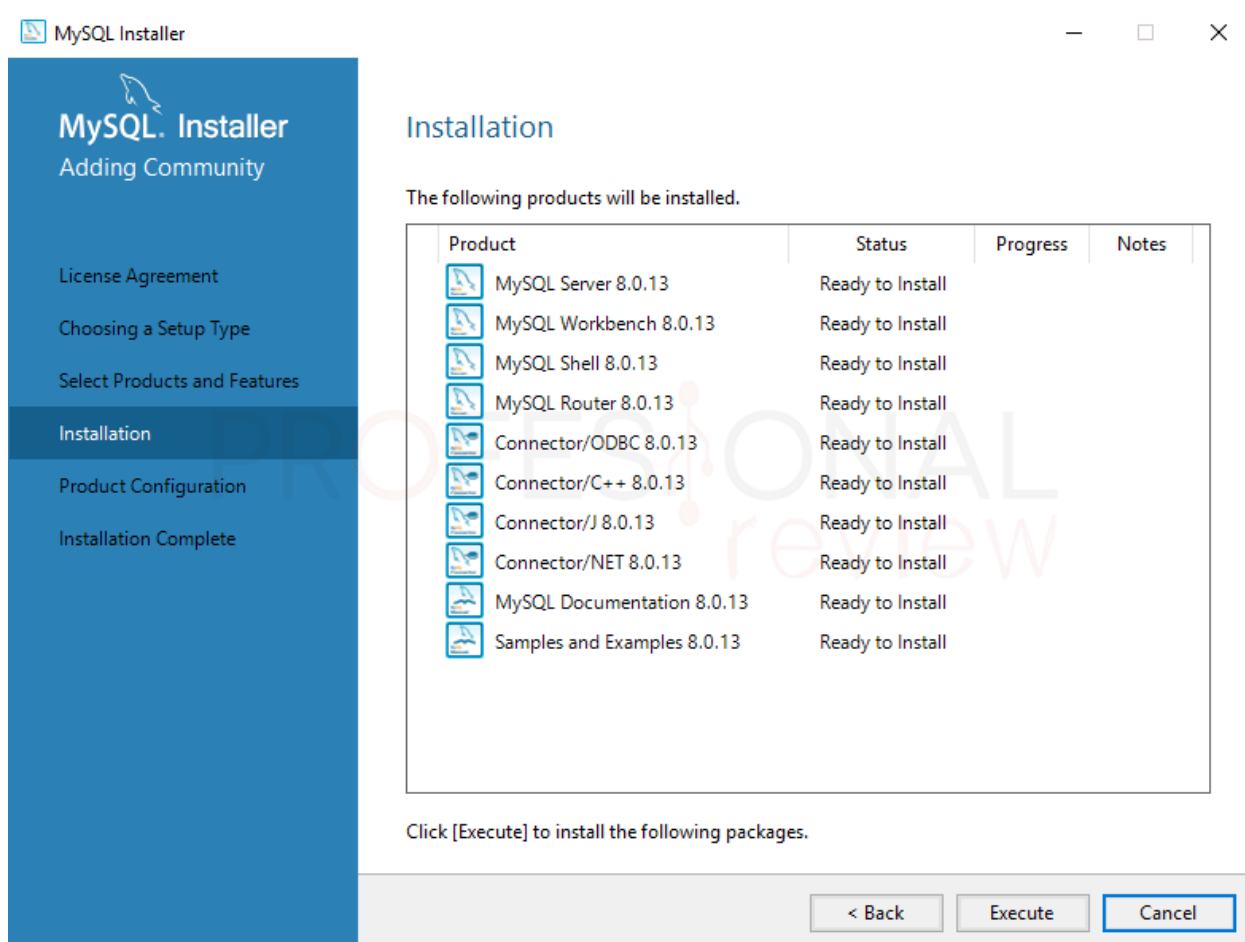
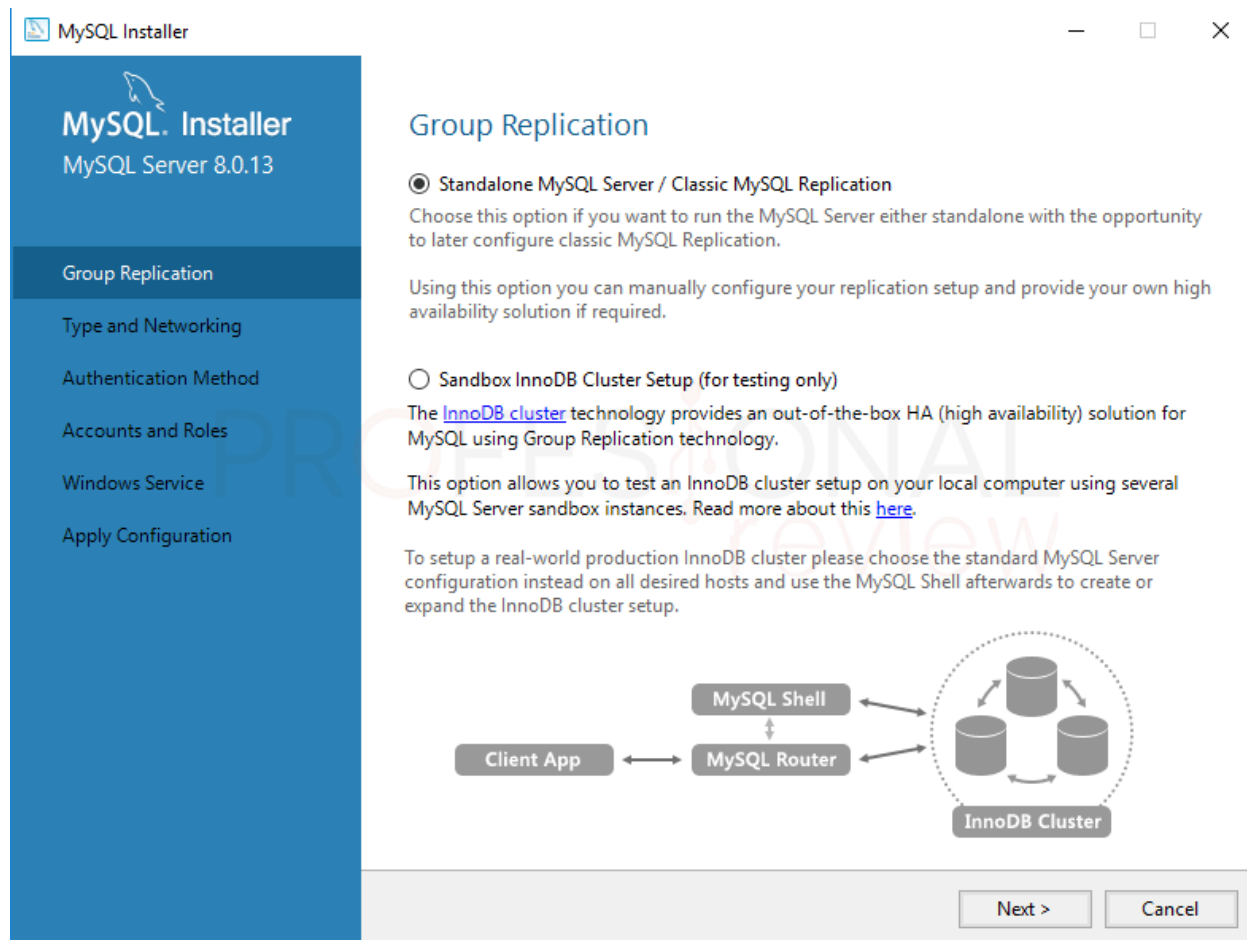


Figura 74*Ejecución Instalación MySQL***Configuración**

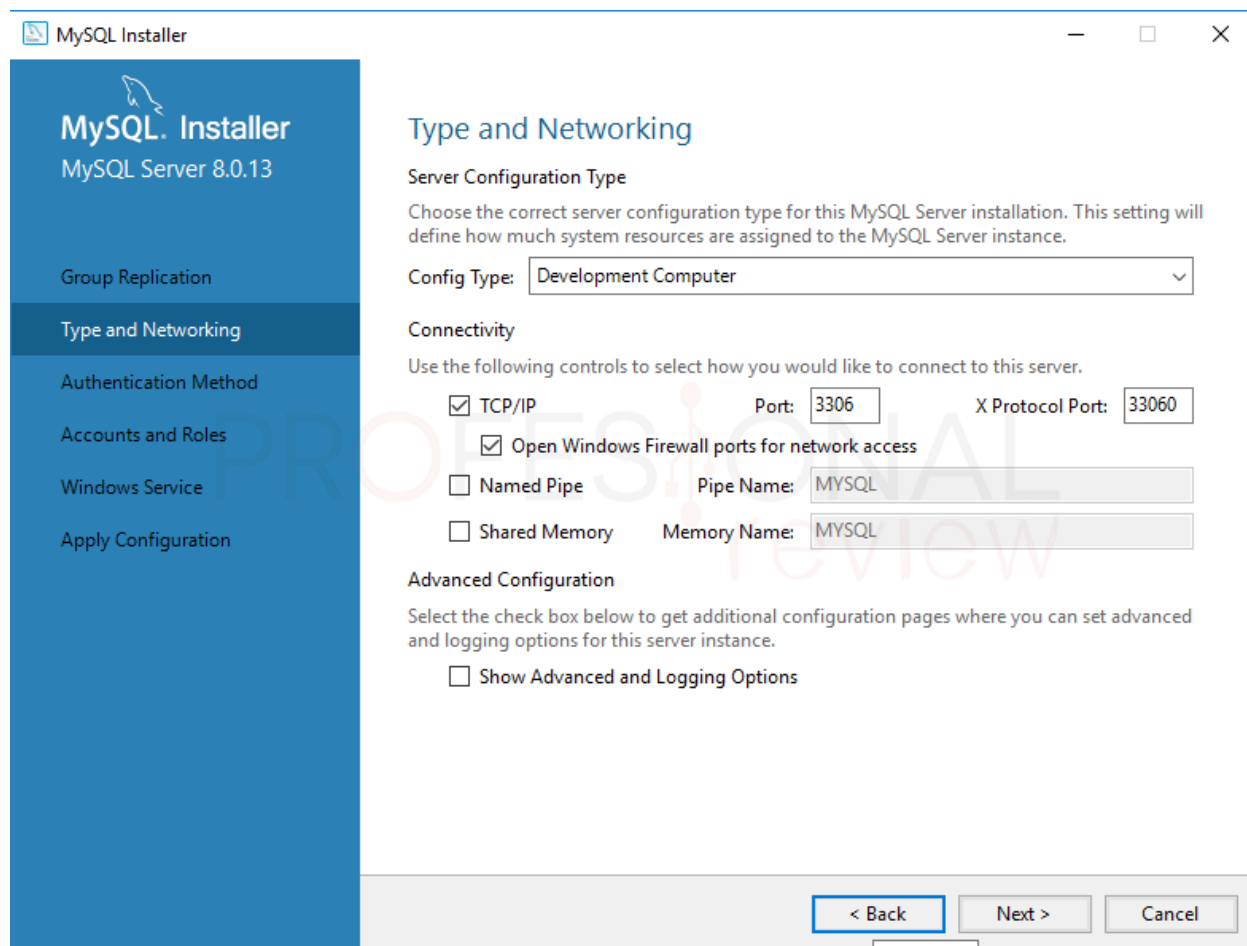
La configuración inicial de MySQL nos permite seleccionar varios modos de replicación, en el cual se seleccionará la opción “Standalone MySQL Server/Classic MySQL Replication” que nos permitirá configurar estrategias de replicación de ser necesarias a futuro, esto se observa en la Figura 75.

Figura 75

Configuración de Replicación



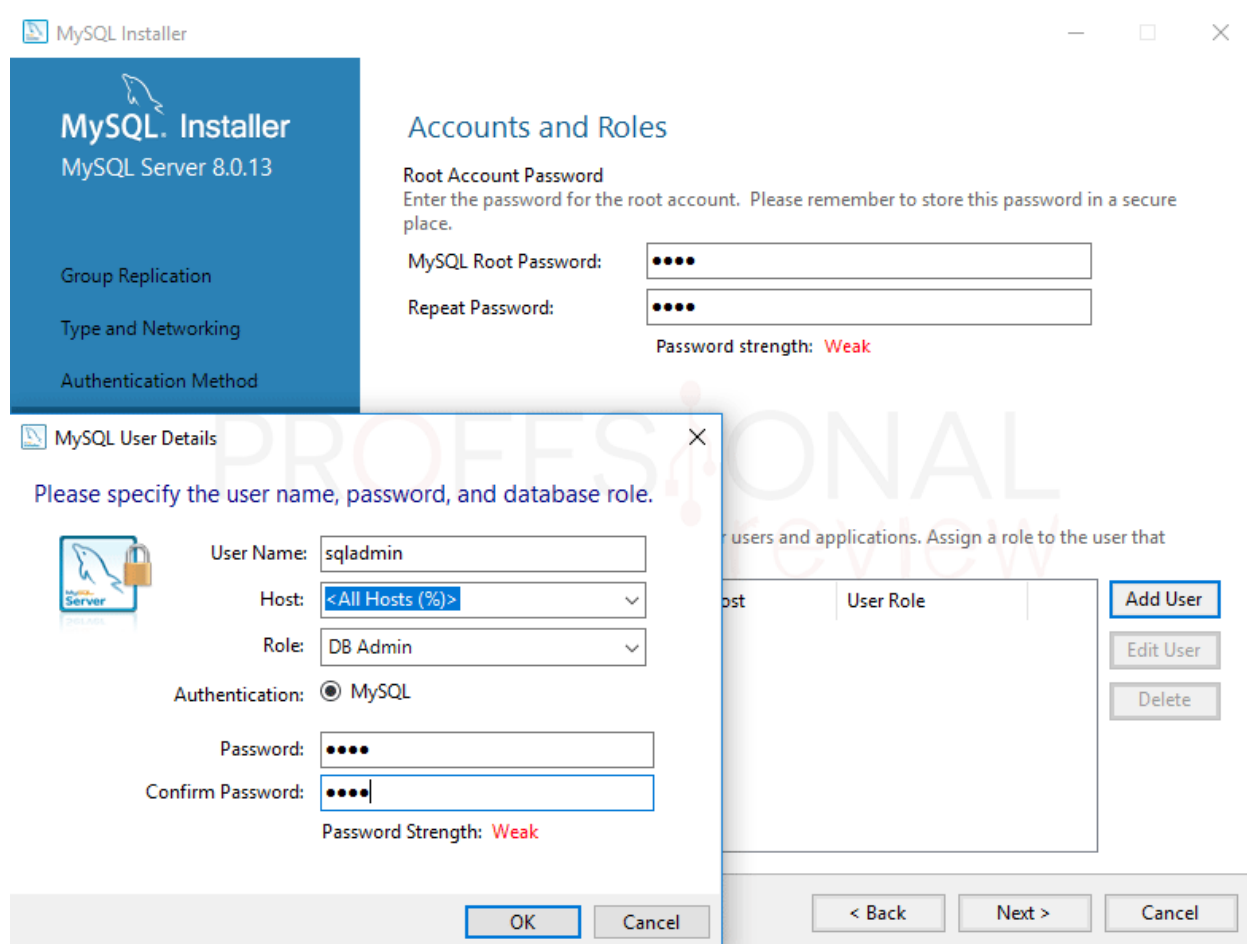
En la siguiente pantalla de configuración se nos permitirá seleccionar el tipo de equipo que se usará para MySQL juntamente a los protocolos y puertos TCP por donde se realizarán las conexiones al servidor MySQL. En el caso práctico se utilizará Server Computer como se observa en la Figura 76, esto nos permitirá manejar el ordenador en función de servidor, siendo así un servidor web con bases de datos, recordando que anteriormente se instaló Tomcat.

Figura 76*Configuración de Tipo de Ordenador y Protocolos*

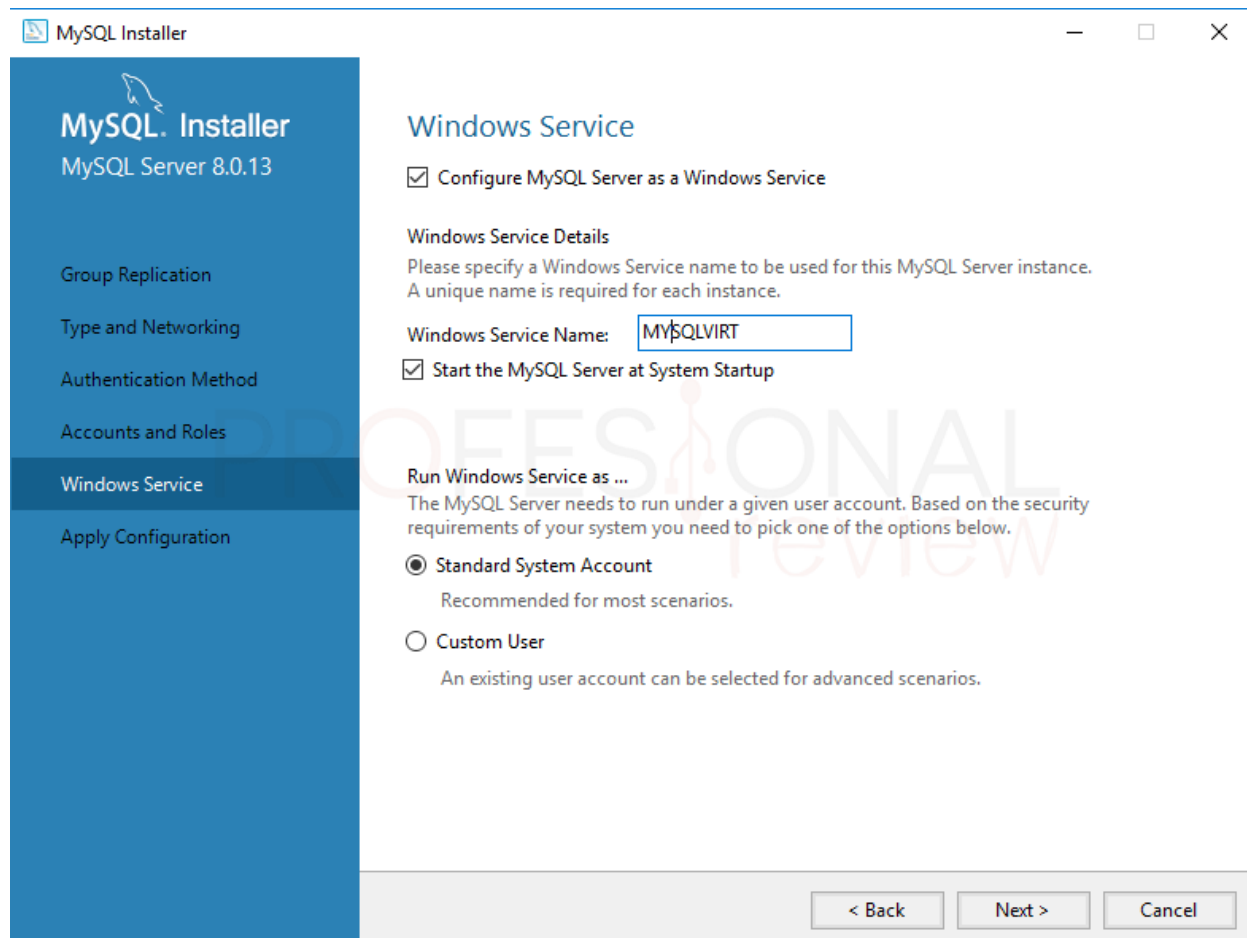
A continuación del proceso de configuración es necesario definir seguridades para este, por lo que el instalador nos permite elegir una contraseña para la posterior conexión al servidor, cabe recalcar que dentro del instalador nos permite la gestión de nuevos usuarios de administración en caso de necesitarlos, esto se observa en la Figura 77.

Figura 77

Seguridad y Nuevos Usuarios MySQL



Como parte final del proceso de configuración es necesario definir un nombre de servicio para MySQL, así como preferencia de inicio y selección de usuario de arranque, básicamente la configuración del demonio haciendo similitud a los sistemas UNIX manejados comúnmente en entornos de servidor, observamos lo mencionado en la Figura 78.

Figura 78*Configuración de Servicio MySQL***Certificado SSL**

“Los certificados SSL (Capa de conexión segura) autentican los sitios web y les permiten cambiar del cifrado HTTP a HTTPS, y así poder proteger el intercambio de información valiosa que los visitantes envían o reciben de un sitio web” (GoDaddy, 2022).

Obtención de Certificado

El certificado SSL puede ser creado por una entidad de autorización o también es posible la creación de un certificado auto-firmado (Self-Signed Certificate) el cual se obtiene a través del ambiente de Java Runtime que viene empaquetado con herramientas para la gestión

Figura 80

Definición SSL Código

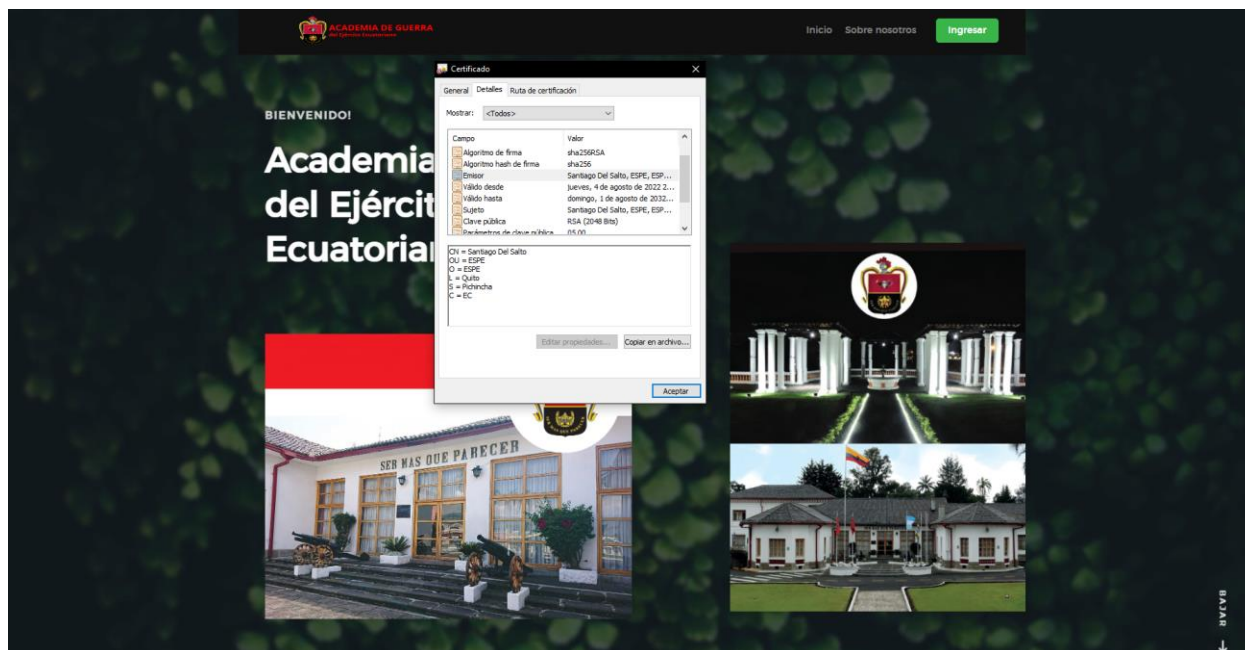
```
#CONFIGURACION SSL
#server.port=9090
server.port=443
server.ssl.key-store: SEIAGE.keystore
server.ssl.key-store-password: Santyr6442.
server.ssl.keyStoreType: PKCS12
server.ssl.keyAlias: SEIAGE
```

Nota. En la presente imagen se logra observar el código manejado con la información necesaria para la configuración SSL, Elaboración Propia, 2022.

Finalmente podemos comprobar ingresando al puerto 443 y verificando el certificado como se observa en la Figura 81.

Figura 81

Certificado SSL Self Signed implantado en aplicación



A su vez es necesario una reconfiguración en el cliente de nuestro servidor de autenticación y verificación Keycloak, para poder manejar correctamente las URIs válidas de redirección como se observa en la Figura 82.

Figura 82

Configuración URI válida HTTPS Keycloak

| * Valid Redirect URIs | |
|-------------------------|---|
| https://localhost/* | - |
| http://localhost:9090/* | - |
| https://localhost:443/* | - |
| | + |

Resolución de dominio

Al manejarse la resolución de un nombre de dominio en intranet, es necesario configurar el mismo a través de la configuración de Tomcat, donde modificaremos el archivo server.xml de la ruta \$CATALINA_HOME/conf/server.xml como se observa en la Figura 83.

Figura 83

Resolución de Dominio

```

1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2
3 <Server port="8005" shutdown="SHUTDOWN">
4   <Listener className="org.apache.catalina.startup.VersionLoggerListener" />
5   <!-- <Listener className="org.apache.catalina.security.SecurityListener" /> -->
6   <Listener className="org.apache.catalina.core.AprLifecycleListener" SSLEngine="on" />
7   <Listener className="org.apache.catalina.core.JreMemoryLeakPreventionListener" />
8   <Listener className="org.apache.catalina.mbeans.GlobalResourcesLifecycleListener" />
9   <Listener className="org.apache.catalina.core.ThreadLocalLeakPreventionListener" />
10  <GlobalNamingResources>
11    <Resource name="UserDatabase" auth="Container"
12              type="org.apache.catalina.UserDatabase"
13              description="User database that can be updated and saved"
14              factory="org.apache.catalina.users.MemoryUserDatabaseFactory"
15              pathname="conf/tomcat-users.xml" />
16  </GlobalNamingResources>
17
18  <Service name="Catalina">
19
20    <Connector port="443" protocol="HTTP/1.1" connectionTimeout="20000" redirectPort="8443" SSLEngine="on"/>
21
22    <Connector port="8009" protocol="AJP/1.3" redirectPort="8443" />
23
24    <Engine name="Catalina" defaultHost="www.seiage.espe.ec">
25
26      <!-- ipconfig/flushdns cmd -->
27      <Realm className="org.apache.catalina.realm.LockOutRealm">
28        <Realm className="org.apache.catalina.realm.UserDatabaseRealm" resourceName="UserDatabase"/>
29      </Realm>
30
31      <Host name="www.seiage.espe.ec" appBase="webapps" unpackWARs="true" autoDeploy="true" >
32
33        <Context path="" docBase="" />
34        <Valve className="org.apache.catalina.valves.AccessLogValve" directory="logs"
35              prefix="localhost_access_log" suffix=".txt" pattern="%h %l %u %t \"%r\" %s %b" />
36      </Host>
37    </Engine>
38  </Service>
39 </Server>

```

Pruebas

Pruebas Unitarias

Gracias a que la metodología XP aplica el enfoque ágil, la misma cuenta con la característica de sufrir cambios constantes, debido a esto es común que una vez el código de un módulo o función esté listo, el mismo sea sometido a pruebas unitarias, buscando corregir errores o fallos para que en el futuro no exista problemas en la implementación.

Para la realización de las pruebas unitarias se utilizaron los Frameworks de Testeo JUnit y Mockito, estos frameworks van alineados con el enfoque TDD, esto también se puede ver en afirmaciones del creador del enfoque Behaviour-Driven Development (BDD) que menciona “We decided during the main conference that we should use JUnit 4 and Mockito because we think they are the future of TDD and mocking in Java” [Hemos decidido durante la conferencia principal que nosotros deberíamos usar JUnit4 y Mockito porque pensamos que son el futuro del enfoque TDD y el Mocking en Java] (North, 23 de septiembre de 2008)

Para la realización de las pruebas unitarias se deben seguir los siguientes pasos:

1. Inyectar dependencias externas en el pom.xml de nuestra herramienta de Gestión Maven. Para agregar dicha dependencia realizamos lo siguiente:
 - a. Dirigirnos a nuestro archivo pom.xml
 - b. Enfocarnos en la sección de dependencias.
 - c. Agregar el siguiente código de Spring Boot para habilitar las clases de Prueba, así como las librerías necesarias como se puede observar en la Figura 84.

Figura 84

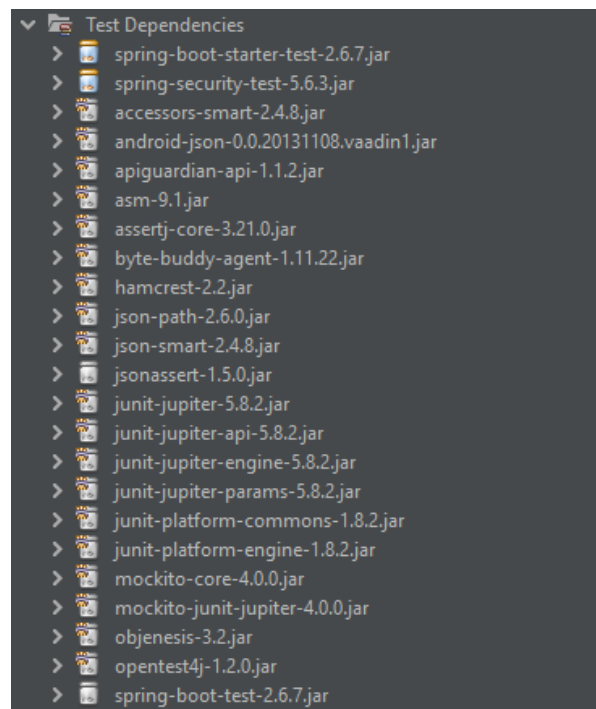
Agregación de Dependencia en POM

```
<dependency>
  <groupId>org.springframework.boot</groupId>
  <artifactId>spring-boot-starter-test</artifactId>
  <scope>test</scope>
</dependency>
```

2. Comprobar que en nuestras Test Dependencies aparezcan los módulos importados, como Spring Boot Starter Test, JUnit y Mockito. Esto se puede ver en la Figura 85.

Figura 85

Test Dependencies



3. Crear las clases del proyecto que serán puestas a prueba o donde se realizará los Unit Test, mencionaremos en este caso a la clase `CatalogoCursoServiceImp` y a la función `guardar` como se observa en la Figura 86.

Figura 86

Función Guardar de la clase CatalogoCursoServiceImp

```
@Override
@Transactional
public <S extends CatalogoCurso> S guardar(CatalogoCurso curso) {
    CodeGenerator codeGen = new CodeGenerator();

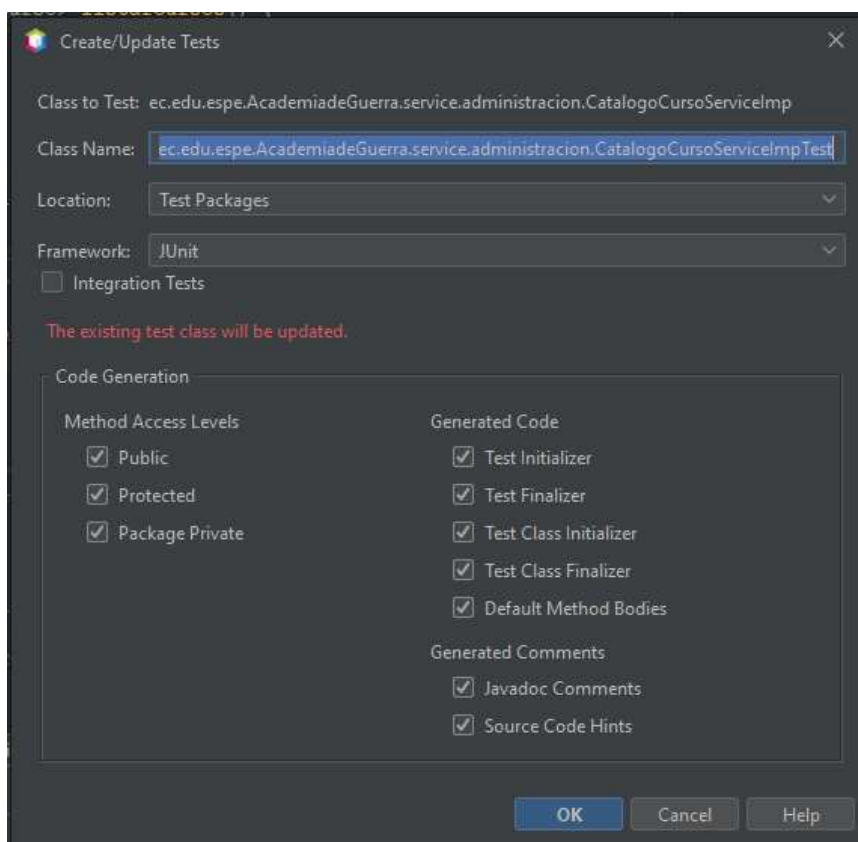
    var code = codeGen.CursoCodeGenerator(curso.getNombreCurso());
    curso.setIdCatalogoCurso(code);

    return (S) cursoDAO.save(curso);
}
```

4. Crear las clases de Prueba a través de los siguientes pasos:
 - a. Clic derecho en la clase a ser creada el Unit Test.
 - b. Clic derecho en Tools.
 - c. Clic derecho en Create/Update Tests.
 - d. Hay que confirmar que el Framework seleccionado sea JUnit y hacer clic en OK como se ve en la Figura 87.

Figura 87

Creación/Actualización de Unit Test



5. Debido a que en pruebas no podemos modificar datos reales se hace uso de Mocks u objetos simulados, los cuales son objetos preprogramados para formar una especificación de llamada que se espera ser cumplida, esto lo hacemos a través de las anotaciones `@Mock` e `@InjectMocks` como se ve en la Figura 88.

Figura 88

Anotaciones de Mock

```
 * @author santy
 */
public class CatalogoCursoServiceImpTest {
    @Mock
    private ICatalogoCursoDAO catalogoCursoRepository;

    @InjectMocks
    private CatalogoCursoServiceImp catalogoCursoService;
}
```

6. Una vez hecho esto creamos nuestros métodos de Test a través de la anotación `@Test` como se ve en la Figura 89.

Figura 89

Anotación Test para clases de prueba

```
 * Test of listarCursos method, of class CatalogoCursoServiceImp.
 */
@Test
public void testListarCursos() {
    System.out.println("Listar Armas");

    when(catalogoCursoRepository.findAll()).thenReturn(Arrays.asList(curso));

    assertNotNull(catalogoCursoService.listarCursos());
}
}
```

7. Modificamos la función original para que la misma tenga fallo ya que en la clase de prueba hace comparación de que el valor devuelto no sea NULL, por lo que cambiaremos la lógica para la ejecución de prueba como se puede ver en la Figura 90.

Figura 90*Modificación de Clase*

```
29     @Override
30     @Transactional
31     public <S extends CatalogoCurso> S guardar(CatalogoCurso curso) {
32         CodeGenerator codeGen = new CodeGenerator();
33         //
34         var code = codeGen.CursoCodeGenerator(curso.getNombreCurso());
35         curso.setIdCatalogoCurso(code);
36         //
37         return (S) cursoDAO.save(curso);
38         return null;
39     }
```

8. Ejecución de la prueba con Mockito y JUnit. En este caso la prueba será fallida lo que se puede ver en la Figura 91 juntamente al mensaje que indica el motivo como se puede ver en la Figura 92.

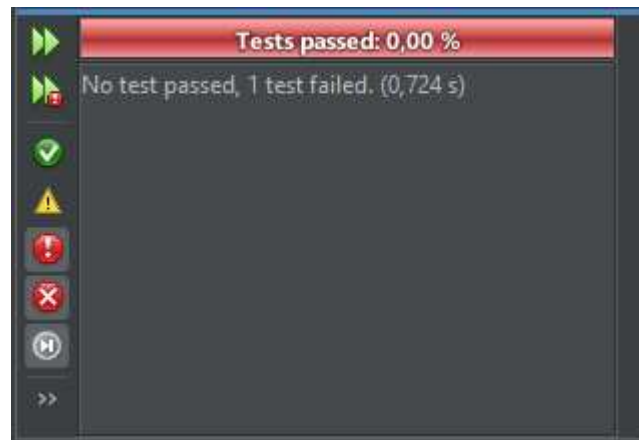
Figura 91*Prueba Fallida*

Figura 92

Motivo de Prueba Fallida

```
Running ec.edu.espe.AcademiadeGuerra.service.administracion.CatalogoCursoServiceImpTest
Guardar Curso
Tests run: 1, Failures: 1, Errors: 0, Skipped: 0, Time elapsed: 0.724 s <<< FAILURE! - in ec.edu.espe.AcademiadeGuerra.service.administracion.CatalogoCursoServiceImpTest
testGuardar Time elapsed: 0.706 s <<< FAILURE!
org.opentest4j.AssertionFailedError: expected: not <null>
    at ec.edu.espe.AcademiadeGuerra.service.administracion.CatalogoCursoServiceImpTest.testGuardar(CatalogoCursoServiceImpTest.java:69)

Results:

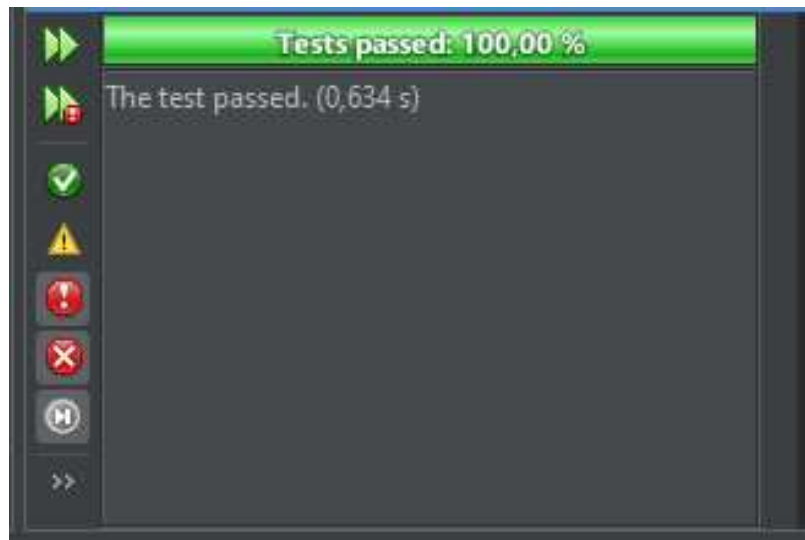
Failures:
  CatalogoCursoServiceImpTest.testGuardar:69 expected: not <null>

Tests run: 1, Failures: 1, Errors: 0, Skipped: 0
```

9. Ejecución de la prueba con Mockito y JUnit. En este caso la prueba será válida lo que se puede ver en la Figura 93.

Figura 93

Prueba Válida



A continuación, mostramos las pruebas unitarias de todas las clases del Sistema de Evaluación Integral AGE consolidadas.

Figura 94

Pruebas Unitarias de la Clase CatalogoCursoServiceImp

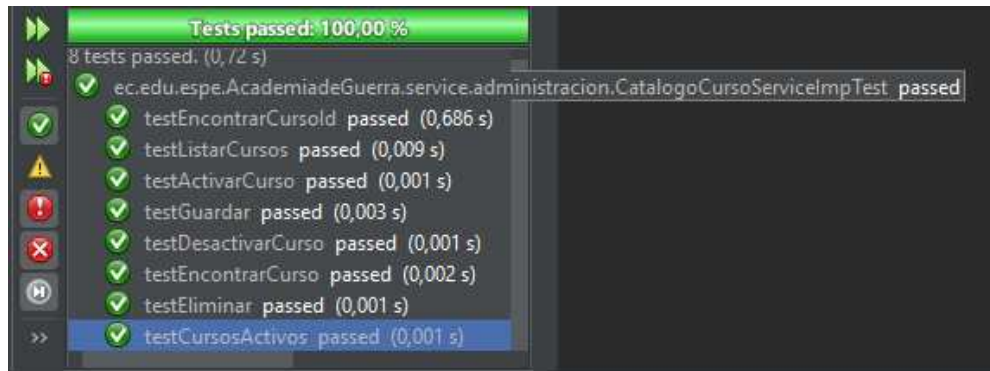


Figura 95

Pruebas Unitarias de la Clase ArmaServiceImp

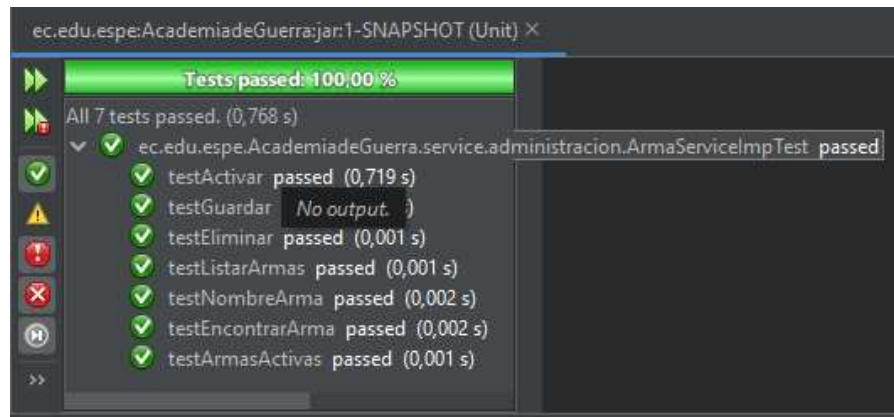
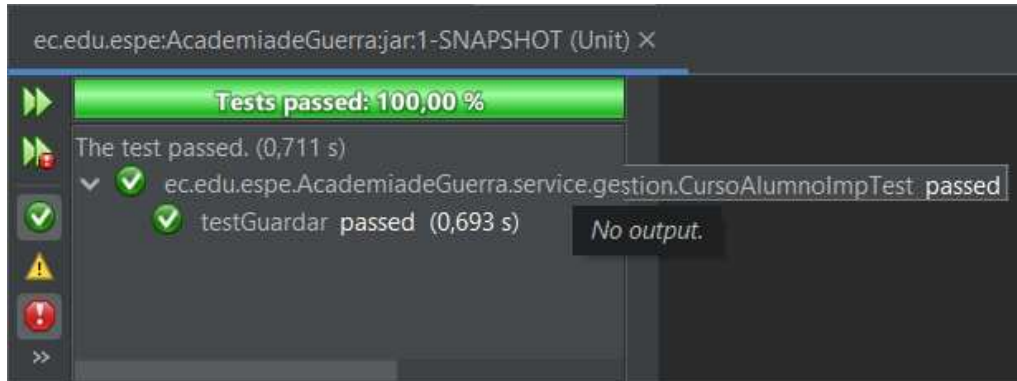


Figura 96

Pruebas Unitarias de la Clase CursoAlumnoImp

**Figura 97**

Pruebas Unitarias de la Clase CursoServicImp

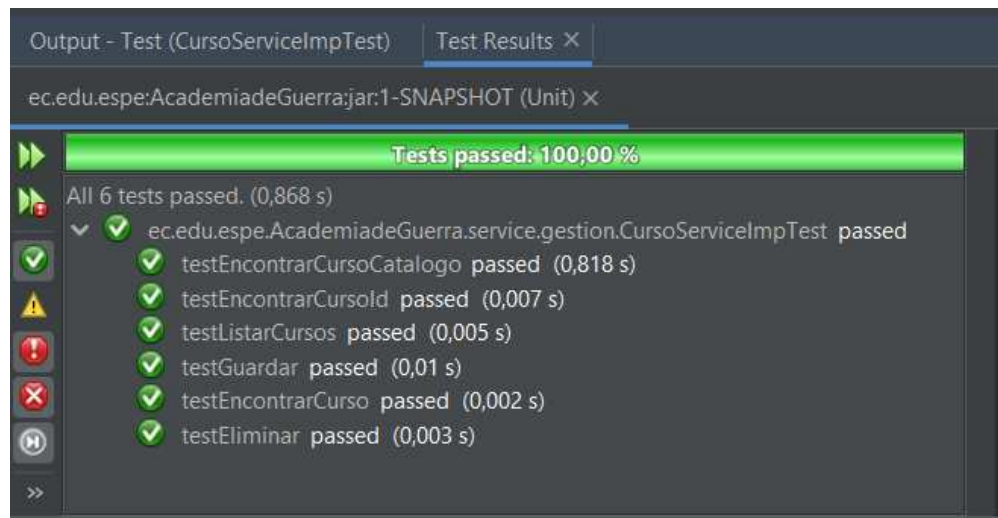
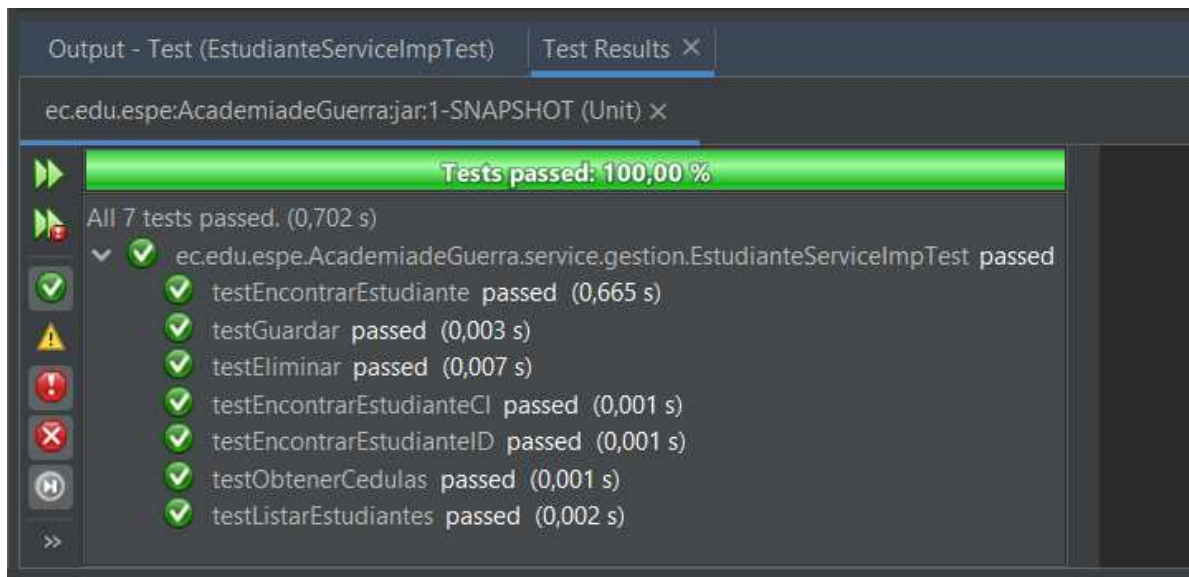


Figura 98

Pruebas Unitarias de la Clase EstudianteServiceImp

**Figura 99**

Pruebas Unitarias de la Clase ModuloServiceImp

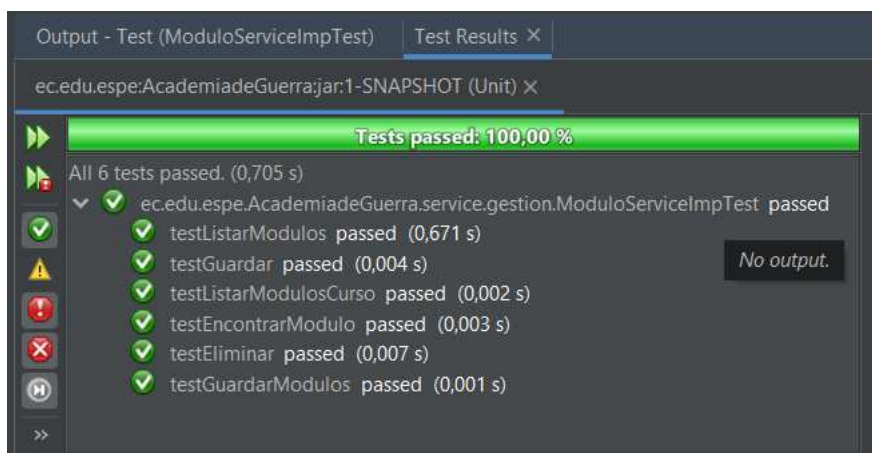
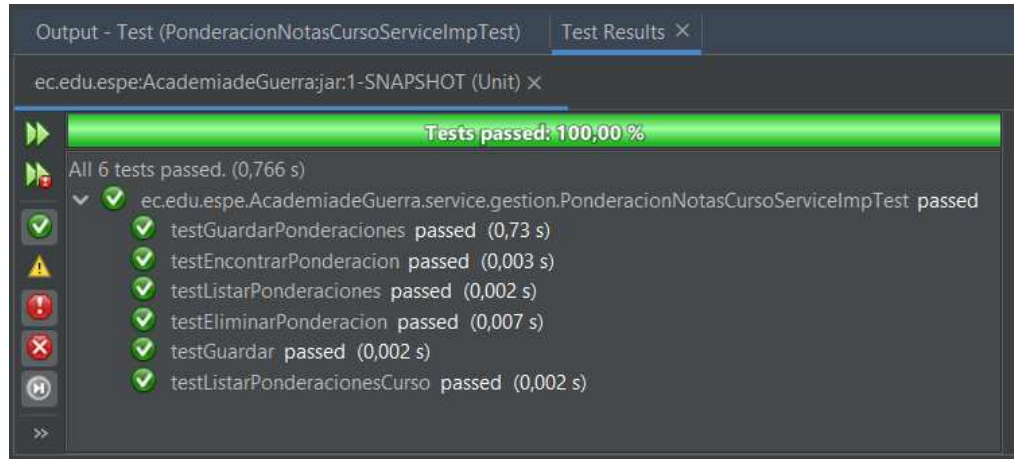


Figura 100

Pruebas Unitarias de la Clase PonderacionNotasCursoServiceImp

**Figura 101**

Pruebas Unitarias de la Clase PonderacionNotasModuloServiceImp

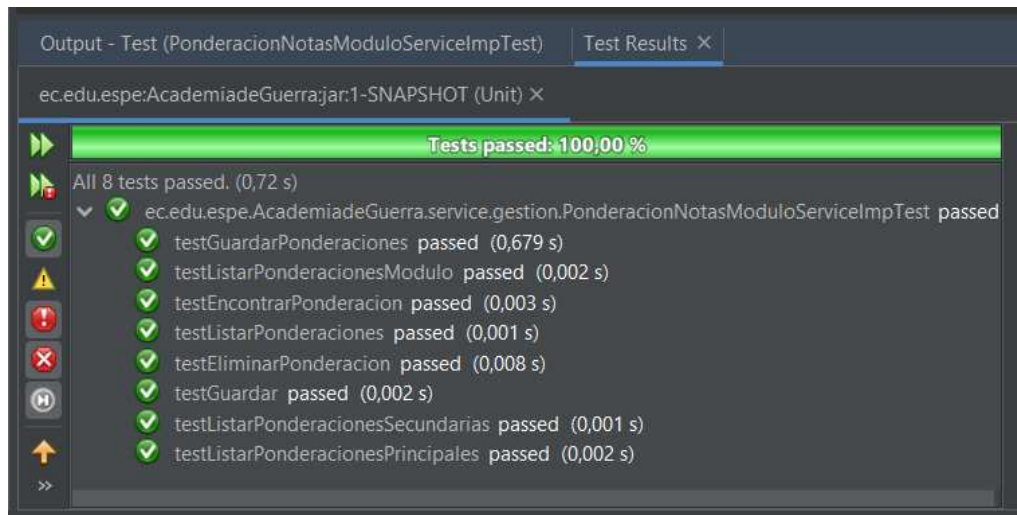
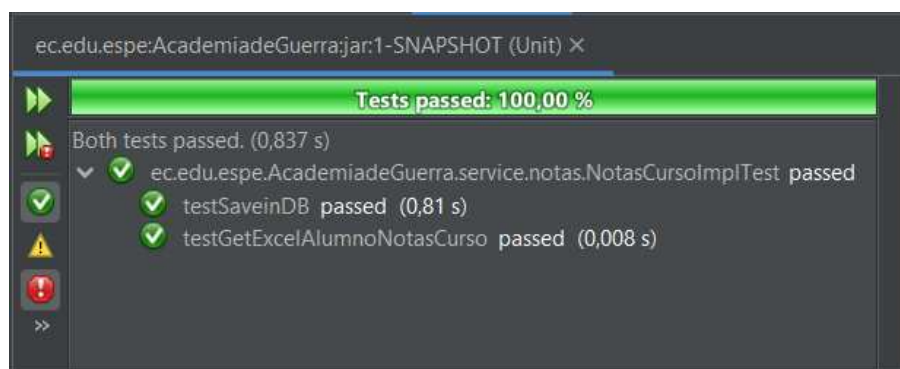


Figura 102

Pruebas Unitarias de la Clase NotasCursoImpl

**Figura 103**

Pruebas Unitarias de la Clase NotasExamenImpl

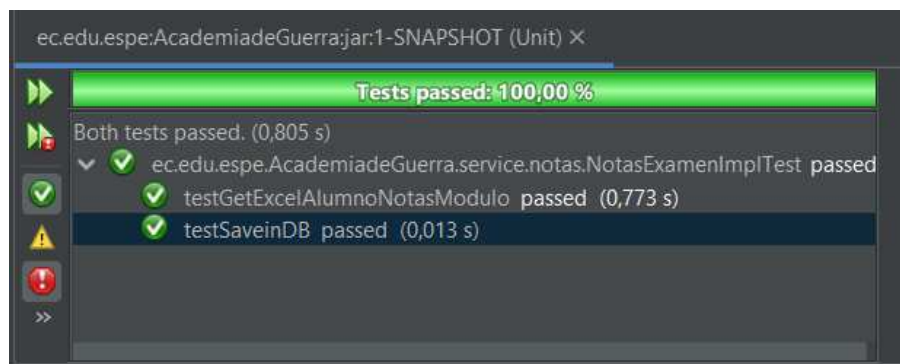
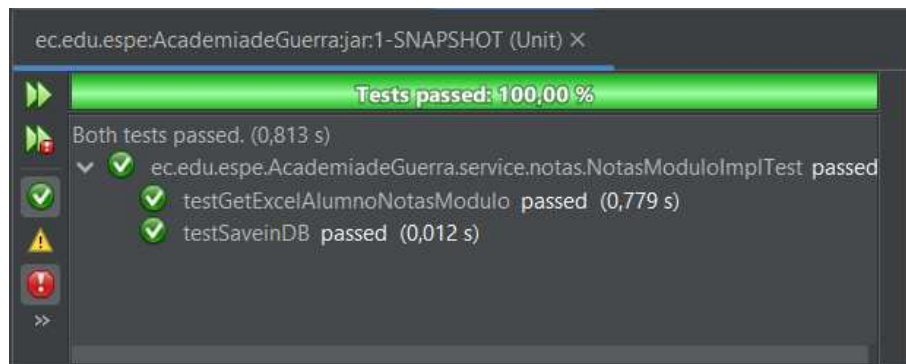
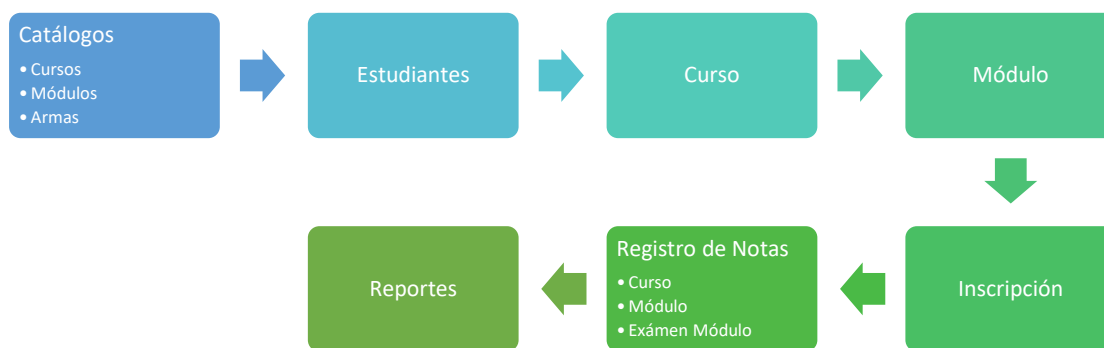


Figura 104*Pruebas Unitarias de la Clase NotasModuloImpl***Pruebas de Funcionalidad con Datos Reales**

Para asegurar el correcto funcionamiento del sistema se ha fijado la realización de pruebas en este, a través de datos de prueba. Estos datos mencionados asemejarán datos reales que podrían ser ingresados en el uso del Sistema de Evaluación Integral AGE. Para esto, se ha establecido un flujo de trabajo o interacción con el sistema que se puede apreciar en la Figura 105.

Figura 105*Flujo de Trabajo para Prueba con Datos Reales*

Nota. Se puede apreciar dentro de cada cuadro el suborden jerárquico de flujo que se seguirá en cada orden principal, 2022.

Catálogo de Cursos

En la prueba referente al Catálogo de Cursos se desarrollará las operaciones CRUD, esto a través de la creación de un nuevo curso (Create), mostrar el listado de cursos (Read), edición de curso (Update), eliminación de curso (Delete) y desactivación, así como activación de curso (Operación de Update).

Creación de Nuevo Curso

Para la creación de un nuevo curso accedemos a la sección Gestión de Catálogo Cursos, donde podremos ver el listado de cursos, así como la opción de Crear Nuevo Curso a través de un botón, esto se puede apreciar en la Figura 106.

Figura 106

Interfaz Gestor de Catálogo Cursos

Bienvenido Santiago Del Salto

Gestor de Catálogo de Cursos

Crear Nuevo Curso

| Código | Nombre | Último Curso | Estado | Acciones |
|--------|---------------------------------------|--------------|--------|--|
| SEL | Selva Prueba | 18 | Activo | Editar Borrar Desactivar |
| GDEME | General del Estado Mayor Ejercito | 12 | Activo | Editar Borrar Desactivar |
| CEMA | Curso Estado Mayor Arma | 12 | Activo | Editar Borrar Desactivar |
| COBAS | Curso Oficiales Básico Armas Servicio | 49 | Activo | Editar Borrar Desactivar |
| BRI | BRIGADA | 2 | Activo | Editar Borrar Desactivar |
| DEL | Del Salto | 12 | Activo | Editar Borrar Desactivar |
| ESP | ESPECIALIDADES | 2 | Activo | Editar Borrar Desactivar |

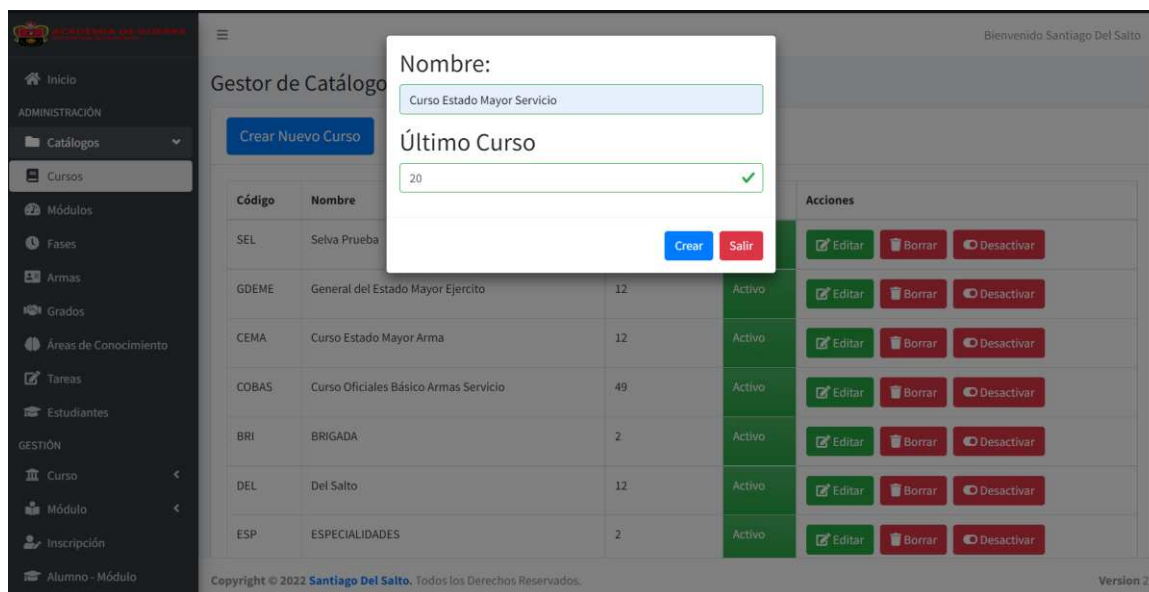
Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Para la creación de un nuevo Curso en el catálogo, usaremos los datos de nombre de curso: “Curso Estado Mayor Servicio” y el último curso tendrá el valor de “20”, esto se puede

ver en la Figura 107, donde se ingresan estos datos a través de un modal, luego de haber dado clic en el botón de Crear nuevo curso.

Figura 107


































Ingreso de datos en Interfaz de Creación



Listado de Cursos

Una vez realizada la acción de Creación de nuevo curso, el listado de presentación de cursos se actualiza y podemos ver el nuevo curso con los datos que hemos ingresado, esto se ve en la Figura 108.

Figura 108*Listado de Cursos con Nuevo Curso Ingresado*

| | | | | | | |
|-------|--|----|--------|--|---|---|
| COBAS | Curso Oficiales Básico Armas Servicio | 49 | Activo |  Editar |  Borrar |  Desactivar |
| BRI | BRIGADA | 2 | Activo |  Editar |  Borrar |  Desactivar |
| DEL | Del Salto | 12 | Activo |  Editar |  Borrar |  Desactivar |
| ESP | ESPECIALIDADES | 2 | Activo |  Editar |  Borrar |  Desactivar |
| P1DJ | Prueba 18 de junio | 48 | Activo |  Editar |  Borrar |  Desactivar |
| VER | VERANO | 2 | Activo |  Editar |  Borrar |  Desactivar |
| COBE | Curso Orientación Básico Especialistas | 15 | Activo |  Editar |  Borrar |  Desactivar |
| COAE | Curso Orientación Avanzado Especialistas | 6 | Activo |  Editar |  Borrar |  Desactivar |
| CEOA | Curso Especialización Oficiales Arma | 8 | Activo |  Editar |  Borrar |  Desactivar |
| COAAS | Curso Oficiales Avanzado Arma Servicio | 40 | Activo |  Editar |  Borrar |  Desactivar |
| CEMS | Curso Estado Mayor Servicio | 20 | Activo |  Editar |  Borrar |  Desactivar |

Copyright © 2022 [Santiago Del Salto](#). Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Edición de Curso

En caso de existir alguna modificación, la misma se puede realizar a través de la opción de Editar, la cual se encuentra en cada columna de registro en el menú de acciones. En este caso se realizará la Edición del curso CEMS, el cual es el nuevo registro ingresado anteriormente, usaremos los datos de nombre de curso: “Curso Estado Mayor Servicio General” y el último curso tendrá el nuevo valor de “42”, esto se puede ver en la Figura 109, donde se ingresan estos datos a través de una nueva ventana de edición donde se muestran los datos ingresados y que pueden ser modificados, así como la opción de regresar sin realizar cambios o Guardar dichos cambios.

Figura 109

Edición de Curso

Bienvenido Santiago Del Salto

Editar Catalogo Curso

Nombre del Curso:
Curso Estado Mayor Servicio General ✓

Último Curso:
42 ✓

← Regresar Guardar Cambios

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Realizado estos cambios, en el listado de cursos se puede ver el registro actualizado como se aprecia en la Figura 110.

Figura 110

Listado de Cursos con el registro de curso modificado

| ID | Nombre del Curso | Creditos | Status | Acciones |
|-------|--|----------|--------|----------------------------|
| BRI | BRIGADA | 2 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| DEL | Del Salto | 12 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| ESP | ESPECIALIDADES | 2 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| PIDJ | Prueba 18 de junio | 48 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| VER | VERANO | 2 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| COBE | Curso Orientación Básico Especialistas | 15 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| COAE | Curso Orientación Avanzado Especialistas | 6 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| CEOA | Curso Especialización Oficiales Arma | 8 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| COAAS | Curso Oficiales Avanzado Arma Servicio | 40 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| CEMSG | Curso Estado Mayor Servicio General | 42 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Eliminación de Curso

En la acción de eliminación de curso se hace un borrado físico del registro, esto en caso de que el Catálogo Curso no esté asociado con ningún registro de CURSO, al realizar una eliminación el sistema muestra un mensaje en caso de estar asociado a un periodo, caso contrario muestra el mensaje de eliminación correcta, esto se puede ver en la Figura 111 y en la Figura 112 respectivamente.

Figura 111

Mensaje de error al estar asociado a periodo

The screenshot shows the 'Gestor de Catálogo de Cursos' interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: Inicio, ADMINISTRACIÓN (Catálogos, Cursos, Módulos, Fases, Armas, Grados, Áreas de Conocimiento, Tareas, Estudiantes), and GESTIÓN (Curso, Módulo, Inscripción, Alumno - Módulo). The main content area has a 'Crear Nuevo Curso' button and a table of courses. A red error message is displayed in the top right corner.

| Código | Nombre | Último Curso | Estado | Acciones |
|--------|---------------------------------------|--------------|--------|--|
| SEL | Selva Prueba | 18 | Activo | Editar Borrar Desactivar |
| GDEME | General del Estado Mayor Ejercito | 12 | Activo | Editar Borrar Desactivar |
| CEMA | Curso Estado Mayor Arma | 12 | Activo | Editar Borrar Desactivar |
| COBAS | Curso Oficiales Básico Armas Servicio | 49 | Activo | Editar Borrar Desactivar |
| BRI | BRIGADA | 2 | Activo | Editar Borrar Desactivar |
| DEL | Del Salto | 12 | Activo | Editar Borrar Desactivar |
| ESP | ESPECIALIDADES | 2 | Activo | Editar Borrar Desactivar |

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Figura 112

Mensaje de eliminación correcta

The screenshot shows the 'Gestor de Catálogo de Cursos' interface. A dark sidebar on the left contains navigation options under 'ADMINISTRACIÓN' (Inicio, Catálogos, Cursos, Módulos, Fases, Armas, Grados, Áreas de Conocimiento, Tareas, Estudiantes) and 'GESTIÓN' (Curso, Módulo, Inscripción, Alumno - Módulo). The main content area features a 'Crear Nuevo Curso' button and a table of courses. A green notification box in the top right corner displays the message 'Eliminado Se eliminó el curso'.

| Código | Nombre | Último Curso | Estado | Acciones |
|--------|---------------------------------------|--------------|--------|--|
| SEL | Selva Prueba | 18 | Activo | Editar Borrar Desactivar |
| GDEME | General del Estado Mayor Ejercito | 12 | Activo | Editar Borrar Desactivar |
| CEMA | Curso Estado Mayor Arma | 12 | Activo | Editar Borrar Desactivar |
| COBAS | Curso Oficiales Básico Armas Servicio | 49 | Activo | Editar Borrar Desactivar |
| BRI | BRIGADA | 2 | Activo | Editar Borrar Desactivar |
| DEL | Del Salto | 12 | Activo | Editar Borrar Desactivar |
| ESP | ESPECIALIDADES | 2 | Activo | Editar Borrar Desactivar |

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Desactivación y Activación de Curso

En la acción de desactivación de curso se simula un borrado lógico del registro, esto en caso de que el Catálogo Curso esté asociado con uno o más registros de CURSO, pero el mismo ya no sea utilizado en el sistema, al realizar una desactivación el sistema muestra como referencia visual un cambio en la columna de estado, ya que cambia de color verde (Activo) a rojo (Desactivado) esto se puede ver en la Figura 113.

Figura 113

Desactivación de Curso

The screenshot shows the 'Gestor de Catálogo de Cursos' interface. A sidebar on the left contains navigation options under 'ADMINISTRACIÓN' (Inicio, Catálogos, Cursos, Módulos, Fases, Armas, Grados, Áreas de Conocimiento, Tareas, Estudiantes) and 'GESTIÓN' (Curso, Módulo, Inscripción, Alumno - Módulo). The main content area features a 'Crear Nuevo Curso' button and a table of courses. The table has columns for 'Código', 'Nombre', 'Último Curso', 'Estado', and 'Acciones'. The 'Estado' column shows 'Inactivo' for the first row and 'Activo' for the others. The 'Acciones' column contains 'Editar', 'Borrar', and 'Activar' buttons for the 'Inactivo' row, and 'Editar', 'Borrar', and 'Desactivar' buttons for the 'Activo' rows.

| Código | Nombre | Último Curso | Estado | Acciones |
|--------|---------------------------------------|--------------|----------|----------------------------|
| SEL | Selva Prueba | 18 | Inactivo | Editar, Borrar, Activar |
| GDEME | General del Estado Mayor Ejercito | 12 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| CEMA | Curso Estado Mayor Arma | 12 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| COBAS | Curso Oficiales Básico Armas Servicio | 49 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| BRI | BRIGADA | 2 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| DEL | Del Salto | 12 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| ESP | ESPECIALIDADES | 2 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

En caso de que este “borrado lógico” deba ser revertido, existe la opción de activar el mismo, en este caso usamos la misma referencia visual pero la columna estado cambia de color rojo (Desactivado) a verde (Activado) como se ve en la Figura 114.

Figura 114

Activación de Curso

The screenshot shows the 'Gestor de Catálogo de Cursos' interface. The sidebar and navigation options are the same as in Figure 113. The main content area features a 'Crear Nuevo Curso' button and a table of courses. The 'Estado' column now shows 'Activo' for all rows. The 'Acciones' column contains 'Editar', 'Borrar', and 'Desactivar' buttons for all rows.

| Código | Nombre | Último Curso | Estado | Acciones |
|--------|---------------------------------------|--------------|--------|----------------------------|
| SEL | Selva Prueba | 18 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| GDEME | General del Estado Mayor Ejercito | 12 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| CEMA | Curso Estado Mayor Arma | 12 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| COBAS | Curso Oficiales Básico Armas Servicio | 49 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| BRI | BRIGADA | 2 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| DEL | Del Salto | 12 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| ESP | ESPECIALIDADES | 2 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Catálogo de Módulos

En la prueba referente al Catálogo de Módulos se desarrollará las operaciones CRUD, esto a través de la creación de un nuevo módulo, mostrar el listado de módulos, edición de curso, desactivación y activación de módulo.

Creación de Nuevo Módulo

Para la creación de un nuevo módulo accedemos a la sección Gestión de Catálogo Módulos, donde podremos ver el listado de módulos, así como la opción de Crear Módulo a través de una entrada de texto y el respectivo botón de creación, esto se puede apreciar en la Figura 115.

Figura 115

Interfaz de Gestor de Catálogo Módulos

The screenshot shows the 'Gestor de Módulos' interface. At the top, there is a search bar with the text 'Ingresar nuevo módulo' and a 'Crear Módulo' button. Below this is a table with the following data:

| Código | Nombre | Estado | Acciones |
|--------|--------------------------|----------|-----------------------|
| GESTIÓ | Gestión Empresarial | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| MATEMÁ | Matemáticas | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| JUEGOS | Juegos de Guerra 2 | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| TEORIA | Teoría | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| TTEORI | tteoria 3 | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| TRERRR | trerrrrr | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| PRACTI | PRACTICAS | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| MODULO | MODULO PRUEBA 18 JUNIO | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| ESTADI | Estadística | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| MANEJO | Manejo de la Información | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| ADMINI | Administración Gerencial | Activo | [Editar] [Desactivar] |

At the bottom of the interface, there is a copyright notice: 'Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados.' and a version number: 'Version 2.0'.

Para la creación de un nuevo Módulo en el catálogo, usaremos los datos de nombre de módulo: “Sistema de Educación Avanzada”, esto se puede ver en la Figura 116, donde se

ingresan estos datos en el campo de texto y se procede con la creación al hacer clic en el botón de Crear Módulo.

Figura 116

Ingreso de datos en Interfaz de Creación



Listado de Módulos

Una vez realizada la acción de Creación de nuevo módulo, el listado de presentación de módulos se actualiza y podemos ver el nuevo módulo con los datos que hemos ingresado, esto se ve en la Figura 117.

Figura 117

Listado de Módulo con Nuevo Módulo Ingresado

The screenshot shows a table listing modules. The table has columns for ID, Name, Description, Status, and Actions. The status column uses color coding: red for 'Inactivo' and green for 'Activo'. The 'Sistema de Educación Avanzada' module is highlighted in grey and is in an 'Activo' state.

| ID | Nombre | Descripción | Estado | Acciones |
|---------|--|-------------|----------|-----------------------|
| TEORIA | Teoria | | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| TTEORI | tteoria 3 | | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| TREERRR | trerrrrr | | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| PRACTI | PRACTICAS | | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| MODULO | MODULO PRUEBA 18 JUNIO | | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| ESTADI | Estadística | | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| MANEJO | Manejo de la Información | | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| ADMINI | Administración Gerencial | | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| CULTUR | Cultura Física | | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| SISTEM | Sistema de Educación Militar | | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| INTROD | Introducción a la Estrategia y Geopolítica | | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| CONDOC | Conducción Táctica Militar | | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| SISTEM | Sistema de Educación Avanzada | | Activo | [Editar] [Desactivar] |

At the bottom of the page, there is a copyright notice: 'Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados.' and a version number: 'Version 2.0'.

Edición de Módulo

En caso de existir alguna modificación, la misma se puede realizar a través de la opción de Editar, la cual se encuentra en cada columna de registro en el menú de acciones. En este caso se realizará la Edición del módulo Sistema de Educación Avanzada, el cual es el nuevo registro ingresado anteriormente, usaremos los datos de nombre de módulo: “Sistema de Educación Avanzada Mod.”, esto se puede ver en la Figura 118, donde se ingresan estos datos a través de una nueva ventana de edición donde se muestran los datos ingresados y que pueden ser modificados, así como la opción de regresar sin realizar cambios o Guardar dichos cambios.

Figura 118

Edición de Módulo

The screenshot displays the 'Editar Módulo' (Edit Module) interface. It features a dark sidebar on the left with navigation options under 'ADMINISTRACIÓN', 'GESTIÓN', and 'AYUDA'. The main content area is titled 'Editar Módulo' and contains a form with the following elements:

- Nombre de Módulo:** A text input field containing 'Sistema de Educación Avanzada Mod.' with a green checkmark on the right, indicating the input is valid.
- Buttons:** Two buttons at the bottom of the form: 'Regresar' (with a left arrow) and 'Guardar Cambios' (highlighted in green).

The top right corner of the page shows 'Bienvenido Santiago Del Salto'. The footer contains the text 'Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados.' and 'Version 2.0'.

Realizado estos cambios, en el listado de cursos se puede ver el registro actualizado como se aprecia en la Figura 119.

Figura 119

Listado de Cursos con el registro de curso modificado

| ID | Nombre | Estado | Acciones |
|---------|--|----------|-------------------|
| TEORIA | Teoria | Inactivo | Editar Activar |
| TTEORI | tteoria 3 | Inactivo | Editar Activar |
| TREERRR | trerrrrr | Inactivo | Editar Activar |
| PRACTI | PRACTICAS | Inactivo | Editar Activar |
| MODULO | MODULO PRUEBA 18 JUNIO | Inactivo | Editar Activar |
| ESTADI | Estadística | Inactivo | Editar Activar |
| MANEJO | Manejo de la información | Activo | Editar Desactivar |
| ADMINI | Administración Gerencial | Activo | Editar Desactivar |
| CULTUR | Cultura Física | Activo | Editar Desactivar |
| SISTEM | Sistema de Educación Militar | Activo | Editar Desactivar |
| INTROD | Introducción a la Estrategia y Geopolítica | Activo | Editar Desactivar |
| CONDUC | Conducción Táctica Militar | Activo | Editar Desactivar |
| SISTEM | Sistema de Educación Avanzada Mod. | Activo | Editar Desactivar |

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Desactivación y Activación de Módulo

En la acción de desactivación de módulo se realiza un borrado lógico del registro, esto en caso de que el Catálogo Módulo esté asociado con otros registros, pero el mismo ya no sea utilizado en el sistema, al realizar una desactivación el sistema muestra como referencia visual un cambio en la columna de estado, ya que cambia de color verde (Activo) a rojo (Desactivado) esto se puede ver en la Figura 120.

Figura 120

Desactivación de Curso

The screenshot shows the 'Gestor de Módulos' interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: Inicio, ADMINISTRACIÓN (Catálogos, Estudiantes), GESTIÓN (Curso, Módulo, Inscripción, Alumno - Módulo, Registro de notas, Reportes), and AYUDA (Documentation). The main area has a search bar 'Ingresar nuevo módulo' and a 'Crear Módulo' button. Below is a table with columns: Código, Nombre, Estado, and Acciones.

| Código | Nombre | Estado | Acciones |
|--------|------------------------|----------|--------------------|
| GESTI0 | Gestión Empresarial | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| MATEMÁ | Matemáticas | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| JUEGOS | Juegos de Guerra 2 | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| TEORIA | Teoría | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| TTEORI | tteoria 3 | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| TRERRR | trerrrrr | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| PRACTI | PRACTICAS | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| MODULO | MODULO PRUEBA 18 JUNIO | Inactivo | [Editar] [Activar] |

En caso de que este “borrado lógico” deba ser revertido, existe la opción de activar el mismo, en este caso usamos la misma referencia visual pero la columna estado cambia de color rojo (Desactivado) a verde (Activado) como se ve en la Figura 121.

Figura 121

Activación de Curso

This screenshot shows the same 'Gestor de Módulos' interface but with a different set of modules. The 'Estado' column now shows 'Activo' (green) for several modules and 'Inactivo' (red) for others. The 'Acciones' column for active modules includes 'Desactivar' (red) instead of 'Activar' (blue).

| | | | |
|---------|--|----------|-----------------------|
| TEORIA | Teoría | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| TTEORI | tteoria 3 | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| TRERRR | trerrrrr | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| PRACTI | PRACTICAS | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| MODULO | MODULO PRUEBA 18 JUNIO | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| ESTADI | Estadística | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| MANEJO | Manejo de la Información | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| ADMINI | Administración Gerencial | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| CULTUR | Cultura Física | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| SISTEM | Sistema de Educación Militar | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| INTROD | Introducción a la Estrategia y Geopolítica | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| CONDUCC | Conducción Táctica Militar | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| SISTEM | Sistema de Educación Avanzada Mod. | Activo | [Editar] [Desactivar] |

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Catálogo de Armas

En la prueba referente al Catálogo de Armas se desarrollará ciertas operaciones CRUD ya que comparte los mismos comportamientos mostrados en los catálogos anteriores. Debido a esto solamente se realizará la creación de una nueva arma y se mostrará el listado de armas.

Creación de nueva Arma

Para la creación de una nueva arma accedemos a la sección llamada Gestor de Armas, donde podremos ver el listado actual de información, así como la opción de Crear nueva Arma a través de un botón, esto se puede apreciar en la Figura 122.

Figura 122

Interfaz Gestión de Armas

The screenshot shows the 'Gestor de Armas' interface. On the left is a navigation menu with options like 'Inicio', 'ADMINISTRACIÓN', 'Catálogos', 'Estudiantes', 'GESTIÓN', 'Curso', 'Módulo', 'Inscripción', 'Alumno - Módulo', 'Registro de notas', 'Reportes', 'AYUDA', and 'Documentation'. The main content area is titled 'Gestor de Armas' and features a 'Crear nueva Arma' button. Below the button is a table with the following data:

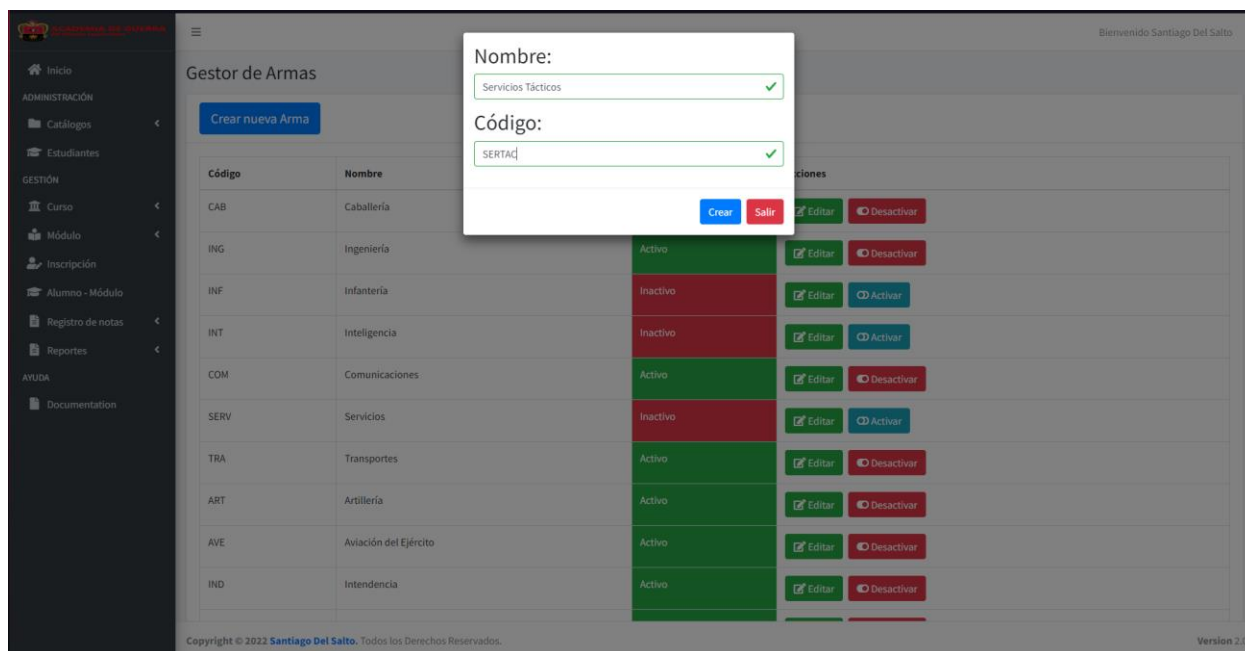
| Código | Nombre | Estado | Acciones |
|--------|-----------------------|----------|-----------------------|
| CAB | Caballería | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| ING | Ingeniería | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| INF | Infantería | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| INT | Inteligencia | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| COM | Comunicaciones | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| SERV | Servicios | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| TRA | Transportes | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| ART | Artillería | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| AVE | Aviación del Ejército | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| IND | Intendencia | Activo | [Editar] [Desactivar] |

At the bottom of the interface, there is a copyright notice: 'Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados.' and a version number: 'Version 2.0'.

Para la creación de una nueva Curso en el catálogo, usaremos los datos de nombre de arma: “Servicios Tácticos” y el código tendrá el valor de “SERTAC”, esto se puede ver en la Figura 123, donde se ingresan estos datos a través de un modal, luego de haber dado clic en el botón de Crear nueva Arma.

Figura 123

Ingreso de datos en Interfaz de Creación



Listado de Catálogo Armas

Una vez realizada la acción de Creación de nueva arma, el listado de presentación de armas se actualiza y podemos ver el nuevo registro con los datos que hemos ingresado, esto se ve en la Figura 124.

Figura 124

Listado de Cursos con Nueva Registro Ingresado

| Código | Nombre | Estado | Acciones |
|--------|-----------------------|----------|-----------------------|
| CAB | Caballería | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| ING | Ingeniería | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| INF | Infantería | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| INT | Inteligencia | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| COM | Comunicaciones | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| SERV | Servicios | Inactivo | [Editar] [Activar] |
| TRA | Transportes | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| ART | Artillería | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| AVE | Aviación del Ejército | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| IND | Intendencia | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| MDG | Material de Guerra | Activo | [Editar] [Desactivar] |
| SERTAC | Servicios Tácticos | Activo | [Editar] [Desactivar] |

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Estudiante

En la prueba referente a la Gestión de Estudiantes se desarrollará las operaciones CRUD, esto a través de la creación de un nuevo estudiante, mostrar el listado de estudiantes registrados, edición de datos de estudiante y el proceso de eliminación de un estudiante.

Creación de Estudiante

Para la creación de un nuevo estudiante accedemos a la sección Gestión de Estudiantes, donde podremos ver el listado de cursos, así como la opción de Crear Nuevo Estudiante a través de un botón, esto se puede apreciar en la Figura 125.

Figura 125

Interfaz Gestor de Estudiantes

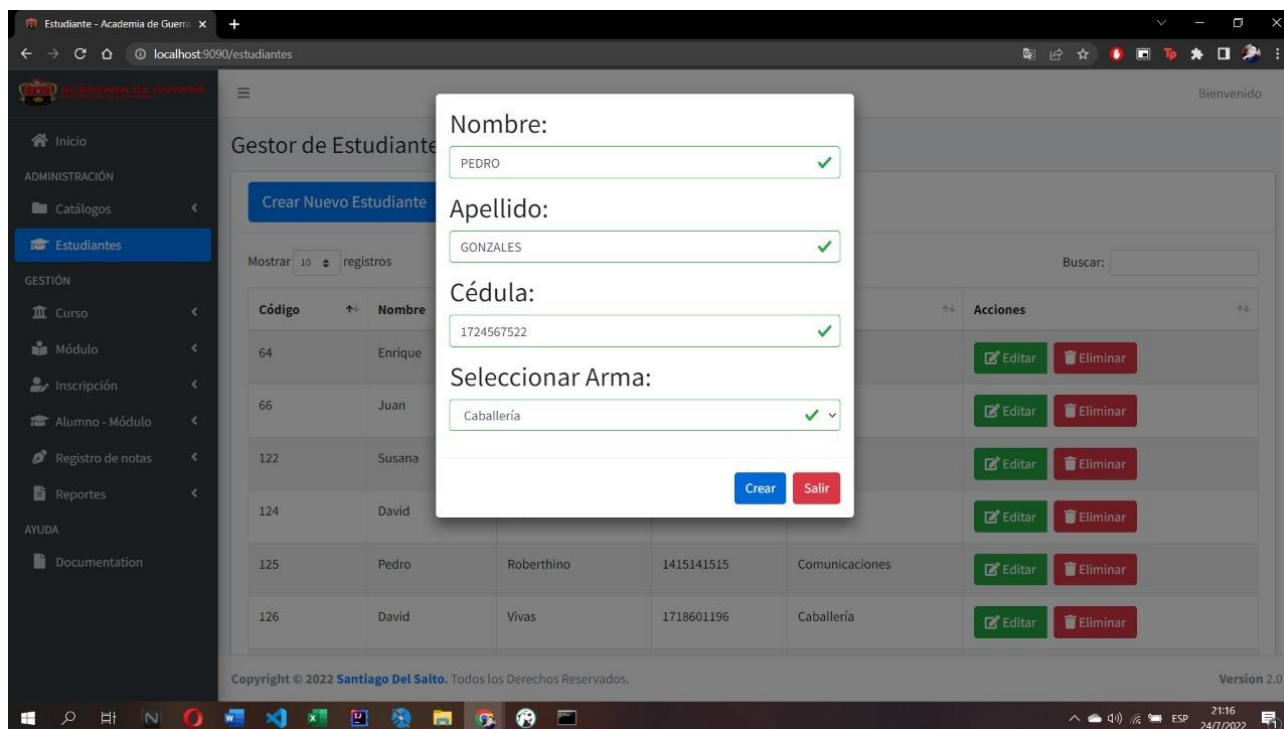
The screenshot displays the 'Gestor de Estudiantes' interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: 'Inicio', 'ADMINISTRACIÓN' (with sub-items 'Catálogos' and 'Estudiantes'), 'GESTIÓN' (with sub-items 'Curso', 'Módulo', 'Inscripción', 'Alumno - Módulo', 'Registro de notas', 'Reportes'), and 'AYUDA' (with sub-item 'Documentation'). The main content area is titled 'Gestor de Estudiantes' and features a 'Crear Nuevo Estudiante' button. Below this is a search bar and a 'Mostrar' dropdown set to '10 registros'. A table lists student records with columns: 'Código', 'Nombre', 'Apellido', 'Cédula', 'Arma', and 'Acciones'. Each row includes 'Editar' and 'Eliminar' buttons. The footer contains 'Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados.' and 'Version 2.0'.

| Código | Nombre | Apellido | Cédula | Arma | Acciones |
|--------|---------------|------------------|------------|----------------|-----------------|
| 64 | Enrique | Aymara | 0701283343 | Ingeniería | Editar Eliminar |
| 65 | Mario Vinicio | Villegas Cruzado | 1724567543 | Infantería | Editar Eliminar |
| 66 | Juan | Carlos | 0701284432 | Comunicaciones | Editar Eliminar |
| 122 | Santiago | Josoledispa | 1600883316 | Caballería | Editar Eliminar |
| 123 | Mateo | Vivas | 1718524456 | Inteligencia | Editar Eliminar |
| 124 | David | Ospina | 1514185248 | Infantería | Editar Eliminar |
| 125 | Pedro | Roberthino | 1415141515 | Comunicaciones | Editar Eliminar |
| 126 | David | Vivas | 1718601196 | Caballería | Editar Eliminar |
| 127 | Jorge | Ulloa | 1708294036 | Infantería | Editar Eliminar |
| 128 | Pedro | Vicente | 1711594653 | Transportes | Editar Eliminar |

Para la creación de un nuevo Estudiante, se hará uso de los datos personales de uno de los autores de este trabajo de titulación, esto se puede ver en la Figura 126, donde se ingresan estos datos a través de un modal, luego de haber dado clic en el botón de Crear Nuevo Estudiante.

Figura 126

Ingreso de datos en Interfaz de Creación



Listado de Estudiantes

Una vez realizada la acción de Creación de nuevo curso, el listado de presentación de cursos se actualiza y podemos ver el nuevo curso con los datos que hemos ingresado, esto se ve en la Figura 127.

Figura 127

Listado de Estudiantes con Nuevo Estudiante Ingresado

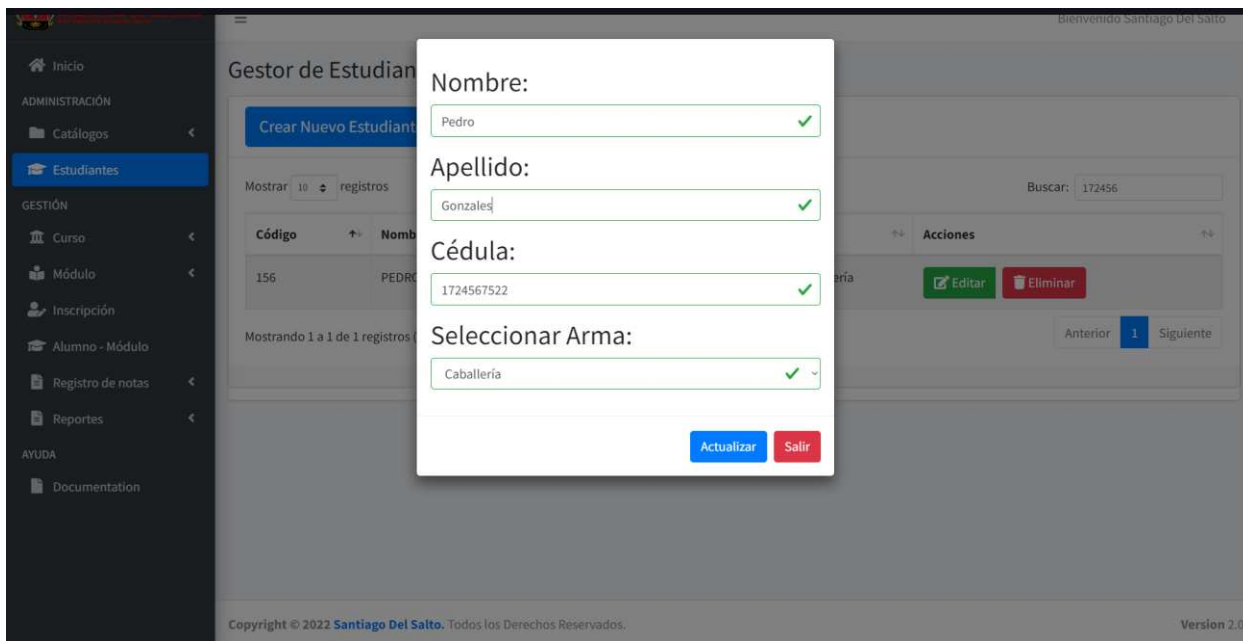
Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Edición de Estudiante

En caso de existir alguna modificación, la misma se puede realizar a través de la opción de Editar, la cual se encuentra en cada columna de registro en el menú de acciones. En este caso se realizará la Edición del estudiante anteriormente ingresado, usaremos los mismos datos corrigiendo el uso de minúsculas y mayúsculas en el nombre, así como en el apellido. Esto se puede ver en la Figura 128, donde se ingresan estos datos a través de una nueva ventana de edición donde se muestran los datos ingresados y que pueden ser modificados, así como la opción de regresar sin realizar cambios o Guardar dichos cambios.

Figura 128

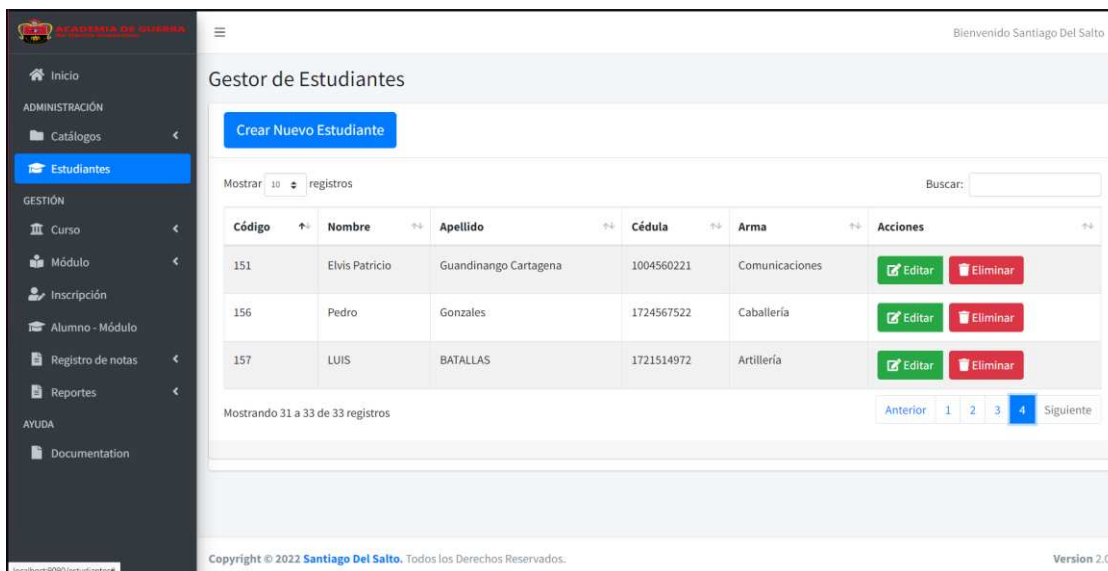
Edición de Estudiante



Realizado estos cambios, en el listado de cursos se puede ver el registro actualizado como se aprecia en la Figura 129.

Figura 129

Listado de Cursos con el registro de estudiante modificado



Eliminación de Estudiante

En la acción de eliminación de estudiante se hace un borrado físico del registro, al realizar una eliminación el sistema muestra un mensaje en caso de estar asociado a un curso, caso contrario muestra el mensaje de eliminación correcta, esto se puede ver en la Figura 130 y en la Figura 131 respectivamente.

Figura 130

Mensaje de error al estar asociado a Curso

The screenshot shows the 'Gestor de Estudiantes' (Student Manager) interface. A red error message is displayed at the top right: "No eliminado" (Not deleted) with a close button, and the text "El estudiante está asociado a un curso" (The student is associated with a course). The main content area shows a table of students with columns for Código, Nombre, Apellido, Cédula, Arma, and Acciones. The table contains 7 rows of student data. A sidebar on the left contains navigation options like 'Inicio', 'ADMINISTRACIÓN', 'Estudiantes', 'GESTIÓN', and 'AYUDA'. The footer includes copyright information for Santiago Del Salto and the version number 2.0.

| Código | Nombre | Apellido | Cédula | Arma | Acciones |
|--------|----------|-------------|------------|----------------|---|
| 64 | Enrique | Aymara | 0701283343 | Ingeniería | Editar Eliminar |
| 66 | Juan | Carlos | 0701284432 | Caballería | Editar Eliminar |
| 122 | Santiago | Josoledispa | 1600883316 | Caballería | Editar Eliminar |
| 124 | David | Ospina | 1514185248 | Infantería | Editar Eliminar |
| 125 | Pedro | Roberthino | 1415141515 | Comunicaciones | Editar Eliminar |
| 126 | David | Vivas | 1718601196 | Caballería | Editar Eliminar |

Figura 131

Mensaje de eliminación correcta

The screenshot shows the 'Gestor de Estudiantes' interface. A green notification box in the top right corner displays the message: 'Eliminado Se eliminó el estudiante'. The main content area features a table with columns: Código, Nombre, Apellido, Cédula, Arma, and Acciones. The table contains six rows of student data. Below the table, there is a footer with copyright information: 'Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados.' and 'Version 2.0'.

| Código | Nombre | Apellido | Cédula | Arma | Acciones |
|--------|----------|-------------|------------|----------------|---|
| 64 | Enrique | Aymara | 0701283343 | Ingeniería | Editar Eliminar |
| 66 | Juan | Carlos | 0701284432 | Caballería | Editar Eliminar |
| 122 | Santiago | Josoledispa | 1600883316 | Caballería | Editar Eliminar |
| 124 | David | Ospina | 1514185248 | Infantería | Editar Eliminar |
| 125 | Pedro | Robertino | 1415141515 | Comunicaciones | Editar Eliminar |
| 126 | David | Vivas | 1718601196 | Caballería | Editar Eliminar |

Curso

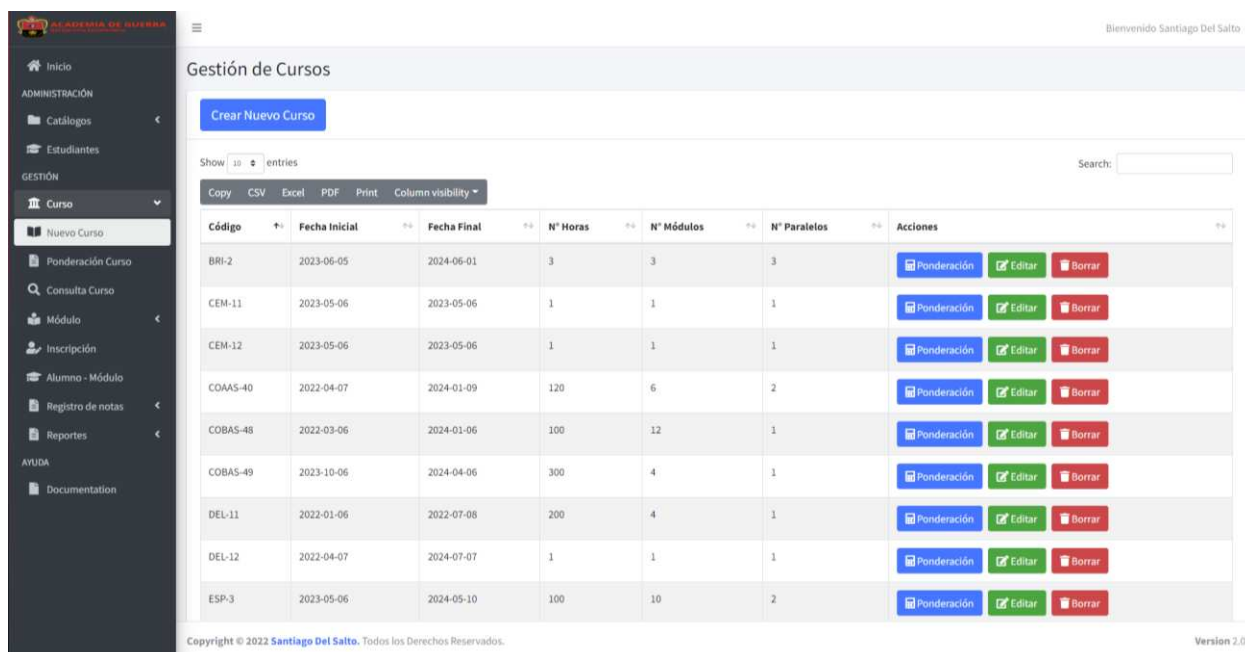
En la prueba referente al manejo de Curso, es necesario el planteo de un flujo de trabajo, este seguirá la ruta de Nuevo Curso, Ponderación Curso y Consulta Curso. En Nuevo Curso se hará funciones CRUD a través de la creación de un nuevo curso, la edición de curso se obviará ya que funciona de manera similar que los anteriores módulos mencionados, finalmente se mostrará la eliminación de un registro. En Ponderación Curso se permitirá el ingreso de las ponderaciones que usará el curso y finalmente en Consulta Curso se mostrará la información de cualquier curso seleccionado juntamente a las ponderaciones definidas anteriormente.

Creación de Nuevo Curso

Para la creación de un nuevo curso accedemos a la sección Gestión de Cursos, donde podremos ver el listado de cursos, así como la opción de Crear Nuevo Curso a través de un botón, esto se puede apreciar en la Figura 132.

Figura 132

Interfaz Gestión de Cursos



The screenshot shows the 'Gestión de Cursos' interface. At the top left, there is a 'Crear Nuevo Curso' button. Below it, there is a search bar and a table of courses. The table has the following columns: Código, Fecha Inicial, Fecha Final, N° Horas, N° Módulos, N° Paralelos, and Acciones. The 'Acciones' column contains three buttons: 'Ponderación', 'Editar', and 'Borrar'.

| Código | Fecha Inicial | Fecha Final | N° Horas | N° Módulos | N° Paralelos | Acciones |
|----------|---------------|-------------|----------|------------|--------------|-----------------------------|
| BRI-2 | 2023-06-05 | 2024-06-01 | 3 | 3 | 3 | Ponderación, Editar, Borrar |
| CEM-11 | 2023-05-06 | 2023-05-06 | 1 | 1 | 1 | Ponderación, Editar, Borrar |
| CEM-12 | 2023-05-06 | 2023-05-06 | 1 | 1 | 1 | Ponderación, Editar, Borrar |
| COAAS-40 | 2022-04-07 | 2024-01-09 | 120 | 6 | 2 | Ponderación, Editar, Borrar |
| COBAS-48 | 2022-03-06 | 2024-01-06 | 100 | 12 | 1 | Ponderación, Editar, Borrar |
| COBAS-49 | 2023-10-06 | 2024-04-06 | 300 | 4 | 1 | Ponderación, Editar, Borrar |
| DEL-11 | 2022-01-06 | 2022-07-08 | 200 | 4 | 1 | Ponderación, Editar, Borrar |
| DEL-12 | 2022-04-07 | 2024-07-07 | 1 | 1 | 1 | Ponderación, Editar, Borrar |
| ESP-3 | 2023-05-06 | 2024-05-10 | 100 | 10 | 2 | Ponderación, Editar, Borrar |

Para la creación de un nuevo Curso, se hará uso de la información de Catálogo Curso, en el cual se usará “Curso Estado Mayor Servicio”, en la interfaz de Creación se podrá ver que el código de curso es generado automáticamente. Estos datos serán ingresados a través de un modal, luego de haber dado clic en el botón de Crear Nuevo Curso. También es necesario mencionar que algunos de estos datos solo podrán ser de tipo numérico por lo que no se permite el ingreso de letras en estos campos. Todo lo mencionado se puede ver en la Figura 133.

Figura 133

Ingreso de datos en Interfaz de Creación

The screenshot displays a web application interface for course management. A modal window titled "Selección de Curso:" is open, allowing the user to enter details for a new course. The background shows a "Gestión de Cursos" page with a table of existing courses and a sidebar menu.

Selección de Curso:

Curso Estado Mayor Servicio ✓

Código Curso:

CEMS-43

Fecha Inicial:

Fecha Final:

Número de Horas:

Solo caracteres Numéricos

Número de Módulos:

Solo caracteres Numéricos

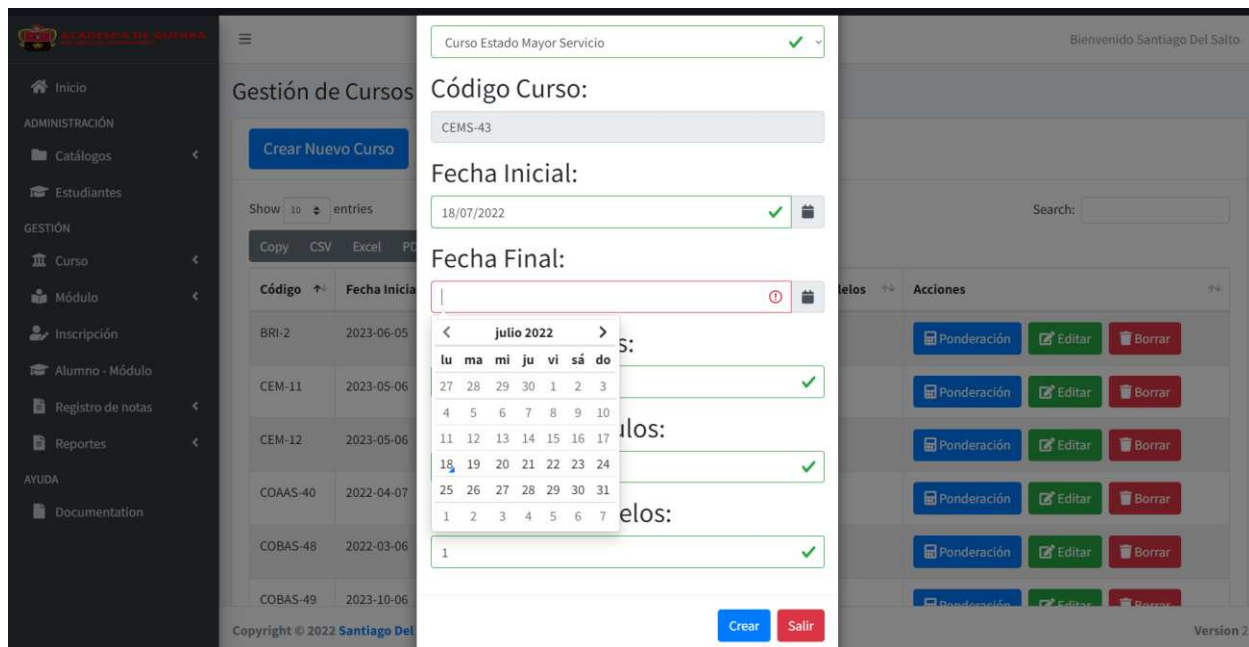
Número de Paralelos:

Solo caracteres Numéricos

The background interface includes a sidebar with options like "Inicio", "ADMINISTRACIÓN", "GESTIÓN", and "AYUDA". The main content area shows a table with columns "Código" and "Fecha Inicio", listing courses like BRI-2, CEM-11, CEM-12, COAAS-40, COBAS-48, and COBAS-49. A "Crear Nuevo Curso" button is visible. The bottom right corner of the page indicates "Version 2.0".

De igual manera, debido a que el sistema hace uso de fechas, estas se encuentran validadas para que la Fecha Inicial nunca sea mayor que la Fecha Final del curso, esto se puede ver en la Figura 134.

Figura 134

Validación de Fecha en Ingreso de Datos**Listado de Cursos**

Una vez realizada la acción de Creación, el listado de presentación de cursos se actualiza y podemos ver el nuevo curso con los datos que hemos ingresado, a su vez el sistema muestra un mensaje de Curso Guardado en color verde a través de un Toaster, al realizar la acción de forma correcta, esto se ve en la Figura 135.

Figura 135

Listado de Cursos

The screenshot displays the 'Gestión de Cursos' (Course Management) interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: Inicio, ADMINISTRACIÓN (Catálogos, Estudiantes), GESTIÓN (Curso, Módulo, Inscripción, Alumno - Módulo, Registro de notas, Reportes), and AYUDA (Documentation). The main content area features a 'Crear Nuevo Curso' button, a search bar, and a table of courses. The table has columns for Código, Fecha Inicial, Fecha Final, N° Horas, N° Módulos, N° Paralelos, and Acciones. Each row includes buttons for Ponderación, Editar, and Borrar. A green 'Guardado' notification is present in the top right corner.

| Código | Fecha Inicial | Fecha Final | N° Horas | N° Módulos | N° Paralelos | Acciones |
|----------|---------------|-------------|----------|------------|--------------|-----------------------------|
| BRI-2 | 2023-06-05 | 2024-06-01 | 3 | 3 | 3 | Ponderación, Editar, Borrar |
| CEM-11 | 2023-05-06 | 2023-05-06 | 1 | 1 | 1 | Ponderación, Editar, Borrar |
| CEM-12 | 2023-05-06 | 2023-05-06 | 1 | 1 | 1 | Ponderación, Editar, Borrar |
| CEMS-43 | 2023-06-07 | 2024-06-09 | 10 | 3 | 2 | Ponderación, Editar, Borrar |
| COAAS-40 | 2022-04-07 | 2024-01-09 | 120 | 6 | 2 | Ponderación, Editar, Borrar |
| COBAS-48 | 2022-03-06 | 2024-01-06 | 100 | 12 | 1 | Ponderación, Editar, Borrar |

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Eliminación de Curso

En la acción de eliminación de curso se hace un borrado físico del registro, al realizar una eliminación el sistema muestra un mensaje en caso de estar asociado a uno o más módulos, caso contrario muestra el mensaje de eliminación correcta, esto se puede ver en la Figura 136 y en la Figura 137 respectivamente.

Figura 136

Mensaje de error en eliminación

The screenshot shows the 'Gestión de Cursos' (Course Management) interface. A red error message box is visible in the top right corner, stating: "Error: El curso está asociado con uno o más módulos" (Error: The course is associated with one or more modules). The main content area displays a table of courses with columns for Código, Fecha Inicial, Fecha Final, N° Horas, N° Módulos, N° Paralelos, and Acciones. The table lists several courses, including BRI-2, CEM-11, CEM-12, CEMS-43, COAAS-40, and COBAS-48. Each course row has three action buttons: Ponderación (blue), Editar (green), and Borrar (red).

| Código | Fecha Inicial | Fecha Final | N° Horas | N° Módulos | N° Paralelos | Acciones |
|----------|---------------|-------------|----------|------------|--------------|-----------------------------|
| BRI-2 | 2023-06-05 | 2024-06-01 | 3 | 3 | 3 | Ponderación, Editar, Borrar |
| CEM-11 | 2023-05-06 | 2023-05-06 | 1 | 1 | 1 | Ponderación, Editar, Borrar |
| CEM-12 | 2023-05-06 | 2023-05-06 | 1 | 1 | 1 | Ponderación, Editar, Borrar |
| CEMS-43 | 2023-06-07 | 2024-06-09 | 10 | 3 | 2 | Ponderación, Editar, Borrar |
| COAAS-40 | 2022-04-07 | 2024-01-09 | 120 | 6 | 2 | Ponderación, Editar, Borrar |
| COBAS-48 | 2022-03-06 | 2024-01-06 | 100 | 12 | 1 | Ponderación, Editar, Borrar |

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Figura 137

Mensaje de Eliminación Correcta

The screenshot shows the 'Gestión de Cursos' (Course Management) interface. A green success message box is visible in the top right corner, stating: "Eliminado: Se ha eliminado el curso" (Deleted: The course has been deleted). The main content area displays a table of courses, similar to the previous screenshot, but with an additional row for COBAS-49. The table lists courses with columns for Código, Fecha Inicial, Fecha Final, N° Horas, N° Módulos, N° Paralelos, and Acciones. Each course row has three action buttons: Ponderación (blue), Editar (green), and Borrar (red).

| Código | Fecha Inicial | Fecha Final | N° Horas | N° Módulos | N° Paralelos | Acciones |
|----------|---------------|-------------|----------|------------|--------------|-----------------------------|
| BRI-2 | 2023-06-05 | 2024-06-01 | 3 | 3 | 3 | Ponderación, Editar, Borrar |
| CEM-12 | 2023-05-06 | 2023-05-06 | 1 | 1 | 1 | Ponderación, Editar, Borrar |
| CEMS-43 | 2023-06-07 | 2024-06-09 | 10 | 3 | 2 | Ponderación, Editar, Borrar |
| COAAS-40 | 2022-04-07 | 2024-01-09 | 120 | 6 | 2 | Ponderación, Editar, Borrar |
| COBAS-48 | 2022-03-06 | 2024-01-06 | 100 | 12 | 1 | Ponderación, Editar, Borrar |
| COBAS-49 | 2023-10-06 | 2024-04-06 | 300 | 4 | 1 | Ponderación, Editar, Borrar |

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Ponderación de Curso

Esta sección es la encargada de la adición de la o las ponderaciones que se manejan en el curso. En la interfaz es necesario ingresar el nombre de curso, el cual se basa en un elemento html select, el cual contiene los elementos referentes con los Catálogos de Curso existentes y activos. Ya que puede existir varios cursos basados en ese catálogo es necesario seleccionar el código de curso al cual se asignará una o más ponderaciones. Esto se puede ver en la Figura 138 donde se observa juntamente a lo mencionado que es necesario buscar la información una vez seleccionados los campos.

Figura 138

Interfaz Ponderaciones

The screenshot displays the user interface for selecting course weights. On the left is a dark sidebar with the 'ACADEMIA DE GUERRA' logo and a menu with categories: 'Inicio', 'ADMINISTRACIÓN' (containing 'Catálogos', 'Estudiantes'), 'GESTIÓN' (containing 'Curso', 'Módulo', 'Inscripción', 'Alumno - Módulo', 'Registro de notas', 'Reportes'), and 'AYUDA' (containing 'Documentation'). The main content area is titled 'Selección de las ponderaciones del curso'. It features a form with two dropdown menus: 'Curso:' (selected: 'Curso Estado Mayor Servicio') and 'Número curso:' (selected: 'CEMS-43'). To the right of these are two blue buttons: 'Buscar' and 'Agregar Tarea'. The footer contains the text 'Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados.' and 'Version 2.0'.

En caso de no existir ponderaciones, el sistema mostrará un mensaje como se puede observar en la Figura 139.

Figura 139

Mensaje de advertencia Ponderaciones

The screenshot shows the 'Selección de ponderaciones del curso' (Select course weights) interface. The header includes the logo of the 'ACADEMIA DE GUERRA' and the user name 'Bienvenido Santiago Del Salto'. The main content area has a search form with 'Curso:' (Course) set to 'Curso Estado Mayor Servicio' and 'Número curso:' (Course number) set to 'CEMS-43'. There are 'Buscar' (Search) and 'Agregar Tarea' (Add Task) buttons. Below the search form, a yellow banner displays the message 'Datos no encontrados' (Data not found). The footer contains the copyright notice 'Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados.' and the version 'Version 2.0'.

A su vez en caso de ya haber existido ponderaciones relacionadas a un curso, la interfaz lo mostrará como se puede ver en la Figura 140.

Figura 140

Tareas Encontradas en Curso

The screenshot shows the 'Selección de ponderaciones del curso' interface with a table of tasks. A green message box in the top right corner says 'Mensaje Tareas encontradas' (Message Tasks found). The search form shows 'Curso:' as 'Curso Oficiales Avanzado Arma Servicio' and 'Número curso:' as 'COAAS-40'. The table below lists the tasks and their weights:

| Tipo Tarea | Porcentaje | Acciones |
|-----------------------------|------------|---------------------|
| Proyecto Integrador Curso | 10.0 | [Editar] [Eliminar] |
| Promedio Módulos | 90.0 | [Editar] [Eliminar] |
| Suma de porcentajes: | 100.0 | |

At the bottom right of the table area is a 'Guardar' (Save) button. The footer contains the copyright notice 'Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados.' and the version 'Version 2.0'.

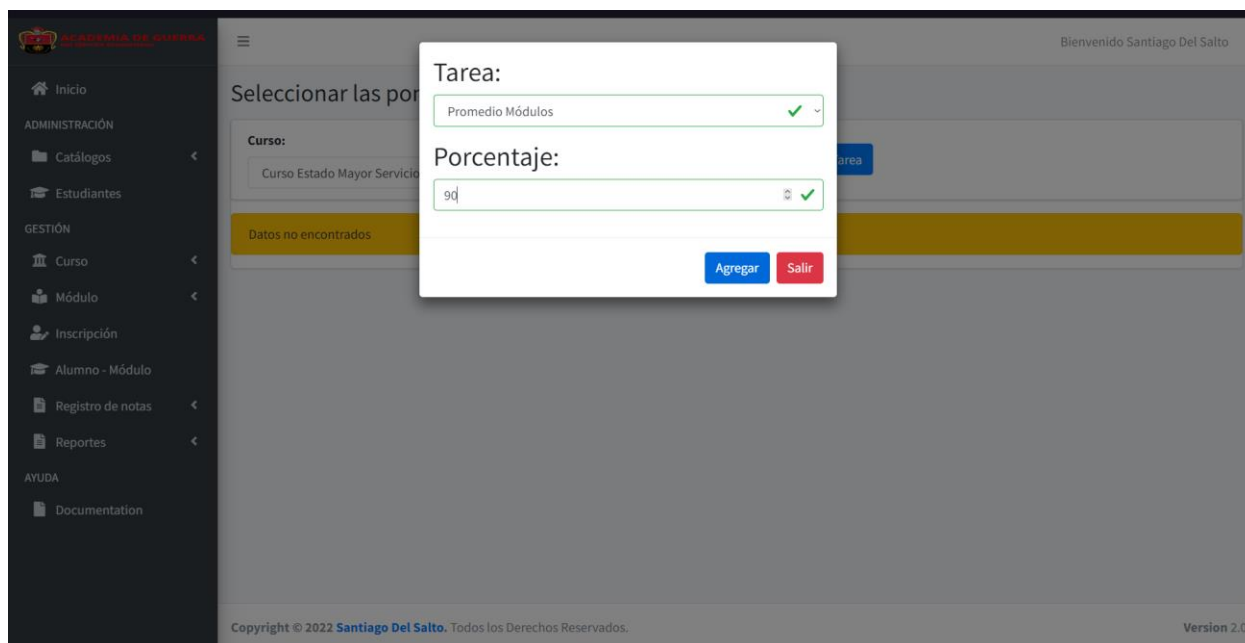
Agregar Tarea en Ponderación

Luego de haber realizado la búsqueda como se mencionó en la Figura 80, es posible Agregar Tareas a través del botón con el mismo texto, esto se puede ver en la Figura 81.

A través de un modal podemos seleccionar la Tarea a crear juntamente a un valor porcentual para generar la ponderación, esto lo vemos en la Figura 141.

Figura 141

Agregación de Ponderación a Curso



En la Figura 142 se observa que al agregar correctamente una tarea de ponderación a curso se muestra un mensaje de éxito. A su vez en la figura mencionada se observa que es necesario que la suma de porcentajes sea 100, caso contrario no será posible guardar la información.

Figura 142

Mensaje de Agregación de Tarea de Ponderación Correcta

The screenshot shows a web application interface for selecting course weights. On the left is a dark sidebar with navigation options: Inicio, ADMINISTRACIÓN (Catálogos, Estudiantes), GESTIÓN (Curso, Módulo, Inscripción, Alumno - Módulo, Registro de notas, Reportes), and AYUDA (Documentation). The main content area is titled 'Selección de ponderaciones del curso'. It features a search section with 'Curso:' (dropdown: 'Curso Estado Mayor Servicio') and 'Número curso:' (dropdown: 'CEMS-43'), with 'Buscar' and 'Agregar Tarea' buttons. Below is a table with columns 'Tipo Tarea', 'Porcentaje', and 'Acciones'.

| Tipo Tarea | Porcentaje | Acciones |
|-----------------------------|------------|---|
| Promedio Módulos | 90.0 | Editar Eliminar |
| Suma de porcentajes: | 90.0 | |

A green message box in the top right corner displays 'Mensaje' and 'Se ha agregado la tarea'. A 'Guardar' button is located at the bottom right of the table area. The footer contains 'Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados.' and 'Version 2.0'.

Una vez las ponderaciones cumplan las condiciones, estas podrán ser guardadas. Una vez realizada la acción de Guardar, los registros se guardan y muestran el mensaje de “Ponderaciones guardadas” como se ve en la Figura 143.

Figura 143

Ponderaciones Guardadas Correctamente

This screenshot shows the same interface as Figure 142, but with two additional rows in the table and a different success message. The table now includes 'Proyecto Integrador Curso' with a 10.0 percentage. The success message in the top right corner reads 'Guardado' and 'Ponderaciones guardadas'.

| Tipo Tarea | Porcentaje | Acciones |
|-----------------------------|------------|---|
| Promedio Módulos | 90.0 | Editar Eliminar |
| Proyecto Integrador Curso | 10.0 | Editar Eliminar |
| Suma de porcentajes: | 100.0 | |

The 'Guardar' button remains at the bottom right. The footer text is identical to the previous figure.

Consulta Curso

En esta sección se realiza la consulta de la información de Curso propiamente dicho; esto contempla su código, la fecha inicial y final de este, el número de horas con las que cuenta el curso, así como el número de módulos y paralelos, así como las ponderaciones que están asociadas al curso mencionado. Esto se puede ver en la Figura 144.

Figura 144

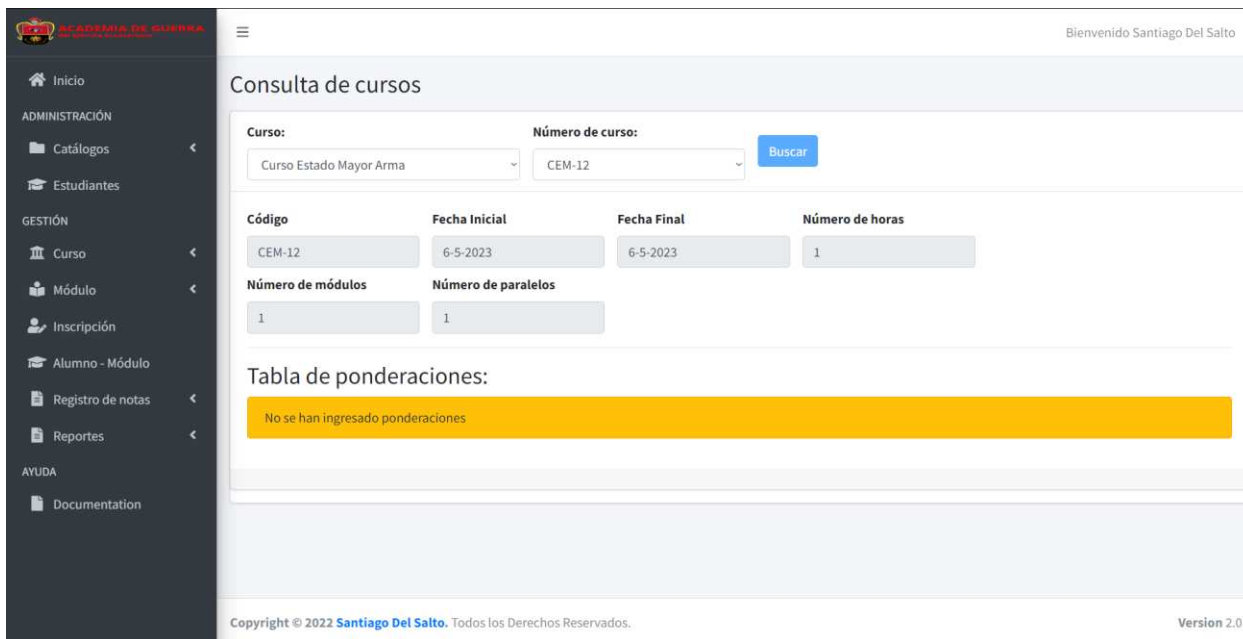
Interfaz de Consulta Curso

The screenshot displays the 'Consulta de cursos' (Course Query) interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: Inicio, ADMINISTRACIÓN (Catálogos, Estudiantes), GESTIÓN (Curso, Módulo, Inscripción, Alumno - Módulo, Registro de notas, Reportes), and AYUDA (Documentation). The main content area has a header 'Bienvenido Santiago Del Salto' and a search form. The search form contains two dropdown menus: 'Curso' (with 'Seleccione Curso') and 'Número de curso' (with 'Seleccione el número de Curso'), followed by a blue 'Buscar' button. Below the search form are several input fields: 'Código', 'Fecha Inicial', 'Fecha Final', 'Número de horas', 'Número de módulos', and 'Número de paralelos'. A section titled 'Tabla de ponderaciones:' is present but contains no data. The footer includes 'Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados.' and 'Version 2.0'.

En caso de que la Tabla de ponderaciones mencionada no sea posible de renderizar debido a que algún curso no cuente con estas, se muestra un mensaje de advertencia indicando que no se han ingresado ponderaciones en dicho curso, esto se logra observar en la Figura 145.

Figura 145

Advertencia al no encontrar ponderaciones en Curso



The screenshot displays the 'Consulta de cursos' (Course Search) interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: Inicio, ADMINISTRACIÓN (Catálogos, Estudiantes), GESTIÓN (Curso, Módulo, Inscripción, Alumno - Módulo, Registro de notas, Reportes), and AYUDA (Documentation). The main content area has a header 'Bienvenido Santiago Del Salto' and a search form with 'Curso:' (set to 'Curso Estado Mayor Arma') and 'Número de curso:' (set to 'CEM-12'). Below the search form is a table with columns: Código, Fecha Inicial, Fecha Final, and Número de horas. The table contains one row: CEM-12, 6-5-2023, 6-5-2023, 1. Below this table are input fields for 'Número de módulos' (1) and 'Número de paralelos' (1). The 'Tabla de ponderaciones:' section contains a yellow warning box with the text 'No se han ingresado ponderaciones'. At the bottom, there is a copyright notice 'Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados.' and 'Version 2.0'.

Por el contrario, la Tabla de ponderaciones es renderizada sin ningún problema cuando estas existen. Esto se puede ver en la Figura 146.

Figura 146

Renderización de Tabla de Ponderaciones

The screenshot shows a web application interface for course consultation. On the left is a dark sidebar with navigation options: Inicio, ADMINISTRACIÓN (Catálogos, Estudiantes), GESTIÓN (Curso, Módulo, Inscripción, Alumno - Módulo, Registro de notas, Reportes), and AYUDA (Documentation). The main content area is titled 'Consulta de cursos' and includes search filters for 'Curso' (Curso Estado Mayor Servicio) and 'Número de curso' (CEMS-43), with a 'Buscar' button. Below the filters, summary statistics are displayed: Código (CEMS-43), Fecha Inicial (7-6-2023), Fecha Final (9-6-2024), Número de horas (10), Número de módulos (3), and Número de paralelos (2). The 'Tabla de ponderaciones:' section contains a table with the following data:

| Ord | Tipo Tarea | Porcentaje |
|-----|---------------------------|------------|
| 1 | Promedio Módulos | 90 |
| 2 | Proyecto Integrador Curso | 10 |

At the bottom of the interface, there is a copyright notice: 'Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados.' and the version number 'Version 2.0'.

Módulo

En la prueba referente a la Gestión de Módulos de un Curso, es necesario seguir un flujo de interacción; este seguirá la ruta de Asignación de Módulos, Ponderación Principal y Secundaria dentro de Módulo y Consulta Módulo. En la Asignación de Módulos se hará la creación de módulos y su respectiva relación con el curso seleccionado. En Ponderación Principal se permitirá el ingreso de las ponderaciones que usará el módulo, luego de este proceso se ingresará ponderaciones secundarias que cumplen con las primarias de módulo. Finalmente, en Consulta Módulo podremos ver la información de cualquier módulo de algún curso seleccionado juntamente a las ponderaciones definidas anteriormente.

Asignación de Módulos

La asignación de módulos se realiza a través de una lista de selección. Primeramente, es necesario la selección de curso el cual está basado en el Catálogo de Curso. El segundo

paso es seleccionar el código de curso existente. Una vez realizado esto, se cargarán los módulos disponibles como se puede ver en la Figura 147.

Figura 147

Asignación de Módulos a Curso

The screenshot displays the 'Gestión de Módulos de un Curso' interface. At the top left is the 'ACADEMIA DE GUERRA' logo. The sidebar on the left contains navigation items: 'Inicio', 'ADMINISTRACIÓN' (with sub-items 'Catálogos', 'Estudiantes'), 'GESTIÓN' (with sub-items 'Curso', 'Módulo', 'Inscripción', 'Alumno - Módulo', 'Registro de notas', 'Reportes'), and 'AYUDA' (with sub-item 'Documentation'). The main header shows 'Bienvenido Santiago Del Salto'. The main content area has three input fields: 'Curso:' (dropdown with 'Curso Estado Mayor Servicio'), 'Número de curso:' (dropdown with 'CEMS-43'), and 'Número de horas:' (text input with '10'). Below these are two columns: 'Selección de los módulos' with sub-sections 'Módulos Disponibles' and 'Módulos Seleccionados'. The 'Módulos Disponibles' section shows a list of five modules with a 'Filtro' field and navigation arrows. The 'Módulos Seleccionados' section is empty with its own 'Filtro' field and navigation arrows. A blue 'Siguiente' button is at the bottom right.

Se aprecia en los encabezados los Módulos Disponibles y los Módulos Seleccionados, estos Módulos mencionados pueden ser seleccionados como se observa en la Figura 148 así como deseleccionados como se ve en la Figura 149 donde se deseleccionó “Manejo de la Información”.

Figura 148

Selección de Módulos

ACADEMIA DE GUERRA

Bienvenido Santiago Del Salto

Gestión de Módulos de un Curso

Curso: Número de curso: Número de horas:

Selección de los módulos

Módulos Disponibles (Mostrando todos 4)

Filtro

- Cultura Física
- Introducción a la Estrategia y Geopolítica
- Conducción Táctica Militar
- Sistema de Educación Avanzada Mod.

Módulos Seleccionados (Mostrando todos 3)

Filtro

- Manejo de la Información
- Administración Gerencial
- Sistema de Educación Militar

[Siguiente](#)

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Figura 149

Deshacer de Selección de Módulos

ACADEMIA DE GUERRA

Bienvenido Santiago Del Salto

Gestión de Módulos de un Curso

Curso: Número de curso: Número de horas:

Selección de los módulos

Módulos Disponibles (Mostrando todos 5)

Filtro

- Manejo de la Información
- Cultura Física
- Introducción a la Estrategia y Geopolítica
- Conducción Táctica Militar
- Sistema de Educación Avanzada Mod.

Módulos Seleccionados (Mostrando todos 2)

Filtro

- Administración Gerencial
- Sistema de Educación Militar

[Siguiente](#)

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Para finalizar con la Asignación de Módulos se pide la información del número de horas de cada módulo, así como el grado que representa, la fecha de inicio del Módulo, un Coordinador el cual puede existir como no y finalmente la Fase de Estudio. Todo lo mencionado anteriormente se puede ver en la Figura 150.

Figura 150

Finalización Información Asignación Módulos

Ingresa la información de cada módulo

Curso Seleccionado: CEMS-43 Horas del curso: 10

| Ord | Código Módulo | Módulo | Número horas | Grado Examen | Fecha | Coordinador | Fase |
|-----|----------------|------------------------------|--------------|--------------|------------|---------------|-----------------|
| 1 | CEMS-43-ADMINI | Administración Gerencial | 5 | 20.0 | 08/07/2022 | Carlos Ortega | Presencial |
| 2 | CEMS-43-SISTEM | Sistema de Educación Militar | 5 | 20.0 | | | Semi Presencial |

Guardar

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Al hacer clic en el botón Guardar la información se verificará y se guardará en la Base de Datos de ser posible.

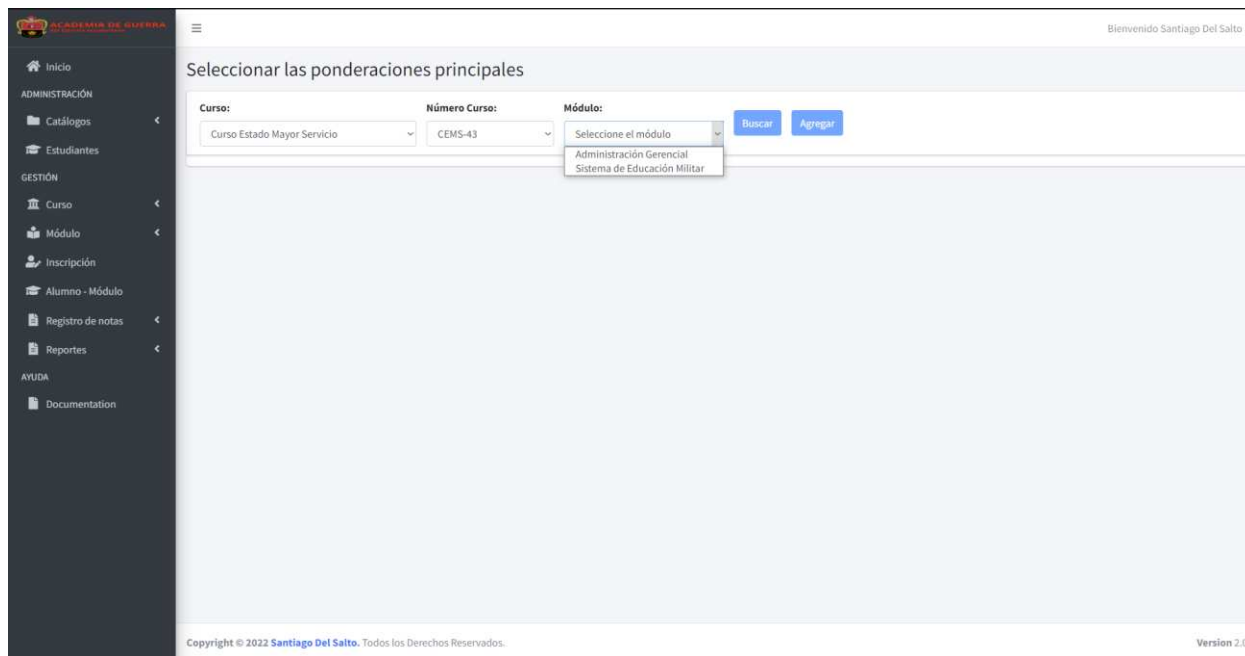
Ponderación Primaria

Para la realización de asignaciones de Ponderaciones Primarias se hace uso de su propia sección en el sistema. Al igual que en Asignación de Módulo es necesario seleccionar un Curso basado en catálogo curso, el código de curso deseado y en este caso, adicionalmente seleccionar los Módulos que se asignaron anteriormente. En el caso de prueba

se utilizó el Curso “CEMS-43” y se ingresaron los módulos de “Administración Gerencial” juntamente al de “Sistema de Educación Militar”, esto se puede ver en la Figura 151.

Figura 151

Ponderación Primaria



Se hará uso del módulo de “Administración Gerencial” para continuar con el flujo de trabajo. Es necesario realizar la búsqueda primeramente como se hizo en la asignación de Ponderaciones Curso para comprobación de que existan o no existan ponderaciones, esto se muestra a través de un mensaje de aviso como se puede ver en la Figura 152 y Figura 153.

Figura 152

Mensaje ponderaciones no encontradas

The screenshot shows the 'Selección de ponderaciones principales' interface. At the top right, a red notification box displays the message: 'No encontrado' and 'No se han encontrado ponderaciones principales'. The main area contains a search form with three dropdown menus: 'Curso:' (set to 'Curso Estado Mayor Servicio'), 'Número Curso:' (set to 'CEMS-43'), and 'Módulo:' (set to 'Administración Gerencial'). There are 'Buscar' and 'Agregar' buttons. The table below is empty. The footer includes 'Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados.' and 'Version 2.0'.

Figura 153

Mensaje correcto ponderaciones

The screenshot shows the 'Selección de ponderaciones principales' interface. At the top right, a green notification box displays the message: 'Mensaje' and 'Tareas encontradas'. The main area contains the same search form as in Figure 152. Below the search form, there is a table with the following data:

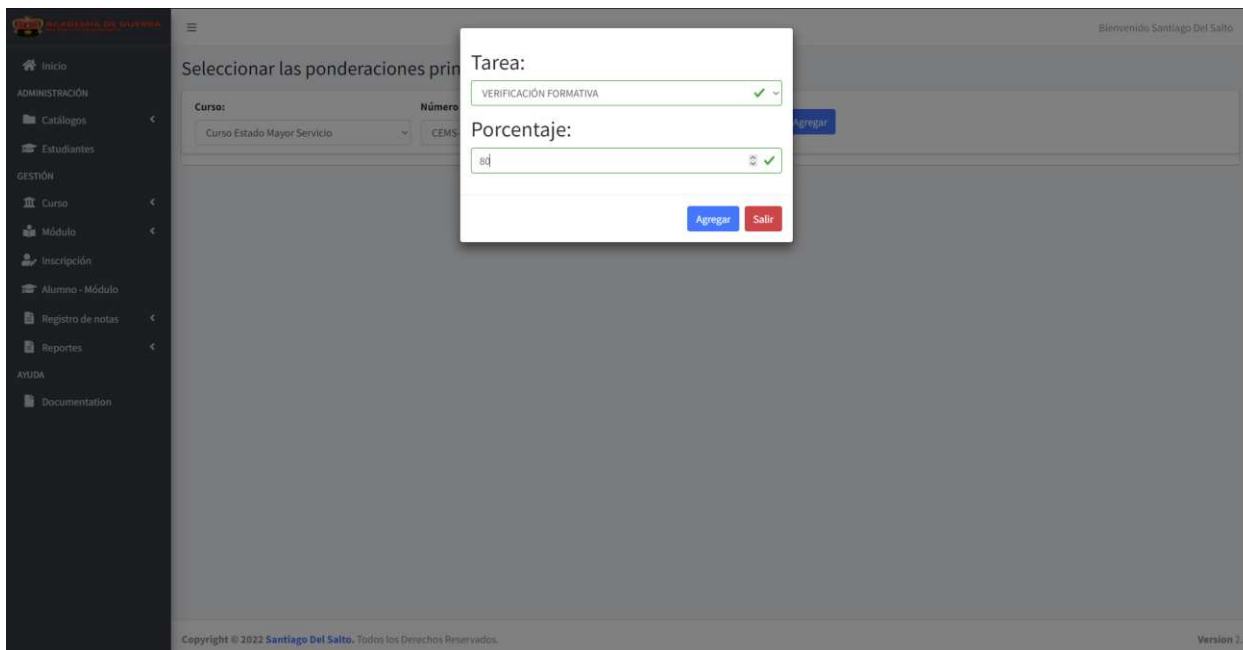
| Tipo Tarea | Porcentaje | Acciones |
|-----------------------------|------------|---|
| VERIFICACIÓN FORMATIVA | 100.0 | Editar Borrar Ponderaciones |
| Suma de porcentajes: | 100.0 | |

At the bottom right of the table area, there are 'Guardar' and 'Ponderacion Secundaria' buttons. The footer includes 'Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados.' and 'Version 2.0'.

Al realizar la comprobación nos permite agregar ponderaciones a través de un Modal como se puede ver en la Figura 154.

Figura 154

Agregación Ponderaciones



Nota. La Tarea seleccionada se basa en una selección relacionada con el Catálogo de Tareas, Elaboración Propia, 2022.

Al realizar una agregación o edición de Tarea correcta nos muestra un mensaje de éxito como se puede observar en la Figura 155.

Figura 155

Mensaje de éxito al realizar una agregación o edición de Tareas

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Nota. Se observa que el botón Guardar no se activa hasta completar el 100% en Ponderación, Elaboración Propia, 2022.

Una vez completado en este caso el 100% podemos guardar las mismas a través del botón. Cuando esto se realiza de forma correcta un mensaje de éxito en Toastr se muestra en el sistema como se visualiza en la Figura 156.

Figura 156

Ponderaciones Guardadas

Selecciónar las ponderaciones principales

Curso: Número Curso: Módulo:

Search:

| Tipo Tarea | Porcentaje | Acciones |
|-----------------------------|------------|--|
| VERIFICACIÓN FORMATIVA | 100.0 | <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Borrar"/> <input type="button" value="Ponderaciones"/> |
| Suma de porcentajes: | 100.0 | |

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Ponderación Secundaria

Una vez creada una ponderación principal la misma contará con ponderaciones secundarias las cuales podrán ser creadas a través del botón de ponderaciones en color amarillo que se puede ver en la Figura 156 mencionada anteriormente.

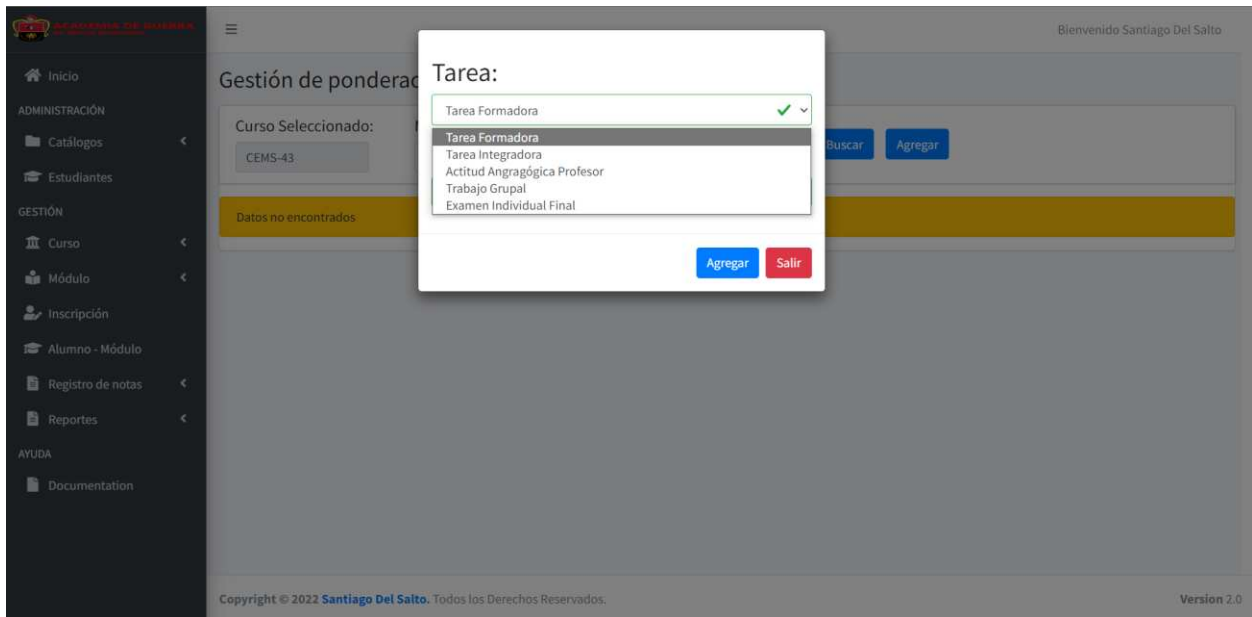
Similar al comportamiento de Ponderación Principal se hace una búsqueda de tareas en caso de ya existir, en caso de no existir ponderaciones se muestra el mensaje como se puede ver en la Figura 157.

Figura 157

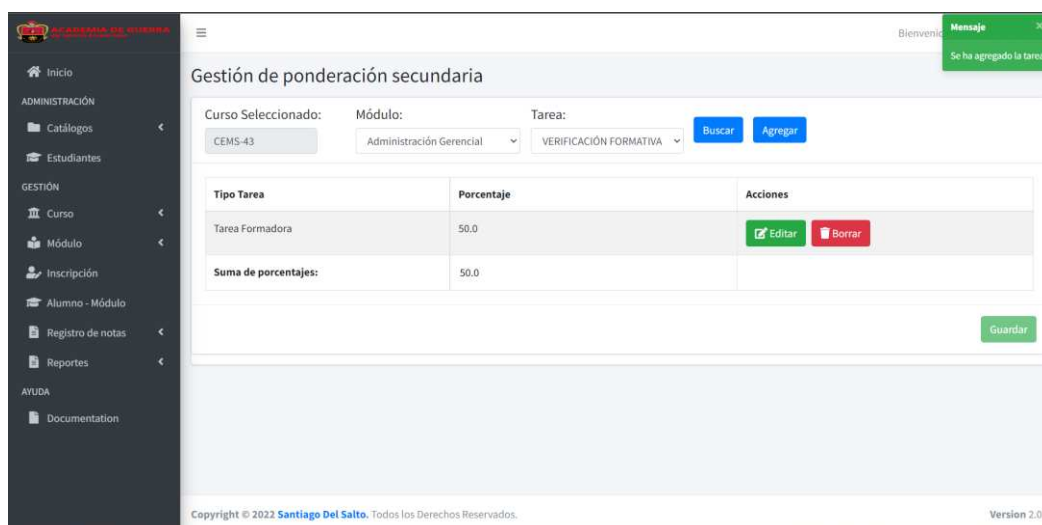
Búsqueda de Tareas Secundarias

The screenshot displays the 'Gestión de ponderación secundaria' (Secondary Weight Management) interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: Inicio, ADMINISTRACIÓN (Catálogos, Estudiantes), GESTIÓN (Curso, Módulo, Inscripción, Alumno - Módulo, Registro de notas, Reportes), and AYUDA (Documentation). The main content area has a header 'Bienvenido Santiago Del Salto' and a title 'Gestión de ponderación secundaria'. Below the title is a search form with three fields: 'Curso Seleccionado' (text input with 'CEMS-43'), 'Módulo' (dropdown menu with 'Administración Gerencial'), and 'Tarea' (dropdown menu with 'VERIFICACIÓN FORMATIVA'). There are two buttons: 'Buscar' (Search) and 'Agregar' (Add). Below the search form is a yellow banner with the text 'Datos no encontrados' (Data not found). The footer contains 'Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados.' and 'Version 2.0'.

Una vez hecho esto se permite la agregación de tareas a través de un modal y se selecciona las Tareas a través de un select como se puede ver en la Figura 158, esto se hace juntamente ingresando un porcentaje de esta ponderación secundaria.

Figura 158*Agregación de Tareas*

Igual que las antiguas ponderaciones al agregar correctamente las mismas se muestra un mensaje de éxito y el botón de guardar no se activará hasta completar el 100%, como se ve en la Figura 159.

Figura 159*Tarea agregada correctamente*

Al cumplir con la condición del 100% en la suma de porcentajes se puede realizar la opción de guardado, lo cual al cumplirse de manera correcta muestra un mensaje de éxito como se puede ver en la Figura 160.

Figura 160

Ponderación Guardada Correctamente

The screenshot shows the 'Gestión de ponderación secundaria' interface. At the top, there are filters for 'Curso Seleccionado: CEMS-43', 'Módulo: Administración Gerencial', and 'Tarea: VERIFICACIÓN FORMATIVA'. Below these are 'Buscar' and 'Agregar' buttons. The main content is a table with the following data:

| Tipo Tarea | Porcentaje | Acciones |
|-----------------------------|------------|---|
| Tarea Formadora | 50.0 | Editar Borrar |
| Tarea Integradora | 50.0 | Editar Borrar |
| Suma de porcentajes: | 100.0 | |

At the bottom right of the table area, there is a green 'Guardar' button. A notification banner at the top right says 'Guardado Ponderaciones guardadas'.

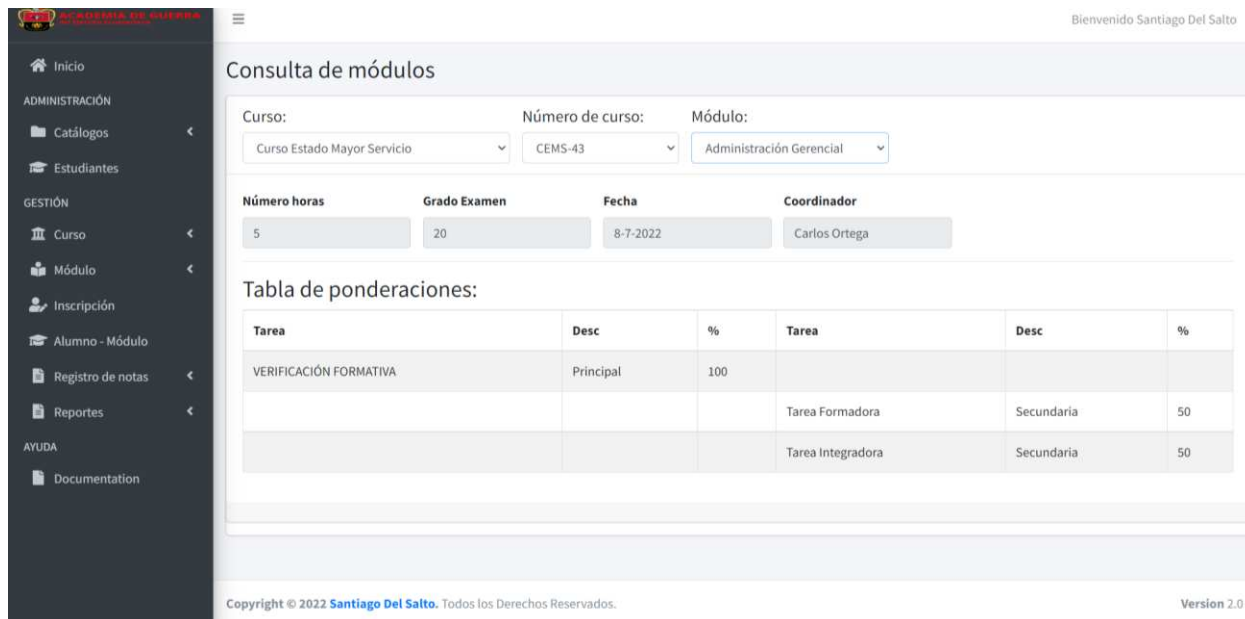
Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Consulta Módulo

En esta sección la prueba de funcionamiento se realiza a través de la Selección de un curso basada en el catálogo de cursos, seguido de esto se selecciona el número de curso o el código de este y finalmente se selecciona el módulo, en este caso las ponderaciones anteriores se ingresaron en el módulo de "Administración General" por lo que se hace uso de este mismo y nos muestra toda la información relacionada al mismo como se puede ver en la Figura 161.

Figura 161

Información Consulta Módulo



Bienvenido Santiago Del Salto

Consulta de módulos

Curso: Número de curso: Módulo:

Número horas: Grado Examen: Fecha: Coordinador:

Tabla de ponderaciones:

| Tarea | Desc | % | Tarea | Desc | % |
|------------------------|-----------|-----|-------------------|------------|----|
| VERIFICACIÓN FORMATIVA | Principal | 100 | | | |
| | | | Tarea Formadora | Secundaria | 50 |
| | | | Tarea Integradora | Secundaria | 50 |

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Inscripción

En la prueba referente Inscripción de Estudiantes en cursos se hace uso de archivos Excel, esto debido a la gran cantidad de estudiantes que se puede asociar con un Curso, para el uso de este proceso es necesario la selección de curso, así como la selección del archivo Excel como se ve en la Figura 162, este está personalizado para mostrar solamente archivos con extensiones Excel como se puede ver en la Figura 163.

Figura 162

Selección Archivo Excel para Inscripción

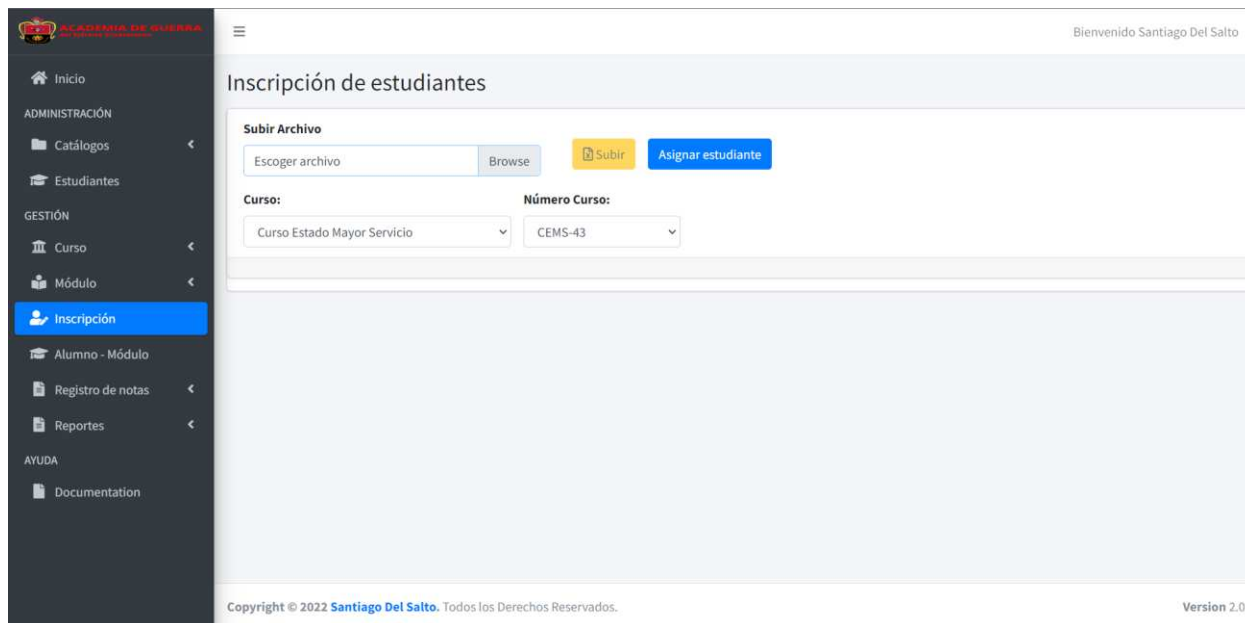
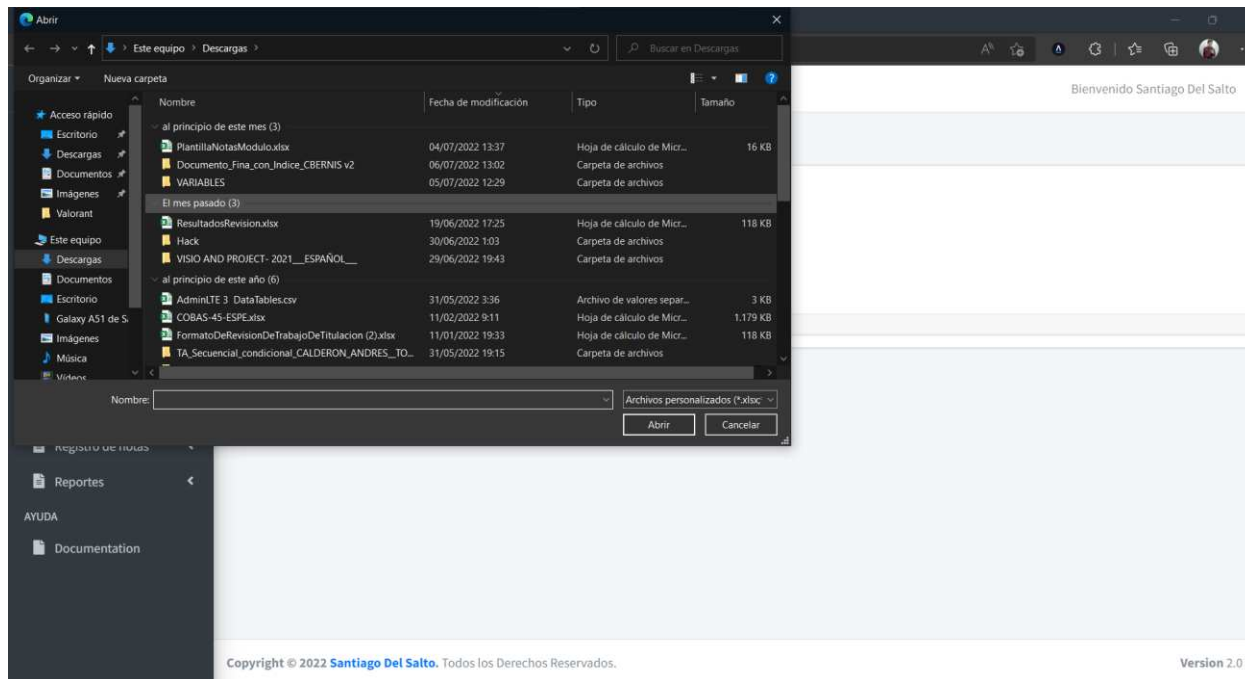


Figura 163

Selección de Archivo solo formato Excel



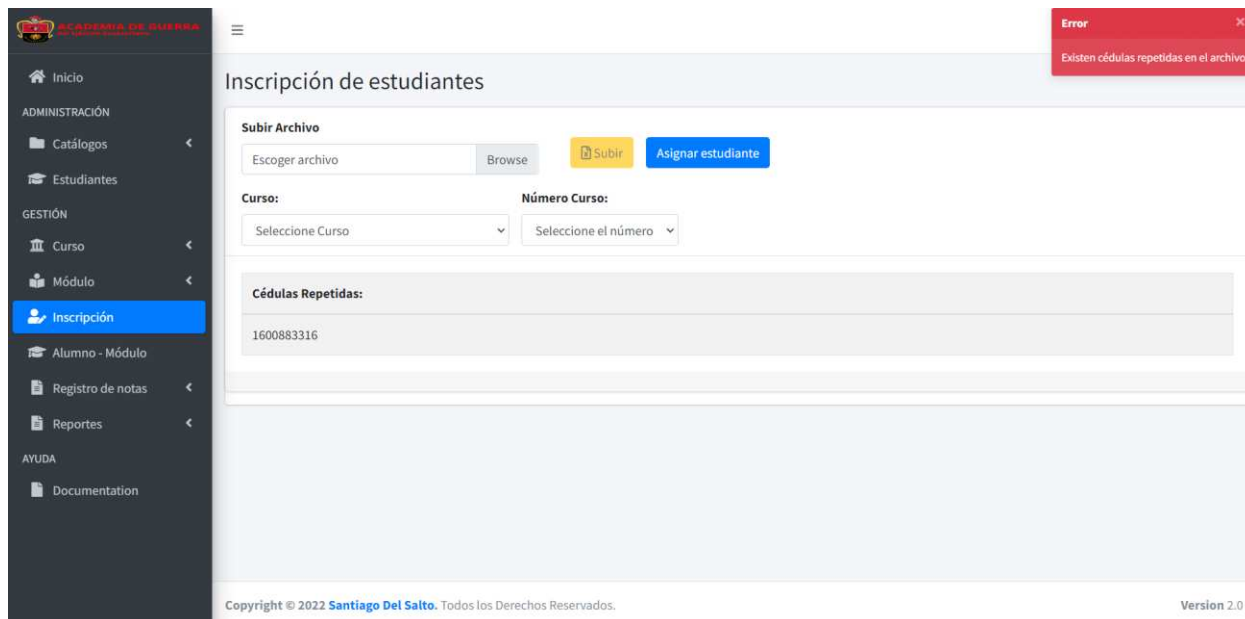
Una vez seleccionado algún archivo Excel se permite subir este archivo, el mismo verifica que no exista errores con el arma, grado y cédula del estudiante ya sea si la misma es incorrecta como se aprecia en la Figura 164 o si la cédula se encuentra repetida en el archivo como se puede observar en la Figura 165.

Figura 164

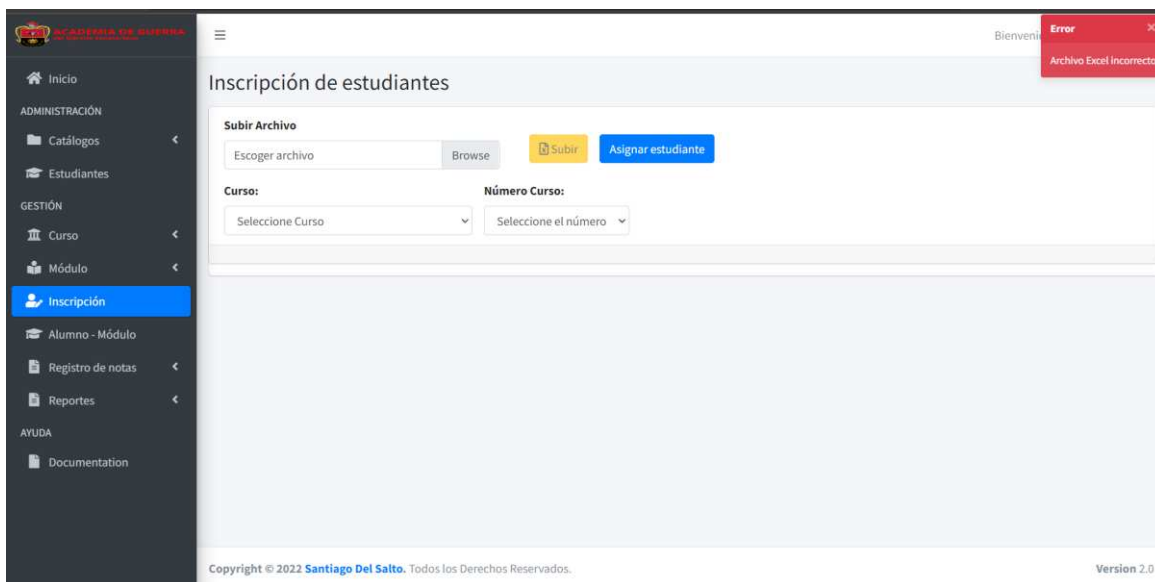
Cédula Incorrecta en archivo Excel

The screenshot shows the 'Inscripción de estudiantes' interface. At the top right, a red error message box displays 'Error' and 'Registros con cédula incorrecta'. The main content area includes a 'Subir Archivo' section with a file selection field, a 'Browse' button, a 'Subir' button, and an 'Asignar estudiante' button. Below this are dropdown menus for 'Curso' and 'Número Curso'. A table displays student records with columns for 'Cédula', 'Grado', 'Arma', 'Apellidos', and 'Nombre'. The table shows four entries, with the first entry having a cédula of 546854554, which is likely the one causing the error. The interface also includes a sidebar with navigation options and a footer with copyright information.

| Cédula | Grado | Arma | Apellidos | Nombre |
|------------|--------|------|-----------|---------|
| 546854554 | CABO | ING | Aymara | Enrique |
| 1600883310 | CABOSE | INFS | Ulloa | Jorge |
| 1600883311 | CABOPR | TRA | Vicente | Pedro |
| 1600883312 | CABO | ING | Aymara | Enrique |

Figura 165*Cédula Repetida en archivo Excel*

A su vez si el archivo presenta errores, se muestra un mensaje de archivo Excel incorrecto como se puede ver en la Figura 166.

Figura 166*Archivo Excel incorrecto*

En caso de no existir ningún error en el archivo, el mismo se carga correctamente, muestra toda la información a través de Tabla y se muestra un mensaje de éxito. Esto se puede apreciar en la Figura 167.

Figura 167

Archivo Cargado Correctamente

The screenshot displays the 'Inscripción de estudiantes' interface. On the left is a dark sidebar with navigation items: Inicio, ADMINISTRACIÓN (Catálogos, Estudiantes), GESTIÓN (Curso, Módulo, Inscripción), Alumno - Módulo, Registro de notas, Reportes, and AYUDA (Documentation). The main area has a header 'Inscripción de estudiantes' and a green notification box: 'Cargado' with a close icon and the message 'El archivo se ha cargado correctamente'. Below the header is a 'Subir Archivo' section with a file input field, a 'Browse' button, a 'Subir' button, an 'Asignar estudiante' button, and a 'Guardar' button. There are also dropdowns for 'Curso:' and 'Número Curso:'. Below this is a table with columns: Cédula, Grado, Arma, Apellidos, and Nombre. The table contains five rows of student data. At the bottom, there is a footer with 'Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados.' and 'Version 2.0'.

| Cédula | Grado | Arma | Apellidos | Nombre |
|------------|--------|------|-------------------|-------------------|
| 1001343456 | TENIEN | ING | Mera Chapi | Marcelo Eduardo |
| 1001853744 | TENIEN | IND | Jativa Sevillano | Vinicio Rafael |
| 1003110101 | TENIEN | AVE | Tigse Moreno | Patricio Bladimir |
| 1003181110 | TENIEN | AVE | Jimenez Quichimbo | Eduardo Felix |
| 1003289426 | CABOSE | ART | Campués Tulcán | Klever Andres |

Finalmente, para culminar con el registro podemos hacer la interacción de Guardar, donde se guardarán los registros en la BD. Al registrarse correctamente se genera el código de Curso el cual es único por estudiante y totalmente aleatorio, toda la información igual se muestra en una tabla generada cuando los registros ya han sido guardados como se puede ver en la Figura 168 y Figura 169.

Figura 168

Notificación Registros guardados correctamente

The screenshot shows the 'Inscripción de estudiantes' interface. A green notification box in the top right corner displays the text 'Guardado' and 'Se han registrado los alumnos'. The main content area features a 'Subir Archivo' section with a file selection button and an 'Asignar estudiante' button. Below this are dropdown menus for 'Curso' and 'Número Curso'. A table displays student records with columns for 'Código', 'Cédula', 'Apellidos', 'Nombre', 'Grado', and 'Arma'. The table contains 6 rows of data.

| Código | Cédula | Apellidos | Nombre | Grado | Arma |
|------------|------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------------|
| CEMS-43-1 | 1003895883 | Bedoya Campuéz | Monica Yomaira | Cabo Segundo | Comunicaciones |
| CEMS-43-10 | 1003181110 | Jimenez Quichimbo | Eduardo Felix | Teniente Primero | Aviación del Ejército |
| CEMS-43-11 | 1720273158 | Urresta Rosero | Lorena Alexandra | Cabo Segundo | Artillería |
| CEMS-43-12 | 1003850938 | Borja Luciano | Jose Javier | Cabo Segundo | Comunicaciones |
| CEMS-43-13 | 1003409651 | Marcello Ordoñez | Luis Wilfrido | Teniente Primero | Caballería |

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Figura 169

Tabla de Registros Guardados

The screenshot shows the 'Inscripción de estudiantes' interface with a table displaying 11 student records. The table has columns for 'Código', 'Cédula', 'Apellidos', 'Nombre', 'Grado', and 'Arma'. The records are numbered 19 through 28. A pagination bar at the bottom indicates 'Showing 11 to 20 of 21 entries' and includes 'Previous', '1', '2', '3', and 'Next' buttons.

| Código | Cédula | Apellidos | Nombre | Grado | Arma |
|------------|------------|-----------------------|-------------------|------------------|-----------------------|
| CEMS-43-19 | 1003692306 | Martínez Vallejo | Diego Fernando | Teniente Primero | Ingeniería |
| CEMS-43-2 | 1003110101 | Tigse Moreno | Patricio Bladimir | Teniente Primero | Aviación del Ejército |
| CEMS-43-20 | 1004560221 | Guandinango Cartagena | Elvis Patricio | Cabo Primero | Comunicaciones |
| CEMS-43-21 | 1003324975 | Ormaza Morejón | Maricela Fernanda | Teniente Primero | Caballería |
| CEMS-43-3 | 1003561857 | Torres Melo | Carla Mariela | Cabo Primero | Transportes |
| CEMS-43-4 | 1001343456 | Mera Chapi | Marcelo Eduardo | Teniente Primero | Ingeniería |
| CEMS-43-5 | 1003439708 | Teran Acosta | Evelyn Andrea | Cabo Primero | Transportes |
| CEMS-43-6 | 1003643176 | Cabrera Narváez | Karina Elisabet | Teniente Primero | Caballería |
| CEMS-43-7 | 1003694872 | Piñan Peñafiel | Gladis Lorena | Teniente Primero | Ingeniería |
| CEMS-43-8 | 1004169213 | Guandinango Cartagena | Edison Danilo | Cabo Segundo | Material de Guerra |

Showing 11 to 20 of 21 entries

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Registro de Notas

En la prueba referente al Registro de Notas existen 3 secciones a tomarse en cuenta, estas serían Curso, Módulo y Examen Módulo. Para el ingreso de notas es necesario hacer uso de una plantilla generada en el sistema, esta plantilla hace uso del código creado por estudiante, el cual era totalmente aleatorio como se puede ver en la Figura 170.

Figura 170

Ingreso de notas a través de Archivo Excel



A su vez, agrega una columna de Nota, donde es necesario escribir la información de nota en formato de “,” (coma) en caso de que las notas necesiten ser ingresadas con decimales como se puede ver en la Figura 171.

Figura 171*Plantilla Excel e Ingreso de Datos*

| | A | B | |
|----|------------|----------|--|
| 1 | Código | Nota | |
| 2 | CEMS-43-6 | 19,72500 | |
| 3 | CEMS-43-7 | 19,60000 | |
| 4 | CEMS-43-1 | 19,06000 | |
| 5 | CEMS-43-5 | 19,75000 | |
| 6 | CEMS-43-11 | 19,61000 | |
| 7 | CEMS-43-10 | 19,41000 | |
| 8 | CEMS-43-9 | 18,25000 | |
| 9 | CEMS-43-8 | 19,56000 | |
| 10 | CEMS-43-21 | 19,13000 | |
| 11 | CEMS-43-4 | 19,65000 | |
| 12 | CEMS-43-12 | 19,13500 | |
| 13 | CEMS-43-3 | 19,65000 | |
| 14 | CEMS-43-15 | 19,26500 | |
| 15 | CEMS-43-2 | 19,06000 | |
| 16 | CEMS-43-18 | 19,75000 | |
| 17 | CEMS-43-14 | 19,72500 | |
| 18 | CEMS-43-13 | 19,70000 | |
| 19 | CEMS-43-19 | 19,36500 | |
| 20 | CEMS-43-17 | 19,70000 | |
| 21 | CEMS-43-16 | 18,90500 | |
| 22 | CEMS-43-20 | 19,13500 | |

Notas Curso

Al manejar archivos Excel, estos sufren un uso de manera similar a inscripción, esto significa que es necesario subir este archivo, verificarlo para finalmente confirmar los datos y que los mismos se guarden en la BD. En caso de que exista algún error se muestra un mensaje

de warning, ya sea cuando los estudiantes no sean encontrados en el curso como se observa en la Figura 172 o que el archivo este incorrecto como se puede apreciar en la Figura 173.

Figura 172

Warning estudiantes no encontrados

The screenshot shows the 'Ingreso de calificación de curso' (Course Grade Entry) interface. On the left is a dark sidebar with navigation options: Inicio, ADMINISTRACIÓN (Catálogos, Estudiantes), GESTIÓN (Curso, Módulo, Inscripción, Alumno - Módulo, Registro de notas, Reportes), and AYUDA (Documentation). The main content area has a header 'Ingreso de calificación de curso' and a red warning box in the top right corner that reads 'Error en Curso' and 'Alumnos no encontrados en el curso'. Below the header, there is a 'Subir Archivo' section with an 'Escoger archivo' input, a 'Browse' button, and 'Subir' and 'Plantilla' buttons. Underneath, there are three dropdown menus: 'Curso:' (set to 'Curso Estado Mayor Servicio'), 'Número Curso:' (set to 'CEMS-43'), and 'Ponderación:' (set to 'Proyecto Integrador Curso'). A 'Plantilla' button is also present next to the 'Ponderación' dropdown. At the bottom, there is a copyright notice 'Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados.' and the version 'Version 2.0'.

Figura 173

Archivo Incorrecto de Calificaciones

The screenshot shows the same 'Ingreso de calificación de curso' interface as Figure 172. In this case, the red warning box in the top right corner reads 'Error' and 'Archivo Excel Incorrecto'. The rest of the interface, including the sidebar, the 'Subir Archivo' section, and the dropdown menus, is identical to the previous figure.

Una vez seleccionado un archivo válido se genera una previsualización de los datos a ser ingresados, a su vez se indica cuantos registros van a ser ingresados como se observa en la Figura 174.

Figura 174

Previsualización datos a ingresarse

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

| Cédula | Código | Apellido | Nombre | Calificación |
|------------|------------|-------------------|------------------|--------------|
| 1003643176 | CEMS-43-6 | Cabrera Narváez | Karina Elisabet | 19.0 |
| 1003694872 | CEMS-43-7 | Piñan Peñafiel | Gladis Lorena | 20.0 |
| 1003895883 | CEMS-43-1 | Bedoya Campuéz | Monica Yomaira | 20.0 |
| 1003439708 | CEMS-43-5 | Teran Acosta | Evelyn Andrea | 18.0 |
| 1720273158 | CEMS-43-11 | Urresta Rosero | Lorena Alexandra | 17.0 |
| 1003181110 | CEMS-43-10 | Jimenez Quichimbo | Eduardo Felix | 17.0 |
| 1003734405 | CEMS-43-9 | Yepez Moreira | Rolando Ismael | 18.0 |

A su vez en la Figura 174 se denota que un nuevo botón de guardar es activado. Este botón nos permite que una vez confirmada la información presentada se ingrese la información en la base de datos, mostrando un mensaje de éxito al realizar dicha acción como se logra observar en la Figura 175.

Figura 175

Mensaje de éxito al guardar notas de Curso

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

| Cédula | Código | Apellido | Nombre | Calificación |
|------------|------------|-------------------|------------------|--------------|
| 1003643176 | CEMS-43-6 | Cabrera Narváez | Karina Elisabet | 19.0 |
| 1003694872 | CEMS-43-7 | Piñan Peñafiel | Gladis Lorena | 20.0 |
| 1003895883 | CEMS-43-1 | Bedoya Campuéz | Monica Yomaira | 20.0 |
| 1003439708 | CEMS-43-5 | Teran Acosta | Evelyn Andrea | 18.0 |
| 1720273158 | CEMS-43-11 | Urresta Rosero | Lorena Alexandra | 17.0 |
| 1003181110 | CEMS-43-10 | Jimenez Quichimbo | Eduardo Felix | 17.0 |
| 1003734405 | CEMS-43-9 | Yopez Moreira | Rolando Ismael | 18.0 |

Notas Módulo

El funcionamiento con las notas de módulo es similar que las de curso con la única distinción que módulo tiene sus propias notas y al contar el módulo con un examen, el mismo se ingresa a parte. Para el ingreso de calificación de módulo se puede ver su funcionamiento en la Figura 176.

Figura 176

Ingreso Calificación Módulo

Ingreso de calificación de módulo

Subir Archivo

Escoger archivo

Curso: Número Curso: Módulo: Tarea:

Tarea Secundaria:

Copy CSV Excel PDF Print Column visibility Search:

| Cédula | Código | Apellido | Nombre | Calificación |
|------------|-------------|-------------------|-------------------|--------------|
| 1001343456 | COAAS-40-6 | Mera Chapi | Marcelo Eduardo | 18.3567 |
| 1001853744 | COAAS-40-5 | Jativa Sevillano | Vinicio Rafael | 18.6367 |
| 1003110101 | COAAS-40-2 | Tigse Moreno | Patricio Bladimir | 19.0667 |
| 1003181110 | COAAS-40-15 | Jimenez Quichimbo | Eduardo Felix | 17.7506 |

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Notas Examen Módulo

El funcionamiento con el ingreso de notas del examen de módulo es distinto, ya que se basa por el número de grado del examen, donde se toma en cuenta los aciertos y errores y se calcula la nota automáticamente basada en esta métrica, esto se puede observar en la Figura 177.

Figura 177

Ingreso de calificación de exámenes módulo

The screenshot shows the 'Ingreso de calificación de exámenes' (Exam Score Entry) interface. The sidebar on the left contains navigation options: Inicio, ADMINISTRACIÓN (Catálogos, Estudiantes), GESTIÓN (Curso, Módulo, Inscripción, Alumno - Módulo, Registro de notas, Reportes), and AYUDA (Documentation). The main content area features a 'Subir Archivo' section with a file upload button and 'Guardar' (Save) and 'Plantilla' (Template) buttons. Below this are dropdown menus for 'Curso' (Curso Oficiales Avanzado Arma Servicio), 'Número Curso' (COAAS-40), 'Módulo' (Manejo de la Información), and 'Tarea' (VERIFICACIÓN FINAL). A 'Tarea Secundaria' dropdown is set to 'Examen Individual Final'. A search bar is located above the table. The table displays student records with columns for Cédula, Código, Apellido, Nombre, Positivos, Negativos, and Calificación.

| Cédula | Código | Apellido | Nombre | Positivos | Negativos | Calificación |
|------------|-------------|-------------------|-------------------|-----------|--------------------|--------------------|
| 1001343456 | COAAS-40-6 | Mera Chapi | Marcelo Eduardo | 84.35 | 35.650000000000006 | 14.058333333333334 |
| 1001853744 | COAAS-40-5 | Jativa Sevillano | Vinicio Rafael | 82.18 | 37.819999999999999 | 13.696666666666667 |
| 1003110101 | COAAS-40-2 | Tigse Moreno | Patricio Bladimir | 83.48 | 36.519999999999996 | 13.913333333333334 |
| 1003181110 | COAAS-40-15 | Jimenez Quichimbo | Eduardo Felix | 80.17 | 39.83 | 13.361666666666668 |

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Similar al comportamiento anterior cuando las mismas se guardan, se muestra un mensaje Toastr de éxito en el sistema como se observa en la Figura 178.

Figura 178

Toastr de éxito al guardar información

ACADEMIA DE GUERRA

Bienvenido Santiago éxito
Guardado

Ingreso de calificación de exámenes

Subir Archivo

Escoger archivo

Curso: **Número Curso:** **Módulo:** **Tarea:**

Tarea Secundaria:

Search:

| Cédula | Código | Apellido | Nombre | Positivos | Negativos | Calificación |
|------------|-------------|-------------------|-------------------|-----------|--------------------|--------------------|
| 1001343456 | COAAS-40-6 | Mera Chapi | Marcelo Eduardo | 84.35 | 35.650000000000006 | 14.058333333333334 |
| 1001853744 | COAAS-40-5 | Jativa Sevillano | Vinicio Rafael | 82.18 | 37.819999999999999 | 13.696666666666667 |
| 1003110101 | COAAS-40-2 | Tigse Moreno | Patricio Bladimir | 83.48 | 36.519999999999996 | 13.913333333333334 |
| 1003181110 | COAAS-40-15 | Jimenez Quichimbo | Eduardo Felix | 80.17 | 39.83 | 13.361666666666668 |

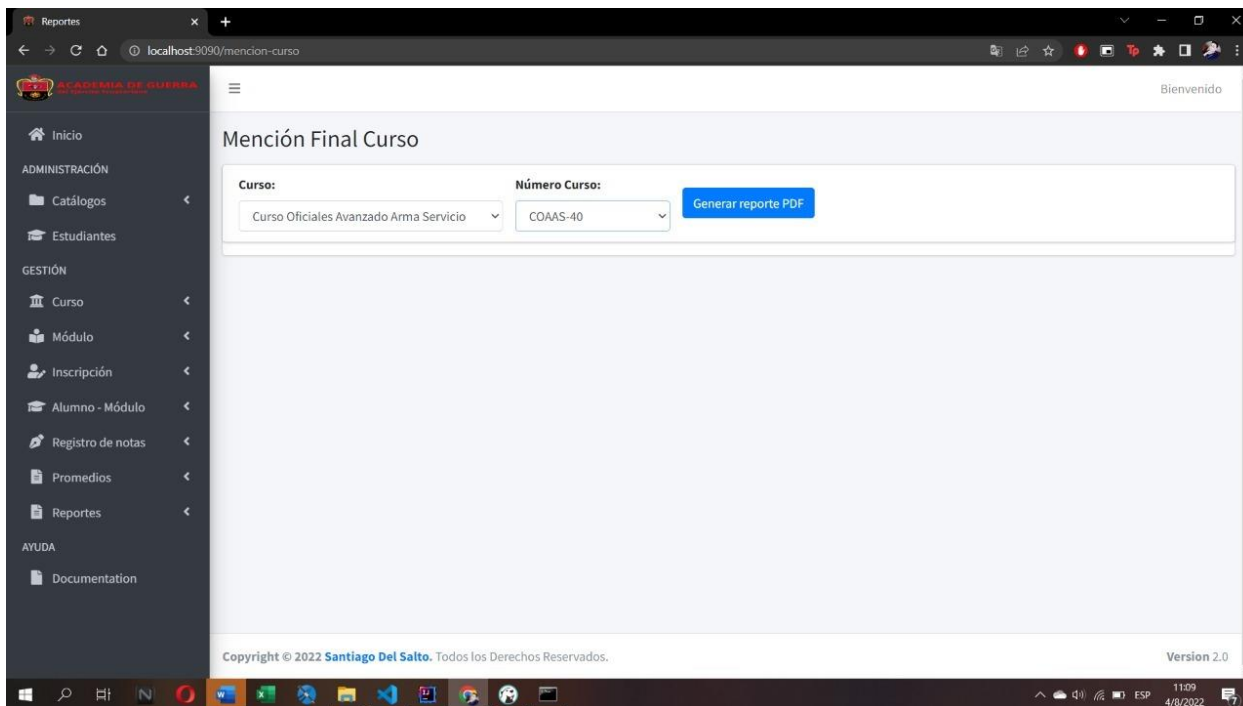
Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Reportes

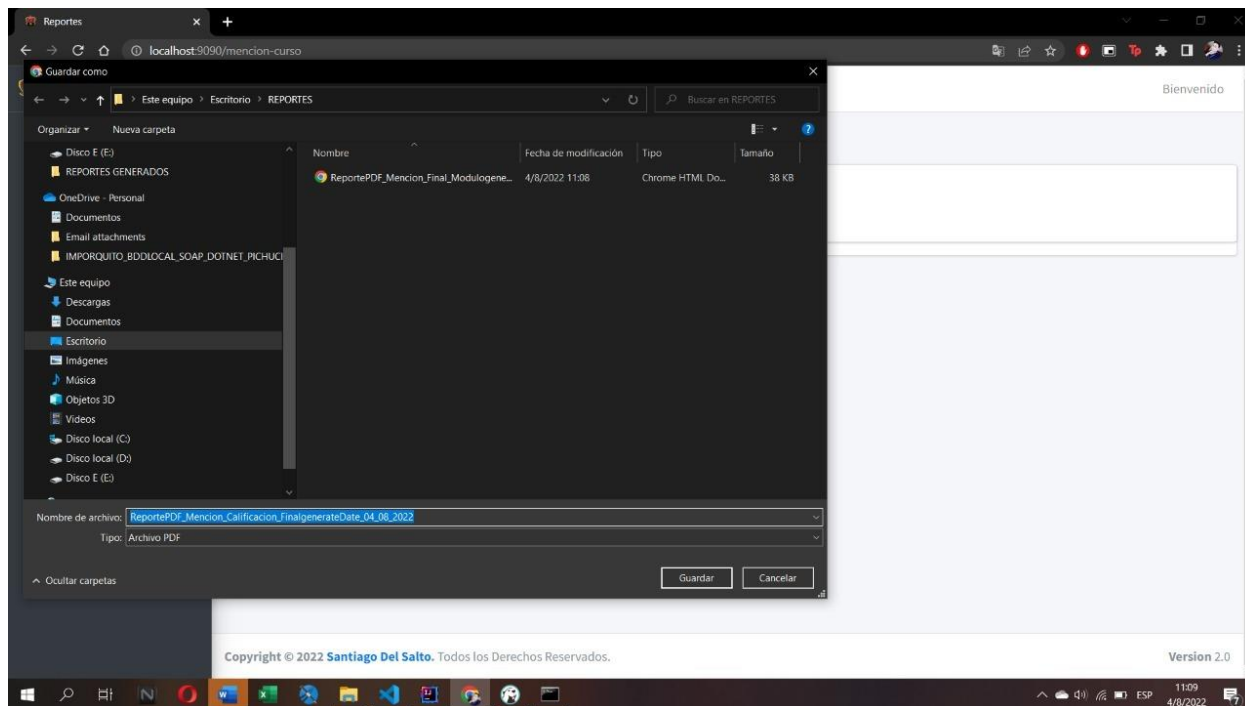
En la prueba referente a los reportes se generarán las menciones finales de módulo y curso, siguiendo el flujo de trabajo necesario para cada una de ellas.

Mención Final Curso

Para la generación de las menciones finales de curso es necesario ir a la sección correspondiente, seleccionar el curso y el número correspondiente al mismo y generar el PDF como se logra observar en la Figura 179.

Figura 179*Generación Mención Final de Curso*

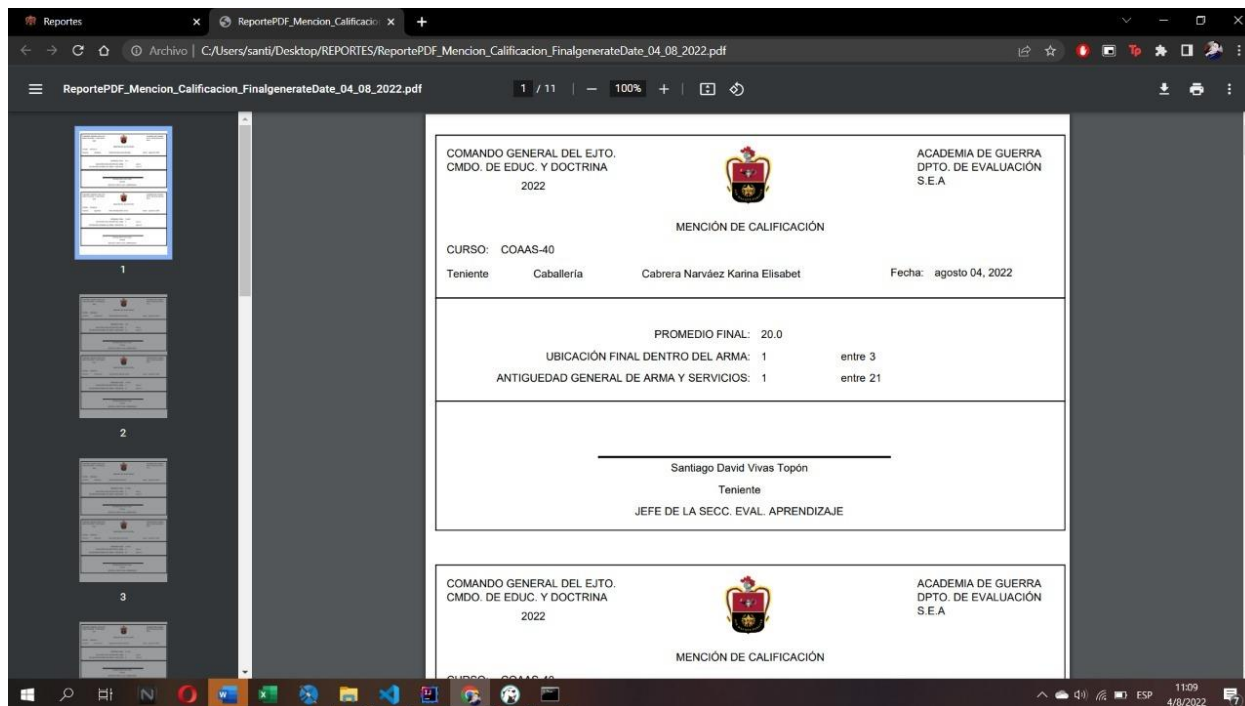
Una vez el proceso haya comenzado, a través del Explorador de archivos nos permite seleccionar la ubicación de guardado de los reportes generados como se observa en la Figura 180.

Figura 180*Guardado Mención Final Curso*

Finalmente podemos abrir el archivo generado y observar todos los reportes generados con la información anteriormente ingresada en los registros respectivos de notas como se logra observar en la Figura 181.

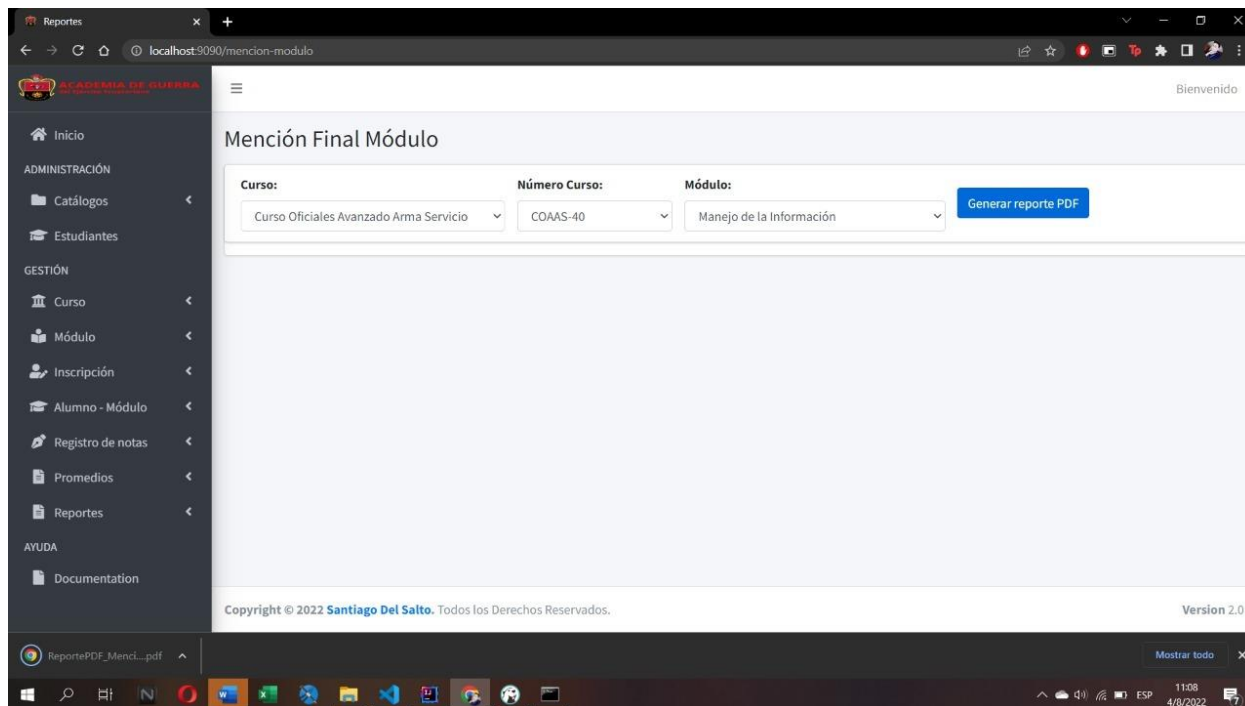
Figura 181

Mención de Calificación generada

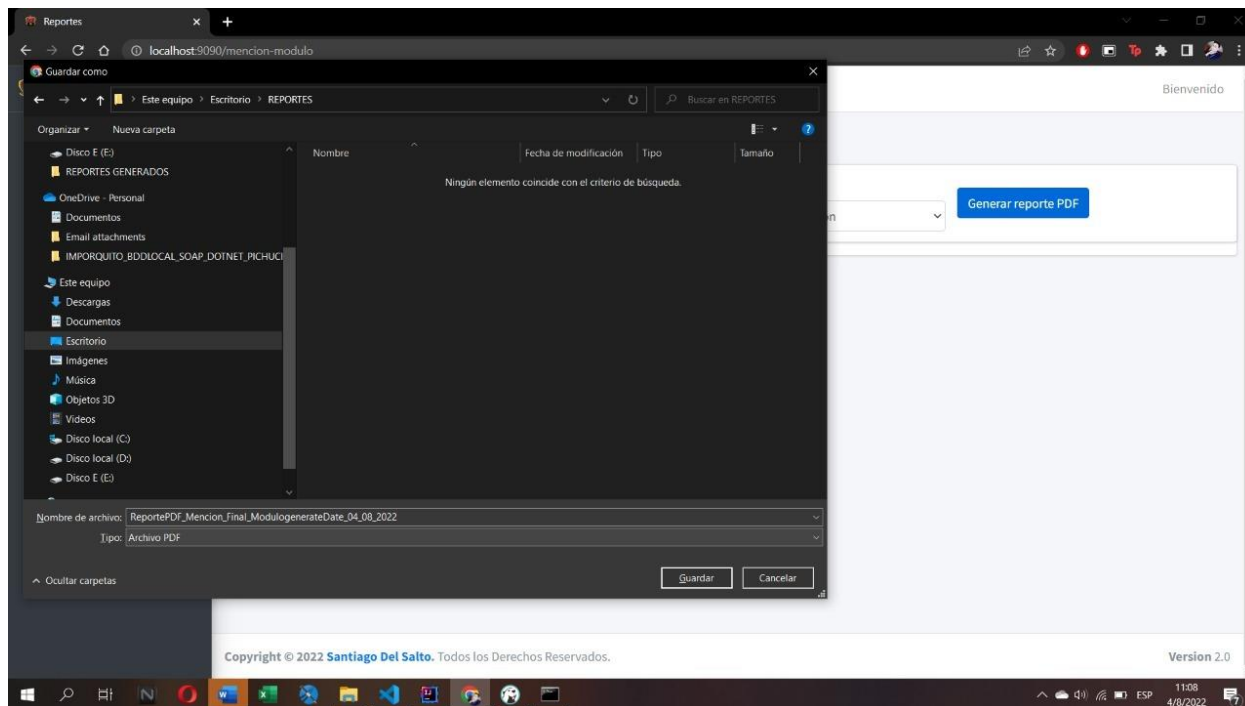


Mención Final Módulo

Para la generación de las menciones finales de curso es necesario ir a la sección correspondiente, seleccionar el curso, el número correspondiente y como dato adicional el módulo del cual se desea el reporte PDF como se logra observar en la Figura 182.

Figura 182*Generación Mención Final de Módulo*

Una vez el proceso haya comenzado, a través del Explorador de archivos nos permite seleccionar la ubicación de guardado de los reportes generados como se observa en la Figura 183.

Figura 183*Guardado Mención Final Módulo*

Finalmente podemos abrir el archivo generado y observar todos los reportes generados con la información anteriormente ingresada en los registros respectivos de notas como se logra observar en la Figura 184.

Figura 184

Mención de Calificación de Módulo generada

Reportes

ReportePDF_Mencion_Final_Mo... x

Archivo | C:/Users/santi/Desktop/REPORTES/ReportePDF_Mencion_Final_ModulogenerateDate_04_08_2022.pdf

ReportePDF_Mencion_Final_ModulogenerateDate_04_08_2022.pdf 1 / 11 | 100% + | [Iconos]

COMANDO GENERAL DEL EJITO. ACADEMIA DE GUERRA
 CMDO. DE EDUC. Y DOCTRINA DPTO. DE EVALUACIÓN
 2022 SECC. EVAL. APREND.

MENCION DE CALIFICACIÓN

Curso: COAAS-40 Fecha de reporte: agosto 04, 2022 REPORTE FINAL

Materia: Manejo de la Información

| Grado | Apellidos Y Nombres | VERIFICACIÓN FORMATIVA 40.0 | | | VERIFICACIÓN FINAL 60.0 | | | Promedio Final |
|------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------|----------|----------------------------|---------------------------------|----------|----------------|
| | | Tarea Formadora 50.0 | Tarea Integradora 50.0 | Promedio | Trabajo Grupal 30.0 | Examen Individual Final 70.0 | Promedio | |
| Teniente Primero | Cabrera Narváez Karina Elisabet | 19.7033 | 19.7033 | 18.0 | 19.67 | 13.66167 | 18.0 | 18.0 |

He tomado conocimiento de mis calificaciones y me declaro: _____
 Conforme/Inconforme Firma

De presentarse inconformidad, el alumno tiene 48 horas para presentar su reclamo debidamente justificado y sustentado, de ser inconsistente, se aplicará lo que establece en el reglamento sustitutivo al reglamento de Disciplina Militar en vigencia.

COMANDO GENERAL DEL EJITO. ACADEMIA DE GUERRA
 CMDO. DE EDUC. Y DOCTRINA DPTO. DE EVALUACIÓN
 2022 SECC. EVAL. APREND.

ReportePDF_Mencion... pdf

Mostrar todo x

11:08 4/8/2022

Capítulo V Single Sign On

Keycloak

Como se mencionó en el Capítulo II, Keycloak será utilizado como servidor de autenticación y autorización de la aplicación, esto nos permitirá la gestión de usuarios y roles de una forma más sencilla y a través del uso de Single Sign On implementado a través de esta herramienta.

Requerimientos de Sistema

Los requerimientos de sistema son muy importantes, ya que deben ser tomados en cuenta para asegurar un correcto funcionamiento del servidor de autenticación Keycloak en la Academia de Guerra del Ejército. Estos son los siguientes:

- Puede correr en cualquier sistema capaz de ejecutar Java.
- Java 8 JDK.
- Manejo de ZIP o GZIP y TAR.
- Al menos 512MB de memoria RAM.
- Al menos 1GB de espacio en disco.
- Una base de datos compartida externa como MySQL, Oracle, etc. En caso de que se busque que el servidor corra en un clúster.

Instalación

La instalación del servidor Keycloak es tan simple como descargar el archivo facilitado en su página web (En este caso se hizo uso de la versión 15.0.2) y descomprimirlo en algún directorio deseado. Esto se puede ver en la Figura 185.

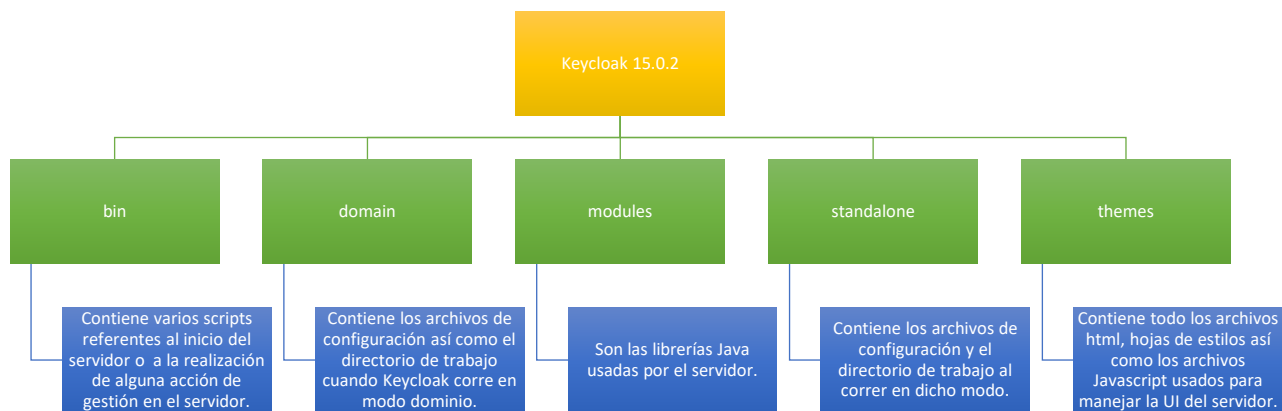
Figura 185

Instalación Servidor Keycloak

| Nombre | Fecha de modificación | Tipo | Tamaño |
|-------------------|-----------------------|---------------------|--------|
| .installation | 20/08/2021 7:30 | Carpeta de archivos | |
| bin | 20/08/2021 7:30 | Carpeta de archivos | |
| docs | 20/08/2021 7:30 | Carpeta de archivos | |
| domain | 20/08/2021 7:30 | Carpeta de archivos | |
| modules | 20/08/2021 7:30 | Carpeta de archivos | |
| standalone | 11/07/2022 8:34 | Carpeta de archivos | |
| themes | 20/08/2021 7:30 | Carpeta de archivos | |
| welcome-content | 20/08/2021 7:30 | Carpeta de archivos | |
| jboss-modules.jar | 20/08/2021 7:30 | Executable Jar File | 486 KB |
| LICENSE.txt | 20/08/2021 7:30 | Documento de te... | 12 KB |
| version.txt | 20/08/2021 7:30 | Documento de te... | 1 KB |

Estructura del Directorio de Distribución

Como se aprecia en la Figura 122, la distribución de Keycloak cuenta con varios directorios, los cuales tienen definido sus propósitos específicos que son explicados en la Figura 186.

Figura 186*Estructura de Distribución Keycloak*

Nota. Esta estructura de servidor es específica a la versión usada de Keycloak, en nuevas versiones la misma sufre cambios, 2022.

Inicio de Servidor y Primera Configuración

Para iniciar el servidor Keycloak es necesario ir a la carpeta /bin de la distribución de servidor Keycloak mencionada anteriormente y ejecutar el script de boot llamado standalone.sh en Linux/Unix o standalone.bat en Windows, esto lo observamos en la Figura 187.

Figura 187

Ejecución de Script de Inicio de Servidor Keycloak

```

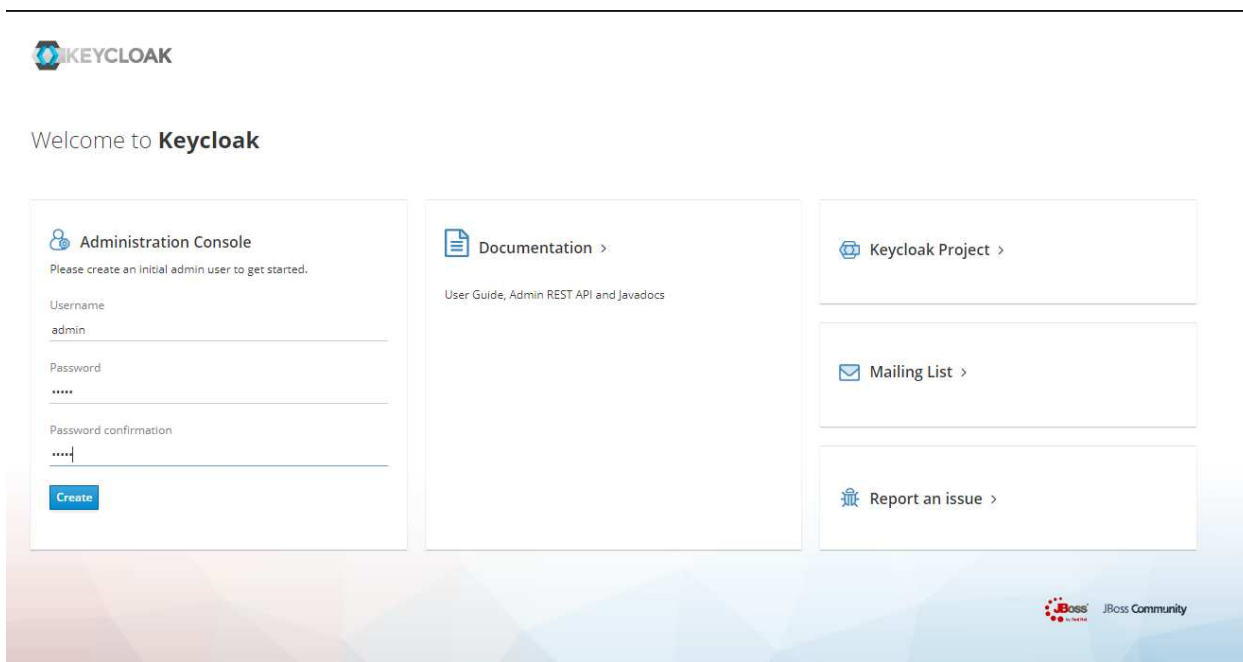
C:\Windows\system32\cmd.exe
18:45:29,390 INFO [org.jboss.resteasy.resteasy_jaxrs.i18n] (ServerService Thread Pool -- 66) RESTEASY002205: Adding provider class org.keycloak.services.error.KeycloakErrorHandler from Application class org.keycloak.services.resources.KeycloakApplication
18:45:29,390 INFO [org.jboss.resteasy.resteasy_jaxrs.i18n] (ServerService Thread Pool -- 66) RESTEASY002220: Adding singleton resource org.keycloak.services.resources.RobotsResource from Application class org.keycloak.services.resources.KeycloakApplication
18:45:29,391 INFO [org.jboss.resteasy.resteasy_jaxrs.i18n] (ServerService Thread Pool -- 66) RESTEASY002210: Adding provider singleton org.keycloak.services.util.ObjectMapperResolver from Application class org.keycloak.services.resources.KeycloakApplication
18:45:29,391 INFO [org.jboss.resteasy.resteasy_jaxrs.i18n] (ServerService Thread Pool -- 66) RESTEASY002220: Adding singleton resource org.keycloak.services.resources.RealmsResource from Application class org.keycloak.services.resources.KeycloakApplication
18:45:29,392 INFO [org.jboss.resteasy.resteasy_jaxrs.i18n] (ServerService Thread Pool -- 66) RESTEASY002220: Adding singleton resource org.keycloak.services.resources.WelcomeResource from Application class org.keycloak.services.resources.KeycloakApplication
18:45:29,393 INFO [org.jboss.resteasy.resteasy_jaxrs.i18n] (ServerService Thread Pool -- 66) RESTEASY002220: Adding singleton resource org.keycloak.services.resources.admin.AdminRoot from Application class org.keycloak.services.resources.KeycloakApplication
18:45:29,595 INFO [org.wildfly.extension.undertow] (ServerService Thread Pool -- 66) WFLYUT0021: Registered web context: '/auth' for server 'default-server'
18:45:29,672 INFO [org.jboss.as.server] (ServerService Thread Pool -- 43) WFLYSRV0010: Deployed "keycloak-server.war" (runtime-name : "keycloak-server.war")
18:45:29,707 INFO [org.jboss.as.server] (Controller Boot Thread) WFLYSRV0212: Resuming server
18:45:29,710 INFO [org.jboss.as] (Controller Boot Thread) WFLYSRV0025: Keycloak 15.0.2 (WildFly Core 15.0.1.Final) started in 25868ms - Started 594 of 872 services (584 services are lazy, passive or on-demand)
18:45:29,714 INFO [org.jboss.as] (Controller Boot Thread) WFLYSRV0060: Http management interface listening on http://127.0.0.1:9990/management
18:45:29,714 INFO [org.jboss.as] (Controller Boot Thread) WFLYSRV0051: Admin console listening on http://127.0.0.1:9990

```

Antes de poder usar Keycloak es necesario crear una cuenta de administrador para poder manejar la consola de administración de Keycloak, para esto es necesario ingresar a la dirección <http://localhost:8080/auth> donde se muestra la página de bienvenida y se nos permite la creación de un usuario administrador como se ve en la Figura 188.

Figura 188

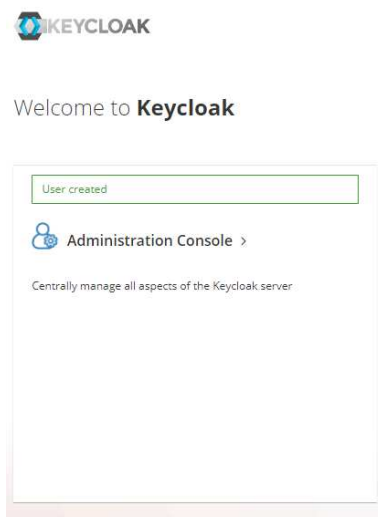
Creación de Usuario Admin



Esta página de bienvenida nos muestra un mensaje de confirmación cuando el usuario administrador esté correctamente creado como se observa en la Figura 189.

Figura 189

Usuario Admin creado correctamente

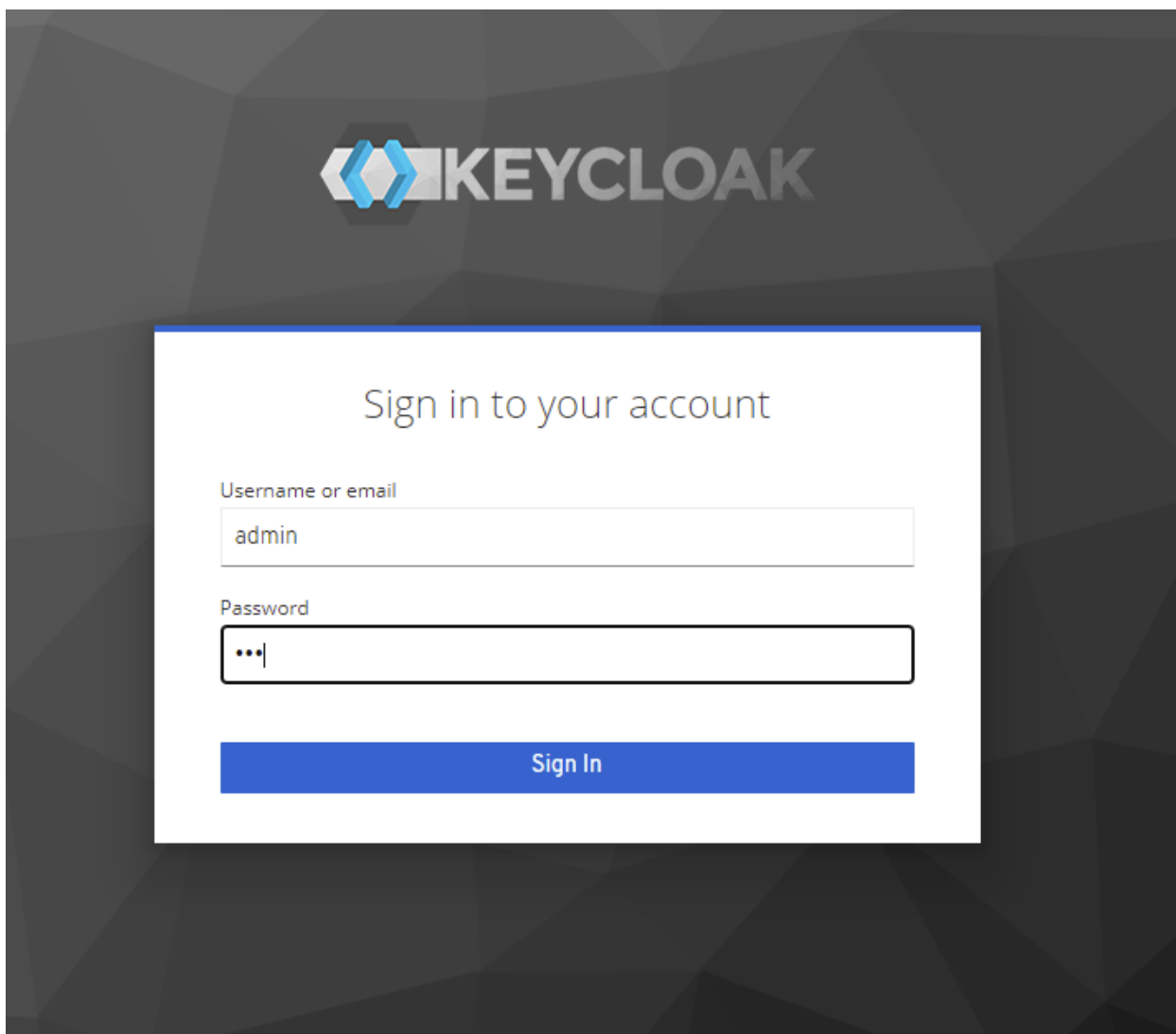


Para completar el proceso inicial ingresaremos en la consola de administración con el usuario creado. En esta consola de administración se puede agregar usuarios, así como registrar aplicaciones para ser aseguradas con Keycloak.

Para esto se hace ingreso de las credenciales en la interfaz de Login como se ve en la Figura 190 y se muestra la interfaz de Administración de Keycloak como se ve en la Figura 191.

Figura 190

Login Admin Console



The image shows the Keycloak Admin Console login interface. At the top, the Keycloak logo is displayed. Below it, the text "Sign in to your account" is centered. There are two input fields: "Username or email" with the value "admin" and "Password" with three dots indicating a masked password. A blue "Sign In" button is located at the bottom of the form.

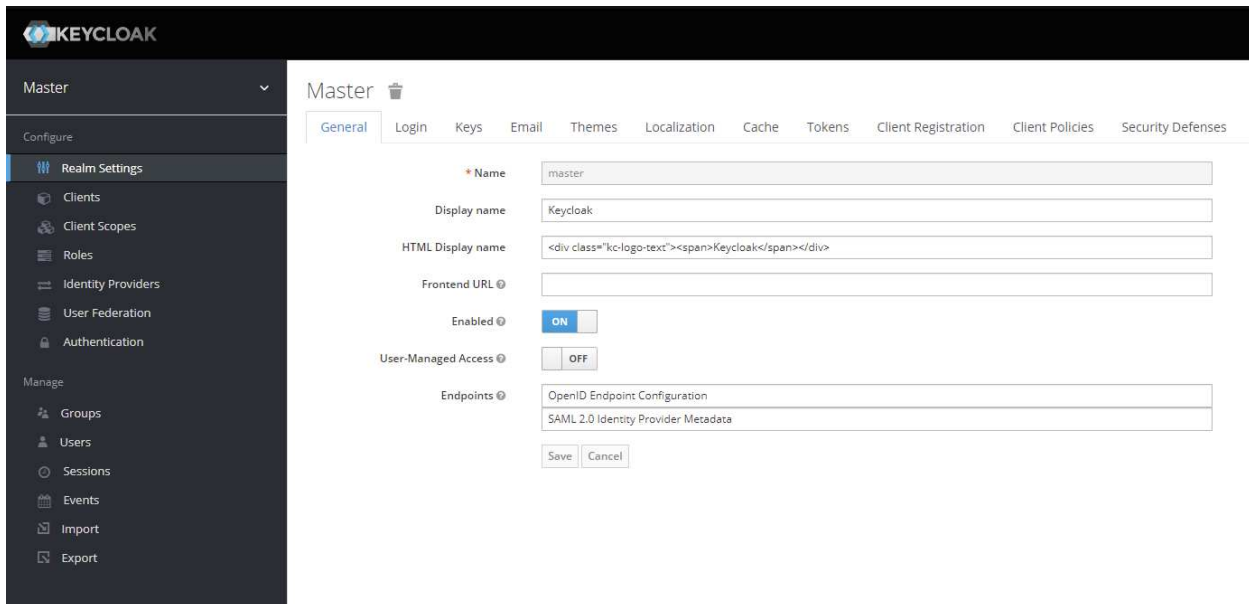
KEYCLOAK

Sign in to your account

Username or email
admin

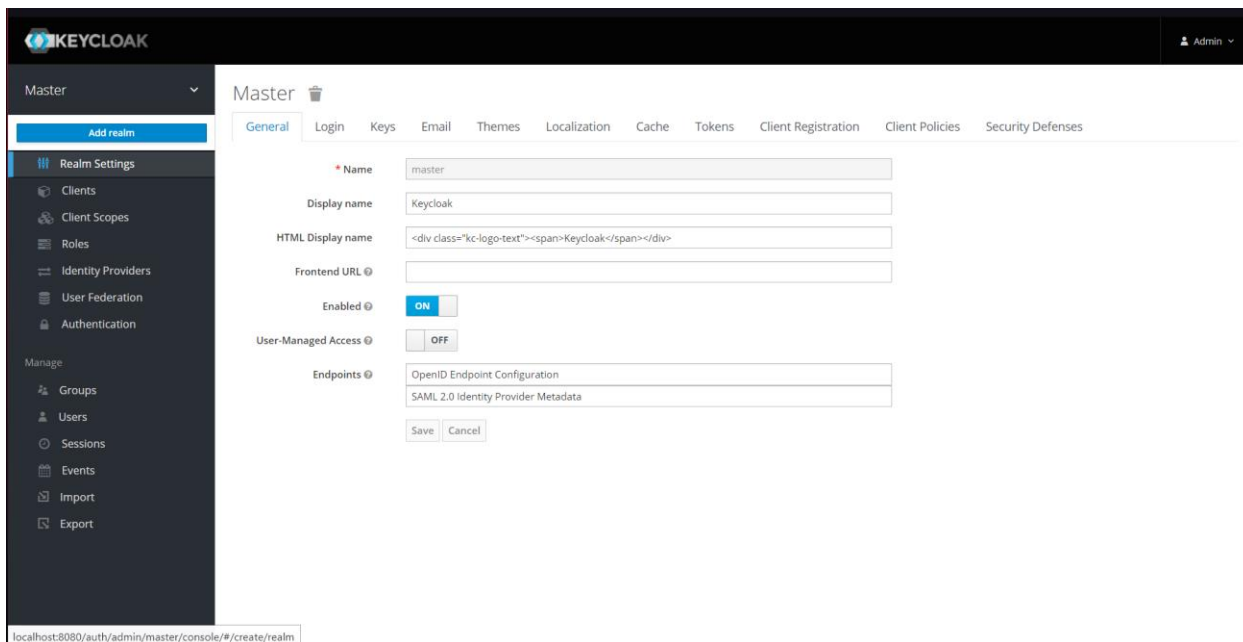
Password
...

Sign In

Figura 191*Admin Console***Creación de Realm y Cliente**

Un Realm en el servidor de autenticación Keycloak hace referencia a un objeto que permite la gestión de un conjunto de usuarios con sus credenciales, roles y grupos asignados (Rodríguez Calle, 2021).

Al realizar el primer Login en el servidor Keycloak, este nos ubica en el Master Realm; Para poder trabajar correctamente es necesario crear un nuevo Realm en el cual se trabajará, esto se puede ver en la Figura 192 donde hacemos clic en la opción de Add realm.

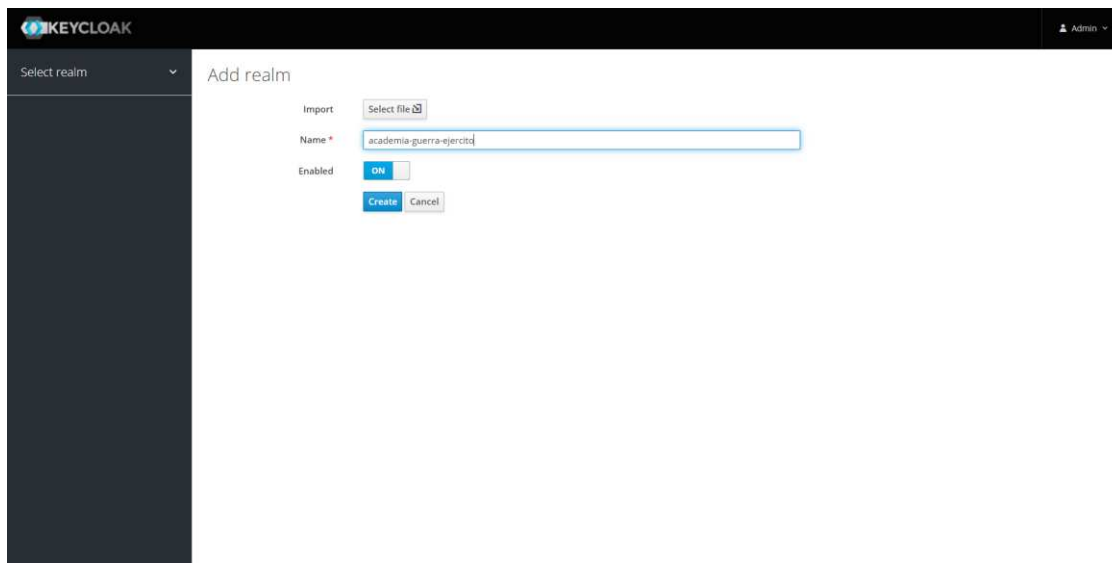
Figura 192*Creación de Nuevo Realm*

The screenshot shows the Keycloak Admin Console interface for creating a new realm. The top navigation bar includes the Keycloak logo and the user 'Admin'. The left sidebar shows the navigation menu with 'Add realm' highlighted. The main content area is titled 'Master' and contains several tabs: 'General', 'Login', 'Keys', 'Email', 'Themes', 'Localization', 'Cache', 'Tokens', 'Client Registration', 'Client Policies', and 'Security Defenses'. The 'General' tab is active, displaying the following configuration fields:

- Name:** master
- Display name:** Keycloak
- HTML Display name:** <div class="kc-logo-text">Keycloak</div>
- Frontend URL:** (empty)
- Enabled:** ON (checked)
- User-Managed Access:** OFF
- Endpoints:** OpenID Endpoint Configuration, SAML 2.0 Identity Provider Metadata

At the bottom of the form are 'Save' and 'Cancel' buttons. The browser address bar at the bottom shows the URL: localhost:8080/auth/admin/master/console/#/create/realm.

Se hará petición de datos simples como el nombre del nuevo realm y el estado de este que en este caso de estudio será Enabled como se observa en la Figura 193.

Figura 193*Ingreso de Datos de Realm*

The screenshot shows the Keycloak Admin Console interface for adding a new realm. The top navigation bar includes the Keycloak logo and the user 'Admin'. The left sidebar shows the navigation menu with 'Add realm' highlighted. The main content area is titled 'Add realm' and contains the following configuration fields:

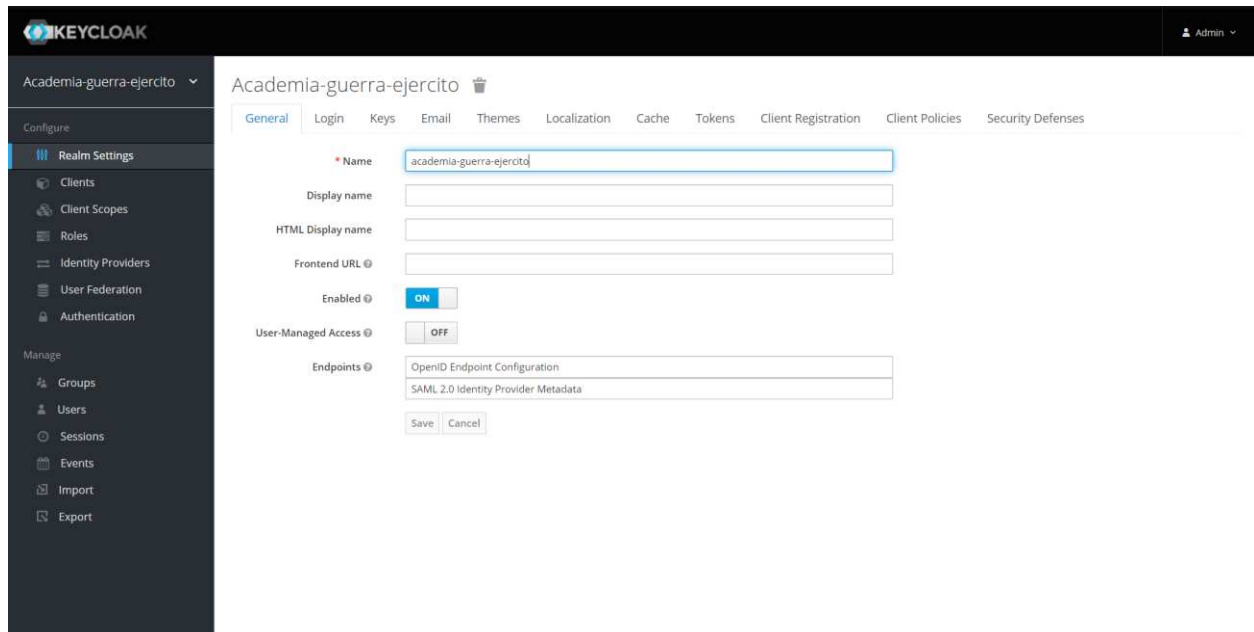
- Import:** Select file (button)
- Name:** academia-guerra-ejercitd
- Enabled:** ON (checked)

At the bottom of the form are 'Create' and 'Cancel' buttons.

El realm de trabajo será creado correctamente y se nos mostrará el panel de trabajo en el mismo como se logra ver en la Figura 194.

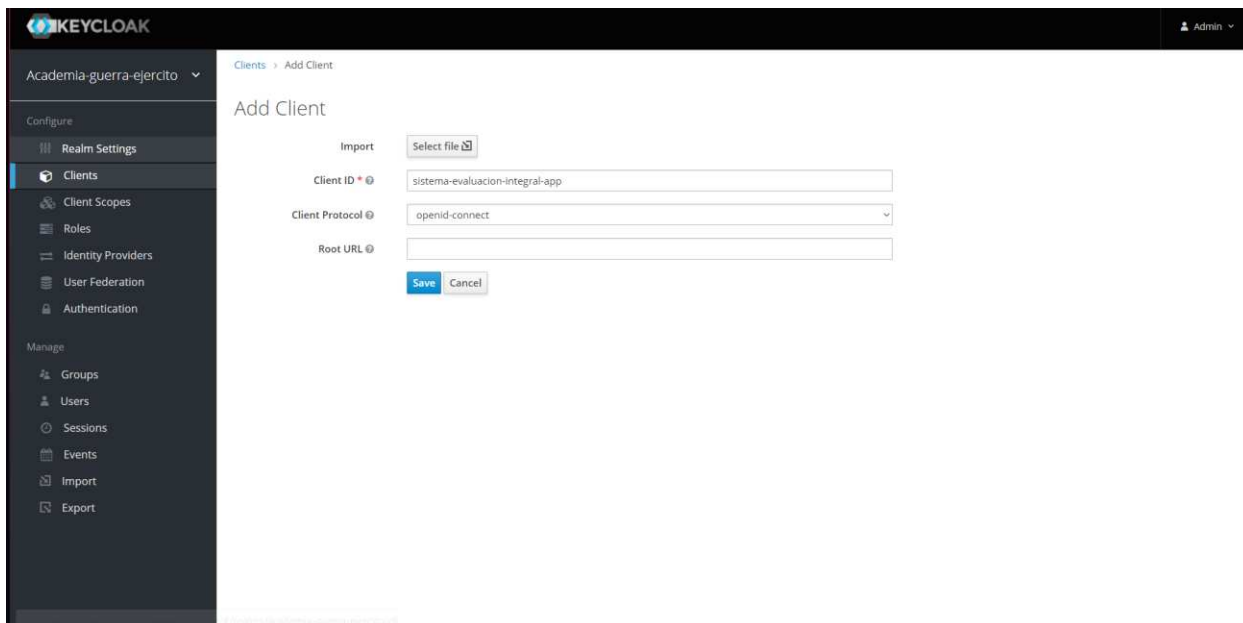
Figura 194

Realm de Trabajo



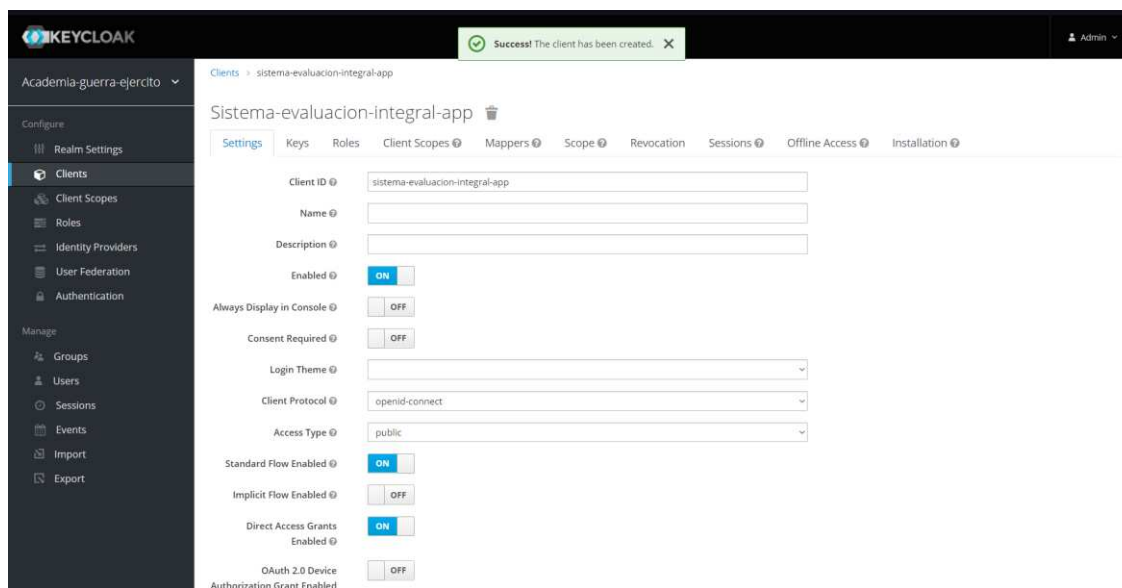
Mencionando los Clientes de Keycloak, estos son entidades que pueden solicitar a Keycloak autenticar un usuario. Dicho de una manera más entendible, los Clientes son aplicaciones y servicios que buscan usar Keycloak para asegurarse y proveer una solución Single Sign-On (Keycloak Sponsored By Red Hat, 2022).

Debido a esto, ya que la aplicación buscará ser asegurada y usar el SSO basado en el servidor Keycloak es necesario crear un nuevo cliente, para esto haremos interacción con la opción de Clients, Create y agregaremos uno nuevo con el nombre “sistema-evaluacion-integral-app” como se puede observar en la Figura 195.

Figura 195*Creación nuevo Cliente Keycloak*

The screenshot shows the 'Add Client' form in the Keycloak administration console. The left sidebar contains navigation options under 'Configure' (Realm Settings, Clients, Client Scopes, Roles, Identity Providers, User Federation, Authentication) and 'Manage' (Groups, Users, Sessions, Events, Import, Export). The main content area is titled 'Add Client' and includes an 'Import' button with a 'Select file' dropdown. Below this are three input fields: 'Client ID *' with the value 'sistema-evaluacion-integral-app', 'Client Protocol' with a dropdown menu showing 'openid-connect', and 'Root URL'. At the bottom of the form are 'Save' and 'Cancel' buttons.

Al finalizar la creación se nos mostrará una notificación incluyendo toda la configuración por defecto implantada en el cliente como se puede ver en la Figura 196.

Figura 196*Alerta de Creación Correcta*

The screenshot shows the configuration page for the client 'Sistema-evaluacion-integral-app'. A green notification banner at the top reads 'Success! The client has been created.' The page has tabs for 'Settings', 'Keys', 'Roles', 'Client Scopes', 'Mappers', 'Scope', 'Revocation', 'Sessions', 'Offline Access', and 'Installation'. The 'Settings' tab is active, showing various configuration options: 'Client ID' (sistema-evaluacion-integral-app), 'Name', 'Description', 'Enabled' (ON), 'Always Display in Console' (OFF), 'Consent Required' (OFF), 'Login Theme', 'Client Protocol' (openid-connect), 'Access Type' (public), 'Standard Flow Enabled' (ON), 'Implicit Flow Enabled' (OFF), 'Direct Access Grants Enabled' (ON), and 'OAuth 2.0 Device Authorization Grant Enabled' (OFF).

Se debe tomar en cuenta que el tipo de acceso debe ser confidencial, el Protocolo a usar será Open ID y necesitamos registrar las URIS válidas para redirección como se ve en la Figura 197.

Figura 197

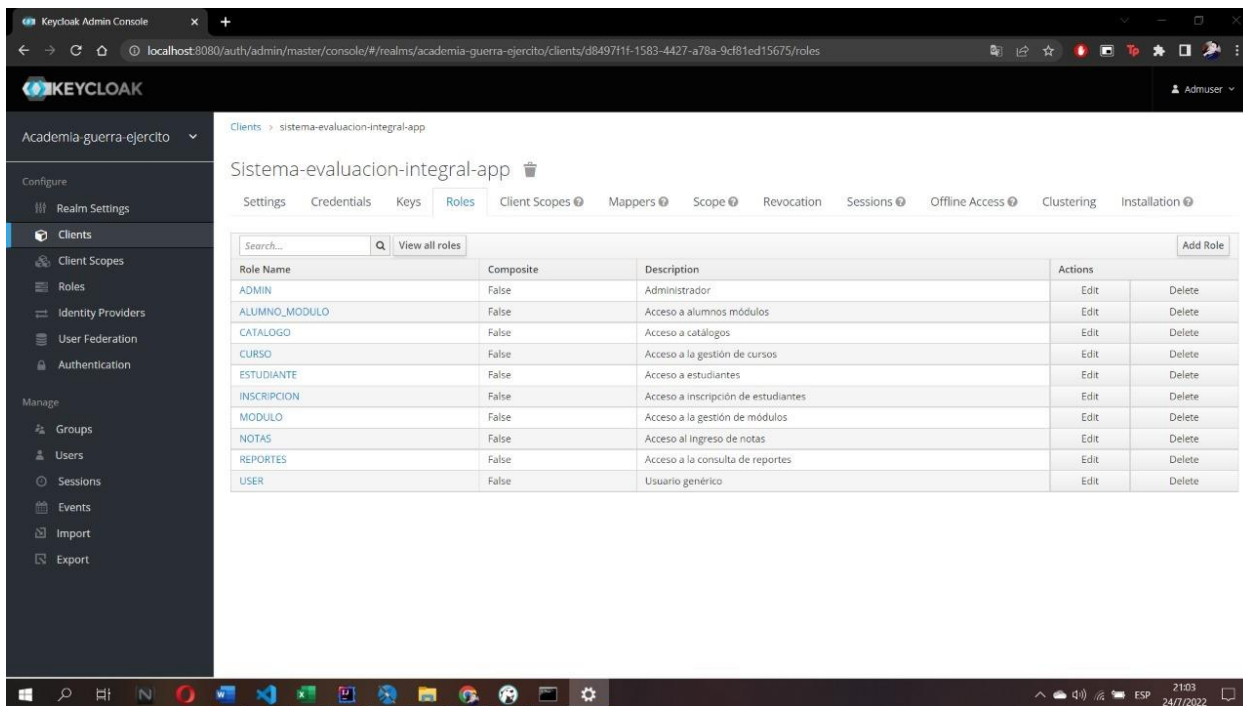
Configuraciones Cliente Keycloak

Creación de Rol y Usuario

El servidor de autenticación Keycloak se basa en un sistema de autenticación y autorización basado en roles por usuario. Para esto es necesario crear los roles, en este caso de estudio se había contemplado 2 usuarios, el administrador y el usuario que ingresará notas y obtendrá acceso a reportería, debido a que existen varias secciones en el proyecto software se generarán varios roles para tener acceso a cada una de estas secciones y cada usuario diferirá con esos roles cumpliendo su distinción. En la Figura 198 se puede observar todos los roles manejados.

Figura 198

Roles Manejados en cliente



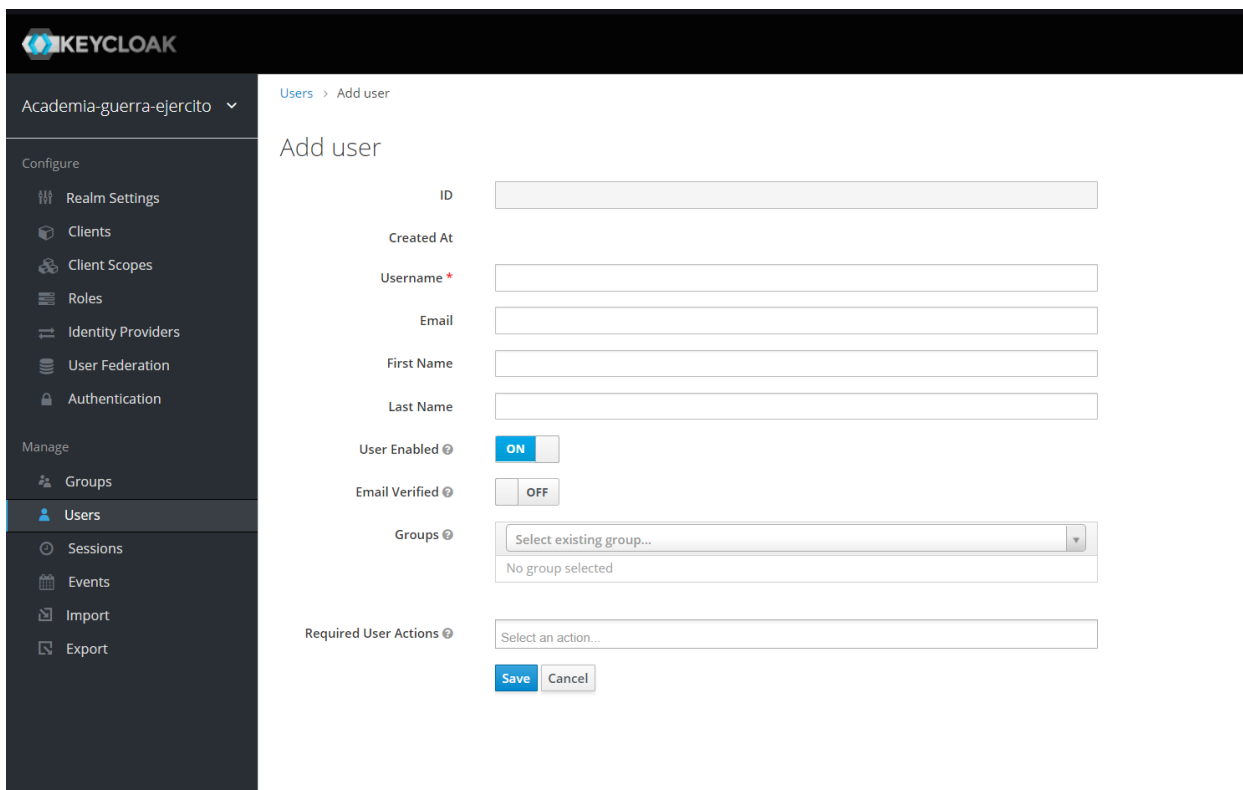
The screenshot shows the Keycloak Admin Console interface. The browser address bar indicates the URL: `localhost:9080/auth/admin/master/console/#/realms/academia-guerra-ejercito/clients/d8497f1f-1583-4427-a78a-9cf81ed15675/roles`. The page title is "Sistema-evaluacion-integral-app". The navigation menu on the left includes "Clients", "Client Scopes", "Roles", "Identity Providers", "User Federation", "Authentication", "Groups", "Users", "Sessions", "Events", "Import", and "Export". The main content area shows a table of roles for the client "sistema-evaluacion-integral-app".

| Role Name | Composite | Description | Actions | |
|---------------|-----------|-------------------------------------|---------|--------|
| ADMIN | False | Administrador | Edit | Delete |
| ALUMNO_MODULO | False | Acceso a alumnos módulos | Edit | Delete |
| CATALOGO | False | Acceso a catálogos | Edit | Delete |
| CURSO | False | Acceso a la gestión de cursos | Edit | Delete |
| ESTUDIANTE | False | Acceso a estudiantes | Edit | Delete |
| INSCRIPCION | False | Acceso a inscripción de estudiantes | Edit | Delete |
| MODULO | False | Acceso a la gestión de módulos | Edit | Delete |
| NOTAS | False | Acceso al ingreso de notas | Edit | Delete |
| REPORTES | False | Acceso a la consulta de reportes | Edit | Delete |
| USER | False | Usuario genérico | Edit | Delete |

Cada usuario podrá tener uno o varios roles, en este caso crearemos el usuario admin que es el encargado de tener el acceso a todo el producto software, esto se observa en la Figura 199.

Figura 199

Creación de Nuevo Usuario en Realm



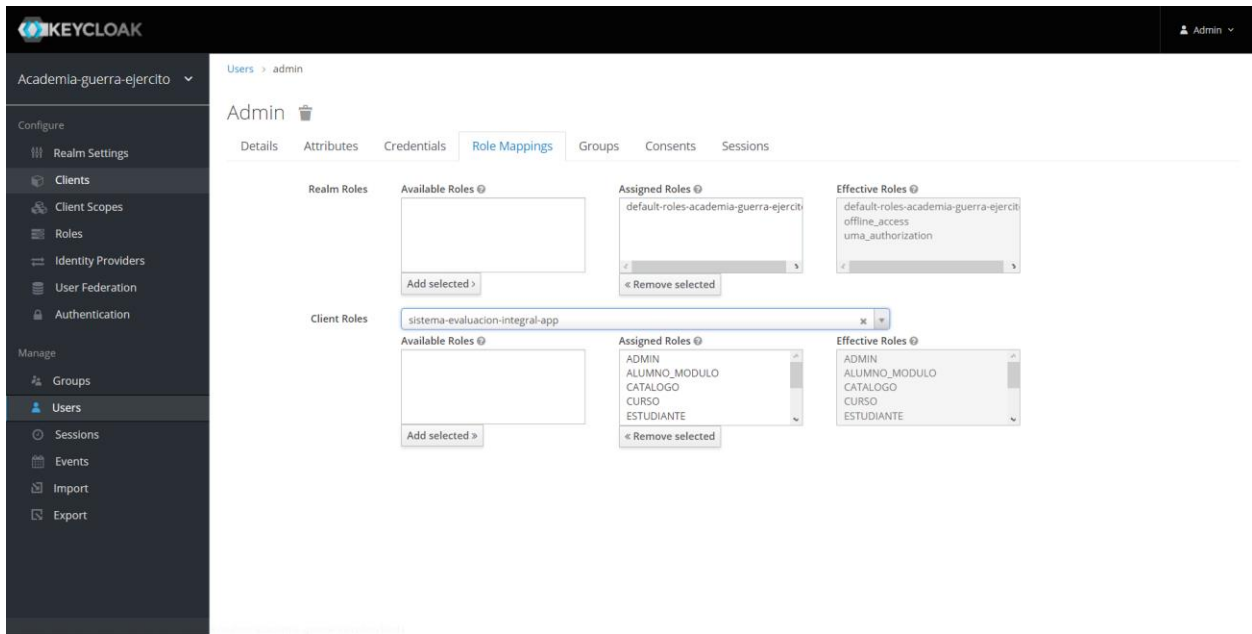
The screenshot displays the Keycloak administration interface for adding a new user. The left sidebar is titled 'Academia-guerra-ejercito' and includes sections for 'Configure' (Realm Settings, Clients, Client Scopes, Roles, Identity Providers, User Federation, Authentication) and 'Manage' (Groups, Users, Sessions, Events, Import, Export). The main content area is titled 'Add user' and contains the following fields and controls:

- ID**: A text input field.
- Created At**: A text input field.
- Username ***: A text input field with a red asterisk indicating it is required.
- Email**: A text input field.
- First Name**: A text input field.
- Last Name**: A text input field.
- User Enabled**: A toggle switch currently set to **ON**.
- Email Verified**: A toggle switch currently set to **OFF**.
- Groups**: A dropdown menu with the placeholder text 'Select existing group...' and a sub-label 'No group selected'.
- Required User Actions**: A dropdown menu with the placeholder text 'Select an action...'.
- Save** and **Cancel** buttons at the bottom.

Una vez creado podremos acceder a la sección de Role Mappings, donde asignaremos los roles que pertenezcan al usuario, esto se puede ver en la Figura 200.

Figura 200

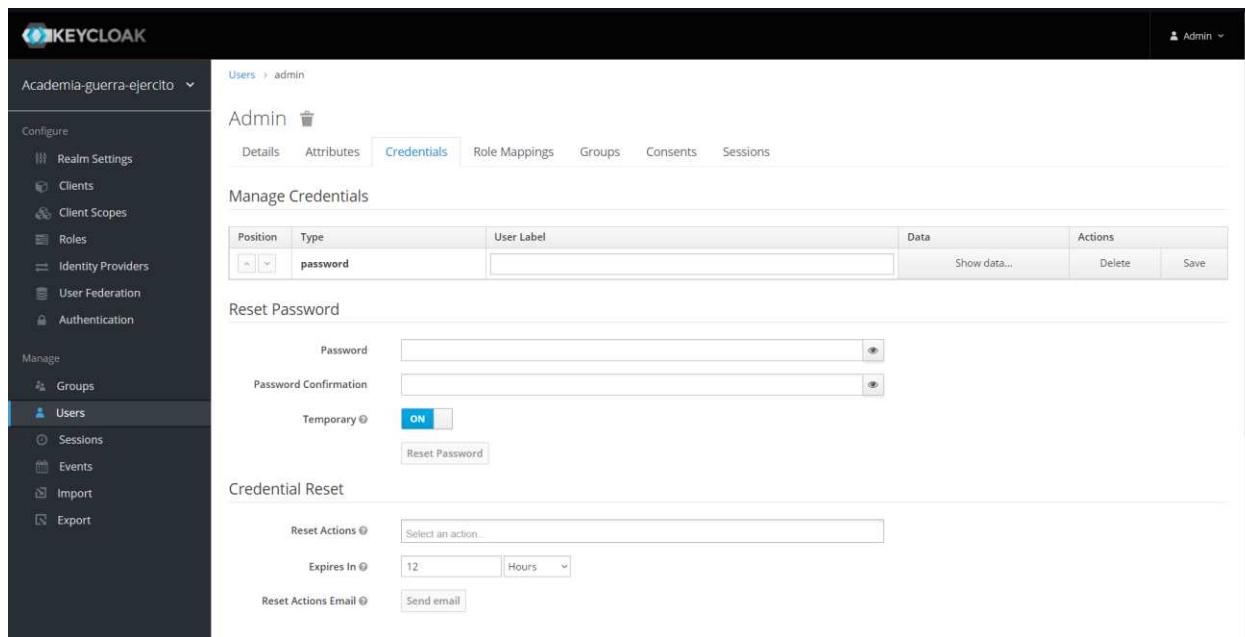
Asignación de Roles a Usuario



Para finalizar este proceso es necesario ingresar las credenciales, en este caso la contraseña como se puede ver en la Figura 201.

Figura 201

Configuración de password



Implementación en Código

Para el correcto funcionamiento en la aplicación también es necesario realizar distintas configuraciones, así como la implementación de directivas de seguridad manejadas por los usuarios o roles creados en el servidor de autenticación Keycloak para tener acceso a los recursos o aplicación web.

Para esto, se siguió los siguientes pasos:

1. Agregar la dependencia de Keycloak en el archivo pom.xml del proyecto como se puede ver en la Figura 202.

Figura 202

Dependencia Keycloak

```
<dependency>
  <groupId>org.keycloak</groupId>
  <artifactId>keycloak-spring-boot-starter</artifactId>
  <version>15.0.2</version>
</dependency>
```

2. Agregar configuraciones de Keycloak en archivo `application.properties` referentes a la URL del servidor de autenticación, el Realm deseado, el recurso keycloak, las credenciales secretas y elegir los atributos principales como se puede ver en la Figura 203.

Figura 203

Configuración application.properties

```
#Keycloak
keycloak.auth-server-url=http://localhost:8080/auth/
keycloak.realm=academia-guerra-ejercito
keycloak.resource=sistema-evaluacion-integral-app
keycloak.credentials.secret=37821364-8249-4804-9cc5-2a6b35817ed9
keycloak.principal-attribute=preferred_username
keycloak.use-resource-role-mappings=true
```

3. Generar una clase de configuración a través de la anotación `@Configuration` implementando la interfaz de configuración Web Mvc de Spring, donde a través de la implementación de esta se generará controladores de vista para los errores 403 (Acceso denegado), 404 (Not Found) y 500 (Errores de Servidor) esto se puede observar en la Figura 204.

Figura 204

Clase de Configuración Keycloak

```

import org.springframework.context.annotation.Bean;
import org.springframework.context.annotation.Configuration;
import org.springframework.http.HttpStatus;
import org.springframework.web.servlet.config.annotation.ViewControllerRegistry;
import org.springframework.web.servlet.config.annotation.WebMvcConfigurer;

@Configuration
public class KeycloakConfig implements WebMvcConfigurer {

    @Bean
    public KeycloakSpringBootConfigResolver keycloakConfigResolver() {
        return new KeycloakSpringBootConfigResolver();
    }

    @Override
    public void addViewControllers(ViewControllerRegistry registry) {
        registry.addViewController("/errors/403").setViewName("/errors/403");
        registry.addViewController("/errors/404").setViewName("/errors/404");
        registry.addViewController("/errors/500").setViewName("/errors/500");
    }

    @Bean
    public WebServerFactoryCustomizer<ConfigurableServletWebServerFactory> containerCustomizer() {
        return container -> {
            container.addErrorPages(new ErrorPage(HttpStatus.BAD_REQUEST,
                "/errors/404")); //cambiar por 400
            container.addErrorPages(new ErrorPage(HttpStatus.NOT_FOUND,
                "/errors/404"));
            container.addErrorPages(new ErrorPage(HttpStatus.METHOD_NOT_ALLOWED,
                "/errors/404")); //cambiar por 405
            container.addErrorPages(new ErrorPage(HttpStatus.INTERNAL_SERVER_ERROR,
                "/errors/500"));
        };
    }
}

```

4. Generar la clase de configuración de seguridad de Keycloak, esto a través de la anotación `@KeycloakConfiguration` haciendo implementación de la clase abstracta `KeycloakWebSecurityConfigurerAdapter` donde se inyecta la dependencia de configuración global en el cual se configura el proveedor de autenticación y el mapeado de autoridades autorizadas, esto se logra ver en la Figura 205.

Figura 205

Configuración Global de Keycloak

```

@KeycloakConfiguration
class KeycloakSecurityConfig extends KeycloakWebSecurityConfigurerAdapter {

    @Autowired
    public void configureGlobal(
        AuthenticationManagerBuilder auth) throws Exception {

        KeycloakAuthenticationProvider keycloakAuthenticationProvider
            = keycloakAuthenticationProvider();
        keycloakAuthenticationProvider.setGrantedAuthoritiesMapper(
            new SimpleAuthorityMapper());
        auth.authenticationProvider(keycloakAuthenticationProvider);
    }
}

```

5. A su vez se configura la autorización de acceso a través de los roles a través de los métodos `antMatchers` y `hasRole` como se observa en la Figura 206.

Figura 206

Configuración de Seguridad Keycloak

```

@Override
protected void configure(HttpSecurity http) throws Exception {
    super.configure(http);
    http.authorizeRequests()
        .antMatchers("/home")
        .hasRole("USER")
        .antMatchers(
            "/catalogoCursos", "/editarCatalogoCurso/**", "/eliminarCatalogoCurso", "/desactivarCurso/**",
            "/catalogoModulos", "/editarModulo/**", "/desactivarModulo/**",
            "/catalogoFases", "/editarFase/**", "/desactivarFase/**",
            "/catalogoArmas", "/editarArma/**", "/eliminarArma/**", "/guardarArma",
            "/catalogoGrados", "/editarGrado/**", "/desactivarGrado/**",
            "/catalogoAreas", "/editarArea/**", "/desactivarArea/**", "/tareass/**"
        )
        .hasRole("CATALOGO")
        .antMatchers(
            "/estudiantes", "/eliminarEstudiante/**"
        )
        .hasRole("ESTUDIANTE")
        .antMatchers("/cursos", "/ponderacion-curso", "/consulta-curso")
        .hasRole("CURSO")
        .antMatchers("/gestionModulo", "/ponderacion-principal", "/consulta-modulo",
            "/ponderacion-secundaria", "/ponderacion-principal-crud")
        .hasRole("MODULO")
        .antMatchers("/inscripcion/**", "/inscripcion-estudiantes/**",
            "/estudiantes-inscritos", "/buscar-estudiantes-inscritos", "/eliminarEstudianteInscrito/**")
        .hasRole("INSCRIPCION")
        .antMatchers("/gestion-alumnos-modulos", "/inscribirAlumnosModulo/**",
            "/desinscribirAlumnosModulo/**")
        .hasRole("ALUMNO_MODULO")
        .antMatchers("/notas-curso", "/notas-examen", "/notas-modulo")
        .hasRole("NOTAS")
}

```

Prueba de Funcionamiento

Para el desarrollo de la prueba de funcionamiento del método de autenticación SSO a través de Keycloak se hará uso de 2 usuarios, en el cual el primero tendrá acceso a todas las secciones del sistema, mientras que el otro usuario al inicio no tendrá acceso a ningún recurso del sistema, sin embargo, luego se le agregará ciertos permisos a este usuario, los cuales permitirán el acceso a ciertas secciones del sistema.

Para el ingreso al sistema de cualquier usuario el sistema cuenta con una Landing Page informativa acerca de la Academia de Guerra del Ejército como se observa en la Figura 207.

Figura 207

Landing Page

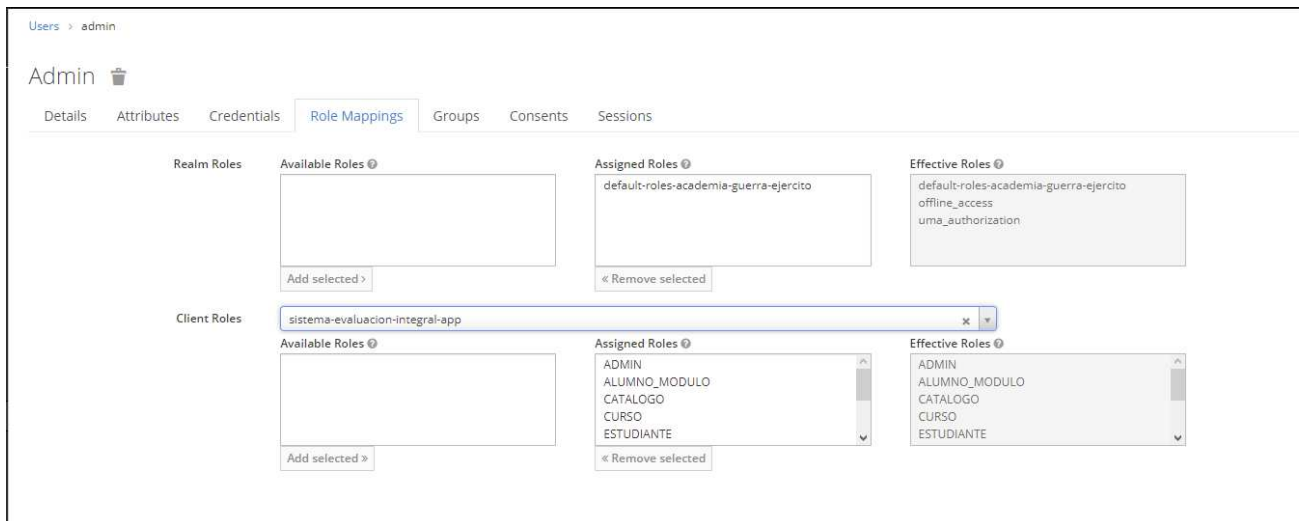


Usuario Administrador

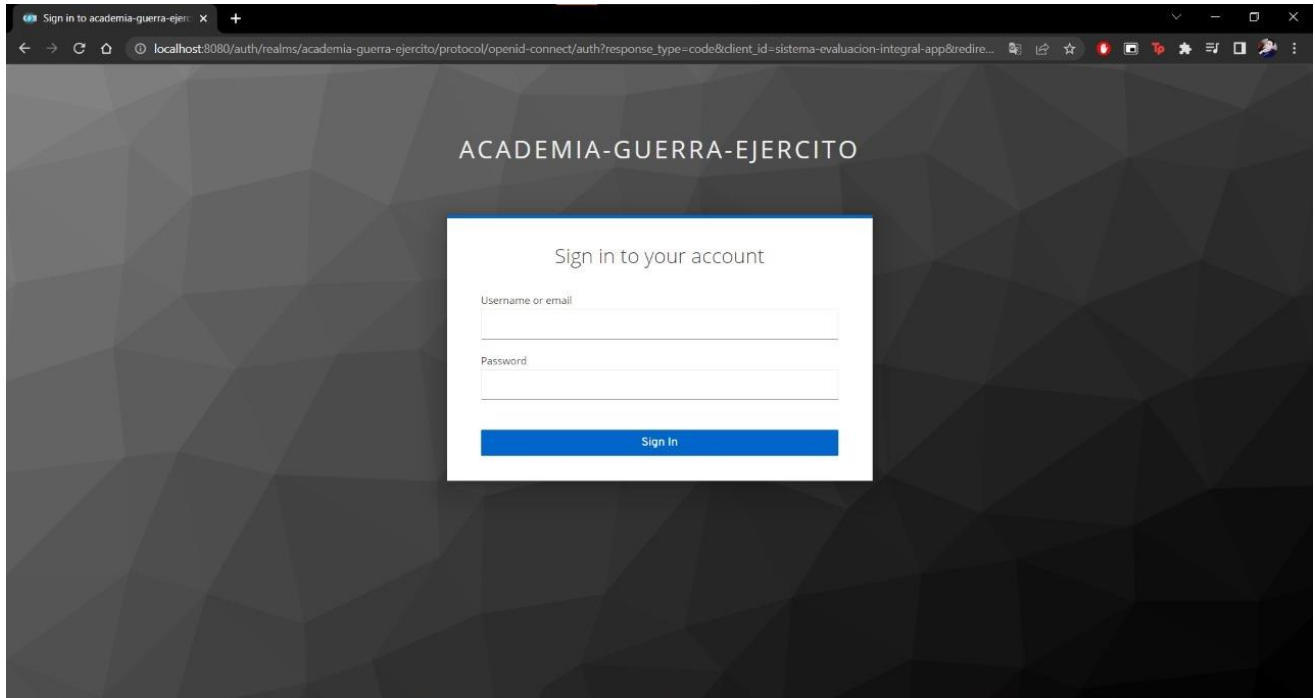
Para el usuario administrador se ha asignado todos los roles a través de la consola de administración como se logra observar en la Figura 208.

Figura 208

Roles asignados a usuario admin



Procederemos a hacer el Login a través de la interfaz de Keycloak con el usuario “admin” y la password asignada en la consola de administración esto podemos observar en la Figura 209.

Figura 209*Login Admin Keycloak*

Directamente se puede observar el acceso a todas las secciones en el menú como se observa en la Figura 210, a su vez en la Figura 211 se logra ver el acceso a un catálogo del sistema, confirmando el correcto funcionamiento de autenticación y autorización a través del SSO implementado por Keycloak.

Figura 210

Ingreso SSO Admin

Bienvenido al Sistema de Evaluación Integral

Cuatrimestre Actual: 2do Cuatrimestre

1er Cuatrimestre
Inicio: 12/03/2022
Fin: 20/07/2022

2do Cuatrimestre
Inicio: 13/08/2022
Fin: 25/11/2022

Fechas Exámenes:
Inicio: 12/03/2022
Fin: 20/07/2022

Fechas para Inscripción:
Inicio: 13/08/2022
Fin: 25/11/2022

Editar

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Nota. Se observa el correcto ingreso del usuario admin, con los datos personales Del Salto Santiago juntamente a toda la sección del menú del sistema, Elaboración Propia, 2022.

Figura 211

Ingreso a sección de sistema con usuario admin

Gestor de Catálogo de Cursos

Crear Nuevo Curso

| Código | Nombre | Último Curso | Estado | Acciones |
|--------|--|--------------|--------|----------------------------|
| SEL | Selva Prueba | 18 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| GDEME | General del Estado Mayor Ejercito | 12 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| CEMA | Curso Estado Mayor Arma | 11 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| COBAS | Curso Oficiales Básico Armas Servicio | 50 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| BRI | BRIGADA | 2 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| DEL | Del Salto | 12 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| ESP | ESPECIALIDADES | 2 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| P1DJ | Prueba 18 de junio | 48 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| VER | VERANO | 2 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |
| COBE | Curso Orientación Básico Especialistas | 15 | Activo | Editar, Borrar, Desactivar |

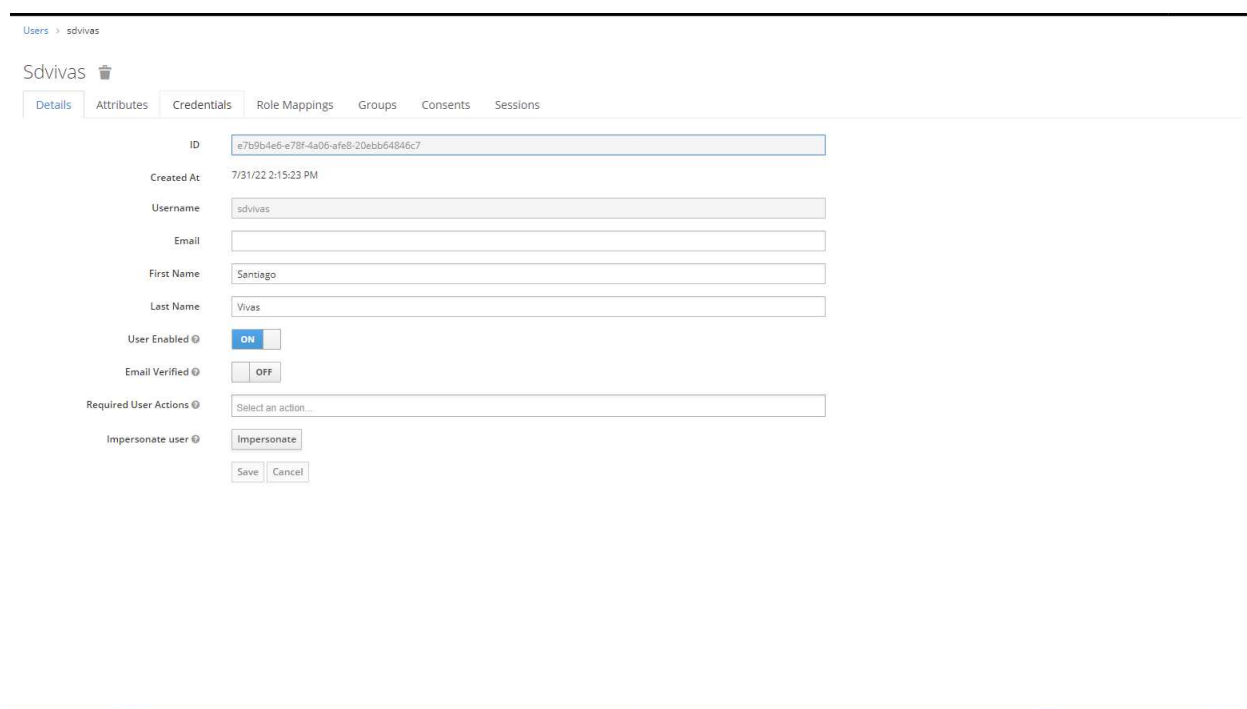
Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Usuario Limitado

Para el usuario genérico se ha hecho la creación de un nuevo usuario sin asignación de roles a través de la consola de administración Keycloak con los datos personales de uno de los autores de este trabajo de investigación, el cual es Santiago David Vivas. Esto se puede observar en la Figura 212.

Figura 212

Creación de Usuario Genérico



The screenshot displays the Keycloak user management interface for a user named 'sdvivas'. The breadcrumb navigation shows 'Users > sdvivas'. The user's profile is shown with the following details:

- ID:** e7b9b4e6-e78f-4a06-afe8-20ebb64846c7
- Created At:** 7/31/22 2:15:23 PM
- Username:** sdvivas
- Email:** (empty field)
- First Name:** Santiago
- Last Name:** Vivas
- User Enabled:** ON
- Email Verified:** OFF
- Required User Actions:** Select an action...
- Impersonate user:** Impersonate

At the bottom of the form, there are 'Save' and 'Cancel' buttons.

Procederemos a hacer el Login nuevamente con este usuario con el usuario “sdvivas” y la contraseña “12345”, esto se puede ver en la Figura 213.

Figura 213*Login Usuario Genérico*

The image shows a login interface for 'ACADEMIA-GUERRA-EJERCITO'. The background is dark with a geometric pattern. A white box in the center contains the text 'Sign in to your account'. Below this, there are two input fields: 'Username or email' with the value 'sdvivas' and 'Password' with five dots. A blue 'Sign In' button is at the bottom of the white box.

Una vez se haga la autenticación SSO a través de Keycloak podemos observar que en el menú no se despliega ninguna opción juntamente al error 403 de Permiso no otorgado como observamos en la Figura 214, el cual se debe gracias a que no está definido ningún rol dentro del servidor Keycloak.

Figura 214

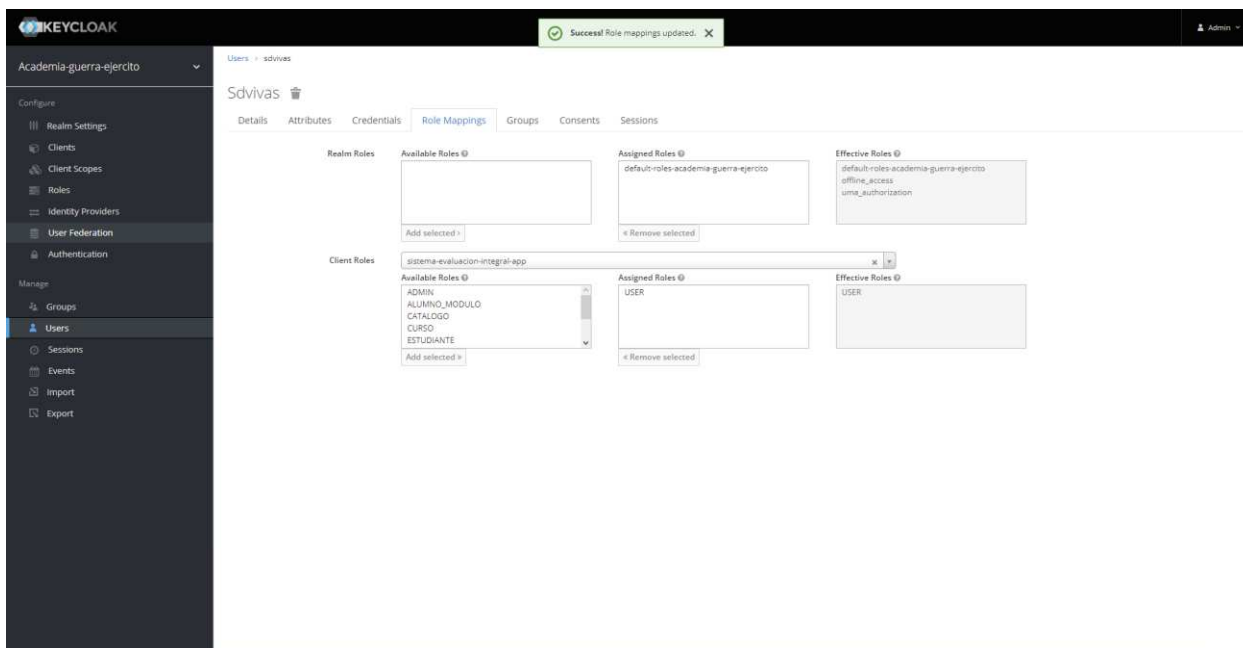
Error 403



Procederemos a agregar un rol "USER" el cual le permitirá ingresar solamente a los catálogos dentro del sistema a través de la consola de administración de Keycloak, esto se puede observar en la Figura 215.

Figura 215

Asignación de nuevos roles a usuario



Volveremos a realizar Logion en el sistema con el mismo usuario y podremos ver que el menú de acceso cambiará, funcionando correctamente la asignación y manejo de roles en el usuario como se observa en la Figura 216.

Figura 216

Permisos concedidos a usuario genérico

ACADEMIA DE GUERRA

Bienvenido Vivas Santiago

Gestor de Módulos

Ingresar nuevo módulo [Crear Módulo](#)

| Código | Nombre | Estado | Acciones |
|--------|--------------------------|----------|---|
| GESTIÓ | Gestión Empresarial | Inactivo | Editar Activar |
| MATEMÁ | Matemáticas | Inactivo | Editar Activar |
| JUEGOS | Juegos de Guerra 2 | Inactivo | Editar Activar |
| TEORIA | Teoria | Inactivo | Editar Activar |
| TTEORI | tteoria 3 | Inactivo | Editar Activar |
| TRERRR | trerrrrr | Inactivo | Editar Activar |
| PRACTI | PRACTICAS | Inactivo | Editar Activar |
| MODULO | MODULO PRUEBA 18 JUNIO | Inactivo | Editar Activar |
| ESTADI | Estadística | Inactivo | Editar Activar |
| MANEJO | Manejo de la Información | Activo | Editar Desactivar |

Copyright © 2022 Santiago Del Salto. Todos los Derechos Reservados. Version 2.0

Capítulo VI Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Al finalizar el presente proyecto, podemos concluir que:

- La metodología Programación Extrema presente ventajas en aspectos tales como: el trabajo en equipo, el aprendizaje de los desarrolladores, realimentación continua, comunicación fluida, simplicidad
- Programación Extrema a diferencia de las metodologías tradicionales se preocupa por el bienestar de los desarrolladores al plantear un techo de trabajo de cuarenta horas semanales.
- El sistema de evaluación integral de la Academia de Guerra del Ejército refleja todo lo planteado en las historias de usuario, es decir cumple con sus necesidades, al tratarse de un sistema Confiable, esto se logró gracias a las pruebas unitarias que garantizan el funcionamiento adecuado del sistema.
- El enfoque Test Driven Development (TDD) nos permite tener un código robusto, seguro, mantenible a través del tiempo y que nos permite mayor rapidez en el desarrollo software debido a la programación de pruebas antes del desarrollo de código fuente, siendo así que este código cumpla satisfactoriamente la prueba planteada a través de una refactorización del código escrito.
- Se realizó el análisis, diseño, construcción y pruebas del sistema de la Academia utilizando la metodología Programación Extrema para aplicar de forma real todas las fases de esta metodología.
- La implementación de las pruebas unitarias no garantiza una validación óptima de posibles errores que se pueden generarse en la etapa de desarrollo de una aplicación,

es por esto por lo que deben ser complementadas con las pruebas de funcionalidad para obtener un correcto desenvolvimiento del producto generado.

- El patrón de diseño MVC (Modelo – Vista – Controlador) nos permite generar un diseño mucho más modular entre cada capa del sistema, a su vez nos permite la reutilización de código facilitando el desarrollo software.
- En base al constante cambio de personal manejado en la Academia de Guerra del Ejército Ecuatoriano, la solución SSO a través del servidor Keycloak facilita el manejo de usuarios y credenciales, así mismo se asegura la aplicación para tener un control de acceso a los servicios prestados.
- La utilización de un Framework de desarrollo, como Spring, nos permite obtener mejoras y beneficios en el producto software final, brindando facilidades para las etapas de desarrollo como son el diseño, codificación, pruebas y manejo de errores.
- La publicación de reportes tipificados gracias a JasperReports permite un manejo natural e intuitivo para el usuario final, el cual puede basar reportes a partir de la información de parámetros ajustándose así a las necesidades del negocio.

Recomendaciones

Al finalizar el presente proyecto de Tesis podemos recomendar que:

- Dentro de la fase de levantamiento de requerimientos se debe llevar un mínimo detalle de sus procesos, cálculos que permitan generar un correcto diseño de base de datos previo al desarrollo de software que contemple y cubra la necesidad de la Academia.
- La selección del framework para el desarrollo de un sistema debe facilitar la integración de los componentes de trabajo y garantizar el futuro mantenimiento de lo implementado y de nuevas funcionalidades.
- Diseño de diagramas de modelos que detallen con claridad y se ajusten a la metodología de desarrollo propuesta.
- Debido a la constante evolución de los sistemas informáticos, los mismos pueden estar vulnerables a exposición de información sensible de manera no autorizada, por lo que, es necesario la aplicación de un módulo de seguridad (en este caso práctico SSO) que permita el filtrado a través de varios mecanismos de acceso al sistema.
- La metodología de Programación Extrema debe utilizarse en proyectos medianos para de esta manera poder aplicar las prácticas y principios que rigen esta metodología, debido a esto en proyectos grandes sería muy difícil de lograrlo.
- Se debe utilizar la metodología de Programación Extrema para que mediante los aspectos tales como: el trabajo en equipo, el aprendizaje de los desarrolladores, realimentación continua, comunicación fluida, simplicidad, se pueda cohesionar y fortalecer el equipo de desarrollo.

- Poner especial énfasis en realizar una planificación adecuada, minuciosa e imparcial, de esta forma las iteraciones del sistema se realizarán en los plazos determinados y sin contratiempos.
- La aplicación basada en el Sistema Integral de Evaluación de la Academia de Guerra del Ejército Ecuatoriano puede ser reutilizada en cualquier área del Ejército gracias a que el mismo está alineado al Modelo Educativo de las Fuerzas Armadas y que el sistema es un aplicativo parametrizable, integro y confiable, logrando estas características a través de la aplicación de las pruebas unitarias y de funcionalidad.
- La generación y aplicación de las pruebas unitarias ya que a través de estas se garantiza que se pueda encontrar e identificar fallas o errores durante el desarrollo del sistema para que estas no existan en el producto final, así mismo el cumplimiento en las definiciones o visiones del negocio se logran realizar a través de pruebas funcionales.

Referencias

- Agila, J. (2015). *Desarrollo de una aplicación web para la automatización de los servicios de una cooperativa de transporte Terrestre*. Machala.
- Agile Alliance. (2021). *Extreme Programming (XP)*. Agile Alliance: www.agilealliance.org/glossary/xp/
- Ahmad, Z., Manan, J., & Sulaiman, S. (2010). Trusted Computing based open environment user authentication model. *2010 3rd International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering(ICACTE)*, 487-491. <https://doi.org/10.1109/ICACTE.2010.5579171>
- Arango, G. M. (2004). *LA educación superior en Colombia*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Bao, X., Zhang, X., Lin, J., Chu, D., Wang, Q., & Li, F. (2019). Towards the Trust-Enhancements of Single Sign-On Services. *2019 IEEE Conference on Dependable and Secure Computing (DSC)*, 1-8. <https://doi.org/10.1109/DSC47296.2019.8937676>
- Camps, R., Casillas, S., & Costal, D. (2005). Introducción al diseño de bases de datos. En R. Camps, S. Casillas, & D. Costal, *Bases de datos* (pág. 7). Barcelona: Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya. <https://www.uoc.edu/pdf/masters/oficiales/img/913.pdf>
- Cataldo, A. (2015). Design Science Research(DSR): Una breve introducción. *I Workshop RedSTI*. Chillán, Chile.
- Chakray. (2021). *¿Qué es el Single Sign on (SSO)? Definición, características y ventajas*. Chakray: <https://www.chakray.com/es/que-es-el-single-sign-on-sso-definicion-caracteristicas-y-ventajas/>
- Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas. (2021). *Modelo Educativo de las Fuerzas Armadas*. Armada del Ecuador:

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjNsvzMksL4AhULVTABHUSvBIMQFnoECA0QAQ&url=https%3A%2F%2Fdigedo.armada.mil.ec%2Fweb%2Fcontent%2F8451%3Funique%3D9c84bfef0cdd50e22f4d6b8be428bcecb06945ba%26download%3Dtrue&usg=AOvVaw34>

Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas. (2022). *Dirección Educación y Doctrina Militar*. Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas: <https://www.cccfaa.mil.ec/direccion-educacion-y-doctrina-militar/>

Darimont, T. (2019). How to secure your Microservices with Keycloak [Imagen]. *VoxxedDays Zürich 2019*. Zürich. <https://speakerdeck.com/thomasdarimont/how-to-secure-your-microservices-with-keycloak-at-voxxeddays-zurich-2019?slide=42>

Desarrollo Web. (s.f.). *Java*. Desarrollo Web: <https://desarrolloweb.com/home/java>

Edix. (19 de 08 de 2021). *Framework: qué es, para qué sirve y algunos ejemplos*. Edix, formación: <https://www.edix.com/es/instituto/framework/>

Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE. (s.f.). *Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI)*. Virtual ITCA: https://virtual.itca.edu.sv/Mediadores/cms/u22_sistema_de_gestin_de_seguridad_de_la_informacin_sgsi.html

Evans, E., & Fowler, M. (2003). *Domain-Driven Design*. Addison Wesley.

Fakhroutdinov, K. (2020). *The Unified Modeling Language*. UML Diagrams: <https://www.uml-diagrams.org>

García, F., & García, A. (20 de Febrero de 2018). *Fundamentos de la vista de casos de uso*. Repositorio

GRIAL: <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/1155/1/UML%20-%20Casos%20de%20uso.pdf>

Gobierno de España. (s.f.). *Bases de la seguridad informática*. Aula Mentor:

descargas.pntic.mec.es/mentor/visitas/demoSeguridadInformatica/bases_de_la_seguridad_informatica.html

GoDaddy. (2022). *Certificado SSL - Certificado de seguridad para tu página web GoDaddy*. GoDaddy

Estados Unidos: <https://www.godaddy.com/es/seguridad-web/certificado-ssl>

Haber, M. (14 de Junio de 2020). *Privileged Attack Vectors*. SpringerLink:

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4842-5914-6_22

Help/Systems. (s.f.). *Seguridad de la Información*. Help/Systems:

<https://www.helpsystems.com/es/soluciones/seguridad-informatica/seguridad-de-informacion>

Horbath, J., & Gracia, A. (2014). *Sistema de Información Científica Redalyc*. LA EVALUACIÓN EDUCATIVA

EN MÉXICO: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92731211003>

IBM. (s.f.). *Pruebas de Rendimiento*. IBM: [https://www.ibm.com/docs/es/rtw/9.0.0?topic=phases-](https://www.ibm.com/docs/es/rtw/9.0.0?topic=phases-performance-testing)

[performance-testing](https://www.ibm.com/docs/es/rtw/9.0.0?topic=phases-performance-testing)

ISO. (s.f.). *Usabilidad*. ISO25000: [https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010/23-](https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010/23-usabilidad)

[usabilidad](https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010/23-usabilidad)

Jeffries, R., Anderson, A., & Hendrickson, C. (2001). *Extreme Programming Installed*. Boston: Addison-

Wesley.

Jian, Y. (2009). An Improved Scheme of Single Sign-on Protocol. 495-498.

<https://doi.org/10.1109/IAS.2009.202>

Karunanithi, M., & Kiruthika, B. (2011). Single sign-on and single log out in identity. *International Conference on Nanoscience, Engineering and Technology (ICONSET 2011)*, 607-611.

<https://doi.org/10.1109/ICONSET.2011.6168044>.

Keycloak Sponsored by Red Hat. (2022). *Account Management Console [Imagen]*. Keycloak:

<https://www.keycloak.org>

Keycloak Sponsored by Red Hat. (2022). *Admin Console [Imagen]*. Keycloak: <https://www.keycloak.org>

Keycloak Sponsored by Red Hat. (24 de Junio de 2022). *Open Source Identity and Access Management*.

Keycloak: <https://www.keycloak.org>

Keycloak Sponsored By Red Hat. (27 de Julio de 2022). *Server Administration*. Keycloak Documentation

19.0.0: https://www.keycloak.org/docs/latest/server_admin/#core-concepts-and-terms

Keycloak Sponsored by Red Hat. (2022). *Single-Sign On [Imagen]*. Keycloak: <https://www.keycloak.org>

Kitcherman, B., & Charters, S. (2007). Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. 2.

https://www.researchgate.net/publication/302924724_Guidelines_for_performing_Systematic_Literature_Reviews_in_Software_Engineering

Letelier, P., & Penadés, M. (2006). Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP). *Técnica Administrativa*.

https://www.researchgate.net/publication/26428496_Metodologias_agiles_para_el_desarrollo_de_software_eXtreme_Programming_XP

Liu, W., Wang, X., Peng, W., & Xing, Q. (2019). Center-Less Single Sign-On With Privacy-Preserving Remote Biometric-Based ID-MAKA Scheme for Mobile Cloud Computing Services. *IEEE Access*, 7, 137770-137783. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2942987>

Lucid. (2022). *Qué es un diagrama entidad-relación*. Lucidchart:
<https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-diagrama-entidad-relacion>

Lucid Content Team. (2022). *Types of UML Diagrams*. Lucidchart:
<https://www.lucidchart.com/blog/types-of-UML-diagrams>

Maluenda de Vega, R. (18 de Octubre de 2021). *Los mejores frameworks de Java en 2022 para desarrollo web*. Profile.es: <https://profile.es/blog/frameworks-java-desarrollo-web/>

Mihalcea, V., Ebersole, S., Boriero, A., Morling, G., Badner, G., Cranford, C., . . . Vansa, R. (2022 de Mayo de 2022). *Hibernate ORM 6.0.2.Final User Guide*. Jboss.org:
https://docs.jboss.org/hibernate/orm/6.0/userguide/html_single/Hibernate_User_Guide.html

Mozilla Corporation. (8 de Diciembre de 2020). *MVC*. Mdn Web Docs:
<https://developer.mozilla.org/es/docs/Glossary/MVC>

MTP. (s.f.). *Pruebas de Rendimiento*. MTP Digital Business Assurance:
<https://www.mtp.es/aseguramiento-de-la-calidad/servicios-de-operacion/pruebas-de-rendimiento/>

Muradas, Y. (5 de Junio de 2018). *Qué es Spring Framework y por qué usarlo*. OpenWebinars:
<https://openwebinars.net/blog/conoce-que-es-spring-framework-y-por-que-usarlo/>

MySQL by Oracle Corporation. (2022). *MySQL 8.0 Reference Manual*. MySQL:
<https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/what-is-mysql.html>

- Nie, F., Xu, F., & Qi, R. (2012). SAML-based single sign-on for legacy system. *2012 IEEE International Conference on Automation and Logistics*, 470-473. <https://doi.org/10.1109/ICAL.2012.6308228>
- North, D. (23 de septiembre de 2008). Test Driven Development. *JAOO 2008*. Åhus.
- NSA. (Febrero de 2021). *Embracing a Zero Trust Security Model*. National Security Agency :
https://media.defense.gov/2021/Feb/25/2002588479/-1/-1/0/CSI_EMBRACING_ZT_SECURITY_MODEL_UOO115131-21.PDF
- OneLogin. (2021). *How does single sign-on work?* OneLogin: <https://www.onelogin.com/learn/how-single-sign-on-works>
- OpenJS Foundation. (2022). *jQuery*. jQuery write less, do more.: <https://jquery.com>
- Oracle. (2010). *Bases de datos y controladores JDBC compatibles*. Oracle:
<https://docs.oracle.com/cd/E19226-01/821-1335/gawms/index.html>
- Oracle. (2018). *NetBeans IDE*. La forma más inteligente y rápida de programar:
<https://www.oracle.com/es/tools/technologies/netbeans-ide.html>
- Oracle. (s.f.). *Printable Version*. Java: https://www.java.com/es/download/help/whatis_java.html
- Ortiz, A. E. (26 de Marzo de 2020). *¿Qué es Apache Tomcat?* HostDimeBlog Premier Global Data Centers:
<https://www.hostdime.com.ar/blog/que-es-apache-tomcat/>
- Oshin, V. C. (2018). Comparison Analysis of TestNG and JUnit Frameworks for Automation with Java. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR)*, 50-51.
- Palazón, J. (Enero de 2017). Trello: una plataforma para la gestión de tareas en entornos de trabajo y aprendizaje cooperativos en educación secundaria. *Universidad de Murcia*, 2848-2859. Trello:

una plataforma para la gestión de tareas en entornos de trabajo y aprendizaje cooperativos en educación secundaria

Patra, S. (8 de Mayo de 2019). *Software Engineering | Integration Testing*. Geeks for Geeks:

<https://www.geeksforgeeks.org/software-engineering-integration-testing/>

Pérez, O. A. (2011). Cuatro enfoques metodológicos para el desarrollo de Software RUP – MSF – XP -

SCRUM. *Inventum No. 10 Facultad de Ingeniería UNIMINUTO*, 64-78.

Pittet, S. (2022). *Los distintos tipos de pruebas de software*. Atlassian CI/CD:

<https://www.atlassian.com/es/continuous-delivery/software-testing/types-of-software-testing>

Pressman, R. (2006). *“Ingeniería del Software: Un enfoque práctico (Sexta ed.)*. México DF: Editorial

McGraw Hill.

Ramadan, N. (2011). Improving the Quality of Applying eXtreme Programming (XP) Approach.

International Journal of Computer Science and Information Security, Vol. 9, No. 11, 16-22.

Ramamoorthi, L., & Sarkar, D. (2020). Single Sign-On: A Solution Approach to Address Inefficiencies

During Sign-Out Process. *8*, 195675-195691. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3033570>

Restrepo Aguirre, J. J. (2016). *Las competencias del docente de posgrados una perspectiva desde la*

formación de programas de maestría. Barcelona, España: Universidad Autónoma de Barcelona.

Rivas, L., Pérez, M., Mendoza, L., & Grimán, A. (2010). CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE

HERRAMIENTAS DE INGENIERÍA DE SOFTWARE EN PYMES. *Revista de la Facultad de Ingeniería*

Universidad Central de Venezuela, 6-10.

Robledano, A. (24 de Septiembre de 2019). *Qué es MySQL: Características y ventajas*.

<https://openwebinars.net/blog/que-es-mysql/>

Rodríguez Calle, N. (4 de Enero de 2021). *Integración de keycloak con Spring Boot*. Refactorizando:
<https://refactorizando.com/integracion-keycloak-spring-boot/#:~:text=Un%20Realm%20en%20Keycloak%20se,vamos%20a%20crar%20uno%20propio>.

Rodríguez Patiño, E. (19 de Febrero de 2020). *QUE SON LAS PRUEBAS UNITARIAS E IMPORTANCIA DE ESTAS*. Anex Soft: <https://anexsoft.com/que-son-las-pruebas-unitarias-e-importancia-de-estas>

Samper, J. M. (2012). *Natural Templating in Spring MVC with Thymeleaf*. *Spring I/O 2012*. Madrid: Thymeleaf.

Samper, J. M., & Fernández, D. (25 de Abril de 2012). *Spring I/O 2012: Natural Templating in Spring MVC with Thymeleaf [Imagen]*. Slideshare: <https://www.slideshare.net/thymeleaf/spring-io-2012-natural-templating-in-spring-mvc-with-thymeleaf>

Sánchez Morales, G., Mezura-Godoy, C., & Benítez-Guerrero, E. (2 de Febrero de 2018). *Proceso de Pruebas de Usabilidad de Software*. Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A.C.:
https://conaic.net/revista/ingles/publicaciones/Vol_V_Num1_Ene_Abr_2018/Articulo4.pdf

Sánchez, J. (Junio de 2011). *Sistema de Autenticación y Autorización en Internet*. Universitat de Lleida:
https://jordisan.net/proyectos/Autent_y_auth-J_Sanchez.pdf

Sharma, L. (19 de Octubre de 2021). *Test Case Specification*. ToolsQA:
<https://www.toolsqa.com/software-testing/test-case-specification/>

Sharma, P., & Sihag, V. (2016). Hybrid Single Sign-On Protocol For Lightweight. *2016 IEEE 6th International Conference on Advanced Computing (IACC)*, 679-684.
<https://doi.org/10.1109/IACC.2016.131>.

Soriano, M. (2014). *Seguridad en redes y seguridad de la información*.

Spring. (2022). *Why Spring?* Spring.io: <https://spring.io/why-spring>

Spring Framework. (2010). *Overview of Spring Framework [Imagen]*. Spring Docs:

<https://docs.spring.io/spring-framework/docs/3.0.x/spring-framework-reference/html/overview.html>

The Agile Alliance. (2022). *Agile 101*. Agile Alliance: <https://www.agilealliance.org/agile101/>

The Apache Software Foundation. (2022). *Apache Tomcat*. Apache Tomcat: <https://tomcat.apache.org>

The Thymeleaf Team. (31 de Enero de 2022). *Thymeleaf | Home*. Thymeleaf:

<https://www.thymeleaf.org/index.html>

Universidad de Alicante. (26 de Junio de 2014). *Introducción a MVC en Spring*. Dpto. de Ciencia de la

Computación e Inteligencia Artificial: [http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/spring-2012-](http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/spring-2012-13/sesion03-)

13/sesion03-

[apuntes.html#:~:text=Spring%20es%20una%20implementaci%C3%B3n%20del,a%20trav%C3%A9s%20del%20front%20controller.](http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/spring-2012-13/sesion03-apuntes.html#:~:text=Spring%20es%20una%20implementaci%C3%B3n%20del,a%20trav%C3%A9s%20del%20front%20controller.)

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. (2022). *Lista de Comprobación para la preparación de envíos |*

Academia de Guerra. Revista de la Academia de Guerra del Ejército Ecuatoriano:

<https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/Academia-de-guerra/about/submissions>

Vázquez, G. (2022). *Cómo utilizar keycloak como proveedor de identidades de WSO2 API Manager*.

Chakray: <https://www.chakray.com/es/como-utilizar-keycloak-proveedor-identidades-wso2-api-manager/>

Vega Prieto, R., Zaylí Rodríguez, L., & Justo Morell, Y. O. (2014). *Procedimiento para realizar pruebas de*

usabilidad [Imagen]. Informática Jurídica - Derecho Informático: Legislación y Jurisprudencia :

https://www.informatica-juridica.com/wp-content/uploads/2014/01/Procedimiento_para_realizar_pruebas_de_usabilidad.pdf

VMware, Inc. (2022). *Gestión de identidades*. VMware:

<https://www.vmware.com/es/topics/glossary/content/identity-management.html>

Wells, D. (2013). *Extreme Programming: A gentle introduction*. Extreme Programming.

You, X., & Zhu, Y. (2012). Research and design of Web Single Sign-On scheme. *IEEE Symposium on Robotics and Applications (ISRA)*, 383-386. <https://doi.org/10.1109/ISRA.2012.6219204>

Apéndices