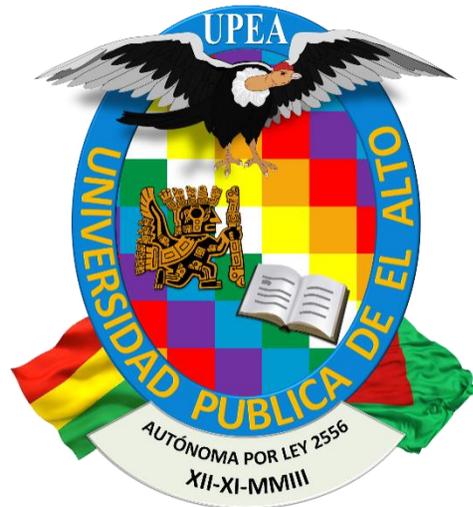


UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS



PROYECTO DE GRADO

SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA EL SEGUIMIENTO DE LA EMISIÓN DEL DIPLOMA DE BACHILLER Y COPIA LEGALIZADA

CASO: MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Para optar al título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas

MENCIÓN: INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES

Postulante : Univ. Roly Jurlan Canaviri Mamani
Tutor Metodológico : Ing. Marisol Arguedas Balladares
Tutor Especialista : Ing. Rosmery Chambi Gallegos
Tutor Revisor : Ing. Elias Carlos Hidalgo Mamani

EL ALTO – BOLIVIA

2020

Dedicatoria

A DIOS

Por darme las fuerzas para continuar en esta difícil, pero a la vez emocionante vida.

A FAMILIA

Por todo su amor, esfuerzo, apoyo y paciencia para lograr este objetivo que tanto lo anhelaba.

GRACIAS A TODOS.

Agradecimiento

*A*gradezco a Dios por todo lo que me ha dado, por la fortaleza en los momentos difíciles y sabiduría para afrontar cada una de las dificultades que tuve que enfrentar durante mi formación.

A Mi Esposa e hijos, quienes, con sus atenciones, sacrificios y sobre todo su confianza no sería posible este anhelado éxito. Siempre apoyándome para que siguiera adelante. Siempre atentos de mi salud y alimentación.

Agradezco a mis padres y hermanos, por su apoyo, comprensión y cariño que me brindan incondicionalmente y que ha servido de fuerza para no rendirme en situaciones difíciles durante toda mi vida.

A mis tutores, quienes me guiaron e impulsaron para lograr el éxito en la elaboración de este proyecto, gracias por su conocimiento, tiempo y confianza durante mi formación.

A mis compañeros, por los momentos compartidos e inolvidables, gracias por su amistad y apoyo.

Resumen

EL SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA EL SEGUIMIENTO DE LA EMISION DEL DIPLOMA DE BACHILLER Y COPIA LEGALIZADA CASO: MINISTERIO DE EDUCACIÓN, sistematizó y automatizó la información personal y académica del bachiller con la interoperabilidad del Sistema de Información Educativa y Servicio de General de Identificación Personal, logrando la eficiencia en tiempo y esfuerzo empleado. Asignando un número de expediente donde se refleja todos los documentos emitidos y los procesos a los cuales fue sujeto en la emisión del Diploma de Bachiller.

El desarrollo del Sistema de Información Web se trabajó bajo la metodología SCRUM por la versatilidad y manejo de iteraciones. Así mismo fue acompañado con la metodología UWE para modelar los detalles del sistema.

Al desarrollar el Sistema se utilizó el lenguaje de programación PHP, el visualizador de datos e informes que integra el Sistema de Información Web con el gestor de Base de Datos PostgreSQL

Con respecto a la a la calidad del Sistema, el mismo fue realizado bajo la metodología WebQEM, evaluando la Funcionalidad, Confiabilidad, Usabilidad, Mantenibilidad y Portabilidad., determinando una muy buena valoración del Sistema de Información Web. Así mismo, el análisis de costo y beneficios fue mediante COCOMO II, estableciendo el costo del desarrollo del sistema, junto los beneficios alcanzados del tiempo y esfuerzo empleado al emitir el o los Diplomas de Bachiller y Copia Legalizada.

CONTENIDO

CAPITULO I	1
1. MARCO PRELIMINAR.....	2
1.1. Introducción.....	2
1.2. Antecedentes.....	3
1.2.1. Institucional.....	3
1.2.2. Antecedentes afines al trabajo.....	3
1.2.2.1. Internacional.....	3
1.2.2.2. Nacional.....	4
1.3. Planteamiento del problema.....	4
1.3.1. Problema principal.....	5
1.3.2. Problemas secundarios.....	5
1.4. Objetivos.....	6
1.4.1. Objetivo General.....	6
1.4.2. Objetivos Específicos.....	6
1.5. Justificación.....	7
1.5.1. Técnica.....	7
1.5.2. Económica.....	7
1.5.3. Social.....	8
1.6. Metodologías.....	8
1.6.1. Método de Ingeniería.....	8
1.6.1.1. Metodología de desarrollo web.....	8
A) SCRUM.....	8
A) UML-Based Web Engineering (UWE UML).....	8
1.7. Herramientas.....	9

1.7.1. Lenguaje de programación.....	9
1.7.2. Herramientas CASE.....	9
1.7.3. Base de datos.....	9
1.7.4. Servidor.....	10
1.8. Límites y alcances.	10
1.8.1. Límites.	10
1.8.2. Alcances.	10
1.9. Aportes.	11
CAPITULO II	12
2. MARCO TEÓRICO.	13
2.1. Diploma de bachiller.	13
2.2. Copia Legalizada.....	14
2.3. Sistema de información.....	14
2.4. World Wide Web.....	15
2.5. Servicios Web.....	15
2.6. REST.....	15
2.7. Ingeniería de software.	16
2.8. Ingeniería web.....	16
2.8.1. Atributos de los sistemas y aplicaciones basados en Web.....	17
2.9. Metodología de desarrollo ágil.....	18
2.10. Metodología UWE.	20
2.10.1. Diagramas de uso de caso.	20
2.10.2. Diagramas de clase.....	22
2.10.3. Diseño de navegación.	23
2.10.4. Diseño de presentación.	23

2.11. Herramientas de desarrollo.....	24
2.11.1. Hypertext Preprocessor (PHP).....	24
2.11.2. Framework Symfony2.....	25
2.11.3. Gestor de base de datos PostgreSQL.	27
2.11.3.1.Comandos.	27
2.11.3.2.Cláusulas.....	27
2.11.3.3.Operadores Lógicos.	28
2.11.3.4.Operadores de Comparación.	28
2.11.3.5.Funciones de Agregación.	28
2.11.4. NodeJs Express.	29
2.11.5. Visual Paradigm (VP).....	30
2.12. Firma digitalizada.	30
2.13. Secure Hash Algorithm.	31
2.14. Código QR.....	31
2.15. Métricas de calidad.....	32
2.15.1. Web Site QEM (Quality Evaluation Methodo).....	32
2.15.2. Estudio costo beneficio COCOMO II.....	36
2.15.2.1.Software.....	38
2.15.2.2.Hardware.	38
2.15.2.3.Personal.	39
2.15.2.4.Proyecto.	39
CAPITULO III.....	40
3. MARCO APLICATIVO.....	41
3.1. Organigrama Institucional.....	41
3.2. Análisis de requisitos.....	42

3.2.1. Requisitos funcionales.	42
3.2.2. Requisitos no funcionales.	45
3.3. Diseño.....	46
3.3.1. Diagramas de Caso de Uso.	46
3.3.2. Diagramas de Clases.	72
3.4. Modelo.....	73
3.4.1. Diagramas de Navegación.	73
3.4.2. Diagramas de Presentación.	77
3.4.3. Diagrama de flujo de datos.	91
3.5. Desarrollo e implementación.....	93
3.5.1. Modelo físico – Base de datos.	93
3.5.2. Estructura del Código Fuente.....	94
3.5.3. Primera iteración.	95
3.5.4. Segunda iteración.	97
3.5.5. Tercera iteración.	98
3.5.6. Cuarta iteración.	99
3.5.7. Quinta iteración.....	103
3.5.8. Sexta iteración.....	104
3.5.9. Séptima iteración.....	106
3.5.10. Octava iteración.	107
3.5.11. Novena iteración.	111
3.5.12. Décima iteración.	111
3.5.13. Decimoprimera iteración.....	112
3.6. Pruebas.	112
3.6.1. Pruebas de aceptación.	112

3.6.2. Reportes.	112
3.7. Migración de datos.	116
CAPITULO IV	118
4. CALIDAD Y SEGURIDAD.	119
4.1. Métrica de calidad del software.....	119
4.1.1. Definición de las metas de evaluación y selección del perfil de usuario.	119
4.1.2. Definición y Especificación de Requerimientos de Calidad.....	119
4.1.3. Definición de criterios de Evaluación Elemental.....	120
4.1.4. Definición e Implementación de la Evaluación Global	120
4.1.4.1. Funcionalidad.	121
4.1.4.2. Confiabilidad.	123
4.1.4.3. Usabilidad.....	124
4.1.4.4. Mantenibilidad.....	124
4.1.4.5. Portabilidad.....	125
4.1.5. Definición e Implementación de la Evaluación Global.	125
4.1.6. Seguridad del sistema.....	126
4.1.6.1. Autenticación.	126
A) Base de Datos.	126
B) Aplicación.....	126
C) Reportes	126
4.1.6.2. Autorización.	127
A) Base de Datos.	127
B) Aplicación.....	127
4.1.6.3. Registro y auditoria.	127
A) Base de Datos.	127

B) Aplicación.....	127
4.1.6.4. Copias de seguridad.....	127
CAPITULO V	128
5. Costos y beneficios.....	129
5.1. Análisis del costo.....	129
5.1.1. Costo del desarrollado.....	132
5.1.2. Costo de implementación.....	132
5.1.3. Costo de elaboración.....	132
5.1.4. Costo total.....	133
5.2. Análisis del beneficio.....	133
CAPITULO VI	135
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	136
6.1. Conclusiones.....	136
6.2. Recomendaciones.....	136
BIBLIOGRAFÍA	137
ANEXOS	142
APÉNDICE	179

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura Nro. 2.1 Modelo REST.....	15
Figura Nro. 2.2 Protocolos REST	16
Figura Nro. 2.3 Capas de la Ingeniería de Software	16
Figura Nro. 2.4 Pirámide del diseño de las Aplicaciones Web	20
Figura Nro. 2.5 Diagrama de caso de uso para el sistema de música.....	21
Figura Nro. 2.6 Diagrama de caso de uso con casos de uso	21
Figura Nro. 2.7 Diagrama de clase para una clase Thoroughbred.....	22
Figura Nro. 2.8 Diagrama de clase concerniente a caballos	22
Figura Nro. 2.9 Relación entre universidades, curso y edificios	23
Figura Nro. 2.10 Nombres de estereotipos y sus iconos del diseño de presentación	23
Figura Nro. 2.11 Diagrama de un diseño de presentación.....	24
Figura Nro. 2.12 Ejemplo de código PHP	24
Figura Nro. 2.13 Esquema MVC.....	25
Figura Nro. 2.14 Esquema de una aplicación Symfony2	26
Figura Nro. 2.15 Arquitectura NodeJs.....	29
Figura Nro. 2.16 Esquema de desarrollo con NodeJs Express	30
Figura Nro. 2.17 Fases de la metodología Web Site QEM.....	33
Figura Nro. 2.18 Clasificación de Visitantes de Sitios Web	34
Figura Nro. 2.19 de pesos a subconceptos y atributos.....	34
Figura Nro. 2.20 Árbol de Requerimientos para el caso de estudio calidad en uso	36
Figura Nro. 2.21 Valores de los factores de escala.....	39
Figura Nro. 3.1 Organigrama institucional.....	41
Figura Nro. 3.2 Casos de Uso del Negocio.....	47
Figura Nro. 3.3 Caso de Uso: Registrar.....	48
Figura Nro. 3.4 Caso de Uso: Recepcionar	50
Figura Nro. 3.5 Caso de Uso: Autorizar	51
Figura Nro. 3.6 Caso de Uso: Asignar cartón.....	53
Figura Nro. 3.7 Caso de Uso: Legalizar en lote.....	56
Figura Nro. 3.8 Caso de Uso: Enviar diploma.....	57
Figura Nro. 3.9 Caso de Uso: Registrar números de serie.....	59
Figura Nro. 3.10 Caso de Uso: Entregar diploma.....	60
Figura Nro. 3.11 Caso de Uso: Autorizar firma	62

Figura Nro. 3.12 Caso de Uso: Legalizar diploma	63
Figura Nro. 3.13 Caso de Uso: Reactivar	65
Figura Nro. 3.14 Caso de Uso: Generar certificado supletorio	66
Figura Nro. 3.15 Caso de Uso: Realizar seguimiento.....	68
Figura Nro. 3.16 Caso de Uso: Verificar autenticidad	69
Figura Nro. 3.17 Caso de Uso: Registrar firma	70
Figura Nro. 3.18 Caso de Uso: Reactivar diploma	71
Figura Nro. 3.19 Diagrama de Clases del Negocio	72
Figura Nro. 3.20 Diagrama de Navegación del Técnico distrital	73
Figura Nro. 3.21 Diagrama de Navegación de Ventanilla departamental	74
Figura Nro. 3.22 Diagrama de Navegación del Técnico de legalizaciones	75
Figura Nro. 3.23 Diagrama de Navegación de Director Departamental	76
Figura Nro. 3.24 Diagrama de Navegación de Jefe U.A. Departamental.....	76
Figura Nro. 3.25 Diagrama de Navegación de Administrador	77
Figura Nro. 3.26 Diagrama de Presentación: Inicio de sesión.....	77
Figura Nro. 3.27 Diagrama de Presentación: Página Principal	78
Figura Nro. 3.28 Diagrama de Presentación: Registrar	78
Figura Nro. 3.29 Diagrama de Presentación: Recibir	79
Figura Nro. 3.30 Diagrama de Presentación: Autorizar	80
Figura Nro. 3.31 Diagrama de Presentación: Asignar Cartón	81
Figura Nro. 3.32 Diagrama de Presentación: Envío diploma	82
Figura Nro. 3.33 Diagrama de Presentación: Entrega diploma	83
Figura Nro. 3.34 Diagrama de Presentación: Imprimir acta.....	84
Figura Nro. 3.35 Diagrama de Presentación: Realizar seguimiento por número de expediente	84
Figura Nro. 3.36 Diagrama de Presentación: Realizar seguimiento por código rude	85
Figura Nro. 3.37 Diagrama de Presentación: Realizar seguimiento por C.I.	85
Figura Nro. 3.38 Diagrama de Presentación: Realizar seguimiento por número de serie.....	86
Figura Nro. 3.39 Diagrama de Presentación: Realizar seguimiento - estadística.....	86
Figura Nro. 3.40 Diagrama de Presentación: Legalizar en lote.....	87
Figura Nro. 3.41 Diagrama de Presentación: Legalizar diploma por número de serie.....	87
Figura Nro. 3.42 Diagrama de Presentación: Registrar firma electrónica.....	88
Figura Nro. 3.43 Diagrama de Presentación: Autorizar firma electrónica	88

Figura Nro. 3.44 Diagrama de Presentación: Imprimir por serie	89
Figura Nro. 3.45 Diagrama de Presentación: Imprimir por lote	89
Figura Nro. 3.46 Diagrama de Presentación: Registrar número de serie	89
Figura Nro. 3.47 Diagrama de Presentación: Registrar número de serie	90
Figura Nro. 3.48 Diagrama de Presentación: Generar Certificado Supletorio	90
Figura Nro. 3.49 Diagrama de Presentación: Reactivar	91
Figura Nro. 3.50 Diagrama de Presentación: Reactivar documento.....	91
Figura Nro. 3.51 Diagrama de Flujo de Datos.....	92
Figura Nro. 3.52 Modelo físico: Base de Datos	93
Figura Nro. 3.53 Estructura del Código Fuente.....	94
Figura Nro. 3.54 Ingreso al sistema.....	95
Figura Nro. 3.55 Página principal.....	95
Figura Nro. 3.56 Captura de pantalla: Registrar	96
Figura Nro. 3.57 Recepcionar.....	97
Figura Nro. 3.58 Captura de pantalla: Autorizar	98
Figura Nro. 3.59 Captura de pantalla: Asignar cartón.....	99
Figura Nro. 3.60 Captura de pantalla: Impresión en lote.....	100
Figura Nro. 3.61 Captura de pantalla: Impresión acta.....	100
Figura Nro. 3.62 Captura de pantalla: Impresión por serie	101
Figura Nro. 3.63 Captura de pantalla: Legalizar diploma en lote.....	101
Figura Nro. 3.64 Captura de pantalla: Habilitar número de serie.....	102
Figura Nro. 3.65 Captura de pantalla: Autorizar firma.....	102
Figura Nro. 3.66 Captura de pantalla: Enviar diploma.....	103
Figura Nro. 3.67 Captura de pantalla: Entregar diploma.....	104
Figura Nro. 3.68 Captura de pantalla: Reactivar	105
Figura Nro. 3.69 Captura de pantalla: Legalizar diploma	106
Figura Nro. 3.70 Captura de pantalla: Emitir supletorio	106
Figura Nro. 3.71 Captura de pantalla: Seguimiento por número de expediente.....	107
Figura Nro. 3.72 Captura de pantalla: Seguimiento por número y serie	108
Figura Nro. 3.73 Captura de pantalla: Seguimiento por código rude	109
Figura Nro. 3.74 Captura de pantalla: Seguimiento por cédula de identidad.....	110
Figura Nro. 3.75 Captura de pantalla: Verificar autenticidad.....	111
Figura Nro. 3.76 Captura de pantalla: Firma lista	111

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 2.1 Árbol de Requerimientos para el caso de estudio de calidad en uso.....	37
Tabla Nro. 3.1 Requisitos funcionales.....	42
Tabla Nro. 3.2 Requisitos no funcionales.....	46
Tabla Nro. 3.3 Caso de Uso: Registrar	48
Tabla Nro. 3.4 Caso de Uso: Recepcionar.....	50
Tabla Nro. 3.5 Caso de Uso: Autorizar	52
Tabla Nro. 3.6 Caso de Uso: Asignar cartón.....	54
Tabla Nro. 3.7 Caso de Uso: Legalizar en lote.....	56
Tabla Nro. 3.8 Caso de Uso: Enviar diploma.....	58
Tabla Nro. 3.9 Caso de Uso: Registrar números de serie.....	59
Tabla Nro. 3.10 Caso de Uso: Entregar diploma.....	60
Tabla Nro. 3.11 Caso de Uso: Autorizar firma.....	62
Tabla Nro. 3.12 Caso de Uso: Legalizar diploma.....	64
Tabla Nro. 3.13 Caso de Uso: Reactivar	65
Tabla Nro. 3.14 Caso de Uso: Generar certificado supletorio.....	66
Tabla Nro. 3.15 Caso de Uso: Realizar seguimiento.....	68
Tabla Nro. 3.16 Caso de Uso: Verificar autenticidad.....	69
Tabla Nro. 3.17 Caso de Uso: Registrar firma	70
Tabla Nro. 3.18 Caso de Uso: Reactivar diploma.....	71
Tabla Nro. 4.1 Arbol de requerimientos de calidad.....	119
Tabla Nro. 4.2 Criterios de evaluación.....	120
Tabla Nro. 4.3 Resultados del sistema.....	121
Tabla Nro. 4.4 LIsta de funcionalidades.....	122
Tabla Nro. 4.5 Encuesta sobre usabilidad del sistema.....	124
Tabla Nro. 5.1 Tabla punto fusión.....	130
Tabla Nro. 5.2 Modo de desarrollo.....	130
Tabla Nro. 5.3 Modo de conductores de costo	131
Tabla Nro. 5.4 Costos del desarrollo de sistema.....	132
Tabla Nro. 5.5 Costos de elaboración.....	133
Tabla Nro. 5.6 Costo total.....	133
Tabla Nro. 5.7 Situación antes y despues	134

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Resolucion Ministerial 717/2010.....	143
Anexo 2: Resolución Ministerial 1150/2018.....	154
Anexo 3: Árbol de problemas.....	157
Anexo 4: Árbol de objetivos.....	158

CAPITULO I

MARCO PRELIMINAR

1. MARCO PRELIMINAR.

1.1. INTRODUCCIÓN.

La interoperabilidad y abreviación en la emisión de trámites dentro del ámbito educativo, son de total relevancia para el público en general, por tanto, con el objetivo de agilizar la emisión de Diplomas de Bachiller y proporcionar una información íntegra, confiable se fueron implantando sistemas de información, tanto de forma física como digital, llegando a un punto, en el cual se cuenta con varios sistemas no integrados generando redundancia de datos.

En la actualidad se cuenta con soluciones que coadyuvan a evitar situaciones similares, como ser el uso de servicios web, ya que el mismo, con el uso de protocolos y estándares, intercambian datos entre aplicaciones desarrolladas con diferentes lenguajes de programación y ejecutadas sobre cualquier plataforma, proporcionando una interoperabilidad entre sistemas dentro de una misma institución o diferentes instituciones ubicadas en diferentes puntos geográficos.

En ese sentido se plantea implementar un Sistema de Información Web para el Seguimiento de la Emisión del Diploma de Bachiller y Copia Legalizada, permitiendo el intercambio de información entre los sistemas de información que gestionan los datos personales y académicos de estudiantes de último año de escolaridad o bachilleres, proporcionando validaciones de datos en tiempo real y así reducir los tiempos de respuesta empleados en el proceso: cumpliendo el Reglamento Emisión Gratuita de Diplomas de Bachiller emitido mediante Resolución Ministerial 717/2010.

Por tanto, el desarrollo se enmarcará en función a la metodología SCRUM, políticas del uso de software de código abierto y la línea de desarrollo de software que ya se tiene establecido en la institución, como: PostgreSQL por la escalabilidad, estabilidad, potencial y robustez; Symfony, entre otros.

Logrando un adecuado trabajo entre los sistemas internos y externos que intervienen en el proceso de emisión del Diploma de Bachiller y Copia Legalizada para los estudiantes que culminaron el último año de escolaridad del nivel de estudio Secundario Comunitario Productivo, integrándose a los sistemas de información educativa y sin alterar

los beneficios que actualmente brindan los sistemas implantados relacionados dentro del Ministerio de Educación.

1.2. ANTECEDENTES.

1.2.1. Institucional.

Visión.

El Ministerio de Educación garantiza una educación productiva comunitaria y de calidad para todas y todos, con pertinencia sociocultural, contribuyendo a la construcción de una sociedad justa, en equilibrio y relación armónica con la naturaleza que sustenta el desarrollo plurinacional para vivir bien, a través del fortalecimiento de la gestión educativa” Ministerio de Educación (Ministerio de Educación).

Misión.

Diseñar, implementar y ejecutar políticas, estrategias educativas inclusivas, equitativas, intraculturales, interculturales, plurilingües, científicas, técnica - tecnológica, de calidad, con participación social desde el ámbito territorial, comunitario productivo y descolonizador a través del Sistema Educativo Plurinacional (Ministerio de Educación).

1.2.2. Antecedentes afines al trabajo.

En el ámbito educativo se fueron dando deficiencias en el proceso de intercambio de información, debido al incremento de población estudiantil y la falta de comunicación entre las diferentes instancias que salvaguardan y validan la información personal y académica de un estudiante, incrementando los tiempos de respuesta en los procesos realizados para la emisión de documentos.

Entre algunos trabajos afines al presente tema, se tiene las siguientes bibliografías:

1.2.2.1. Internacional.

(Liberato, 2014) El desarrollo de un sistema de gestión documental, fichas de resumen y listas de publicación para el proyecto PROCAL-PROSER. Siendo que se ofrece

información organizada y de calidad mediante fichas y listas, se denota la falta de un flujo de trabajo que será planteado.

(Ortega, 2013) En la extensión de una aplicación web destinada al fortalecimiento de clubes escolares matemáticos integrando JavaFX2 y JavaEE6 con servicios web basados en REST, los servicios web son aplicados para la gestión de una plataforma, sin embargo, para lo planteado los servicios web serán aplicados para conseguir fiabilidad, disponibilidad, capacidad de gestión y seguridad de la información.

1.2.2.2. Nacional.

(Villarroel, 2014) El sistema de gestión de envío y recepción de correspondencia usando base de datos distribuida y código de barras para la correspondencia clasificada implementado en la empresa de Correos de Bolivia (ECOBOL), hace uso del código de barra para clasificar la documentación y un modelo de base de datos distribuida que agiliza el procesamiento de información, por ello y las nuevas tecnologías, se considerará clasificador y recolector de información rápida al código de respuesta rápida (QR).

(Gutierrez, 2001) El diseño de un sistema documentario para FEJAD, plantea incorporar en la estructura organizacional del Programa FEJAD la Unidad de manejo documentario e información, se realizará una estructura organizacional con los actores relacionados en el proceso del trámite.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El Ministerio de Educación por medio de sus direcciones departamentales de educación, direcciones distritales de educación y unidades educativas, al contar con una deficiente coordinación entre el Servicio General de Identificación Personal (SEGIP) como fuente de información de datos personales y el Sistema de Información Educativa como fuente de información de datos académicos de un estudiante para la obtención del Diploma de Bachiller y copia legalizada, genera diplomas errados y pérdida de tiempo en el proceso de emisión del Diploma de Bachiller, debido a la verificación de documentos en físico que validan la identidad personal e historial académico del Bachiller.

1.3.1. Problema principal.

Teniendo en cuenta la necesaria validación de datos personales y académicos, ¿Cómo coadyuvaría el desarrollo de un sistema de información web para el seguimiento de la emisión del Diploma de Bachiller y Copia Legalizada, para hacer eficaz la otorgación de los documentos mencionados?

1.3.2. Problemas secundarios.

- Las direcciones departamentales de educación no realizan el registro de los procesos de Autorización, Entrega y Devolución al emitir el Diploma de Bachiller y la Copia Legalizada, lo cual no permite verificar su estado actual y trazabilidad.
- La validación de datos personales del estudiante de último año de escolaridad o Bachiller al momento de recibir los requisitos para la obtención del Diploma de Bachiller en la Dirección Distrital de Educación, se realiza de forma visual en función a los documentos entregados, ocasionando que el resto de los procesos demande mayor tiempo en la emisión del Diploma de Bachiller y su Copia Legalizada por las devoluciones y correcciones que deben realizarse.
- Al ser requisito las cuatro últimas libretas escolares del Bachiller o las tres últimas para el estudiante del último año de escolaridad, dichos documentos representan el único medio de validación de datos académicos al momento de autorizar la emisión del Diploma de Bachiller y debido a que la impresión del Diploma de Bachiller y Copia Legalizada para los estudiantes de último año de escolaridad se realiza sin la última libreta escolar, se apertura la posibilidad de contar con documentos errados, lo cual conlleva a su anulación y reposición económica.
- No se identifica de manera oportuna las altas y bajas de cartones pre impresos al realizar la asignación de cartones en las direcciones departamentales de educación, ocasionando una errónea asignación del cartón al Bachiller.
- Al depender de la disponibilidad de tiempo, del Director Departamental de Educación y Jefe de Unidad Administrativa al momento de firmar los Diploma de Bachiller y Copia Legalizada, genera un incremento en el tiempo de emisión de los documentos mencionados.

- El Bachiller u otras entidades, solo cuentan con el Diploma de Bachiller o Copia Legalizada de forma impresa y siendo que, en la actualidad la falsificación de firmas manuscritas, sellos y hasta el mismo material del documento se hace más frecuente, por consiguiente, el documento impreso al ser único medio de verificación, en la actualidad la autenticidad de su contenido no es garantizada.
- La emisión del Diploma de Bachiller en la gestión 2009 fue mediante las Unidades Educativas, Direcciones Distritales y Direcciones de los Servicios Departamentales de Educación (SEDUCA). Así también, a partir de la gestión 2010 se desarrolló un Sistema Web donde se registra la asignación del cartón al Bachiller; dando como resultado dos fuentes de información que genera redundancia de datos en el caso de rezagados, dificultando el seguimiento y la emisión de Copias Legalizadas en Diplomas de Bachiller de la gestión 2009.

1.4. OBJETIVOS.

1.4.1. Objetivo General.

Desarrollar un SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA EL SEGUIMIENTO DE LA EMISION DEL DIPLOMA DE BACHILLER Y COPIA LEGALIZADA en la Unidad de Sistemas del Ministerio de Educación, sistematizando y automatizando los datos que proporcionará la interoperabilidad entre el Sistema de Información Educativa y Servicio de General de Identificación Personal, logrando la eficiencia en tiempo y esfuerzo empleado por los actores que intervienen en el proceso su emisión.

1.4.2. Objetivos Específicos.

- Diseñar una base de datos y desarrollar formularios que permitan almacenar y mostrar la trazabilidad del proceso de Registro, Autorización, Asignación de Cartón, Entrega y/o Devolución que se realiza en la emisión del Diploma de Bachiller y Copia Legalizada.
- Establecer un medio de verificación de datos personales del estudiante de último año de escolaridad o Bachiller, haciendo uso del Servicio Web proporcionado por el Servicio General de Identificación Personal al iniciar el proceso de emisión del Diploma de Bachiller y Copia Legalizada.

- Realizar la verificación de las cuatro últimas libretas escolares según los datos del Sistema de Información Educativa; correspondiente a los bachilleres en los procesos de Registro, Autorización y Asignación del Cartón. En cuanto a los estudiantes del último año de escolaridad, verificar las tres libretas escolares al momento de procesar el Registro y Autorización, concluyendo la cuarta libreta escolar al procesar la Asignación del Cartón.
- Registrar las altas y bajas de cartones pre impresos, para una adecuada designación del cartón al Bachiller.
- Sintetizar la firma del Director Departamental de Educación y Jefe de Unidad Administrativa en los Diplomas de Bachiller y Copias Legalizadas, por medio del registro de firma electrónica simple (firma digitalizada), para autorizar la cantidad de firmas según los tipos de documentos que autoriza la Resolución Ministerial Nro.1150/2018 (véase
- Anexo 2).
- Gestionar un medio para que el Bachiller u otra entidad verifique la autenticidad de los datos impresos en el Diploma de Bachiller emitido, así mismo, estableciendo seguridad mediante la incorporación de un código de respuesta rápida (QR) encriptado.
- Migrar los datos de Diplomas de Bachiller emitidos desde la gestión 2010 en adelante.

1.5. JUSTIFICACIÓN.

1.5.1. Técnica.

Al contar con un sistema que permite la interoperabilidad de información con los distintos sistemas de almacenamiento, la integridad y normalización de datos de otras entidades se reduce la redundancia de datos. Por otro lado, los responsables designados para procesar la emisión del documento, obtendrán respuestas en tiempo real con respecto a la información requerida.

1.5.2. Económica.

Los requisitos solicitados para la emisión del Diploma de Bachiller requieren la presentación de documentos con los datos personales y/o académicos legalizados por las instancias correspondientes, generándose gastos económicos por los trámites y traslados

que debe realizar de forma personal, por consiguiente, al intercambiar datos personales y/o académicos por servicios web, la interoperabilidad reducirá el gasto económico empleado por el interesado.

1.5.3. Social.

Debido a la falta del tiempo necesario para realizar trámites personales por parte de la población en general, se van buscando soluciones para que los trámites sean más ágiles y a corto plazo, sin embargo, debido al crecimiento poblacional e información almacenada las soluciones implementadas se ven obsoletas, por lo cual, al facilitar la validación de información personal, disminuyen los tiempos de respuesta entre procesos para la misión de diplomas de Bachiller en humanidades.

1.6. METODOLOGÍAS.

1.6.1. Método de Ingeniería.

El método de ingeniería es la habilidad de producir el mejor cambio posible con los recursos disponibles en un contexto incierto o posiblemente estudiado (Koen, 2000).

1.6.1.1. Metodología de desarrollo web.

Las metodologías de desarrollo web a usarse son:

A) SCRUM.

Marco de trabajo simple, en el cual se hace uso de buenas prácticas para el trabajo en equipo, reduciendo la complejidad en el desarrollo de productos, obteniendo el mejor resultado posible.

A) UML-Based Web Engineering (UWE UML).

Ingeniería Web basada en UWE –UML, herramienta que detalla el proceso de aplicaciones para el diseño que debe ser utilizado, en función a los siguientes modelos: Modelo de Casos de Uso, Modelo Conceptual, Modelo de Navegación y Modelo de Presentación.

1.7. HERRAMIENTAS.

1.7.1. Lenguaje de programación.

Por la interoperabilidad entre tecnologías homogéneas está enmarcada en los servicios web, no existe problemas al momento de definir el lenguaje de programación para la plataforma de servicios web, sin embargo, siendo de total importancia la elaboración de un sistema portable, escalable y open source, se hará uso del lenguaje de programación PHP y NodeJs.

PHP (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) está enfocado principalmente a la programación de scripts del lado del servidor, por lo que es posible, recopilar datos de formularios, generar páginas con contenidos dinámicos, o enviar y recibir cookies (The PHP Group s.f.).

Node.js es un entorno de ejecución para JavaScript construido con el motor de JavaScript V8 de Chrome, ideado como un entorno de ejecución de JavaScript orientado a eventos asíncronos y diseñado para crear aplicaciones network escalables (OpenJs).

1.7.2. Herramientas CASE.

Online Visual Paradigm es una herramienta de diseño de software en línea, el cual permite elaborar el diagrama de negocio, caso de uso, navegacional, presentación y muchas más herramientas orientado a equipos de trabajo ágil, con la posibilidad de almacenar los modelos en la nube o descargarlos en un almacenamiento local.

1.7.3. Base de datos.

Por el correcto funcionamiento con grandes cantidades de datos y alta concurrencia de usuarios al mismo tiempo, PostgreSql será la base de datos utilizada.

El mismo, es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado y en sus últimas versiones no tiene nada que envidiarles a otras bases de datos comerciales, utilizando un modelo cliente/servidor y además de multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Por ende, un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando (Martinez).

1.7.4. Servidor.

Por la estructura planteada, la gran cantidad de información que se procesará y hardware disponible, se requiere implementar servidores por capas, es decir, un servidor para la capa de datos, otro servidor para la capa de presentación y capa de negocio.

Por otro lado, debido a la utilización de herramientas open source, el sistema operativo para los servidores será en función a Community Enterprise Operating System (CENTOS), siendo que es una distribución de Linux Red Hat Enterprise Linux RHEL con código abierto, estable, multiplataforma, liviano y entorno gráfico para aquellos que se introducen por primera vez con la mencionada tecnología.

1.8. LÍMITES Y ALCANCES.

1.8.1. Límites.

- El acceso a los servicios web implantado es únicamente por los sistemas internos con los cuales cuenta la institución.
- El sistema no emite diplomas de Bachiller con Firma Digital, la seguridad de datos del documento impreso se maneja por medio de lineamientos vigentes del ministerio de educación.
- No se definen nuevos procedimientos ni normativas para la aplicación de los procesos desarrollados.
- No se migra o intercambia datos con las fuentes de información de los Diplomas de Bachiller anteriores a la gestión 2009.

1.8.2. Alcances.

Proporciona una herramienta que permita la interoperabilidad con los distintos sistemas de información que se encuentran relacionados en el proceso de impresión gratuita del Diploma de Bachiller y Copia Legalizada, de acuerdo a los siguientes criterios:

- Espacial: Toda entidad y persona natural o jurídica relacionada con la emisión del diploma de bachiller en humanidades.
- Temporal: El tiempo de vigencia del sistema a implementar, tiene una duración respecto a la normativa con la cual se implementó.
- Funcionalidad: Entre los más relevantes:

- Guardar datos de los procesos de registro, autorización, impresión, entrega, devolución y anulación de forma individual o colectiva.
- Asignación de cartón por estudiante/bachiller juntamente con la asignación de firma para la generación de un archivo PDF con el QR respectivo como mecanismo de verificación para la impresión en el cartón pre impreso.
- Generación de glosa en PDF con información del bachiller para copia legalizada de forma individual o colectiva con la respectiva firma del Jefe de Unidad Administrativa.
- Anulación y nueva asignación de un Diploma de Bachiller
- Asignación de cartón supletorio por estudiante/bachiller juntamente con la asignación de firma para la generación de un archivo PDF con el QR respectivo como mecanismo de verificación para la impresión en el cartón supletorio pre impreso.
- Seguimiento de procesos realizados por número de trámite, cedula de identidad y documento emitido.
- Altas y Bajas de números y series de cartón.
- Altas, bajas y autorización de firmas para los directores departamentales y jefes de unidades administrativas.

1.9. APORTES.

El sistema de información web posibilita el intercambio de datos entre diferentes sistemas de información, usuarios y personas naturales o jurídicas para obtener el Diploma de Bachiller y Copia Legalizada, brindando un servicio ágil a corto plazo.

Al proporcionar una herramienta de código abierto interrelacionada de forma directa con otros sistemas y con una estructura escalable, se promueve el avance tecnológico para futuros procesos y/o herramientas que pueden requerirse.

Finalmente, con el acceso restringido a la información por medio de credenciales de acceso y tuición de unidades educativas, distritos educativos y direcciones departamentales, se garantiza la integridad de información en la base de datos.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO.

En este apartado se describe los conceptos principales involucrados con el sistema de información web.

2.1. DIPLOMA DE BACHILLER.

El diploma es un documento el cual certifica que una persona ha alcanzado un determinado grado académico luego de cursar los estudios correspondientes o acredita un premio obtenido. Normalmente, en el primer caso, es expedido por las instituciones educativas, escuelas, universidades correspondientes, entre otras, o bien por alguna entidad o asociación en la que se desarrolla la actividad que tiene como culminación la recepción de un diploma. Cabe destacarse que también a este documento se lo conoce popularmente como título (Ucha, 2015).

El vocablo del latín medieval *baccalarius* derivó en el francés *bachelier*, que luego llegó al castellano como *bachiller*. El concepto se utiliza para nombrar al sujeto que está cursando o que haya completado estudios de la Educación Secundaria (Pérez & Gardey, 2017).

Entonces, un Diploma de Bachiller es aquel documento el cual certifica que un estudiante completó los estudios de educación secundaria, en el caso del Estado Plurinacional de Bolivia, expedido por las Instituciones Educativas del Subsistema de Educación Regular y Alternativa (Adultos), en colaboración con las Direcciones Distritales de Educación, Direcciones Departamentales de Educación y Ministerio de Educación.

Así mismo, los requisitos (véase Anexo 1) para optar a la emisión del Diploma de Bachiller son los siguientes:

- Carta de solicitud, dando fe de los documentos presentados (declaración jurada).
- Libretas de calificaciones y/o Certificado de Estudios originales.
- Fotocopia de Cédula de Identidad vigente.
- Certificado de Nacimiento original computarizado.
- 2 fotografías 4x4 con fondo celeste.

Por consiguiente, en la actualidad la importancia de la aplicación de tecnologías en la emisión del Diploma de Bachiller es imprescindible, para garantizar una adecuada

administración de la información con las medidas de seguridad necesarias, además de ahorrar tiempo y esfuerzo en los flujos de trabajo que permiten cumplir con las obligaciones legales y administrativas.

2.2. COPIA LEGALIZADA.

Una copia es una reproducción fiel, total o parcial, de un texto, imagen, sonido u obra (Favián & Coelho, 2018), lo cual indica otorgar la legalidad de una cosa o corroborar la autenticidad de algo, dando por entendido, a una copia o fotocopia legalizada del Diploma de Bachiller el significado de la obtención de una copia fiel del documento con el mismo valor legal que el original.

Por otro lado, con respecto a la Copia Legalizada del Diploma de Bachiller, actualmente, con el objetivo de facilitar el ingreso del Bachiller a las Instituciones de Educación Superior (universidades), la entrega de la primera Copia Legalizada es de forma gratuita al momento de emitir el Diploma de Bachiller; en el caso de solicitar una segunda o demás Copias Legalizadas, el Bachiller debe presentar como requisito el Diploma de Bachiller Original, una Copia y un pago por concepto de legalización

2.3. SISTEMA DE INFORMACIÓN.

Un sistema de información se define como un conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada de acuerdo a las necesidades de la empresa, recopila, elabora y distribuyen selectivamente la información necesaria para la operación de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes, apoyando, al menos en parte, los procesos de toma de decisiones necesarios para desempeñar funciones de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia (Andreu, Ricart, & Valor, 1991).

El sistema tiene como elemento fundamental la información y, por ello su finalidad es gestionar, almacenar y proveer datos e informaciones que puedan apoyar los procesos y funciones realizados en la empresa, además de también subsidiar la toma de decisiones (Mesquita, 2019).

Entonces, un Sistema de Información puede entenderse como un conjunto de datos que interactúan entre sí para lograr un fin en común.

2.4. WORLD WIDE WEB.

La World Wide Web, es un sistema interconectado de páginas web públicas accesibles a través de Internet (MDN, 2020), entonces, el internet no es igual que la web.

La World Wide también puede definirse como un universo de información donde se accede por medio de la red, el cual comprende de protocolos y convenciones (w3c, 2001).

Entonces, la World Wide Web es un método de comunicación en Internet basado en hipertexto y multimedia, donde se cuenta con enlaces a otros elementos del documento o a otros documentos.

2.5. SERVICIOS WEB.

Los Servicios Web comunica mediante mensajes XML con el estándar SOAP entre diferentes tipos de sistemas, dentro de una red (principalmente internet) (Navarro, 2006).

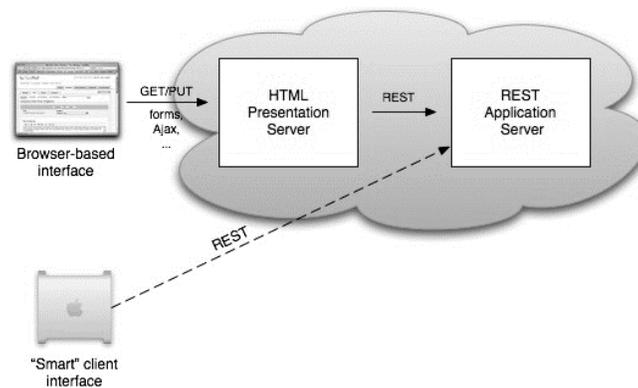
Así también, se define “Servicio Web como una interfaz modulable que permite que se invoque, se publique y se localice dentro de la red” (Andalucía).

Por lo tanto, los servicios web se definirían como una interface de programación de aplicaciones que permite la comunicación entre diferentes aplicaciones de software independientemente del sistema operativo y de los dispositivos utilizados.

2.6. REST.

REST (Representational State Transfer) es un estilo de arquitectura de software para sistemas hipermedias distribuidos tales como la Web, según (Navarro, 2006), REST se refiere estrictamente a una colección de principios para el diseño de arquitecturas en red.

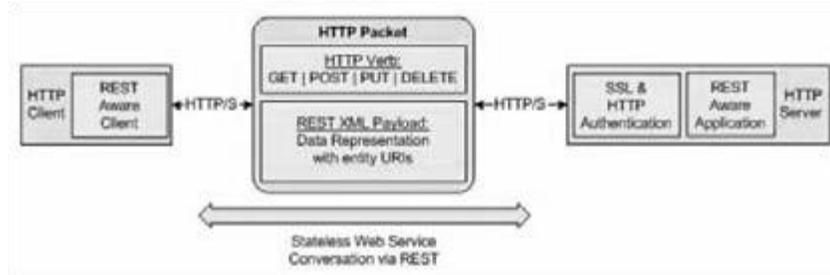
Figura Nro. 2.1 Modelo REST



Fuente (Blancarte, 2017)

Mencionar que REST no es un estándar, pero está basado en estándares, HTTP, URL, recursos: XML/HTML/GIF/JPEG y tipos MIME: text/xml, text/html

Figura Nro. 2.2 Protocolos REST



Fuente (Shuaman, 2013)

2.7. INGENIERÍA DE SOFTWARE.

La ingeniería de software es la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software. Así mismo, se define como una tecnología con varias capas (Pressman, 2010).

Figura Nro. 2.3 Capas de la Ingeniería de Software



Fuente (Pressman, 2010)

2.8. INGENIERÍA WEB.

La Ingeniería Web (iWeb) es el proceso con el que se crean aplicaciones web de alta calidad. La iWeb no es un clon perfecto de la Ingeniería de Software, pero toma prestados muchos conceptos y principios fundamentales de ella, además, el proceso de iWeb acentúa actividades técnicas y administrativas similares (Pressman, 2005).

Por lo que la iWeb no es más que la ingeniería de software, pero con un enfoque a las aplicaciones web, velando por la calidad y mejora de sus procesos.

2.8.1. Atributos de los sistemas y aplicaciones basados en Web.

En los primeros días de la World Wide Web, los “Sitios Web” con contaban con un conjunto de archivos de hipertexto con información mediante texto y gráficos restringidos. Actualmente ya integran bases de datos y aplicación de negocios. Así mismo, las aplicaciones web emplean atributos como:

- Intensidad de red. Debe satisfacer las necesidades de una variada comunidad de clientes.
- Concurrencia. Un gran número de usuarios puede tener acceso al mismo tiempo.
- Carga impredecible. El número de usuarios de la aplicación web puede variar de un día al otro.
- Desempeño. El usuario al esperar demasiado puede decidir usar otras WebApps.
- Disponibilidad. Las WebApps populares, demanda un acceso sobre de “24/7/365”.
- Sensibilidad al contenido. La calidad y estética del contenido es importante y determinante para una aplicación web.
- Evolución continúa. A diferencia de software de aplicación convencional, que evoluciona a lo largo de una serie de planeadas versiones, las aplicaciones Web evolucionan de manera continua.
- Inmediatez. Aunque la inmediatez es una característica de muchos dominios de aplicación, las aplicaciones web con frecuencia muestran un tiempo para comercializar que puede ser cuestión de unos cuantos días o semanas.
- Seguridad. Puesto que las aplicaciones web están disponibles mediante el acceso a la red, es difícil si no imposible, limitar la población de usuarios finales que pueden tener acceso a la aplicación. Con la finalidad de proteger el contenido confidencial y ofrecer modos seguros de transmisión de datos.
- Estética. Una parte innegable de la apariencia de una aplicación web es su presentación y la disposición de sus elementos.

2.9. METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL.

El desarrollo ágil proporciona beneficios importantes, pero no es aplicable a todos los proyectos, productos, personas y situaciones. Pero puede aplicarse como filosofía para todo el trabajo de software (Pressman, 2010, pág. 55).

El proceso del software ágil se caracteriza por la forma en la que aborda un número de suposiciones clave como ser:

- Es difícil predecir qué requerimientos de software persistirán y cuáles cambiarán.
- Para muchos tipos de software, el diseño y la construcción deben ejecutarse en forma simultánea, para que los modelos de diseño se prueben a medida que se crean.
- El análisis, el diseño, la construcción y las pruebas no son predecibles.
- Así mismo existen doce principios de agilidad para aquellos que la quieran conseguir, que en algunos casos son ignorados o apreciados con menos importancia,
- La prioridad más alta es satisfacer al cliente a través de la entrega pronta y continua de software valioso.
- Son bienvenidos los requerimientos cambiantes, aun en una etapa avanzada del desarrollo. Los procesos ágiles dominan el cambio para provecho de la ventaja competitiva del cliente.
- Entregar con frecuencia software que funcione, de dos semanas a un par de meses, de preferencia lo más pronto que se pueda.
- Las personas de negocios y los desarrolladores deben trabajar juntos, a diario y durante todo el proyecto.
- Hay que desarrollar los proyectos con individuos motivados. Debe darse a éstos el ambiente y el apoyo que necesiten, y confiar en que harán el trabajo.
- El método más eficiente y eficaz para transmitir información a los integrantes de un equipo de desarrollo, y entre éstos, es la conversación cara a cara.
- La medida principal de avance es el software que funciona.

- Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los patrocinadores, desarrolladores y usuarios deben mantener un ritmo constante en forma indefinida.
- La atención continua a la excelencia técnica y el buen diseño mejora la agilidad.
- Es esencial la simplicidad: el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado.
- Las mejores arquitecturas, requerimientos y diseños surgen de los equipos con organización propia.
- El equipo reflexiona a intervalos regulares sobre cómo ser más eficaz, para después afinar y ajustar su comportamiento.

Por otro lado, si los miembros del equipo de software son los que van a generar las características del proceso que van a aplicarse a la elaboración de software, entre ellos debe existir características claves mismas que debe compartir, como ser:

- Competencia. La habilidad y el conocimiento del proceso para todas las personas que sean miembros ágiles del equipo.
- Enfoque común. Aunque los miembros del equipo ágil realicen diferentes tareas y con distintas habilidades, todos deben centrarse en una meta.
- Colaboración. Los miembros del equipo deben colaborar, entre sí y con todos los participantes.
- Habilidad para tomar decisiones. Un equipo bueno debe tener una libertad para tomar decisiones sobre asuntos tanto técnicos como del proyecto.
- Capacidad para resolver problemas difusos. El equipo debe aceptar el hecho de que el problema que resuelven ahora tal vez no sea el que se necesite resolver mañana.
- Confianza y respeto mutuos. El equipo ágil debe convertirse en un equipo afirmado.
- Organización propia. En el contexto del desarrollo ágil, la organización propia implica tres cosas:
 - El equipo ágil se organiza a sí mismo para hacer el trabajo.

- El equipo organiza el proceso que se adapte mejor a su ambiente local.
- El equipo organiza la programación del trabajo a fin de que se logre del mejor modo posible la entrega del incremento de software.

2.10. METODOLOGÍA UWE.

Es una metodología basada en el Proceso Unificado UML (Lenguaje Unificado de Modelado) para el desarrollo de aplicaciones Web, cubre todo el ciclo de vida de las aplicaciones Web, presentando una especial atención a la sistematización y personalización. El mismo consta de cuatro modelos básicos, los cuales son:

- Modelo de casos de uso para capturar los requisitos del sistema.
- Modelo conceptual para el contenido (modelo del dominio).
- Modelo de usuario: modelo de navegación que incluye modelos estáticos y dinámicos.
- Modelo de estructura de presentación, modelo de flujo de presentación.

Figura Nro. 2.4 Pirámide del diseño de las Aplicaciones Web

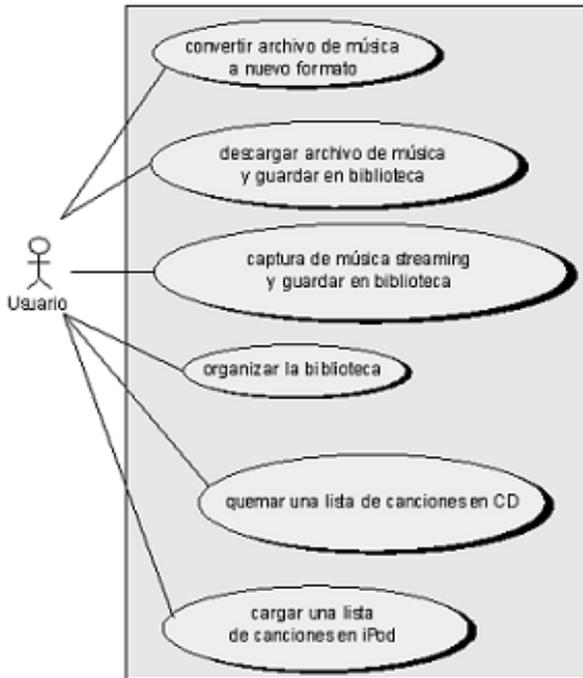


Fuente (Pressman, 2010, pág. 322)

2.10.1. Diagramas de uso de caso.

Los casos de uso y el diagrama de uso de caso UML proporcionan la funcionalidad y características del software desde el punto de vista del usuario, incluyendo sus relaciones.

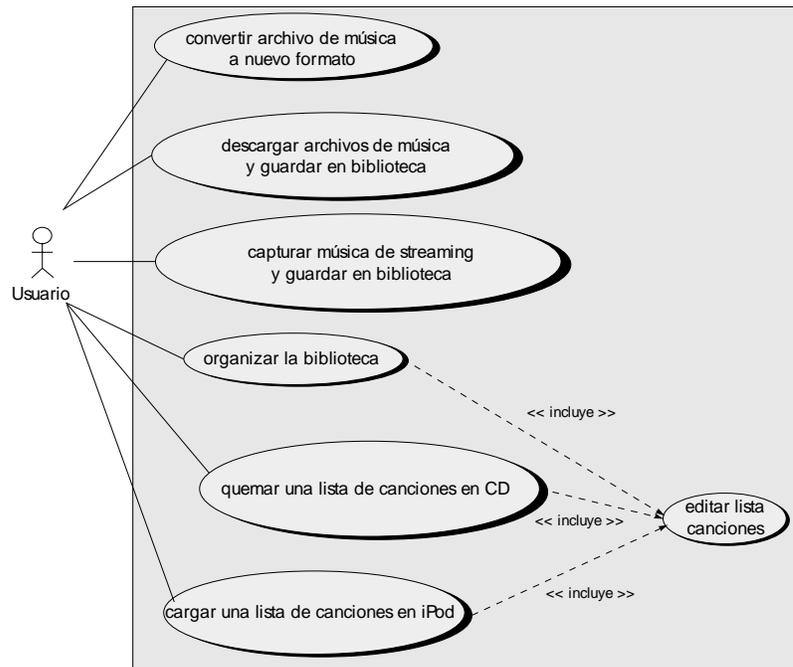
Figura Nro. 2.5 Diagrama de caso de uso para el sistema de música



Fuente (Pressman, 2010, pág. 731)

Como otro ejemplo, un caso de uso con “incluidos” tiene la siguiente estructura:

Figura Nro. 2.6 Diagrama de caso de uso con casos de uso

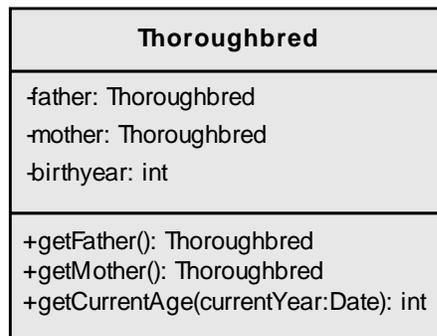


Fuente (Pressman, 2010, pág. 731)

2.10.2. Diagramas de clase.

Un diagrama de clase aporta para modelar clases, atributos, operaciones, relaciones y asociaciones con otras clases con una visión estática o de estructura de un sistema, mediante cajas para representar las clases o interfaces, mismo q se divide en secciones horizontales para determinar el nombre de la clase, los atributos y las operaciones o comportamientos.

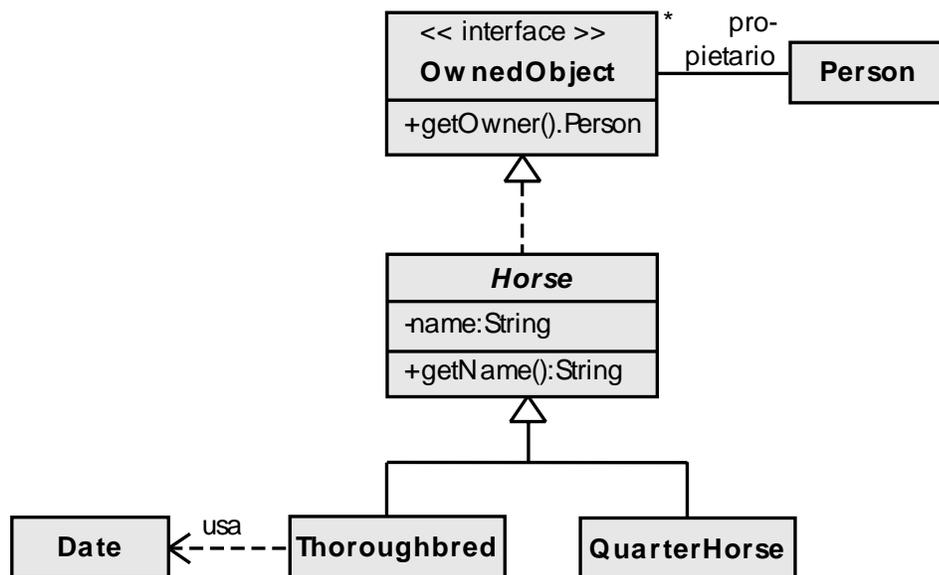
Figura Nro. 2.7 Diagrama de clase para una clase Thoroughbred



Fuente (Pressman, 2010, pág. 726)

Las relaciones y generalizaciones se representan de la siguiente manera:

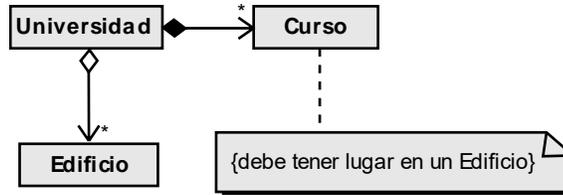
Figura Nro. 2.8 Diagrama de clase concerniente a caballos



Relaciones y generalización. Fuente (Pressman, 2010, pág. 727)

En cuanto a un diagrama de clase con agregaciones se visualiza de la siguiente manera:

Figura Nro. 2.9 Relación entre universidades, curso y edificios



Fuente (Pressman, 2010, pág. 728)

2.10.3. Diseño de navegación.

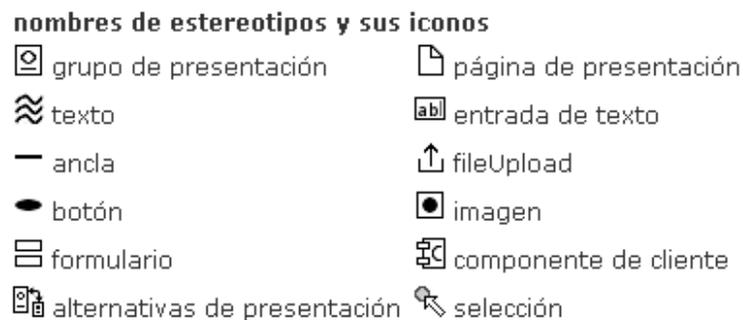
Una vez que la arquitectura de la aplicación web ha sido formada y se han identificado sus componentes (páginas, textos, subprogramas y otras funciones de procesamiento), deben definirse las rutas de navegación, mismos que permitirán a los usuarios acceder al contenido y a las funciones, para lograr lo mencionado, debe hacerse lo siguiente:

- Identificar la semántica de navegación para los distintos usuarios del sitio
- Definir la mecánica (sintaxis) para efectuar la navegación.

2.10.4. Diseño de presentación.

Como el Modelo de Navegación no indica cuáles son las clases de navegación y de proceso que pertenecen a una página web. Entonces podemos usar un Diagrama de Presentación, ya que el diseño de presentación incorpora las vistas del interfaz del usuario (Maximilians).

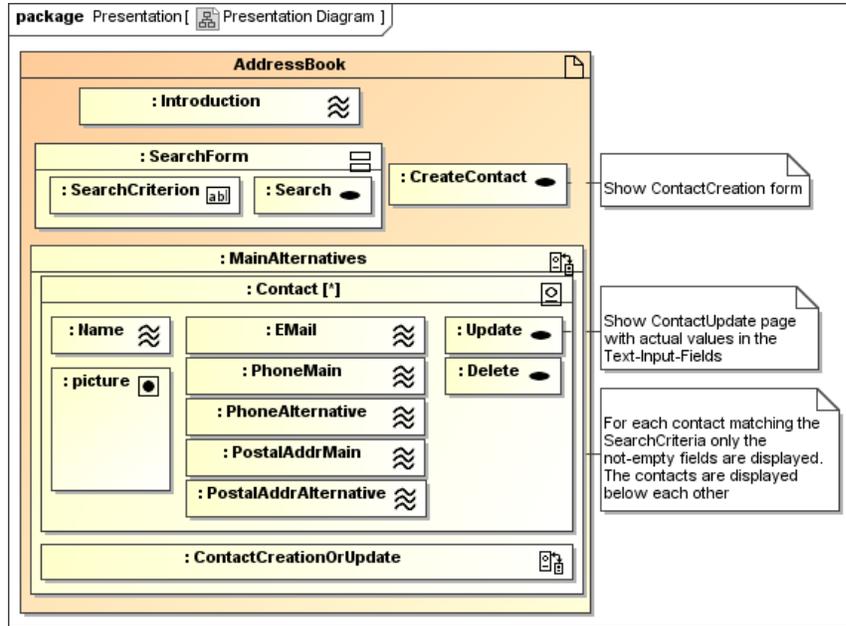
Figura Nro. 2.10 Nombres de estereotipos y sus iconos del diseño de presentación



Fuente (Maximilians)

Los estereotipos son representados por iconos, como un ejemplo del diagrama de presentación con mensaje, confirmación y error de validación, puede representarse como:

Figura Nro. 2.11 Diagrama de un diseño de presentación



Fuente (Maximilians)

2.11. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.

2.11.1. Hypertext Preprocessor (PHP).

Es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML (The PHP Group s.f.), tal cual se muestra en la siguiente figura.

Figura Nro. 2.12 Ejemplo de código PHP

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
  <head>
    <title>Ejemplo</title>
  </head>
  <body>

    <?php
      echo "¡Hola, soy un script de PHP!";
    ?>

  </body>
</html>
```

Fuente (The PHP Group s.f.)

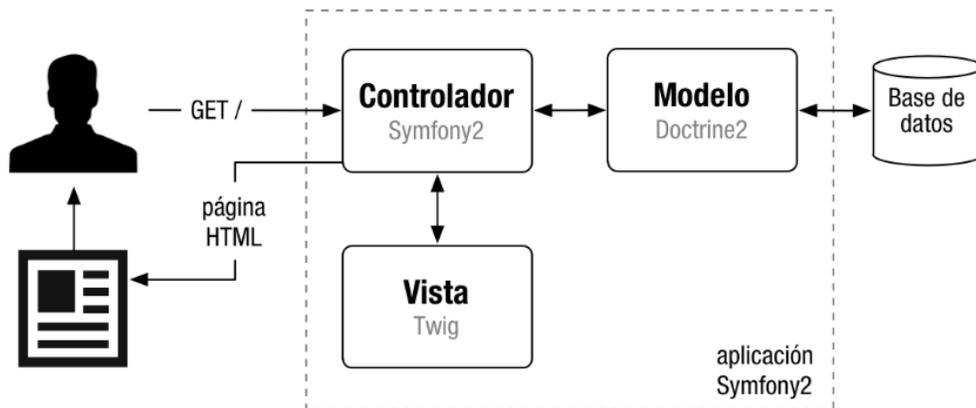
La simplicidad es lo mejor de utilizar PHP, sobre todo para un principiante, pero para un profesional o experto puede ofrecer características avanzadas, otra de sus características es la programación de scripts del lado del servidor y general mente existen tres lugares en los cuales se hace uso de PHP, como ser:

- Scripts del lado del servidor.
- Scripts desde la línea de comandos.
- Escribir aplicaciones de escritorio.

2.11.2. Framework Symfony2.

Symfony2 se basa en la arquitectura Modelo – Vista – Controlador (MVC) con una manera fácil de integrar los ORM y está pensado para aprovechar a todas las nuevas características de PHP 5.3 como declarar Heredocs usando comillas dobles, acceso dinámico a métodos estáticos y anidar excepciones entre otros. Su arquitectura interna está completamente desacoplada, lo cual permite reemplazar o eliminar fácilmente aquellas partes que no encajan en el proyecto (Eguiluz, 2012).

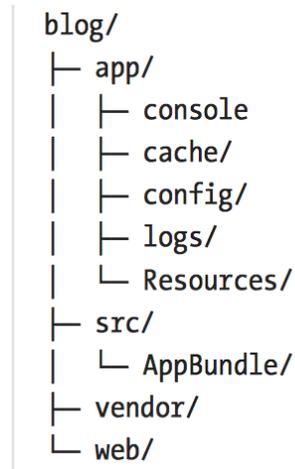
Figura Nro. 2.13 Esquema MVC



Fuente (Eguiluz, 2012)

La estructura de directorios en Symfony2 es bastante flexible con la siguiente jerarquía de archivos y directorios.

Figura Nro. 2.14 Esquema de una aplicación Symfony2



Fuente (Potencier, Weaver, & Eguiluz, 2011)

El propósito de cada archivo/directorio es el siguiente:

- app/cache/, almacena todos los archivos de caché generados por la aplicación.
- app/config/, almacena toda la información definida para cada entorno de ejecución.
- app/logs/, almacena todos los archivos de log donde se guardan los mensajes de log generados por la aplicación.
- app/Resources/, almacena todas las plantillas de la aplicación y todos los archivos de traducciones.
- src/AppBundle/, almacena todo el código específico de Symfony (controladores, rutas, etc.) y todo el código propio (clases de lógica de negocio, entidades de Doctrine, etc.)
- vendor/, este es el directorio donde Composer instala las dependencias de la aplicación y por tanto no debe tocarse nada en este directorio, más que la inclusión de paquetes de terceros que se vean convenientes.
- web/, almacena los controladores frontales y todos los assets relacionados con el frontend, tales como archivos CSS, archivos JavaScript y las imágenes.

El componente de seguridad de Symfony proporciona un sistema de seguridad en dos capas: primero autentica al usuario y luego lo autoriza para ver si tiene los permisos necesarios para acceder a un recurso.

2.11.3. Gestor de base de datos PostgreSQL.

PostgreSQL es un sistema de gestión de base de datos relacional de objetos, de código abierto y compatible con el estándar SQL, desarrollado en el Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de California en Berkeley (Postgres Professional Europe Limited).

PostgreSQL ofrece muchas características modernas como: consultas complejas, llaves extranjeras, vistas actualizables, integridad transaccional, tipos de datos, funciones, operadores, métodos de índice, entre otros.

2.11.3.1. Comandos.

Existen dos tipos de comandos SQL:

- Los que permiten crear y definir nuevas bases de datos, campos e índices.
 - CREATE, Utilizado para crear nuevas tablas, campos e índices
 - DROP, Empleado para eliminar tablas e índices
 - ALTER, Utilizado para modificar las tablas agregando campos o cambiando la definición de los campos.
- Los que permiten generar consultas para ordenar, filtrar y extraer datos de la base de datos.
 - SELECT, Utilizado para consultar registros de la base de datos que satisfagan un criterio determinado
 - INSERT, Utilizado para cargar lotes de datos en la base de datos en una única operación.
 - UPDATE, Utilizado para modificar los valores de los campos y registros especificados
 - DELETE, Utilizado para eliminar registros de una tabla de una base de datos

2.11.3.2. Cláusulas.

Las cláusulas son condiciones utilizadas para concretar qué datos son los que se desea seleccionar o manipular.

- FROM, Utilizada para especificar la tabla de la cual se van a seleccionar los registros.

- WHERE, Utilizada para especificar las condiciones que deben reunir los registros que se van a seleccionar.
- GROUP BY, Utilizada para clasificar los registros seleccionados en grupos específicos.
- HAVING, Utilizada para expresar la condición que debe satisfacer cada grupo.
- ORDER BY, Utilizada para ordenar los registros seleccionados de acuerdo con un orden específico.

2.11.3.3. Operadores Lógicos.

- AND, Evalúa dos condiciones y devuelve un valor de verdad sólo si ambas son ciertas.
- OR, Evalúa dos condiciones y devuelve un valor de verdad si alguna de las dos es cierta.
- NOT, Devuelve el valor contrario de la expresión.

2.11.3.4. Operadores de Comparación.

- <, Menor que
- >, Mayor que
- <>, Distinto de
- <=, Menor ó Igual que
- >=, Mayor ó Igual que
- =, Igual que
- BETWEEN, Utilizado para especificar un intervalo de valores.
- LIKE, Para la comparación de una cadena de texto con una expresión regular

2.11.3.5. Funciones de Agregación.

Las funciones de agregación se usan dentro de una cláusula SELECT en grupos de registros para devolver un único valor que se aplica a un grupo de registros.

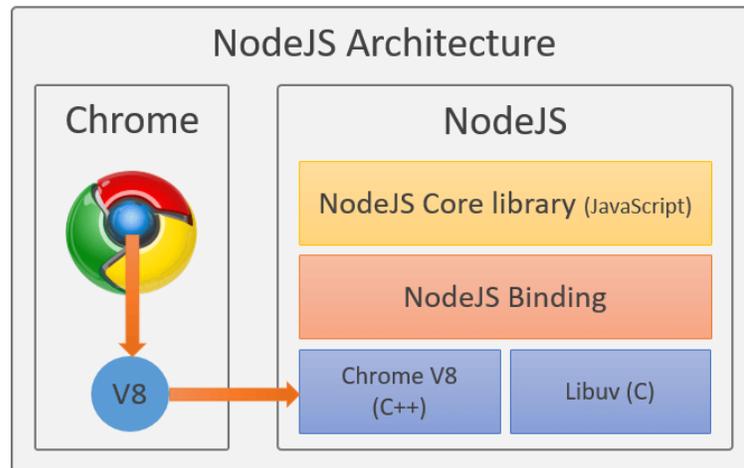
- AVG, Utilizada para calcular el promedio de los valores de un campo determinado
- COUNT, Utilizada para devolver el número de registros de la selección

- SUM, Utilizada para devolver la suma de todos los valores de un campo determinado
- MAX, Utilizada para devolver el valor más alto de un campo especificado
- MIN, Utilizada para devolver el valor más bajo de un campo especificado

2.11.4. NodeJs Express.

Express es una infraestructura de aplicaciones web Node.js mínima y flexible que proporciona un conjunto sólido de características para las aplicaciones web y móviles, haciendo posible que la creación de una API sólida sea rápida y sencilla (OpenJs).

Figura Nro. 2.15 Arquitectura NodeJs

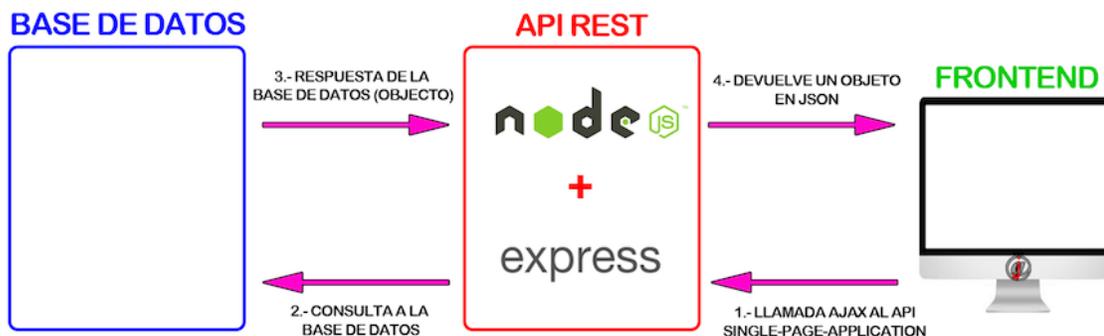


Fuente (Blancarte, 2017)

Express proporciona mecanismos para:

- Escritura de manejadores de peticiones con diferentes verbos HTTP en diferentes caminos URL (rutas).
- Integración con motores de renderización de "vistas" para generar respuestas mediante la introducción de datos en plantillas.
- Establecer ajustes de aplicaciones web como qué puerto usar para conectar, y la localización de las plantillas que se utilizan para renderizar la respuesta.
- Añadir procesamiento de peticiones "middleware" adicional en cualquier punto dentro de la tubería de manejo de la petición.

Figura Nro. 2.16 Esquema de desarrollo con NodeJs Express



Fuente (Elaboración propia)

2.11.5. Visual Paradigm (VP).

Visual Paradigm es una herramienta UML profesional que permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, diagrama de presentación, diagrama de navegación, diagrama de clases y muchos más.

Entre las principales características podemos mencionar a: disponibilidad en múltiples plataformas (Windows, Linux), diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que generan un software de mayor calidad, uso de un lenguaje estándar común a todo el equipo de desarrollo que facilita la comunicación, licencia gratuita y comercial, soporta aplicaciones Web, interoperabilidad con modelos UML2, diagramas de flujo de datos y editor de figuras, etc.

2.12. FIRMA DIGITALIZADA.

La firma digitalizada es un tipo de firma que permite identificar al firmante en un documento electrónico incluyendo el aspecto gráfico de la firma manuscrita (Wikipedia, 2011).

La firma digitalizada es la conversión de una firma manuscrita en una imagen. Para ello se tiene que realizarla sobre un papel y escanearla. O bien, mediante algún tipo de hardware, como los pads de firma, que permiten guardar la imagen de la firma en el ordenador con formato .jpg o .png para utilizarla cada vez que se necesite (Signaturit , 2017).

La firma digitalizada se considera firma electrónica simple, con lo cual es legal, pero no ofrecen ninguna garantía respecto a la identidad del firmante (característica de firmas simples).

2.13. SECURE HASH ALGORITHM.

Una función hash es método para generar claves o llaves que representen de manera uniforme a un documento o conjunto de datos. Es una operación matemática donde su salida es una huella digital, de tamaño fijo e independiente de la dimensión del documento o conjunto de datos original (Redes Zone, 2010).

Un algoritmo hash es ilegible y se puede generar el hash de cualquier contenido, sin embargo, partiendo de un hash no podemos generar el contenido, salvo probando al azar hasta dar con el contenido.

Actualmente el algoritmo SHA-256, es uno de los más utilizados por su equilibrio entre seguridad y coste computacional, con una longitud de 40 letras y números (con una codificación de 256 bits, 32 bytes) (Bit2Me Academy).

2.14. CÓDIGO QR.

Un código QR es una matriz en dos dimensiones formada por una serie de cuadrados negros sobre fondo blanco, es leída por un lector de un dispositivo móvil para re direccionara una aplicación en internet, mostrar tarjeta de presentación, teléfono, correo electrónico, red wifi o simplemente un texto (Avila de Tomás, 2012).

Los códigos QR también puede dividirse en 2 o más códigos, lo que permite una mayor entrega de conjuntos de datos para ser descifrados de forma más sencilla, aunque se dañe una parte de la imagen, se conserva la información gracias a cuatro esquemas de corrección que permite su lectura, los cuales son:

- Nivel L – 7% de los caracteres pueden ser restaurados (por defecto).
- Nivel M – 15% puede ser restaurado (el más utilizado)
- Nivel Q – 25% de los símbolos restaurados.
- Nivel H – 30% de los gráficos restaurados.

Los niveles L y M son adecuados para los códigos que se encuentran en entornos limpios. Los niveles Q y H son ideales para ambientes sucios.

2.15. MÉTRICAS DE CALIDAD.

Existen varios atributos para determinar la calidad de la web, como la usabilidad, funcionalidad, fiabilidad, eficiencia, mantenibilidad y operabilidad, Estos cuentan con puntos de vista diferentes, como el punto de vista del desarrollador y funcionamiento; o el punto de vista del usuario que ve la funcionalidad en global.

Actualmente las técnicas de desarrollo software cambiaron. incluyendo el gasto de tanto esfuerzo en diseñar y gestionar el proceso de desarrollo software como en la creación del producto software, haciendo énfasis creciente en la reutilización de software ya existente y en la construcción de nuevos sistemas que utilizan componentes software a medida (Boehm, 1981).

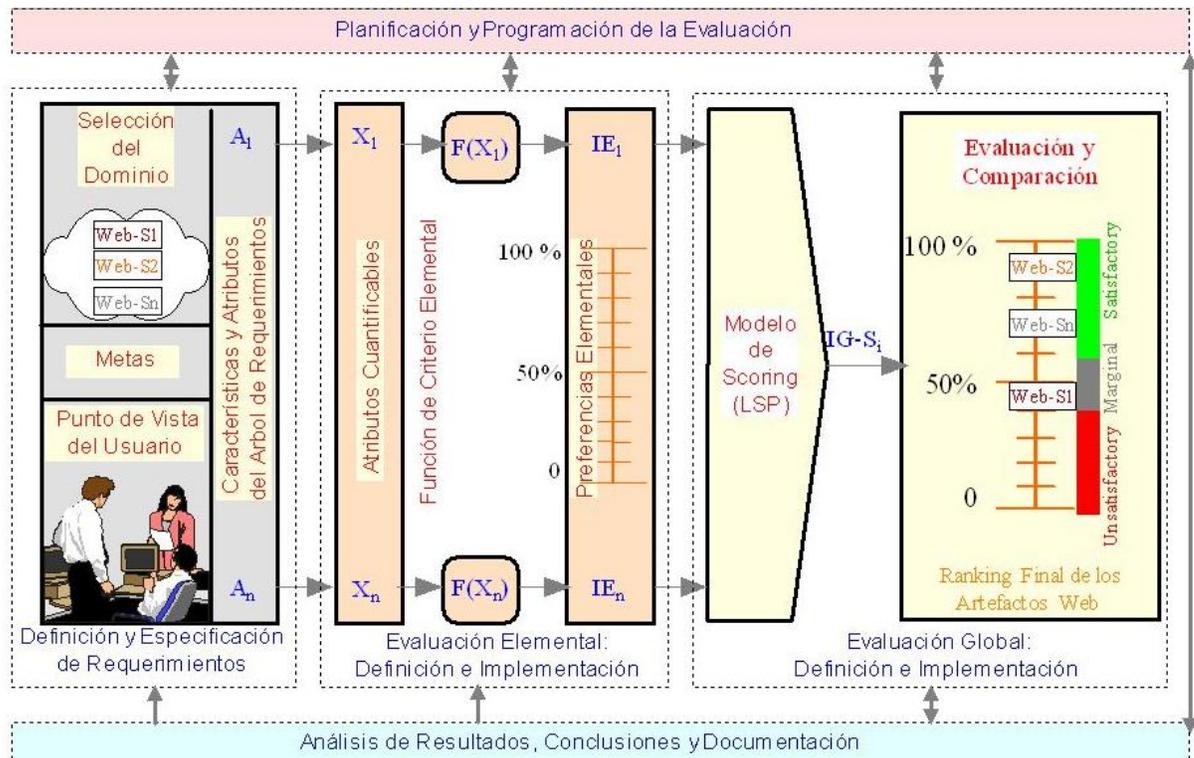
2.15.1. Web Site QEM (Quality Evaluation Method).

La metodología Web Site QEM (Quality Evaluation Method) (Osina, 2002), es empleado en casos de estudio y nuevos proyectos de desarrollo Web, basado en el estándar ISO 9126-1. Considerando la Usabilidad, Funcionalidad, confiabilidad Eficiencia, Mantenibilidad y Portabilidad; aplicando un proceso de descomposición recursivo basado en sub características y atributos, considerando una meta de evaluación y perfil de usuarios (Olsina, 2002).

La Web Site QEM tiene como principal objetivo el evaluar y determinar el nivel de cumplimiento de las características requeridas, analizando los indicadores globales, parciales y elementales. Las fases, actividades, métodos, modelos y herramientas para llevarlas a cabo son:

- Planificación y Programación de la Evaluación de Calidad
- Definición y Especificación de Requerimientos de Calidad
- Definición e Implementación de la Evaluación Elemental
- Definición e Implementación de la Evaluación Global
- Análisis de Resultados, Conclusión y Documentación.

Figura Nro. 2.17 Fases de la metodología Web Site QEM



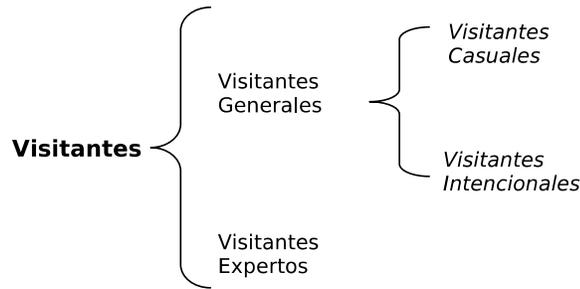
Fuente (Olsina, 2002)

Los pasos a seguir son:

Paso 1. Definición de las metas de evaluación y selección del perfil de usuario. Los evaluadores deben definir las metas y establecer el alcance del proyecto de evaluación Web. La evaluación puede llevarse a cabo tanto en la fase de desarrollo como en la fase operativa del proyecto, y se puede valorar la calidad de un producto completo o bien se puede valorar la calidad de un conjunto de características y atributos de un componente. Los resultados podrán ser utilizados para comprender, mejorar, o controlar la calidad de los productos.

Por otra parte, la importancia relativa (los pesos) de las características y atributos dependen de la meta de evaluación, del perfil de usuario seleccionado y del dominio de la aplicación. Para propósitos de evaluación en dominios Web, se han considerado tres perfiles de usuario a un alto nivel de abstracción, a saber: visitantes, desarrolladores y gerenciadorees. Siguiendo un mecanismo de descomposición es posible, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura Nro. 2.18 Clasificación de Visitantes de Sitios Web

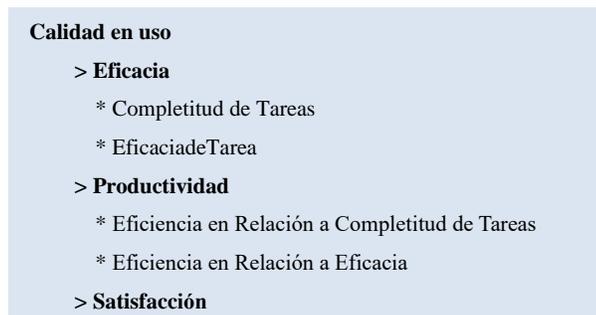


Fuente (Covella, 2005)

Paso 2. Definición y Especificación de Requerimientos de Calidad. La misma trata con actividades y modelos para la identificación, determinación, análisis y especificación de los requerimientos. A partir de un proceso de medición orientado a metas, y con el fin de evaluar, comparar, analizar, y mejorar características y atributos de artefactos Web, los requerimientos deben responder a necesidades y comportamientos de un perfil de usuario y dominio dados. El proceso de determinación de requerimientos, realizado en una mezcla de estrategias prescriptivas y descriptivas, culmina con un documento que jerárquicamente especifica a todas las características y atributos cuantificables que modelan a la calidad según las necesidades del usuario.

Se asistan y especifican los atributos y características de calidad que van a estar presentes en el proceso, agrupándolos en un árbol de requerimientos (modelo de calidad). De las características ISO antes mencionadas se derivan las sub características y de éstas se pueden especificar atributos con una mínima sobre posición. A cada atributo cuantificable del dominio empírico se lo cuantifica por medio de una métrica, dando una medida en el mundo formal.

Figura Nro. 2.19 de pesos a subconceptos y atributos



Fuente (Covella, 2005)

Paso 3. Definición de criterios de Evaluación Elemental: La misma trata con actividades, modelos, técnicas y herramientas para determinar métricas y criterios de evaluación para cada atributo cuantificable. Se consideran tipos de criterios elementales, escalas, escalas de preferencia, valores críticos, y funciones para determinar la preferencia elemental, entre otros asuntos. Una vez definidos y consensuados los criterios para medir cada atributo, se debe ejecutar el proceso de recolección de datos, computar las métricas y preferencias elementales, y documentar los resultados.

Un criterio de evaluación elemental declara y especifica cómo obtener un indicador a partir de una medida de una métrica (para un atributo dado). El resultado final es una preferencia o indicador elemental, y si la escala seleccionada fuera porcentual, puede ser interpretado como el grado o porcentaje del requerimiento de calidad elemental satisfecho.

Por tanto, para cada métrica de un atributo es necesario establecer un rango de valores aceptables y definir la función de criterio elemental, que producirá una correspondencia entre el valor de la métrica con el nuevo valor que representa la preferencia elemental. Así luego de computar la función de preferencia elemental que modela el requerimiento del atributo A_i (a partir de la métrica m : $A_i \rightarrow X_i$), el valor del indicador (I : $X_i \rightarrow L_i$) cuera en uno de los tres niveles de aceptabilidad: insatisfactorio (de 0 a 40%), marginal (desde 40,01 a 60%), y satisfecho (desde 60,01 a 100%).

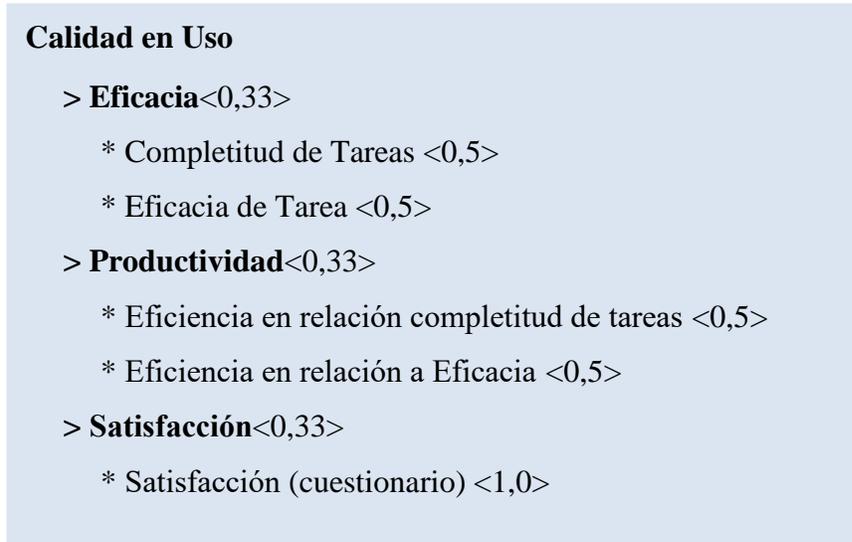
Paso 4. Definición de criterios de la Evaluación Global: La misma trata con actividades, modelos, y herramientas para determinar los criterios de agregación de las preferencias de calidad elemental para producir la preferencia global, para cada sistema seleccionado. Se consideran tipos de funciones de agregación para modelar diferentes relaciones entre atributos y características, a saber: relaciones de reemplazabilidad, simultaneidad, neutralidad y diferentes niveles de polarización “y/o” (and/or). Una vez definidos y consensuados los criterios, se debe llevar a cabo el proceso de cálculo.

Para obtener el indicador de calidad global e indicadores parciales (IG/P), se puede emplear la siguiente estructura de agregación, tomando en cuenta el modelo aditivo: $IG/P = (P_1 IE_1 + \dots + P_n IEn)$.

Donde IE_i son los indicadores elementales (o parciales, conforme al nivel del árbol que se calcule) y P_i son los pesos que modelan la importancia relativa de cada indicador

elemental (o parcial) dentro de un grupo. Cada Pi debe ser mayor que cero y la sumatoria en un grupo/subgrupo debe dar uno.

Figura Nro. 2.20 Árbol de Requerimientos para el caso de estudio calidad en uso



Fuente (Covella, 2005)

Paso 5. Análisis de Resultados, Conclusiones y Documentación: La misma trata con actividades de análisis y comparación de las preferencias de calidad elemental, parcial y global, y, asimismo, la justificación de los resultados.

Por otra parte, se utilizan herramientas y mecanismos de documentación para facilitar la interpretación de los datos y su seguimiento. Una vez diseñado e implementado el proyecto de evaluación, el proceso culmina con la documentación de las conclusiones y recomendaciones. Los evaluadores analizan los resultados considerando las metas y el perfil de usuario establecidos.

El proceso de evaluación produce información elemental, parcial y global que puede ser fácilmente analizada por medio de un modelo de seguimiento, de generación dinámica, y que se emplea en actividades de toma de decisión.

2.15.2. Estudio costo beneficio COCOMO II.

COCOMO II es un modelo que permite estimar el coste, esfuerzo y tiempo cuando se planifica una nueva actividad de desarrollo software.

El principal cálculo en el modelo COCOMO es el uso de la ecuación del esfuerzo para estimar el número de personas o de meses necesarios para desarrollar el proyecto. El resto de resultados del modelo se derivan de esta medida.

Por un lado, COCOMO define tres modos de desarrollo o tipos de proyectos:

- **Orgánico:** proyectos relativamente sencillos, menores de 50 KDLC líneas de código, en los cuales se tiene experiencia de proyectos similares y están en entornos estables.
- **Semi-acoplado:** proyectos intermedios en complejidad y tamaño (menores de 300 KDLC), donde la experiencia en este tipo de proyectos es variable, y las restricciones intermedias.
- **Empotrado:** proyectos complejos, en los que apenas se tiene experiencia y se engloban en un entorno de gran innovación técnica. Además, se trabaja con unos requisitos muy restrictivos y de gran volatilidad.
- Y por otro lado existen diferentes modelos que define COCOMO:
- **Modelo básico:** Se basa exclusivamente en el tamaño expresado en LDC.
- **Modelo intermedio:** Además del tamaño del programa incluye un conjunto de medidas subjetivas llamadas conductores de costes.
- **Modelo avanzado:** Incluye todo lo del modelo intermedio además del impacto de cada conductor de coste en las distintas fases de desarrollo dando como resultado la unidad salario/mes y horas/hombre.
- **Modelo básico.** Se utiliza para obtener una primera aproximación rápida del esfuerzo, y hace uso de la siguiente tabla de constantes para calcular distintos aspectos de costes:

Tabla Nro. 2.1 Árbol de Requerimientos para el caso de estudio de calidad en uso

MODO	A	B	C	D
Orgánico	2.40	1.05	2.50	0.38
Semilibre	3.00	1.12	2.50	0.35
Rígido	3.60	1.20	2.50	0.32

Fuente (Beltran, 2008)

Estos valores son para las fórmulas:

- Personas necesarias por mes para llevar adelante el proyecto (MM) = $a*(Klb)$
- Tiempo de desarrollo del proyecto ($TDEV$) = $c*(MMd)$
- Personas necesarias para realizar el proyecto ($CosteH$) = $MM/TDEV$
- Costo total del proyecto ($CosteM$) = $CosteH * \text{Salario medio entre los programadores y analistas.}$

Se puede observar que a medida que aumenta la complejidad del proyecto (modo), las constantes aumentan de 2.4 a 3.6, que corresponde a un incremento del esfuerzo del personal. Hay que utilizar con mucho cuidado el modelo básico puesto que se obvian muchas características del entorno.

Cada atributo se cuantifica para un entorno de proyecto. La escala es muy bajo - bajo - nominal - alto - muy alto - extremadamente alto. Dependiendo de la calificación de cada atributo, se asigna un valor para usar de multiplicador en la fórmula (por ejemplo, si para un proyecto el atributo DATA es calificado como muy alto, el resultado de la fórmula debe ser multiplicado por 1000).

2.15.2.1. Software.

- RELY: garantía de funcionamiento requerida al software. Indica las posibles consecuencias para el usuario en el caso que existan defectos en el producto. Va desde la sola inconveniencia de corregir un fallo (muy bajo) hasta la posible pérdida de vidas humanas (extremadamente alto, software de alta criticidad).
- DATA: tamaño de la base de datos en relación con el tamaño del programa. El valor del modificador se define por la relación: D / K , donde D corresponde al tamaño de la base de datos en bytes y K es el tamaño del programa en cantidad de líneas de código.
- CPLX: representa la complejidad del producto.

2.15.2.2. Hardware.

- TIME: limitaciones en el porcentaje del uso de la CPU.
- STOR: limitaciones en el porcentaje del uso de la memoria.
- VIRT: volatilidad de la máquina virtual.

- TURN: tiempo de respuesta requerido.

2.15.2.3. Personal.

- ACAP: calificación de los analistas.
- AEXP: experiencia del personal en aplicaciones similares.
- PCAP: calificación de los programadores.
- VEXP: experiencia del personal en la máquina virtual.
- LEXP: experiencia en el lenguaje de programación a usar.

2.15.2.4. Proyecto.

- MODP: uso de prácticas modernas de programación.
- TOOL: uso de herramientas de desarrollo de software.
- SCED: limitaciones en el cumplimiento de la planificación.

El valor de cada atributo, de acuerdo a su calificación, se muestra en la siguiente figura:

Figura Nro. 2.21 Valores de los factores de escala

Atributos	Muy Bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy alto	Extra alto
Fiabilidad	0.75	0.88	1.00	1.15	1.40	
Tamaño de Base de datos		0.94	1.00	1.08	1.16	
Complejidad	0.70	0.85	1.00	1.15	1.30	1.65
Atributos de hardware						
Restricciones de tiempo de ejecución			1.00	1.11	1.30	1.66
Restricciones de memoria virtual			1.00	1.06	1.21	1.56
Volatilidad de la máquina virtual		0.87	1.00	1.15	1.30	
Tiempo de respuesta		0.87	1.00	1.07	1.15	
Atributos de personal						
Capacidad de análisis	1.46	1.19	1.00	0.86	0.71	
Experiencia en la aplicación	1.29	1.13	1.00	0.91	0.82	
Calidad de los programadores	1.42	1.17	1.00	0.86	0.70	
Experiencia en la máquina virtual	1.21	1.10	1.00	0.90		
Experiencia en el lenguaje	1.15	1.07	1.00	0.95		
Atributos del proyecto						
Técnicas actualizadas de programación	1.24	1.10	1.00	0.91	0.82	
Utilización de herramientas de software	1.24	1.10	1.00	0.91	0.83	
Restricciones de tiempo de desarrollo	1.23	1.08	1.00	1.04	1.10	

Fuente (Beltran, 2008)

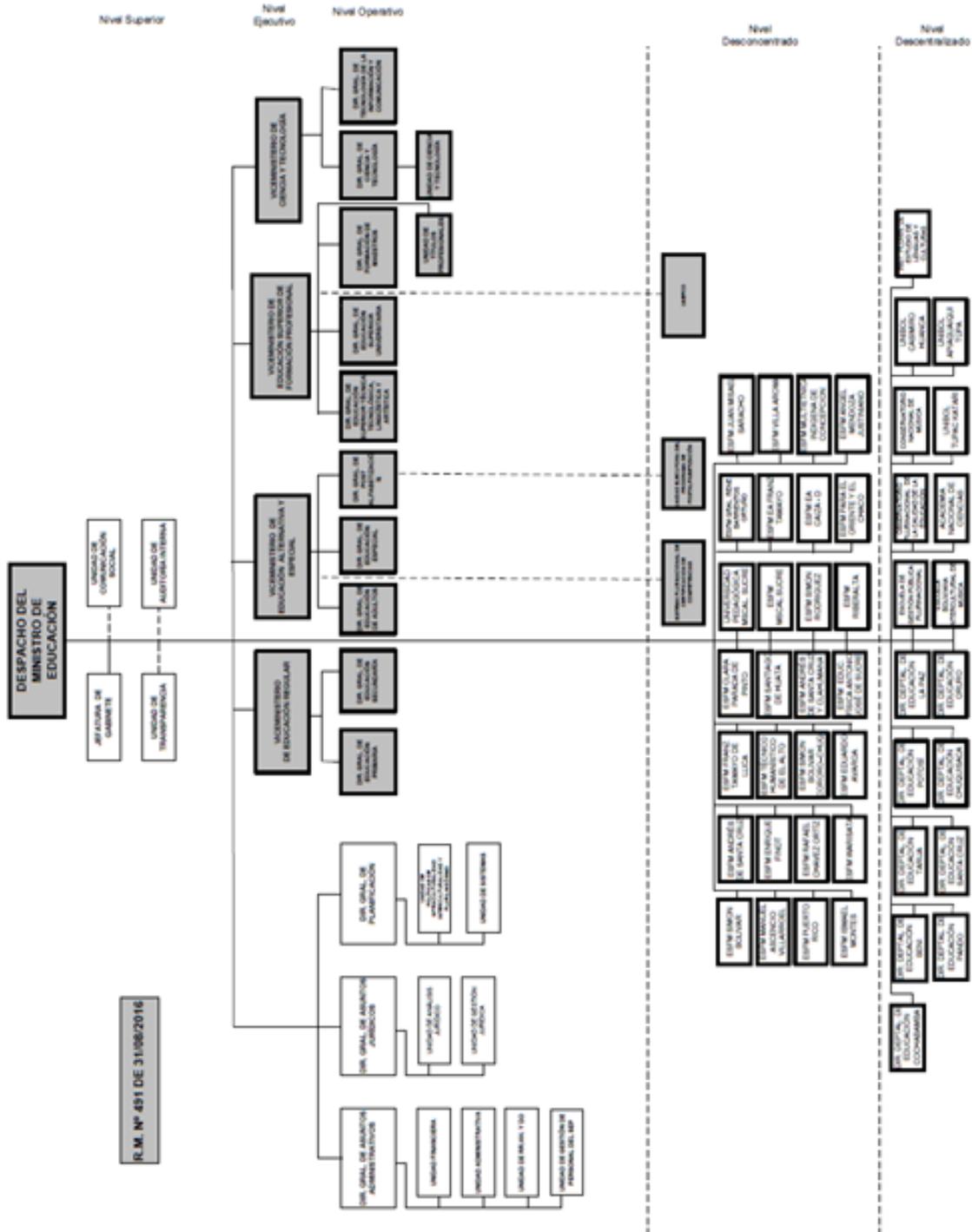
CAPITULO III

MARCO APLICATIVO

3. MARCO APLICATIVO.

3.1. ORGANIGRAMA INSTITUCIONAL.

Figura Nro. 3.1 Organigrama institucional



Fuente (Ministerio de Educación)

3.2. ANÁLISIS DE REQUISITOS.

En el análisis de requisitos se definen las funciones, capacidades, atributos y las restricciones asociadas al funcionamiento del sistema.

3.2.1. Requisitos funcionales.

Los requisitos funcionales se refieren a las tareas que el sistema es capaz de realizar, describiendo procesos que el sistema emplea sobre las entradas para producir salidas, considerando el ¿Qué? se hace, mismos que se detallan a continuación:

Tabla Nro. 3.1 Requisitos funcionales

Código	Requerimiento	Descripción
RF_01	Control de procesos a los cuales será sujeta la emisión del Diploma de Bachiller.	El sistema almacena los procesos de Registro (Inicio), Recepción, Autorización, Asignación de Cartón, Envío y Entrega (Fin) de los bachilleres que solicitan la emisión de su diploma de bachiller, mismos que se mostrarán mediante bandejas y con un único número de expediente.
RF_02	Visualizar los bachilleres registrados en el Sistema de Información Educativa (Educación Regular y Educación de Adultos) a partir de la gestión 2009, en la bandeja de Registro para iniciar la emisión del diploma.	Para el registro despliega un listado de bachilleres egresados o aquellos que egresaran en la gestión actual, mediante una bandeja según la Institución Educativa y gestión requerida.
RF_03	Restringir instituciones Educativas que no cuenten con la acreditación respectiva para emitir los diplomas de bachiller	El sistema no permite el registro de ningún proceso si la institución educativa no cuenta con la acreditación respectiva (educación secundaria comunitaria productiva o educación secundaria adultos).

RF_04	<p>Restringir el inicio o continuidad de la emisión del diploma, de aquellos bachilleres que no cumplan la normativa vigente del Sistema Educativo Plurinacional.</p>	<p>El sistema no permite que el bachiller o estudiante de último año de escolaridad inicie su registro para emisión del diploma cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No está como efectivo en la gestión actual o promovida si egreso en gestiones pasadas. • No cuenta con el dato de Cédula de Identidad, fecha de nacimiento o lugar de nacimiento registrado. • Ya cuenta con un proceso de emisión en curso o concluido. • No tenga los datos personales validados por SEGIP. <p>Ya fue emitido o impreso un diploma de bachiller.</p>
RF_05	<p>Asignar un número de expediente que relacione al estudiante, diploma, copia legalizada y supletorio.</p>	<p>El sistema asigna un número de expediente al momento de registra el primero proceso de la emisión del diploma de bachiller.</p>
RF_06	<p>Tener la opción de anular o devolver a un proceso anterior, para evitar la eliminación de registros.</p>	<p>El sistema debe permitir la anulación o devolución de bachilleres de forma individual o en conjunto, de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si será recibido, al devolverse debe ir nuevamente para su registro. • Si será autorizado, al devolverse debe ir nuevamente para su recepción. • Si se asignará el cartón, al devolverse debe ir nuevamente para su autorización. • Si enviará, al devolver debe ir para una nueva asignación de cartón.

		<ul style="list-style-type: none"> • Si se entregará, al devolverse debe ir nuevamente para su envío.
RF_07	Tener la posibilidad de hacer seguimiento a la emisión del diploma de bachiller.	El sistema permite realizar el seguimiento de la emisión del diploma por medio del Código RUDE, Cédula de Identidad, Número de expediente o Número y serie de cartón con el cual cuenta el bachiller.
RF_08	Asignación de cartones	El sistema permite que la dirección departamental, mediante la bandeja de asignación de cartón, pueda asignar al bachiller, un número y serie de cartón, además de una firma digitalizada y con una fecha de emisión. Así mismo, se verificará la tuición de las direcciones departamentales sobre los cartones, para su correspondiente asignación y la descargar del acta de diplomas impresos para que los involucrados firmen como constancia de la emisión del diploma.
RF_09	Tener la posibilidad de emitir la legalización del diploma de bachiller.	El sistema proporciona dos mecanismos para la emisión de una copia legalizada del diploma de bachiller, una de forma masiva por Institución Educativa para el acto de graduación y otra de manera individual que será a solicitud del interesado.
RF_10	Controlar la cantidad de firmas electrónicas a ser utilizadas.	El sistema controla el uso de las firmas, limitando su uso mediante la cantidad y el tipo de documento.
RF_11	Registrar firmas digitalizadas y asignar a un determinado tipo de documento.	El sistema permite registrar y controlar la cantidad de firmas que los directores departamentales y jefes de Unidad

		Administrativa permitan asignar a cada diploma de bachiller o copia legalizada. La autorización podrá realizarse en repetidas ocasiones de forma incremental, mostrando las cantidades registradas y las utilizadas.
RF_12	Tener la opción de asignar un nuevo cartón al bachiller.	El sistema cuenta con la posibilidad de reactivar la la emisión del diploma, si corresponde, para nuevamente asignar un cartón al bachiller.
RF_13	Tener un control de acceso hacia las Instituciones Educativas	El sistema aplica la tuición que se designa a cada usuario sobre las Instituciones Educativas dentro del Sistema de Información Educativa.
RF_14	Visualizar las notas del bachiller	El sistema proporcionará los datos académicos del estudiante para su revisión en todas las bandejas
RF_15	Generar un certificado supletorio para los diplomas de bachiller emitidos, en caso de pérdida o deterioro	El sistema proporciona la opción de generar un certificado supletorio del diploma de bachiller emitido, por lo mismo, la emisión debe estar concluida anular el diploma de bachiller, siendo el certificado supletorio el documento vigente y legal.
RF_16	Visualizar los diplomas de bachiller emitidos	Para el control de los diplomas de bachiller emitidos, el sistema visualiza la cantidad de diplomas emitidos en un reporte

Fuente (Elaboración propia)

3.2.2. Requisitos no funcionales.

Los requisitos no funcionales se refieren a las propiedades del sistema, como: rendimiento, seguridad, disponibilidad y considerando el ¿Cómo? se hace.

Tabla Nro. 3.2 Requisitos no funcionales

Código	Requerimiento	Descripción
RNF_01	Seguridad en el control de acceso a los procesos según el rol asignado.	El sistema controla el acceso las diferentes bandejas según el rol asignado y tuición de estudiantes y documentos.
RNF_02	Rendimiento	El sistema soporta el manejo de gran cantidad de información durante su proceso.
RNF_03	Requerimientos organizacionales	El desarrollo del sistema se realiza en plataformas opensource ya establecidas en la institución (symfony2, postgresql, eclipse birt report, bootstrap, entre otros)
RNF_04	Seguridad de la información	El sistema no revela información adicional del bachiller, solamente lo impreso en el cartón u otra información adicional que coadyuve en los procesos de la emisión del diploma de bachiller y copia legalizada. Además de aplicar la encriptación de datos en información sensible.
RNF_05	Disponibilidad	El sistema está disponible en todo momento (24/7/365), para todos los procesos.
RNF_06	Interoperabilidad	Es sistema establece la interoperabilidad con el Sistema de Información Educativa y Servicio General de Identificación Personal.

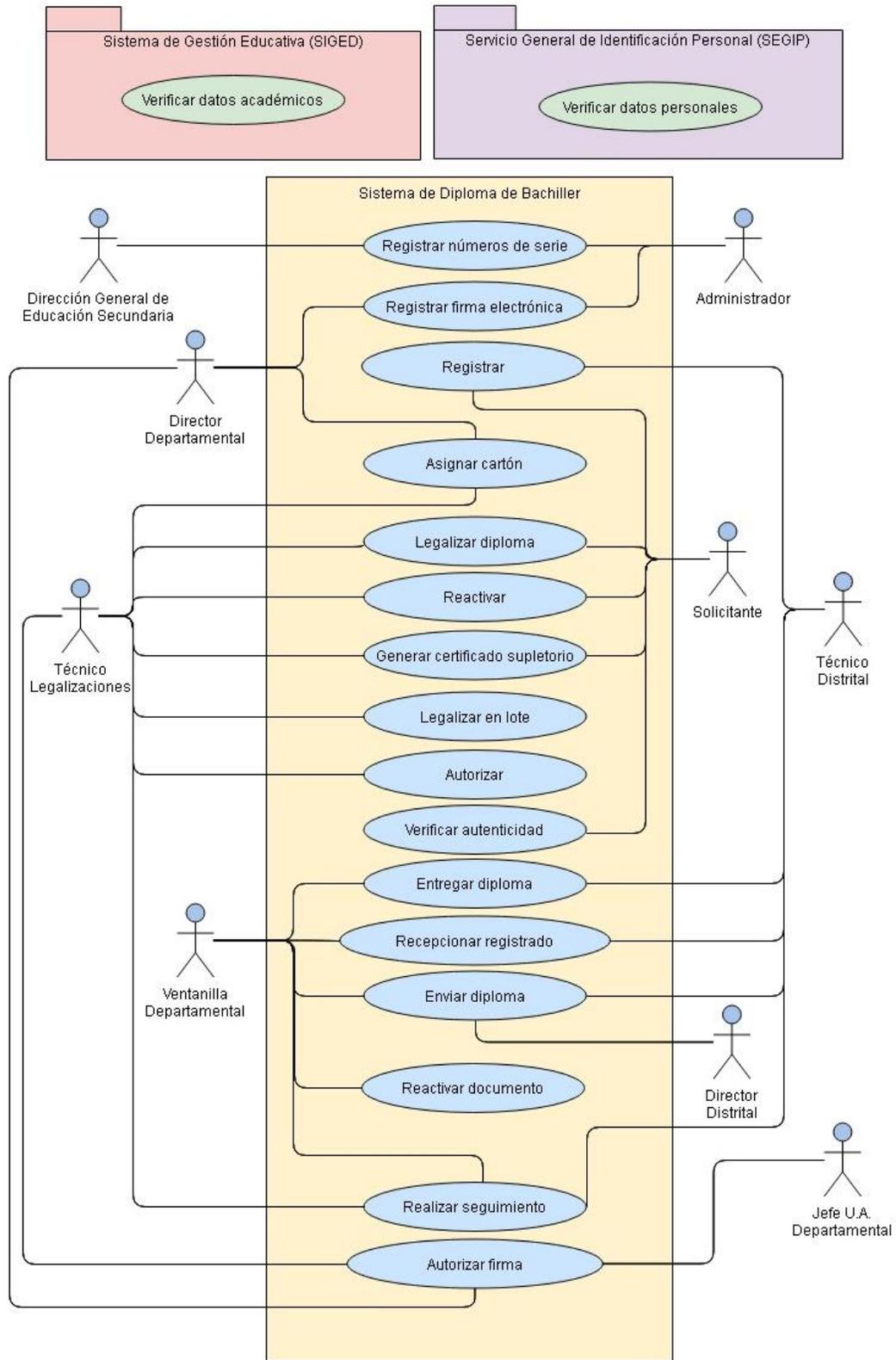
Fuente (Elaboración propia)

3.3. DISEÑO.

3.3.1. Diagramas de Caso de Uso.

En el diagrama de casos de uso se establece las operaciones que realizan los actores para emitir el Diploma de Bachiller, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura Nro. 3.2 Casos de Uso del Negocio

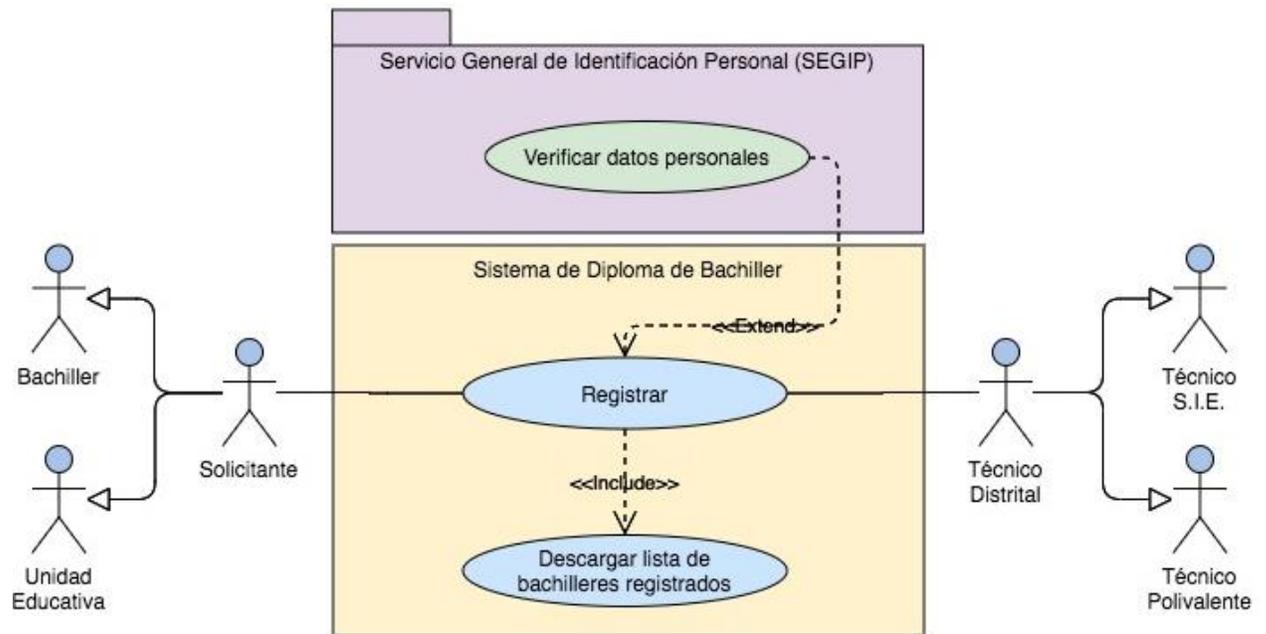


Fuente (Elaboración propia)

A continuación, se describe los diagramas de casos de uso del negocio, mismos que muestran un detalle de las actividades y flujos de trabajo que se desarrollan en el proceso de emisión de diplomas de bachiller y copia legalizada.

Para iniciar la emisión del diploma de bachiller, se realiza el registro (inicio) del bachiller o estudiante de último año de escolaridad, validando los datos personales del solicitante.

Figura Nro. 3.3 Caso de Uso: Registrar



Fuente (Elaboración propia)

Tabla Nro. 3.3 Caso de Uso: Registrar

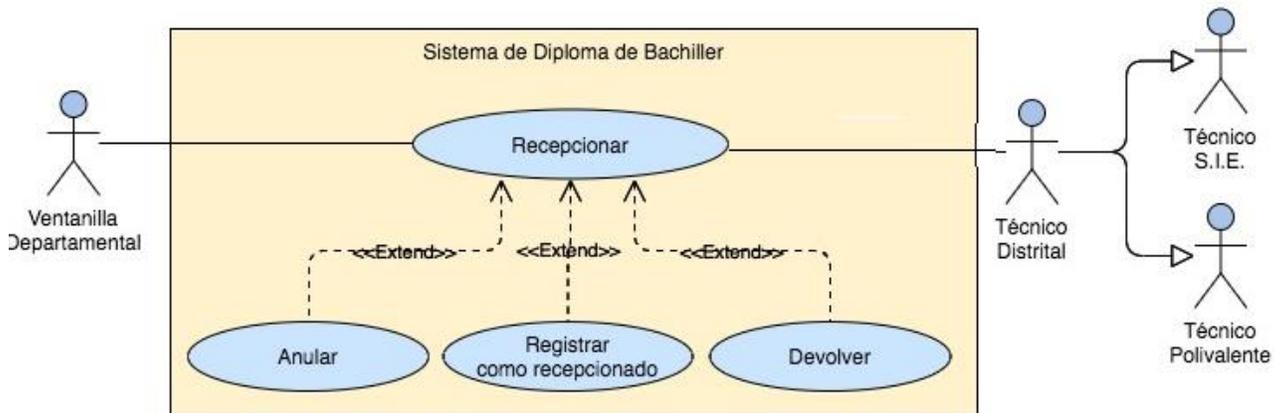
Caso de uso	Registrar
Actor principal	Solicitante (Institución Educativa - bachiller), Técnico distrital (técnico S.I.E. – técnico polivalente)
Objetivo en contexto	Iniciar la emisión del diploma de bachiller
Precondiciones	El estudiante debe encontrarse registrado en el Sistema de Información Educativa como bachiller (6to. Año de escolaridad del nivel secundario en Educación Regular, nivel de acreditación avanzado en Educación Secundaria de Adultos)
Disparador	El técnico distrital iniciará el registro al momento que la Unidad Educativa se apersona con la documentación requerida según RM 717/2010.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitante: Entrega la documentación para su registro. 2. Técnico distrital: Revisa si la documentación entregada está completa.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Técnico distrital: Busca los bachilleres, mediante el código S.I.E. de la Institución Educativa y la gestión, al cual pertenecen. 4. Sistema: Verifica si el usuario cuenta con la tuición para gestionar la emisión de diplomas de la Institución Educativa. 5. Sistema: Lista todos los bachilleres que corresponden a la Institución Educativa y gestión solicitada. 6. Técnico distrital: Selecciona a uno o más bachilleres para el registro. 7. Sistema: Informa sobre los bachilleres registrados y no registrados, con su respectiva observación. 8. Técnico distrital: Descarga el listado de bachilleres registrado para la emisión de diploma de bachiller. 9. Técnico distrital: Envía los documentos y listado de bachilleres registrados a la dirección departamental.
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. La documentación del bachiller está incompleta: El técnico distrital se comunica con la Institución Educativa para subsanar las observaciones o su devolución física. 2. El Técnico distrital no cuenta con la tuición para gestionar los bachilleres de la Institución Educativa: Debe contactarse con su Técnico Departamental. 3. En el listado de bachilleres no es posible seleccionarlo: el técnico distrital debe realizar el seguimiento respectivo al bachiller que le indica o corregir la observación descrita.
Prioridad	Esencial, debe implementarse
Cuando estará disponible	En la primera iteración
Frecuencia de uso	Constantemente
Canal para el actor	A través del módulo “registro regular” o “registro alternativa” para diplomas de bachiller
Actores secundarios	Servicio General de Identificación Personal (S.E.G.I.P), Técnico Departamental
Canales para los actores secundarios	Servicio General de Identificación Personal (S.E.G.I.P): Línea telefónica. Técnico Departamental: Módulos para gestionar la datos académicos y personales del bachiller.
Aspectos pendientes	

Fuente (Elaboración propia)

Ya iniciada la emisión del Diploma de Bachiller y Copia Legalizada, las direcciones distritales remiten la documentación de los bachilleres o estudiantes de último año escolar registrados para su recepción en ventanilla de las Direcciones Departamentales de Educación.

Figura Nro. 3.4 Caso de Uso: Recepcionar



Fuente (Elaboración propia)

Tabla Nro. 3.4 Caso de Uso: Recepcionar

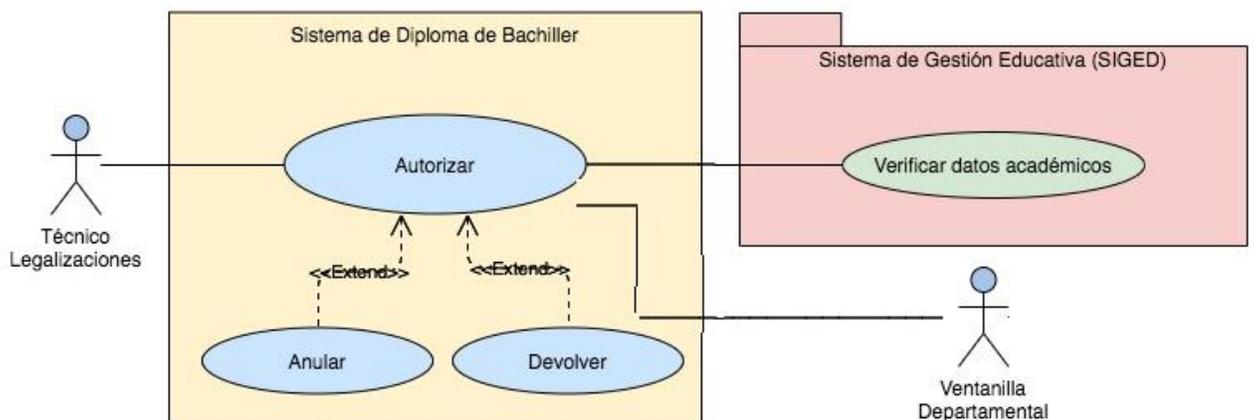
Caso de uso	Recepcionar
Actor principal	Ventanilla departamental, Técnico Distrital
Objetivo en contexto	Controlar la remisión completa de documentos
Precondiciones	El bachiller debe estar como registrado para la emisión del diploma en sistema
Disparador	El técnico de ventanilla de la Dirección Departamental de Educación recibirá lo registrado una vez que le remitan la documentación los técnicos distritales.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ventanilla departamental: Recepciona y revisa si la documentación entregada está completa. 2. Ventanilla departamental: Busca al bachiller, mediante el código S.I.E. de la Institución Educativa y la gestión, en el cual iniciaron su registro. 3. Sistema: Verifica si el usuario cuenta con la tuición correspondiente para gestionar el bachiller de la Institución Educativa. 4. Sistema: Lista todos los bachilleres que están como registrados a la fecha, de la Institución Educativa y gestión solicitada. 5. Ventanilla departamental: Selecciona a uno o más bachilleres para el registro del mismo como aceptado. 6. Sistema: Informa sobre los bachilleres aceptados y no aceptados, con su respectiva observación. 7. Ventanilla departamental: Descarga el listado de bachilleres recibidos como aceptados. 8. Ventanilla departamental: Envía los documentos y listado de bachilleres aceptados. 9. Ventanilla departamental: Selecciona a uno o más bachilleres para su devolución juntamente con la descripción de su observación en caso de no cumplir la normativa vigente.

	10. Sistema: Informa sobre los bachilleres devueltos y no devueltos, con su respectiva observación. 11. Ventanilla departamental: Selecciona a uno o más bachilleres para su anulación en caso de que el mismo no deba continuar. 12. Sistema: Informa sobre los bachilleres anulados y no anulados, con su respectiva observación.
Excepciones	1. La Ventanilla departamental no cuenta con la tuición para gestionar los bachilleres de la Institución Educativa: Debe contactarse con su Técnico Departamental. 2. En el listado no es posible seleccionar el bachiller: la ventanilla departamental debe realizar el seguimiento respectivo al bachiller que le indica, corregir la observación descrita o realizar la acción que corresponde (anular).
Prioridad	Esencial, debe implementarse
Cuando estará disponible	En la segunda iteración
Frecuencia de uso	Constantemente
Canal para el actor	A través del módulo “recepción” para diplomas de bachiller
Actores secundarios	Técnico Departamental
Canales para los actores secundarios	Técnico Departamental: Módulos para gestionar la datos académicos y personales del bachiller.
Aspectos pendientes	

Fuente (Elaboración propia)

Ya recepcionado los documentos, los mismos pasan al Área de Legalizaciones, lugar en el cual, se revisa la información académica para autorizar la emisión del Diploma de Bachiller.

Figura Nro. 3.5 Caso de Uso: Autorizar



Fuente (Elaboración propia)

Tabla Nro. 3.5 Caso de Uso: Autorizar

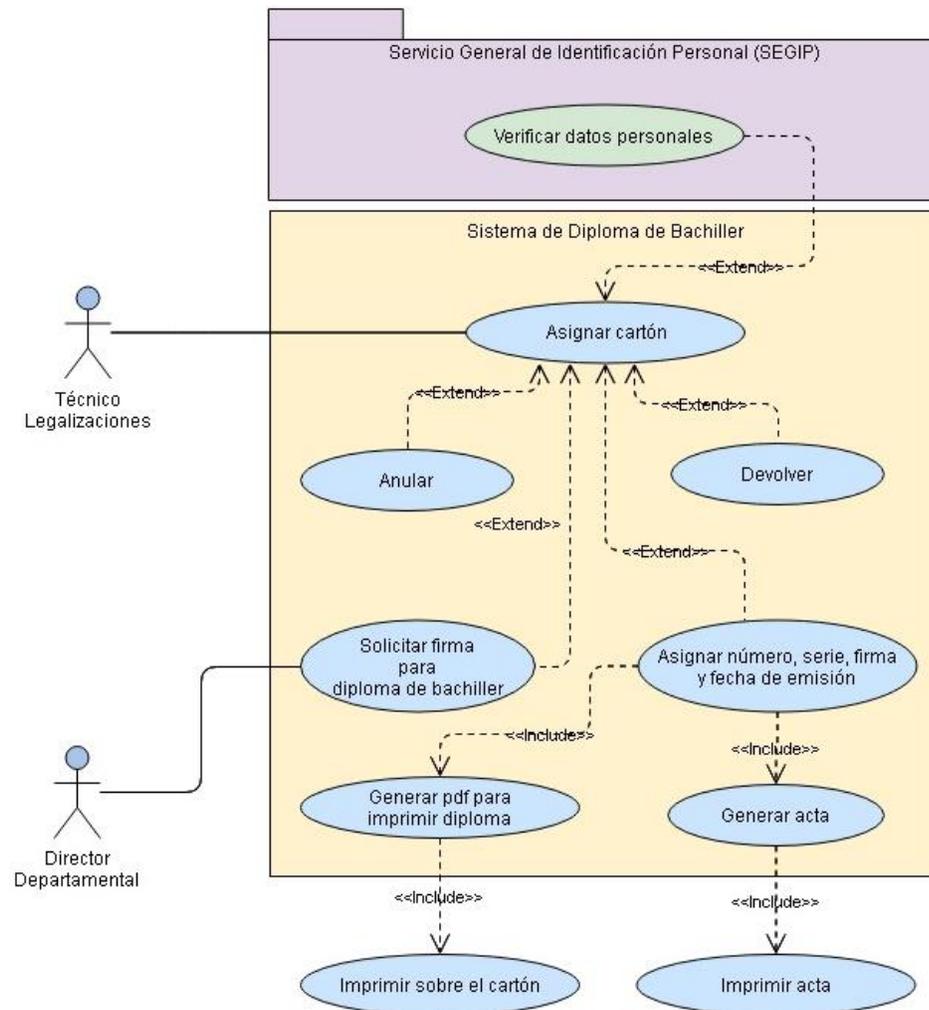
Caso de uso	Autorizar
Actor principal	Técnico de Legalizaciones, Ventanilla Departamental
Objetivo en contexto	Revisión de información académica.
Precondiciones	El bachiller debe estar como rebibido en ventanilla de la Dirección Departamental de Educación
Disparador	El técnico de legalizaciones de la Dirección Departamental de Educación autorizará una vez que le ventanilla remita la documentación.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Técnico de legalizaciones: Recibe y revisa si la documentación académica del bachiller cumple con los requisitos establecidos en normativa 2. Técnico de legalizaciones: Busca los bachilleres aceptados, mediante el código S.I.E. de la Institución Educativa y la gestión, en el cual iniciaron su bachiller. 3. Sistema: Verifica si el usuario cuenta con la tuición correspondiente para gestionar los bachilleres de la Institución Educativa. 4. Sistema: Lista todos los bachilleres que están como aceptados a la fecha, de la Institución Educativa y gestión solicitada. 5. Técnico de legalizaciones: Validación de datos académicos. 6. Técnico de legalizaciones: Selecciona a uno o más bachilleres para el registro del mismo como autorizado. 7. Sistema: Informa sobre los bachilleres autorizados y no autorizados, con su respectiva observación. 8. Técnico de legalizaciones: Descarga el listado de bachilleres autorizados. 9. Técnico de legalizaciones: Selecciona a uno o más bachilleres para su devolución juntamente con la descripción de su observación en caso de no cumplir la normativa vigente. 10. Sistema: Informa sobre los bachilleres devueltos y no devueltos, con su respectiva observación. 11. Técnico de legalizaciones: Selecciona a uno o más bachilleres para su anulación en caso de que el mismo no deba continuar. 12. Sistema: Informa sobre los bachilleres anulados y no anulados, con su respectiva observación.
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El técnico de legalizaciones no cuenta con tuición para gestionar los bachilleres de la Institución Educativa: Debe contactarse con su Técnico Departamental. 2. El bachiller no cuenta con los registros y calificaciones solicitados en normativa vigente: Debe contactarse con su Técnico Departamental, Técnico Distrital o Unidad Educativa. 3. En el listado no es posible seleccionar el bachiller: el técnico de legalizaciones debe realizar el seguimiento respectivo al bachiller que le indica, corregir la observación descrita o realizar la acción que corresponde (anular).

Prioridad	Esencial, debe implementarse
Cuando estará disponible	En la tercera iteración
Frecuencia de uso	Constantemente
Canal para el actor	A través del módulo “autorización” para diplomas de bachiller
Actores secundarios	Técnico Nacional
Canales para los actores secundarios	Técnico Departamental: Línea telefónica.
Aspectos pendientes	

Fuente (Elaboración propia)

Autorizado la emisión del Diploma de Bachiller, el Técnico de Legalizaciones asigna un cartón (número y serie) al bachiller con la firma que el Director Departamental autoriza.

Figura Nro. 3.6 Caso de Uso: Asignar cartón



Fuente (Elaboración propia)

Tabla Nro. 3.6 Caso de Uso: Asignar cartón

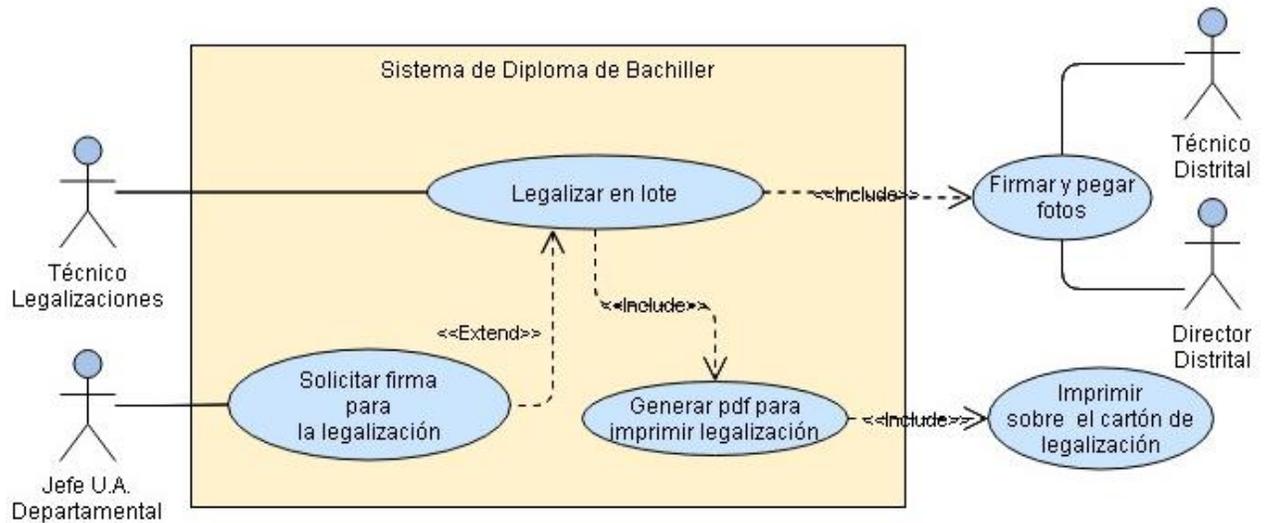
Caso de uso	Asignar cartón
Actor principal	Técnico de Legalizaciones, Director Departamental
Objetivo en contexto	Asignar cartón al bachiller para su respectiva impresión.
Precondiciones	El bachiller debe estar autorizado, contar con firmas electrónicas disponibles, disponer de cartones pre impresos y su número de serie habilitado para su asignación.
Disparador	El técnico de legalizaciones de la Dirección Departamental de Educación asignará un cartón al bachiller una vez autorizado.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Técnico de legalizaciones: Busca los bachilleres autorizados, mediante el código S.I.E. de la Institución Educativa y la gestión, en el cual iniciaron su solicitud. 2. Sistema: Verifica si el usuario cuenta con la tuición correspondiente para gestionar los bachilleres de la Institución Educativa. 3. Sistema: Lista todos los bachilleres autorizados a la fecha, de la Institución Educativa y gestión solicitada. 4. Técnico de legalizaciones: Selecciona a uno o más bachilleres para la asignación de cartones. 5. Técnico de legalizaciones: Define el número y serie con el cual se iniciará de forma correlativa la asignación de cartón. 6. Técnico de legalizaciones: Selecciona la fecha de emisión del cartón que saldrá impresa. 7. Técnico de legalizaciones: Selecciona la firma electrónica del Director Departamental o indicará que no hará uso de la misma (solo para cartones de serie "H" en adelante). 8. Sistema: Informa sobre los bachilleres a los cuales se asignó o no asigno un cartón, con su respectiva observación. 9. Técnico de legalizaciones: Genera los diplomas para la impresión por gestión, serie o rango de números (formato con firma solo para cartones de serie "H" en adelante). 10. Técnico de legalizaciones: Imprime los diplomas de bachiller según la asignación de cartones realizada. 11. Director Departamental: Firma los cartones que no fueron asignados con la firma digitalizada. 12. Técnico de legalizaciones: Genera el acta de todos o algunos bachilleres a los que se asignó un cartón. 13. Director Departamental: Firma el acta de entrega de diplomas de bachiller. 14. Técnico de legalizaciones: Envía los cartones impresos con el acta de entrega ha Ventanilla.

	<p>15. Técnico de legalizaciones: Selecciona a uno o más bachilleres para su devolución juntamente con la descripción de su observación en caso de no cumplir la normativa vigente.</p> <p>16. Sistema: Informa sobre los bachilleres devueltos y no devueltos, con su respectiva observación.</p> <p>17. Técnico de legalizaciones: Selecciona a uno o más bachilleres para su anulación en caso de que el mismo no deba continuar.</p> <p>18. Sistema: Informa sobre los bachilleres anulados y no anulados, con su respectiva observación.</p>
Excepciones	<p>1. El técnico de legalizaciones no cuenta con tuición para gestionar los bachilleres de la Institución Educativa: Debe contactarse con su Técnico Departamental.</p> <p>2. En el listado no es posible seleccionar el bachillere: el técnico de legalizaciones debe realizar el seguimiento respectivo al bachiller que le indica, corregir la observación descrita o realizar la acción que corresponde (anular).</p> <p>3. No se cuenta con la cantidad de firmas requerida: El técnico de legalizaciones debe solicitar al Director Departamental mayor cantidad de firmas para asignar a los diplomas de bachiller.</p> <p>4. El técnico de legalizaciones no cuenta con tuición para asignar el número y serie indicados: Debe contactarse con su Técnico Nacional.</p> <p>5. El número y serie ya fueron asignados anteriormente: Debe asignar otro número y serie.</p> <p>6. Cartón errado: Debe contactarse con ventanilla departamental para que devuelva el bachiller correspondiente, anulando el cartón asignado para nuevamente asignar otro cartón.</p>
Prioridad	Esencial, debe implementarse
Cuando estará disponible	En la cuarta iteración
Frecuencia de uso	Constantemente
Canal para el actor	A través del módulo “asignación de cartón” para diplomas de bachiller
Actores secundarios	Técnico Nacional, Director Departamental
Canales para los actores secundarios	Técnico Nacional: Línea telefónica. Director Departamental: Módulos para gestionar las firmas digitalizadas.
Aspectos pendientes	Registrar firma

Fuente (Elaboración propia)

Asignado el cartón (número y serie) al bachiller e impreso sus datos en el cartón, se continua con la firma del Director Distrital y pegado de fotografía, lo cual permite emitir una Copia Legalizada del Diploma de Bachiller para el acto de graduación.

Figura Nro. 3.7 Caso de Uso: Legalizar en lote



Fuente (Elaboración propia)

Tabla Nro. 3.7 Caso de Uso: Legalizar en lote

Caso de uso	Legalizar en lote
Actor principal	Técnico de legalizaciones, Jefe U.A. Departamental, Director Distrital
Objetivo en contexto	Emitir copia legalizada de Diplomas de Bachiller emitidos para el acto de graduación
Precondiciones	Diploma emitido, firma digitalizada disponible
Disparador	El técnico de legalizaciones iniciará la legalización, una vez que los diplomas de bachiller sean impresos para el acto de graduación.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Director Distrital: Recibe los diplomas. 2. Técnico Distrital: Pega las fotografías de los bachilleres en los cartones asignados. 3. Director Distrital: Firma los cartones. 4. Técnico de legalizaciones: Realiza una copia de los diplomas de bachiller. 5. Técnico de legalizaciones: Genera las glosas en PDF para legalizar las copias de los diplomas de bachiller de la Institución Educativa, mediante su código S.I.E., la gestión y la firma digitalizada si corresponde. 6. Sistema: Verifica si el usuario cuenta con la tuición para gestionar los bachilleres de la Institución Educativa. 7. Sistema: Genera la glosa para la legalización de las copias

	del Diploma de Bachiller. 8. Técnico de legalizaciones: Imprime en el reverso de la copia la legalización generada.
Excepciones	1. Técnico de legalizaciones no cuenta con tuición para gestionar los bachilleres de la Institución Educativa: Debe contactarse con su Técnico Nacional. 2. No registro y género la legalización: El técnico de legalizaciones debe contactarse con su Técnico Nacional. 3. No se cuenta con la cantidad de firmas requerida: El técnico de legalizaciones debe solicitar al Jefe de Unidad Administrativa Departamental una mayor cantidad de firmas para asignar a las copias legalizadas.
Prioridad	Esencial, debe implementarse
Cuando estará disponible	En la cuarta iteración
Frecuencia de uso	Constantemente
Canal para el actor	A través del módulo “firma” para diplomas de bachiller
Actores secundarios	Técnico Nacional
Canales para los actores secundarios	Técnico Nacional: Línea telefónica.
Aspectos pendientes	

Fuente (Elaboración propia)

Concluida la impresión de los datos del bachiller en el cartón, se procede con el envío hacia la Dirección Distrital de Educación, para su entrega o complementar las firmas en el caso de las emisiones individuales.

Figura Nro. 3.8 Caso de Uso: Enviar diploma



Fuente (Elaboración propia)

Tabla Nro. 3.8 Caso de Uso: Enviar diploma

Caso de uso	Enviar diploma
Actor principal	Ventanilla departamental, Director Distrital
Objetivo en contexto	Enviar diplomas de bachiller impresos.
Precondiciones	Bachiller con cartón asignado, diploma de bachiller debe estar impreso y con la firma del Director Departamental, acta de entrega impresa con las firmas correspondientes.
Disparador	La ventanilla departamental iniciará con el envío cuando el técnico de legalizaciones de la Dirección Departamental de Educación remita los cartones impresos juntamente con su acta de entrega.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ventanilla departamental: Busca los bachilleres asignados con cartón, mediante el código S.I.E. de la Institución Educativa y la gestión. 2. Sistema: Verifica si el usuario cuenta con la tuición correspondiente para gestionar los bachilleres de la Institución Educativa. 3. Sistema: Lista todos los bachilleres que cuentan con cartón a la fecha, de la Institución Educativa y gestión solicitada. 4. Ventanilla departamental: Selecciona a uno o más bachilleres para el envío de diplomas de bachiller. 5. Sistema: Informa sobre los bachilleres enviados y no enviados, con su respectiva observación. 6. Ventanilla departamental: Descarga el listado de bachilleres con diploma de bachiller enviados. 7. Ventanilla departamental: Envía los diplomas de bachiller y el acta de entrega. 8. Ventanilla departamental: Selecciona a uno o más bachilleres para su devolución juntamente con la descripción de su observación y la anulación del cartón asignado en caso de no cumplir la normativa vigente o documentos errados. 9. Sistema: Informa sobre los bachilleres devueltos y no devueltos, con su respectiva observación. 10. Ventanilla departamental: Selecciona a uno o más bachilleres para su anulación, juntamente con su cartón asignado en caso de que el mismo no deba continuar. 11. Sistema: Informa sobre los bachilleres anulados y no anulados, con su respectiva observación.
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ventanilla departamental no cuenta con tuición para gestionar los bachilleres de la Institución Educativa: Debe contactarse con su Técnico Nacional. 2. En el listado de bachilleres no es posible seleccionar el bachiller: el técnico de legalizaciones debe realizar el seguimiento respectivo al bachiller que le indica, corregir

	la observación descrita o realizar la acción que corresponde (anular).
Prioridad	Esencial, debe implementarse
Cuándo estará disponible	En la quinta iteración
Frecuencia de uso	Constantemente
Canal para el actor	A través del módulo “envío” para diplomas de bachiller
Actores secundarios	Técnico Nacional
Canales para los actores secundarios	Técnico Nacional: Línea telefónica.
Aspectos pendientes	

Fuente (Elaboración propia)

Al momento de que la Dirección General de Educación Secundaria envía los cartones las Direcciones Departamental, en paralelo se registra la asignación de números y series.

Figura Nro. 3.9 Caso de Uso: Registrar números de serie



Fuente (Elaboración propia)

Tabla Nro. 3.9 Caso de Uso: Registrar números de serie

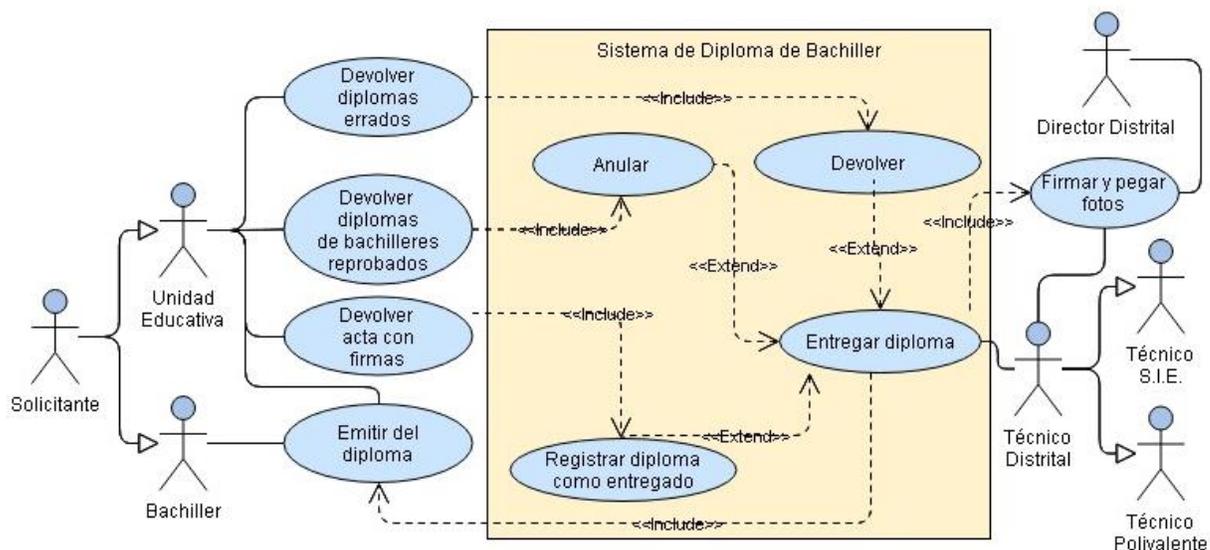
Caso de uso	Registrar números de serie
Actor principal	Administrador, Dirección General de Educación Secundaria
Objetivo en contexto	Habilitar los números y series de los cartones para su disponibilidad.
Precondiciones	Contar con cartones en almacén del Ministerio de Educación
Disparador	El administrador iniciará con el registro de números y series, una vez que la Dirección General de Educación Secundaria emita la lista de cartones a cada Departamento para los diplomas de bachiller y certificados supletorios.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dirección General de Educación Secundaria: Envía los cartones a las Direcciones Departamentales de Educación. 2. Dirección General de Educación Secundaria: Emite el detalle (números y serie) de cartones enviados.

	3. Administrador: Registra los números y series para diplomas de bachiller y/o certificados supletorios.
Excepciones	1. Número y serie duplicado: No se registrar el cartón y se informara a la Dirección General de Educación Secundaria.
Prioridad	Bajo, puede dispensarse, crear función en base de datos
Cuando estará disponible	En la cuarta iteración
Frecuencia de uso	Excepcionalmente
Canal para el actor	A través del módulo “series”
Actores secundarios	
Canales para los actores secundarios	
Aspectos pendientes	

Fuente (Elaboración propia)

Como último proceso para la emisión del Diploma de Bachiller y Copia Legalizada, se realiza la entrega de los documentos mencionados a las unidades educativas y bachilleres.

Figura Nro. 3.10 Caso de Uso: Entregar diploma



Fuente (Elaboración propia)

Tabla Nro. 3.10 Caso de Uso: Entregar diploma

Caso de uso	Entregar diploma
Actor principal	Técnico distrital, Unidad Educativa, Bachiller
Objetivo en contexto	Controlar la entrega de diplomas de bachiller
Precondiciones	Bachiller con cartón impreso, registrado como enviado.
Disparador	El técnico distrital registrará el bachiller como entregado, una vez devuelta el acta con las firmas correspondientes.

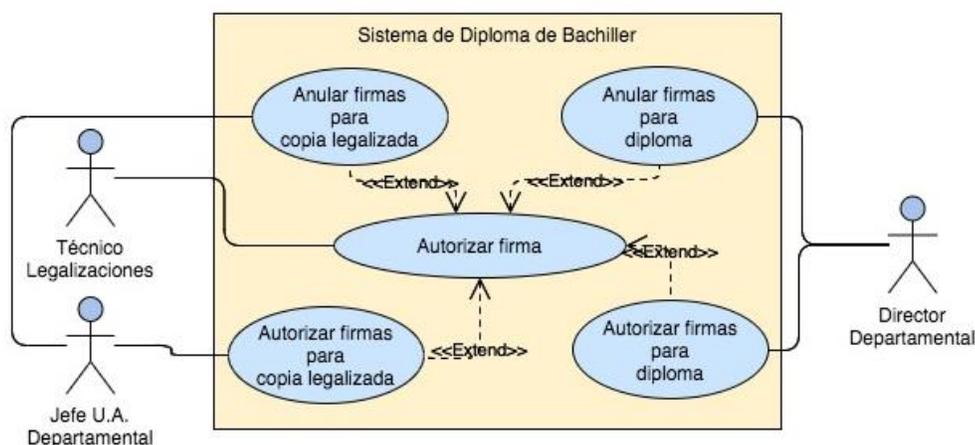
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Técnico Distrital: Recibe los Diplomas de Bachiller. 2. Técnico Distrital: Pega las fotografías de los bachilleres en los cartones asignados. 3. Director Distrital: Firma los cartones. 4. Técnico distrital: Emite los diplomas de bachiller, juntamente con su acta de entrega a la Unidad Educativa. 5. Institución educativa: Recibe y Entrega los cartones al Bachiller. 6. Bachiller: Recibe el cartón y firma el acta de entrega. 7. Unidad educativa: Firma y envía el acta de entrega. 8. Unidad educativa: Devuelve cartones de reprobados. 9. Unidad educativa: Devuelve los cartones errados. 10. Técnico distrital: Recibe el acta y los cartones devueltos. 11. Técnico distrital: Busca los bachilleres asignados con cartón, mediante el código S.I.E. de la Institución Educativa y la gestión, en el cual iniciaron la emisión 12. Sistema: Verifica si el usuario cuenta con la tuición para gestionar los bachilleres de la Institución Educativa. 13. Sistema: Lista los bachilleres enviados con cartón asignado a la fecha, de la Institución Educativa y gestión solicitada. 14. Técnico distrital: Selecciona a uno o más bachilleres para registrarlo como diploma de bachiller entregado. 15. Sistema: Reporta los bachilleres registrados y no registrados como entregado, con su respectiva observación. 16. Técnico distrital: Selecciona a uno o más bachilleres para su devolución juntamente con la descripción de su observación y la anulación del cartón asignado en caso de no cumplir la normativa vigente o documentos errados. 17. Sistema: Informa sobre los bachilleres devueltos y no devueltos, con su respectiva observación. 18. Técnico distrital: Selecciona a uno o más bachilleres para su anulación, juntamente con su cartón asignado en caso de que el mismo no deba continuar. 19. Sistema: Informa sobre los bachilleres anulados y no anulados, con su respectiva observación.
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ventanilla departamental no cuenta con tuición para gestionar los bachilleres de la Institución Educativa: Debe contactarse con su Técnico Nacional. 2. En el listado de bachilleres no es posible seleccionar el bachiller: el técnico de legalizaciones debe realizar el seguimiento respectivo al bachiller, para corregir la observación o realizar la acción que corresponde (anular).
Prioridad	Esencial, debe implementarse
Cuando estará disponible	En la sexta iteración

Frecuencia de uso	Constantemente
Canal para el actor	A través del módulo “envío” para diplomas de bachiller
Actores secundarios	Técnico Nacional
Canales para los actores secundarios	Técnico Nacional: Línea telefónica.
Aspectos pendientes	

Fuente (Elaboración propia)

En resguardo del buen uso de la firma digitalizada del Director Departamental y Director Distrital, se realiza una autorización previa, de la cantidad de firmas que tendrá el Técnico de Legalizaciones al momento de asignar cartones.

Figura Nro. 3.11 Caso de Uso: Autorizar firma



Fuente (Elaboración propia)

Tabla Nro. 3.11 Caso de Uso: Autorizar firma

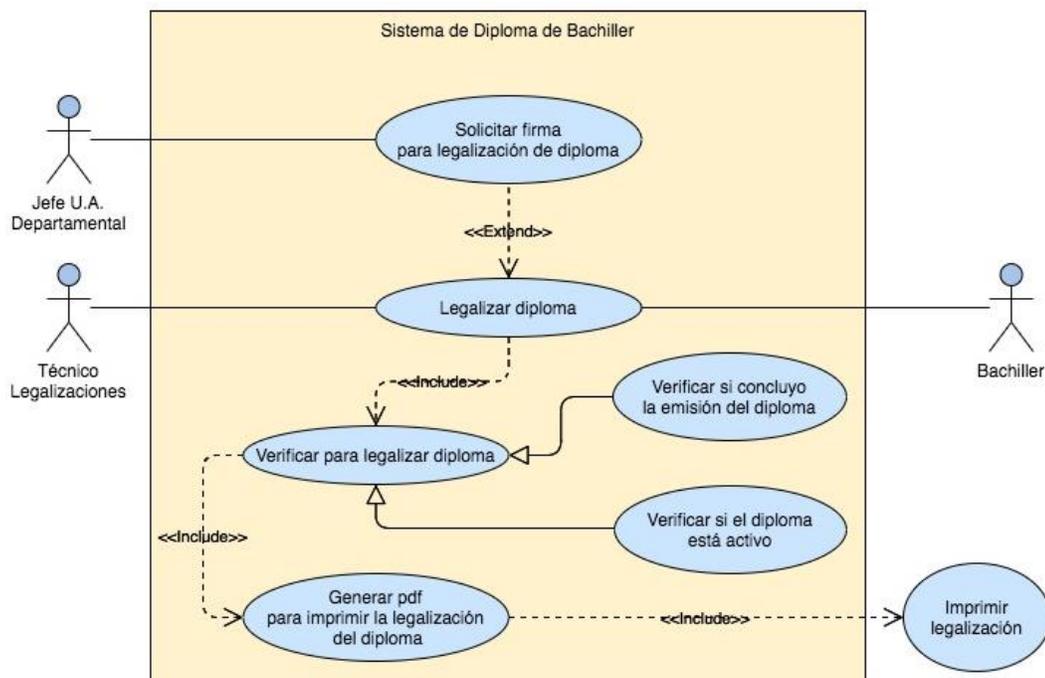
Caso de uso	Autorizar firma
Actor principal	Técnico de legalizaciones, Director departamental, Director Distrital
Objetivo en contexto	Autorización de firmas electrónicas para su disposición en diplomas de bachiller (solo para cartones con serie H en adelante).
Precondiciones	Firma registrada y activa
Disparador	Se iniciará, una vez que el Técnico de legalizaciones realice su solicitud.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Técnico de legalizaciones: Solicita la autorización de firmas electrónicas para diplomas de bachiller o para copia legalizada. 2. Director departamental: Verifica la cantidad de firmas asignadas y utilizadas. 3. Director departamental: Autoriza la cantidad de firmas solicitadas o las que crea conveniente para el tipo documento “Diploma de Bachiller”. 4. Director departamental: Anula las firmas electrónicas autorizadas.

	<ol style="list-style-type: none"> 5. Jefe U.A. departamental: Verifica la cantidad de firmas asignadas y utilizadas. 6. Jefe U.A. departamental: Autoriza la cantidad de firmas solicitadas o las que crea conveniente para las legalizaciones 7. Jefe U.A. departamental: Anula las firmas electrónicas autorizadas.
Excepciones	1. No existe el tipo documento “Diploma de Bachiller” o “Legalización”: Debe contactarse con su Técnico Nacional.
Prioridad	Esencial, debe implementarse
Cuando estará disponible	En la cuarta iteración
Frecuencia de uso	Esencial, debe implementarse
Canal para el actor	A través del módulo “firma” para diplomas de bachiller
Actores secundarios	Técnico Nacional
Canales para los actores secundarios	Técnico Nacional: Línea telefónica.
Aspectos pendientes	

Fuente (Elaboración propia)

A diferencia del proceso de “Legalización en Lote” en cual se realiza antes de la entrega de los documentos, la legalización de un diploma de manera normal se realiza una vez concluida la emisión del Diploma de Bachiller (incluyendo su entrega).

Figura Nro. 3.12 Caso de Uso: Legalizar diploma



Fuente (Elaboración propia)

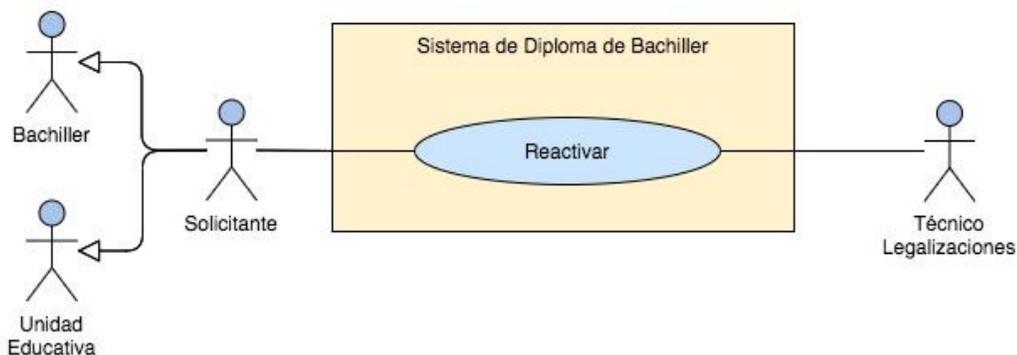
Tabla Nro. 3.12 Caso de Uso: Legalizar diploma

Caso de uso	Legalizar diploma
Actor principal	Técnico de legalizaciones, Bachiller
Objetivo en contexto	Emitir una copia legalizada del Diploma de Bachiller según requerimiento
Precondiciones	Diploma emitido, emisión concluido, firma electrónica disponible
Disparador	El técnico de legalizaciones iniciará la legalización, una vez que el interesado realice su solicitud.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bachiller: Pide la legalización de una o varias copias de su Diploma de Bachiller. 2. Técnico de legalizaciones: Busca el diploma de bachiller, mediante el número y serie con el cual cuenta. 3. Sistema: Verifica si el usuario cuenta con la tuición correspondiente para legalizar el diploma de bachiller solicitado. 4. Sistema: Muestra el detalle del Diploma de Bachiller. 5. Técnico de legalizaciones: Verifica la información del diploma de bachiller y los datos personales del solicitante. 6. Técnico de legalizaciones: Selecciona la firma o lo omite. 7. Sistema: Registra y Genera la glosa de la legalización del diploma de bachiller. 8. Técnico de legalizaciones: Imprime en el reverso de la copia la glosa generada. 9. Técnico de legalizaciones: Entrega la copia legalizada al bachiller.
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. No existe número y serie ingresado: El técnico de legalizaciones debe contactarse con su Técnico Nacional. 2. No registro y género la legalización: El técnico de legalizaciones debe cerciorarse de que el bachiller del diploma de bachiller haya concluido. 3. No se cuenta con la cantidad de firmas electrónicas requerida: El técnico de legalizaciones debe solicitar al Jefe de Unidad Administrativa Departamental una mayor cantidad de firmas electrónicas para asignar a las copias legalizadas.
Prioridad	Esencial, debe implementarse
Cuando estará disponible	En la séptima iteración
Frecuencia de uso	Constantemente
Canal para el actor	A través del módulo “legalización por serie” para diplomas de bachiller
Actores secundarios	Técnico Nacional
Canales para los actores secundarios	Técnico Nacional: Línea telefónica.
Aspectos pendientes	

Fuente (Elaboración propia)

Una vez concluida la emisión del Diploma de Bachiller, el bachiller no puede solicitar otra emisión, por lo cual, en caso de realizarse la entrega del diploma y contar con algún error o daño en el cartón, es posible reactivar la solicitud para una nueva emisión del diploma.

Figura Nro. 3.13 Caso de Uso: Reactivar



Fuente (Elaboración propia)

Tabla Nro. 3.13 Caso de Uso: Reactivar

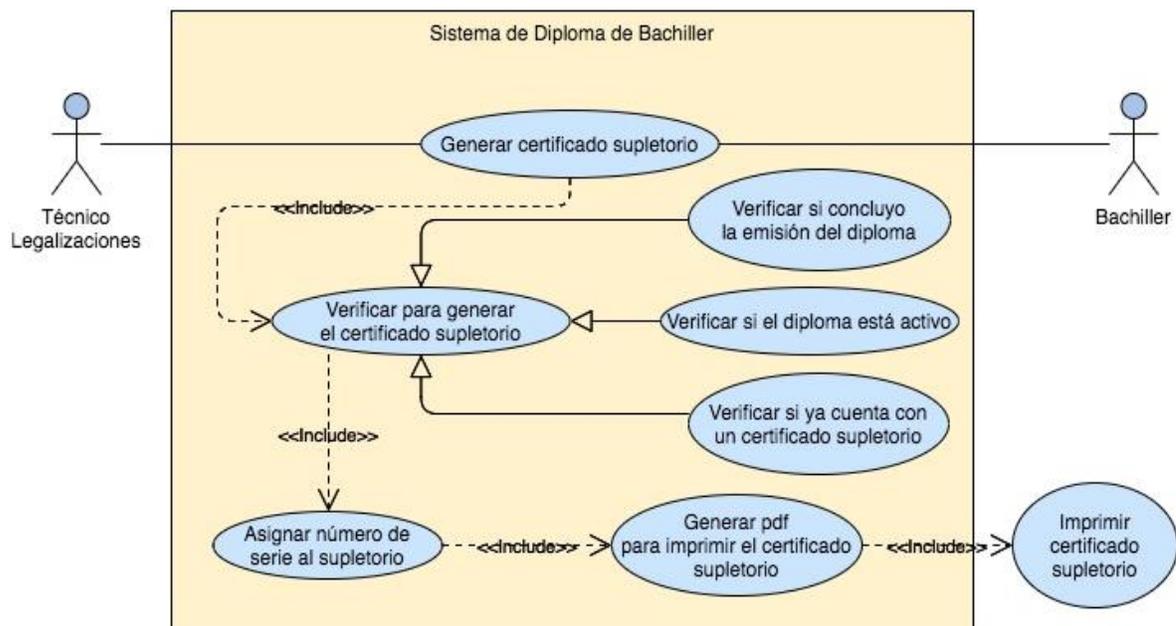
Caso de uso	Reactivar
Actor principal	Técnico de legalizaciones, Bachiller
Objetivo en contexto	Reactivar la emisión del Diploma de Bachiller para asignar un nuevo cartón al bachiller, anulando el actual diploma emitido
Precondiciones	Diploma emitido, emisión concluido
Disparador	El técnico de legalizaciones iniciará la reactivación, una vez que el interesado realice su solicitud.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitante: Pide la corrección del Diploma de Bachiller emitido. 2. Técnico de legalizaciones: Busca el diploma de bachiller, mediante el número y serie que fue emitido. 3. Sistema: Verifica si el usuario cuenta con la tuición correspondiente para reactivar la emisión del diploma de bachiller solicitado. 4. Sistema: Muestra el detalle del Diploma de Bachiller. 5. Técnico de legalizaciones: Verifica la información del diploma de bachiller y los datos personales del solicitante en contraste con el documento presentado (Diploma de Bachiller Original). 6. Técnico de legalizaciones: Reactiva la emisión del diploma de bachiller solicitado. 7. Técnico de legalizaciones: Realizar el proceso de impresión en adelante.
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. No existe número y serie: El técnico de legalizaciones debe contactarse con su Técnico Nacional.

	2. No reactivo la emisión: El técnico de legalizaciones debe cerciorarse de que la emisión del diploma de bachiller haya concluido, caso contrario solamente debe devolverse para realizar nuevamente el proceso de asignación de cartón.
Prioridad	Esencial, debe implementarse
Cuando estará disponible	En la sexta iteración
Frecuencia de uso	Constantemente
Canal para el actor	A través del módulo “reactivar” para diplomas de bachiller
Actores secundarios	Técnico Nacional
Canales para los actores secundarios	Técnico Nacional: Línea telefónica.
Aspectos pendientes	

Fuente (Elaboración propia)

En caso de pérdida o grandes daños en el diploma emitido, el bachiller puede solicitar la emisión de un Certificado Supletorio en cual reemplaza el Diploma de Bachiller emitido.

Figura Nro. 3.14 Caso de Uso: Generar certificado supletorio



Fuente (Elaboración propia)

Tabla Nro. 3.14 Caso de Uso: Generar certificado supletorio

Caso de uso	Generar certificado supletorio
Actor principal	Técnico de legalizaciones, Bachiller
Objetivo en contexto	Emitir documento equivalente al Diploma de Bachiller original, por motivo de pérdida, daño u otro factor que no permita la presentación del diploma de bachiller original.

Precondiciones	Diploma emitido, emisión concluido, cartón de certificado supletorio disponible.
Disparador	El técnico de legalizaciones iniciará la emisión del certificado supletorio, una vez que el interesado realice su solicitud.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bachiller: Pide la emisión del certificado supletorio de su Diploma de Bachiller vigente. 2. Técnico de legalizaciones: Busca el diploma de bachiller, mediante el número y serie con el cual realizo la solicitud. 3. Sistema: Verifica si el usuario cuenta con la tuición para legalizar el diploma de bachiller solicitado. 4. Sistema: Muestra el detalle del Diploma de Bachiller. 5. Técnico de legalizaciones: Verifica la información del diploma de bachiller y los datos personales del solicitante. 6. Técnico de legalizaciones: Define el número y serie del cartón que se asignara al bachiller. 7. Técnico de legalizaciones: Genera el certificado supletorio, anulando el diploma de bachiller al cual reemplazará. 8. Sistema: Lista el certificado supletorio que se asignó, caso contrario genera su respectiva observación. 9. Técnico de legalizaciones: Genera el archivo “pdf” para la impresión en su respectivo cartón. 10. Técnico de legalizaciones: Imprime los diplomas de bachiller según la asignación de cartones realizada. 11. Director Departamental: Firma el cartón del certificado supletorio generado. 12. Técnico de legalizaciones: Entrega el certificado supletorio al Bachiller.
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. No existe número y serie ingresado: El técnico de legalizaciones debe contactarse con su Técnico Nacional. 2. No registro y género la legalización: El técnico de legalizaciones debe cerciorarse de que la emisión del diploma de bachiller haya concluido. 2. El técnico de legalizaciones no cuenta con tuición para asignar el número y serie indicados: Debe contactarse con su Técnico Nacional. 3. El número y serie ya fueron asignados anteriormente: Debe asignar otro número y serie.
Prioridad	Esencial, debe implementarse
Cuando estará disponible	En la séptima iteración
Frecuencia de uso	Casual
Canal para el actor	A través del módulo “supletorio” para diplomas de bachiller
Actores secundarios	Técnico Nacional
Canales para los actores secundarios	Técnico Nacional: Línea telefónica.
Aspectos pendientes	

Fuente (Elaboración propia)

Para mostrar la transitabilidad de procesos y acciones realizadas al emitir el Diploma de Bachiller o posterior al mismo, se realiza el seguimiento desde su inicio hasta su conclusión.

Figura Nro. 3.15 Caso de Uso: Realizar seguimiento



Fuente (Elaboración propia)

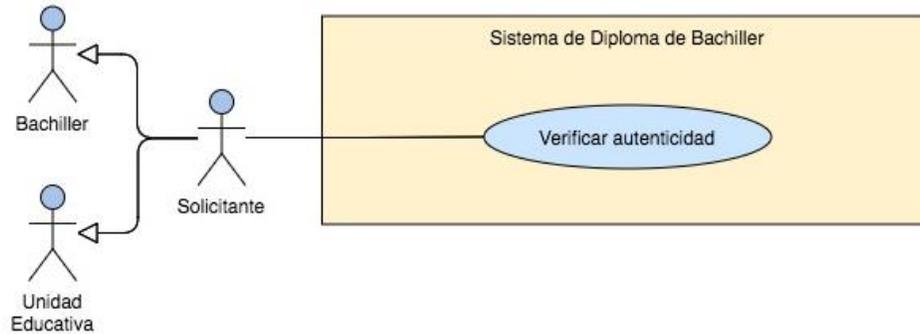
Tabla Nro. 3.15 Caso de Uso: Realizar seguimiento

Caso de uso	Realizar seguimiento
Actor principal	Técnico de legalizaciones, Ventanilla departamental, Técnico distrital
Objetivo en contexto	Realizar seguimiento a la emisión del diploma de bachiller.
Precondiciones	Emisión registrada
Disparador	El técnico de legalizaciones, ventanilla departamental o técnico distrital iniciará el seguimiento según requiera
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Técnico de legalizaciones, Ventanilla departamental o Técnico distrital: Busca la emisión mediante el número de expediente, código R.U.D.E del bachiller, cedula de identidad del bachiller o número y serie del cartón asignado. 2. Sistema: Verifica si existe el Diploma de Bachiller. 3. Sistema: Detalla la emisión del Diploma de Bachiller. 4. Técnico de legalizaciones, Ventanilla departamental o Técnico distrital: Selecciona la gestión que requiera. 5. Sistema: Muestra la estadística de Diplomas impresos.
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. No existe la emisión o número y serie ingresado: Debe contactarse con su Técnico Nacional.
Prioridad	Esencial, debe implementarse
Cuando estará disponible	En la octava iteración
Frecuencia de uso	Constantemente
Canal para el actor	A través del módulo “seguimiento” para diplomas de bachiller
Actores secundarios	Técnico Nacional
Canales para los actores secundarios	Técnico Nacional: Línea telefónica.
Aspectos pendientes	

Fuente (Elaboración propia)

Para garantizar la autenticidad del Diploma de Bachiller emitido, los bachilleres o unidades educativas, mediante la implementación del código QR impresa en los cartones, pueden verificar la autenticidad de los datos impresos en el Diploma de Bachiller.

Figura Nro. 3.16 Caso de Uso: Verificar autenticidad



Fuente (Elaboración propia)

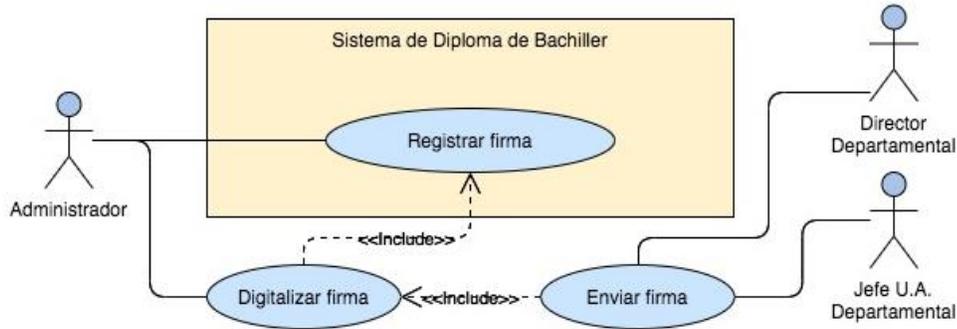
Tabla Nro. 3.16 Caso de Uso: Verificar autenticidad

Caso de uso	Verificar autenticidad
Actor principal	Solicitante (Bachiller o Unidad educativa)
Objetivo en contexto	Realiza la verificación de autenticidad del diploma de bachiller emitido
Precondiciones	Diploma de bachiller emitido
Disparador	El solicitante iniciará la verificación de autenticidad según requerimiento
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitante: Escanea el código QR del diploma de bachiller emitido y apertura en un navegador la url mostrada. 2. Sistema: Verifica si el diploma de bachiller existe y se encuentra vigente. 3. Sistema: Muestra el detalle del Diploma de Bachiller.
Excepciones	1. No existe el diploma de bachiller: Debe contactarse con su Técnico Nacional para verificar la razón por la cual no existe o no está vigente.
Prioridad	Esencial, debe implementarse
Cuando estará disponible	En la novena iteración
Frecuencia de uso	Constantemente
Canal para el actor	A través de “verifica autenticidad” para diplomas de bachiller
Actores secundarios	Técnico Nacional
Canales para los actores secundarios	Técnico Nacional: Línea telefónica.
Aspectos pendientes	

Fuente (Elaboración propia)

Para que un Diploma de Bachiller pueda contar con la firma digitalizada del Director Departamental o una Copia Legalizada con la firma del Jefe de Unidad Administrativa, se realiza la habilitación de firmas digitalizadas a simple requerimiento.

Figura Nro. 3.17 Caso de Uso: Registrar firma



Fuente (Elaboración propia)

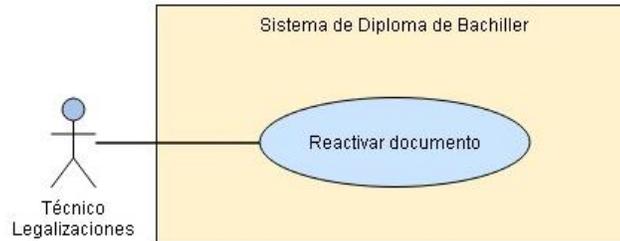
Tabla Nro. 3.17 Caso de Uso: Registrar firma

Caso de uso	Registrar firma
Actor principal	Administrador, Director Departamental, Jefe U.A. Departamental
Objetivo en contexto	Habilitar las firmas electrónicas para su disponibilidad.
Precondiciones	Firma manuscrita y Usuario habilitado
Disparador	El Director Departamental o Jefe U.A. Departamental iniciará la respectiva habilitación de firma electrónica a sola remisión y verificación de la firma manuscrita.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Director Departamental o Jefe U.A. Departamental: Envía 2 o más firmas manuscritas al Administrador del sistema. 2. Administrador: Verifica las firmas manuscritas y posteriormente los digitaliza. 3. Administrador: Adjunta las firmas digitalizadas en el sistema para el tipo de documento Diploma de Bachiller. 4. Sistema: Codifica la imagen en un formato que le permita almacenarse dentro de la base de datos. 5. Sistema: Muestra el detalle de las firmas registradas.
Excepciones	
Prioridad	Esencial, debe implementarse
Cuando estará disponible	En la décima iteración
Frecuencia de uso	Casual
Canal para el actor	A través del módulo “lista firmas”
Actores secundarios	Técnico Nacional
Canales para los actores secundarios	Técnico Nacional: Línea telefónica.
Aspectos pendientes	

Fuente (Elaboración propia)

Al anular un Diploma de Bachiller por el Técnico de Legalizaciones de forma errónea, se realiza la reactivación del documento estableciendo el proceso de Asignar Cartón.

Figura Nro. 3.18 Caso de Uso: Reactivar diploma



Fuente (Elaboración propia)

Tabla Nro. 3.18 Caso de Uso: Reactivar diploma

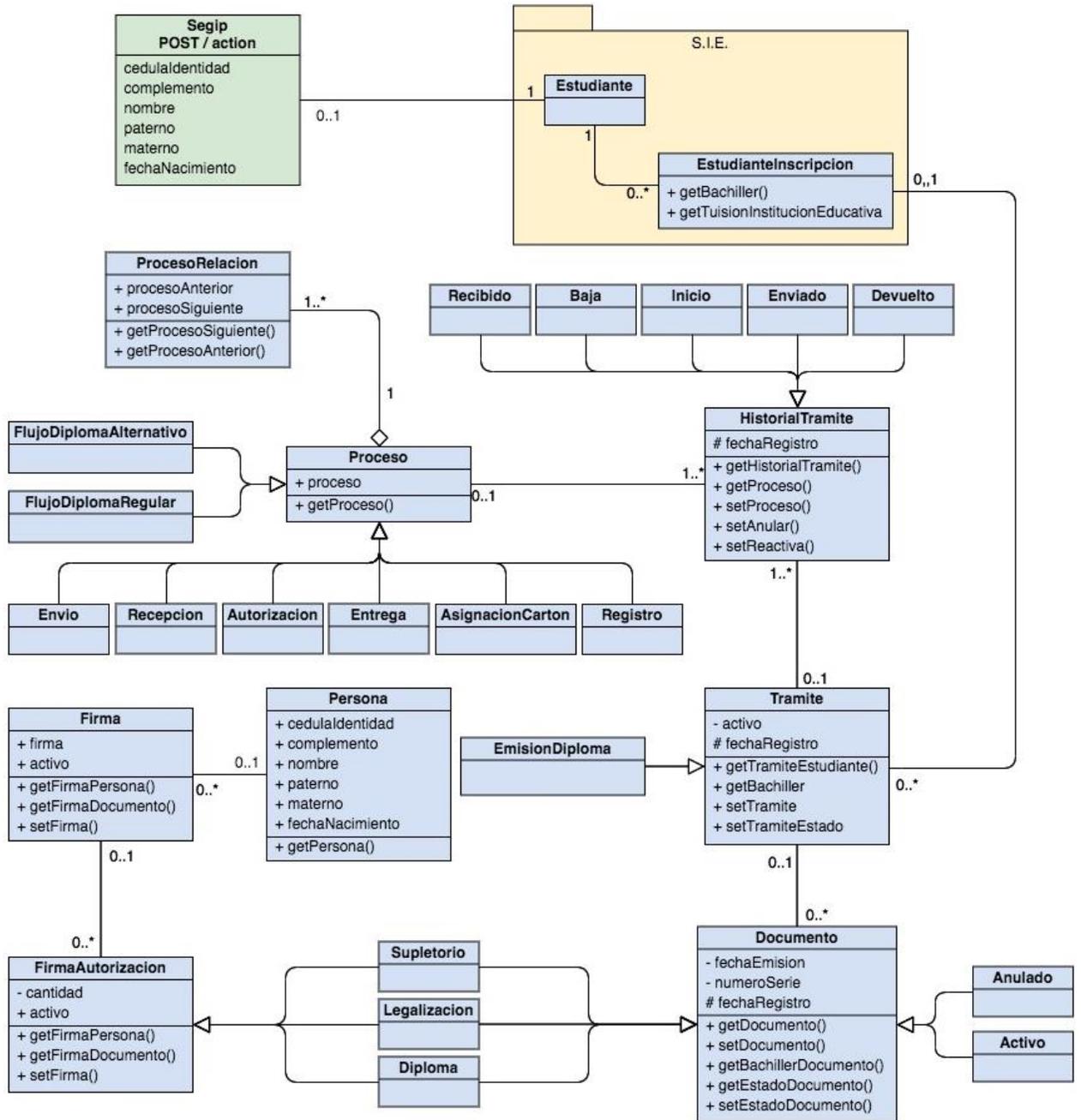
Caso de uso	Reactivar diploma
Actor principal	Técnico de legalizaciones, Bachiller
Objetivo en contexto	Reactivar el Diploma de Bachiller anulando de forma errónea
Precondiciones	Diploma emitido, emisión concluida
Disparador	El técnico de legalizaciones iniciará la reactivación, una vez determine la incorrecta anulación.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Técnico de legalizaciones: Busca el diploma de bachiller, mediante el número y serie que fue asignado al bachiller. 2. Sistema: Verifica si el usuario cuenta con la tuición correspondiente para reactivar la emisión del diploma de bachiller solicitado. 3. Técnico de legalizaciones: Reactiva el diploma de bachiller solicitado. 4. Técnico de legalizaciones: Realizar el proceso de envío en adelante.
Excepciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. No existe número y serie: El técnico de legalizaciones debe contactarse con su Técnico Nacional. 2. No reactivo el documento: El técnico de legalizaciones debe cerciorarse de que la emisión del diploma de bachiller o la asignación del cartón haya sido realizado.
Prioridad	Esencial, debe implementarse
Cuando estará disponible	En la decimoprimer iteración
Frecuencia de uso	Constantemente
Canal para el actor	A través del módulo "reactivar" para diplomas de bachiller
Actores secundarios	Técnico Nacional
Canales para los actores secundarios	Técnico Nacional: Línea telefónica.
Aspectos pendientes	

Fuente (Elaboración propia)

3.3.2. Diagramas de Clases.

Una vez detallado los casos de uso juntamente con sus actores, se identifica las clases relacionadas entre sí, que se requerirá para el desarrollo del sistema, así como las operaciones que los mismos deben implementar, de acuerdo a la siguiente figura:

Figura Nro. 3.19 Diagrama de Clases del Negocio



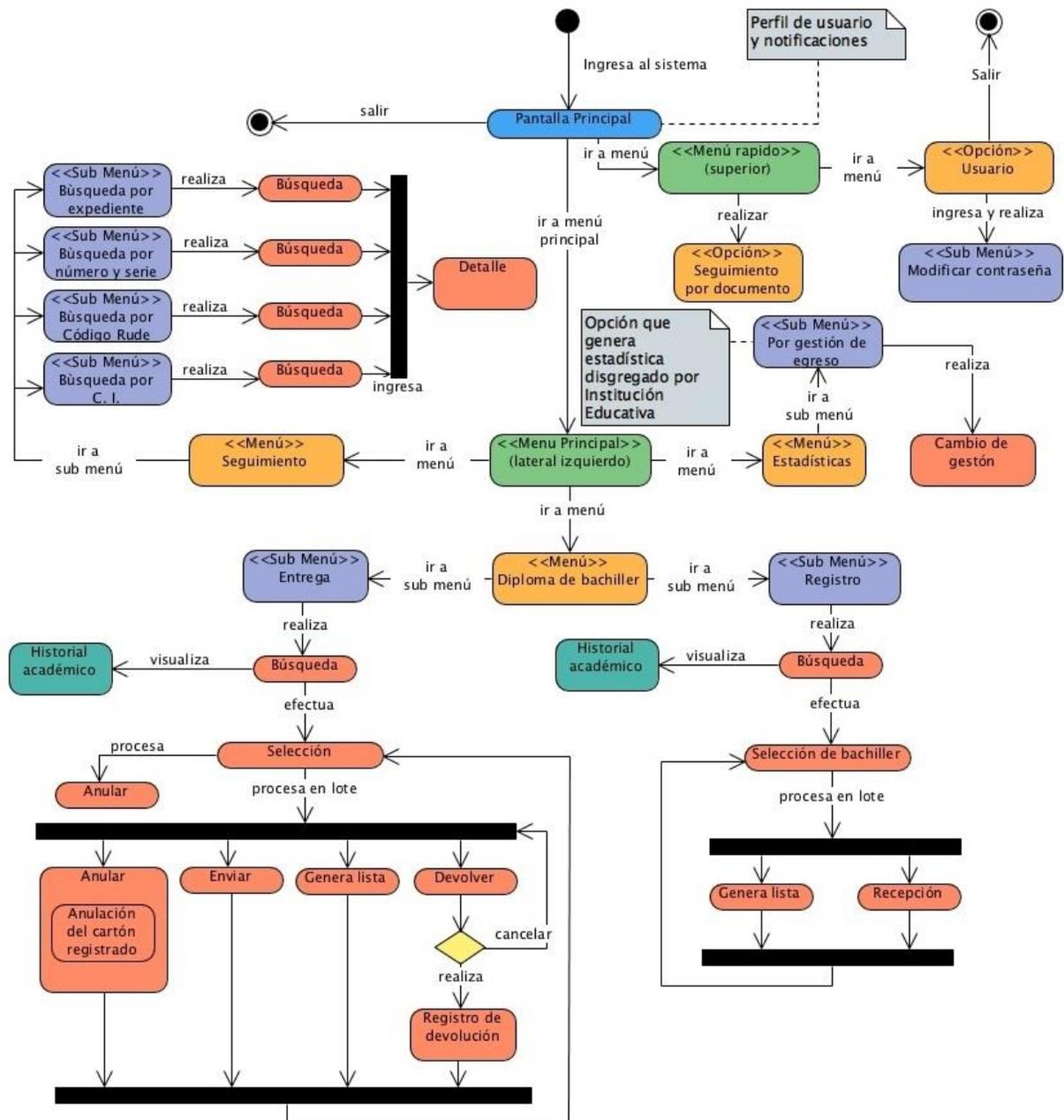
Fuente (Elaboración propia)

3.4. MODELO.

3.4.1. Diagramas de Navegación.

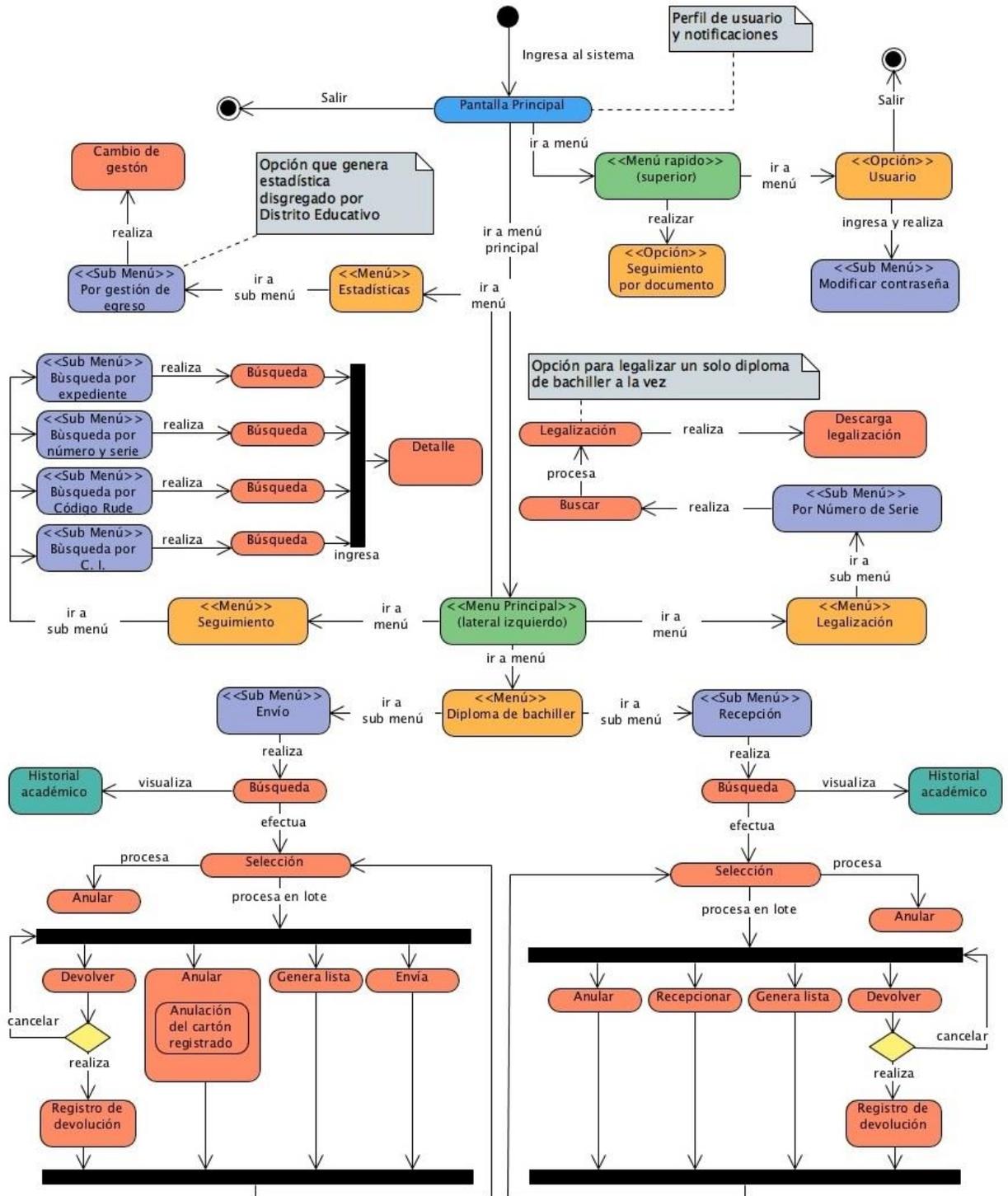
Definida la arquitectura del sistema, ahora corresponde determinar las rutas de navegación por los cuales el usuario accederá al contenido y las funciones del sistema, mismos que se detallan a continuación por actor.

Figura Nro. 3.20 Diagrama de Navegación del Técnico distrital



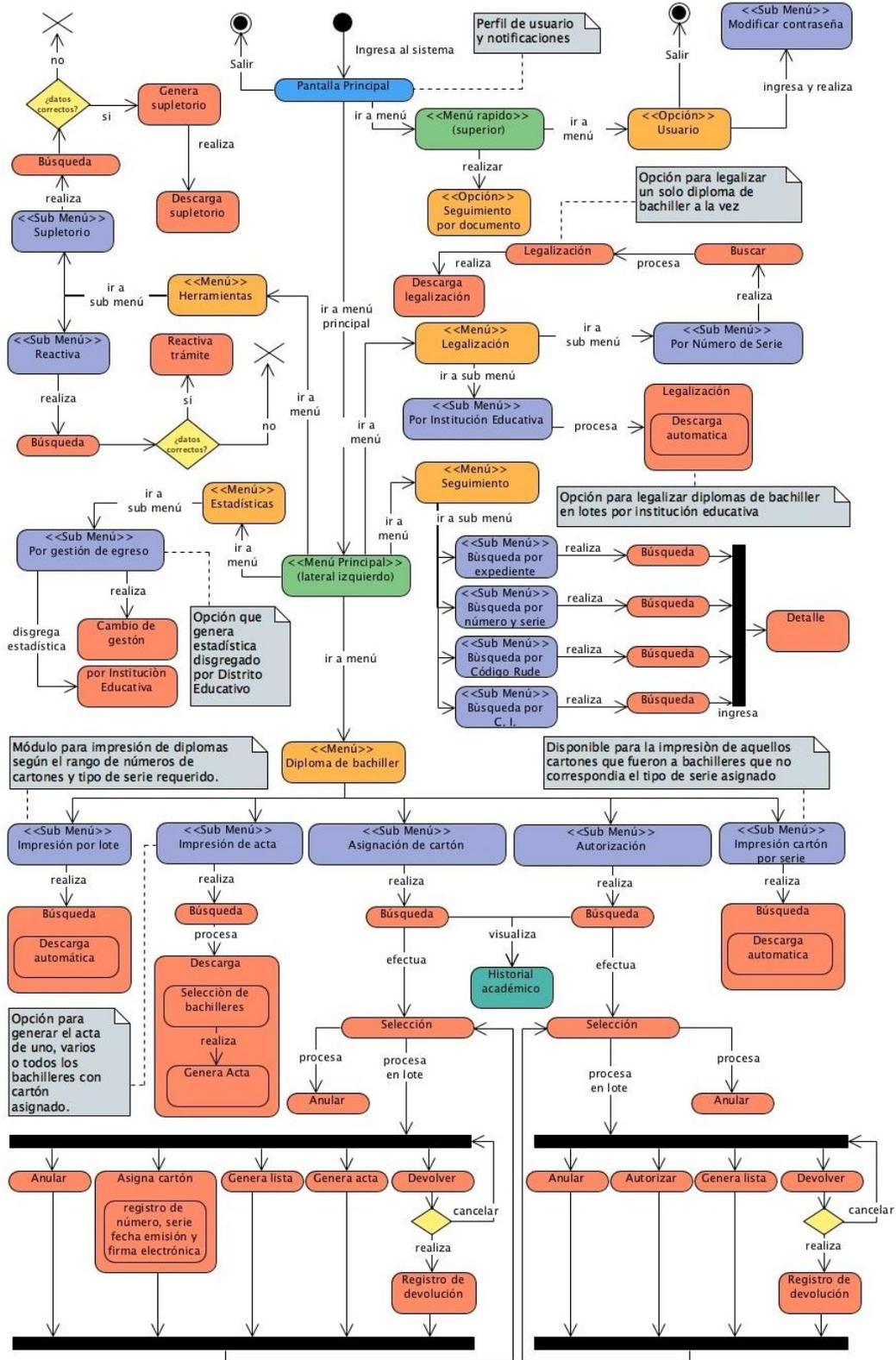
Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.21 Diagrama de Navegación de Ventanilla departamental



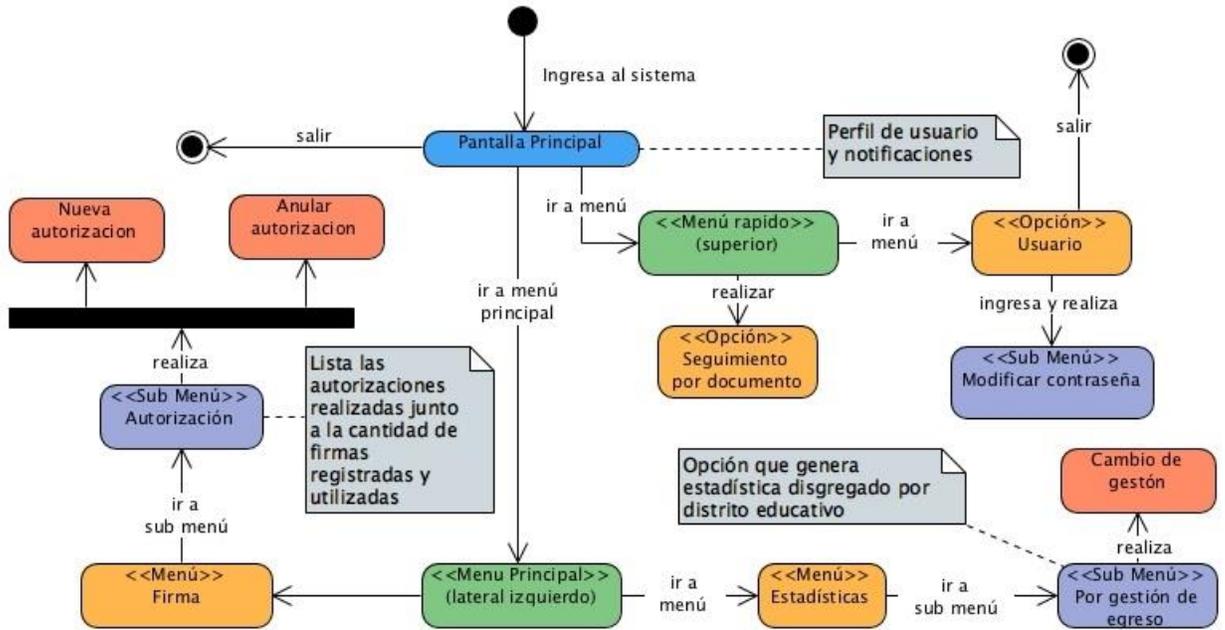
Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.22 Diagrama de Navegación del Técnico de legalizaciones



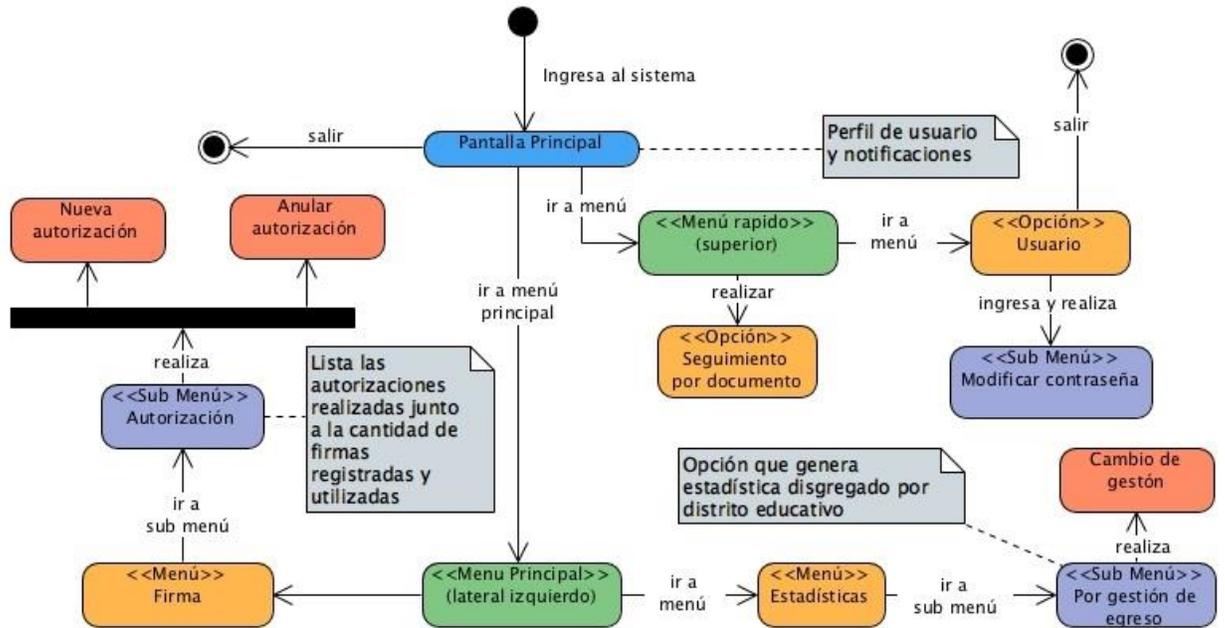
Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.23 Diagrama de Navegación de Director Departamental



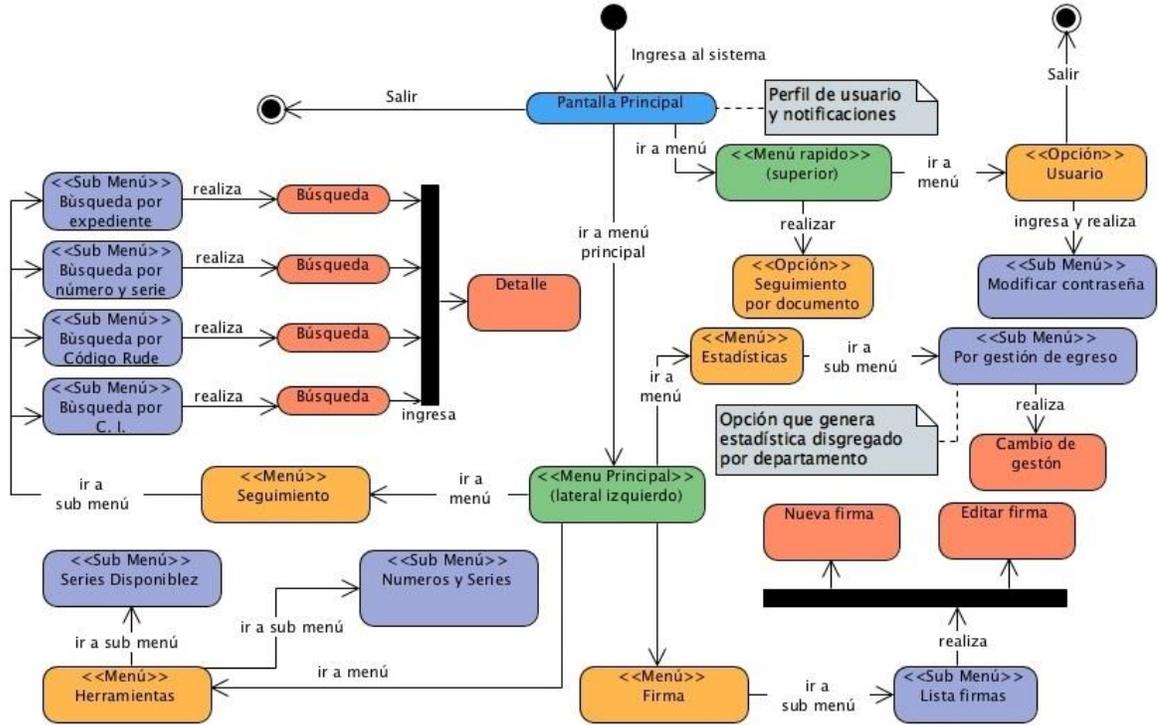
Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.24 Diagrama de Navegación de Jefe U.A. Departamental



Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.25 Diagrama de Navegación de Administrador

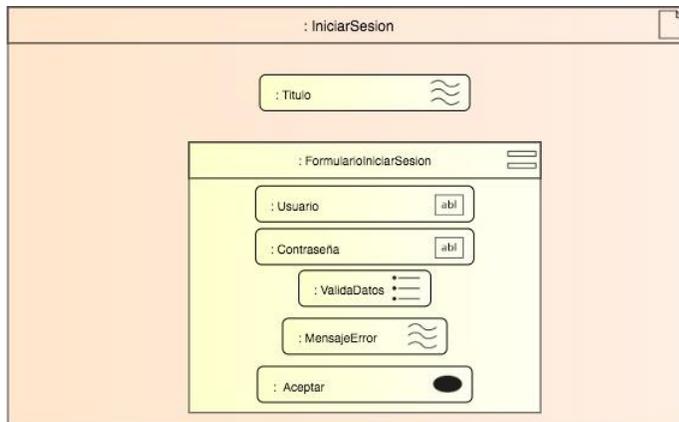


Fuente (Elaboración propia)

3.4.2. Diagramas de Presentación.

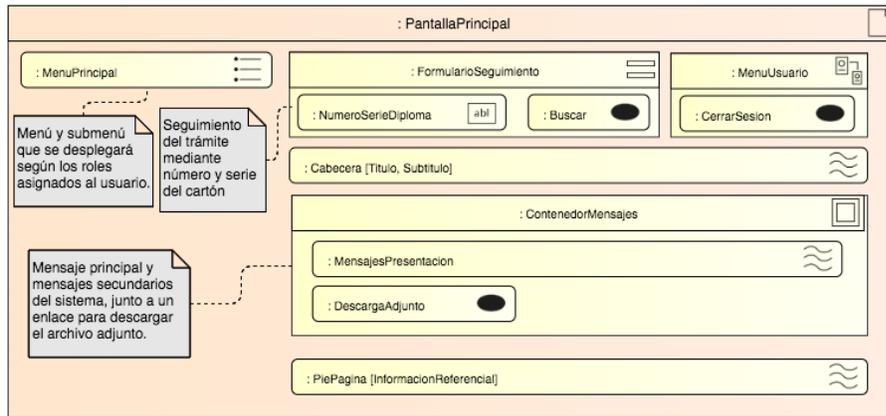
Con los diagramas de navegación determinados, para determinar las clases de navegación y de proceso pertenecientes a la página web, se realizarán los diagramas de presentación que representarán las vistas de la interfaz del usuario.

Figura Nro. 3.26 Diagrama de Presentación: Inicio de sesión



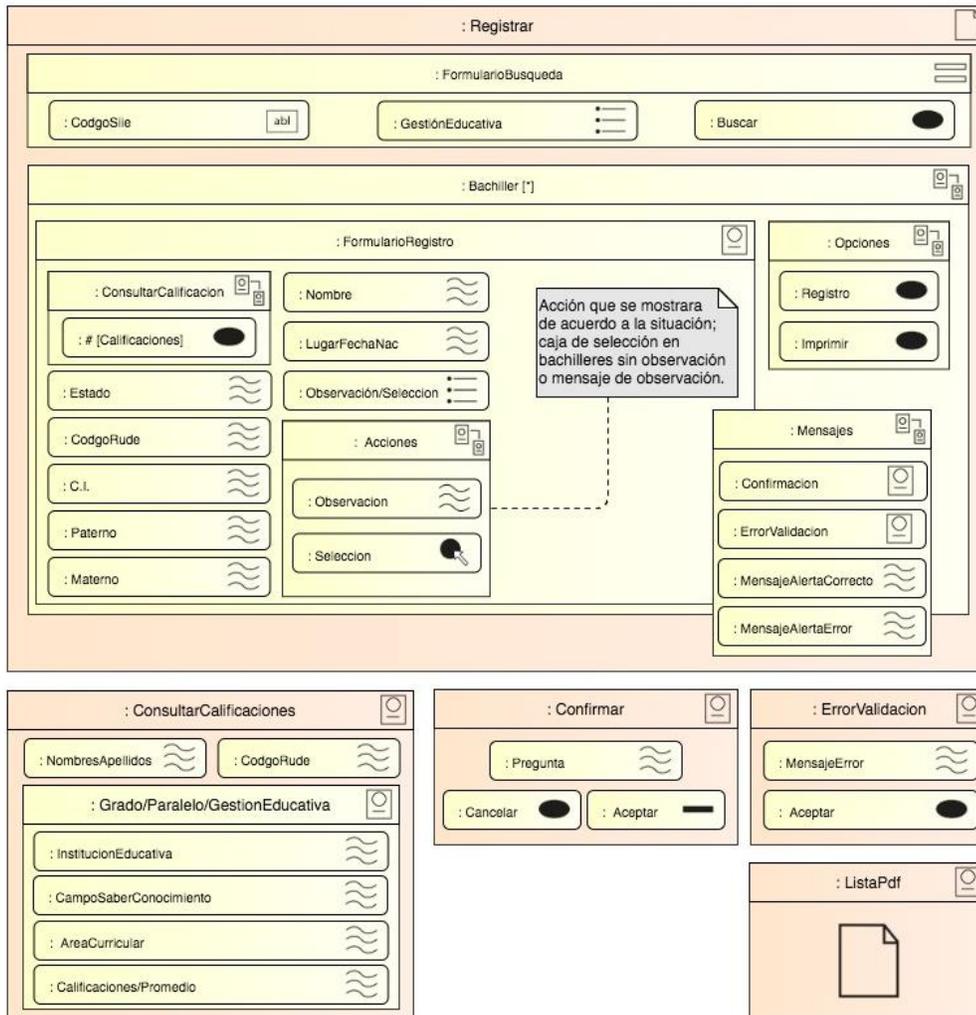
Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.27 Diagrama de Presentación: Página Principal



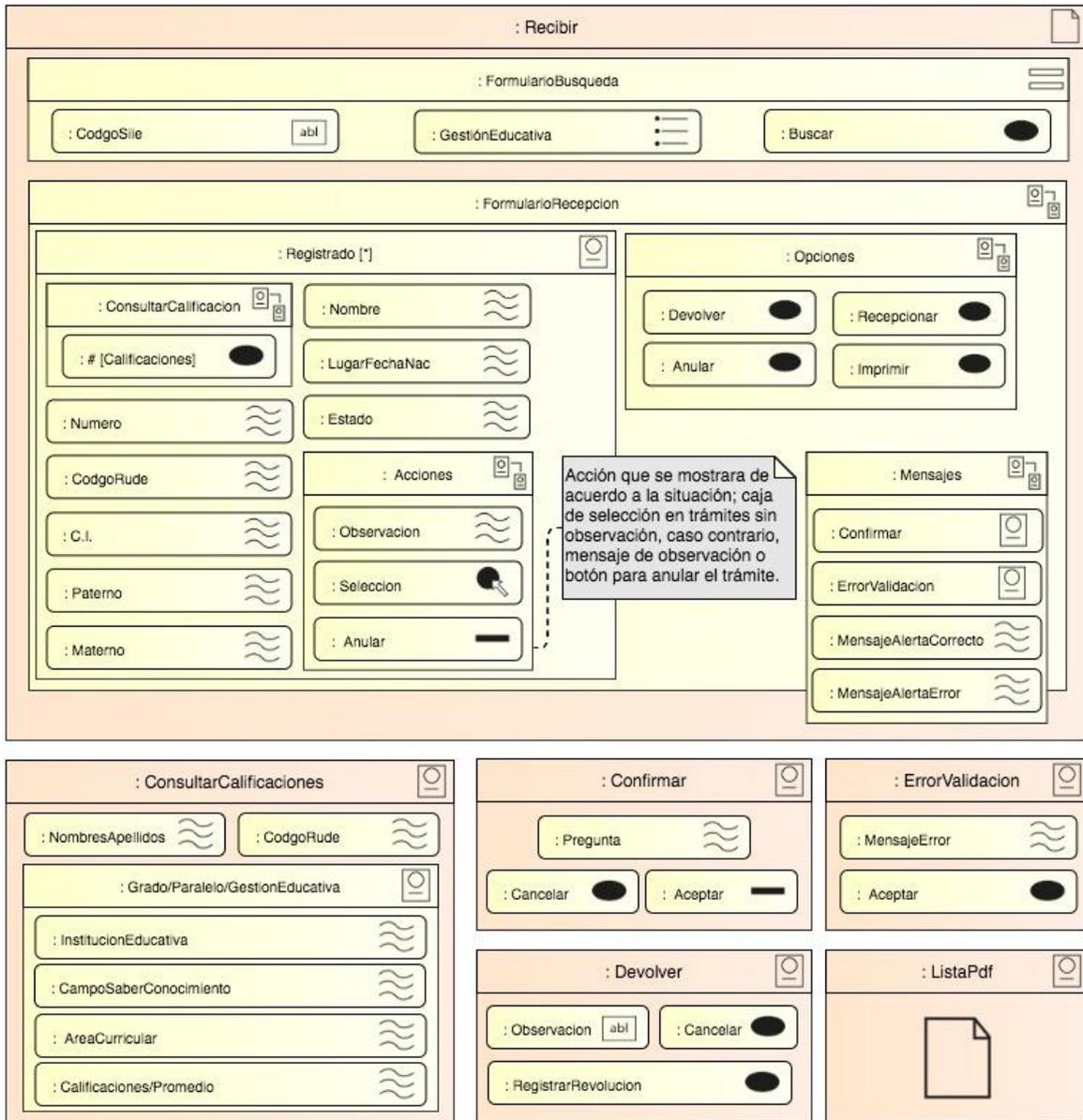
Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.28 Diagrama de Presentación: Registrar



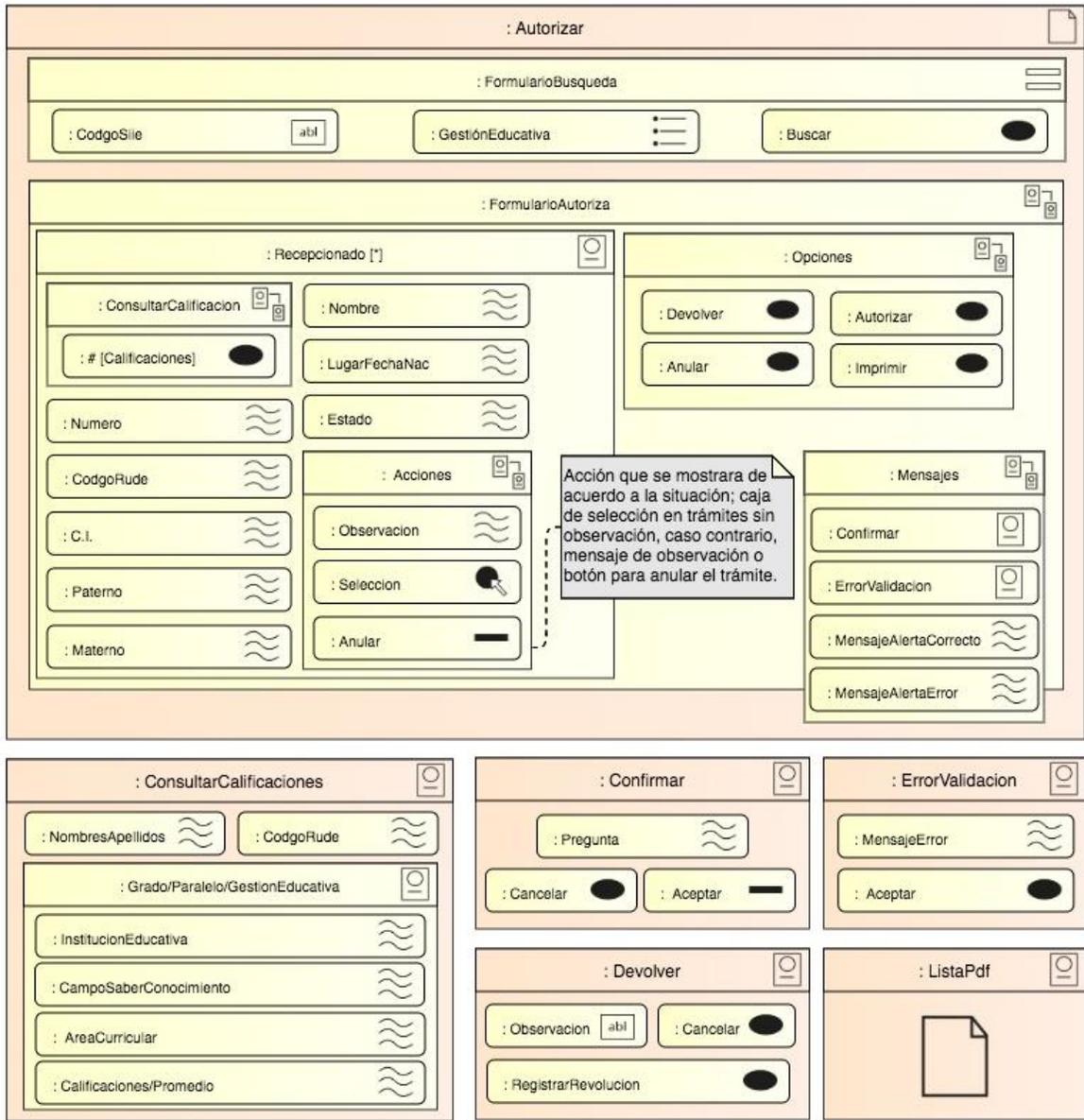
Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.29 Diagrama de Presentación: Recibir



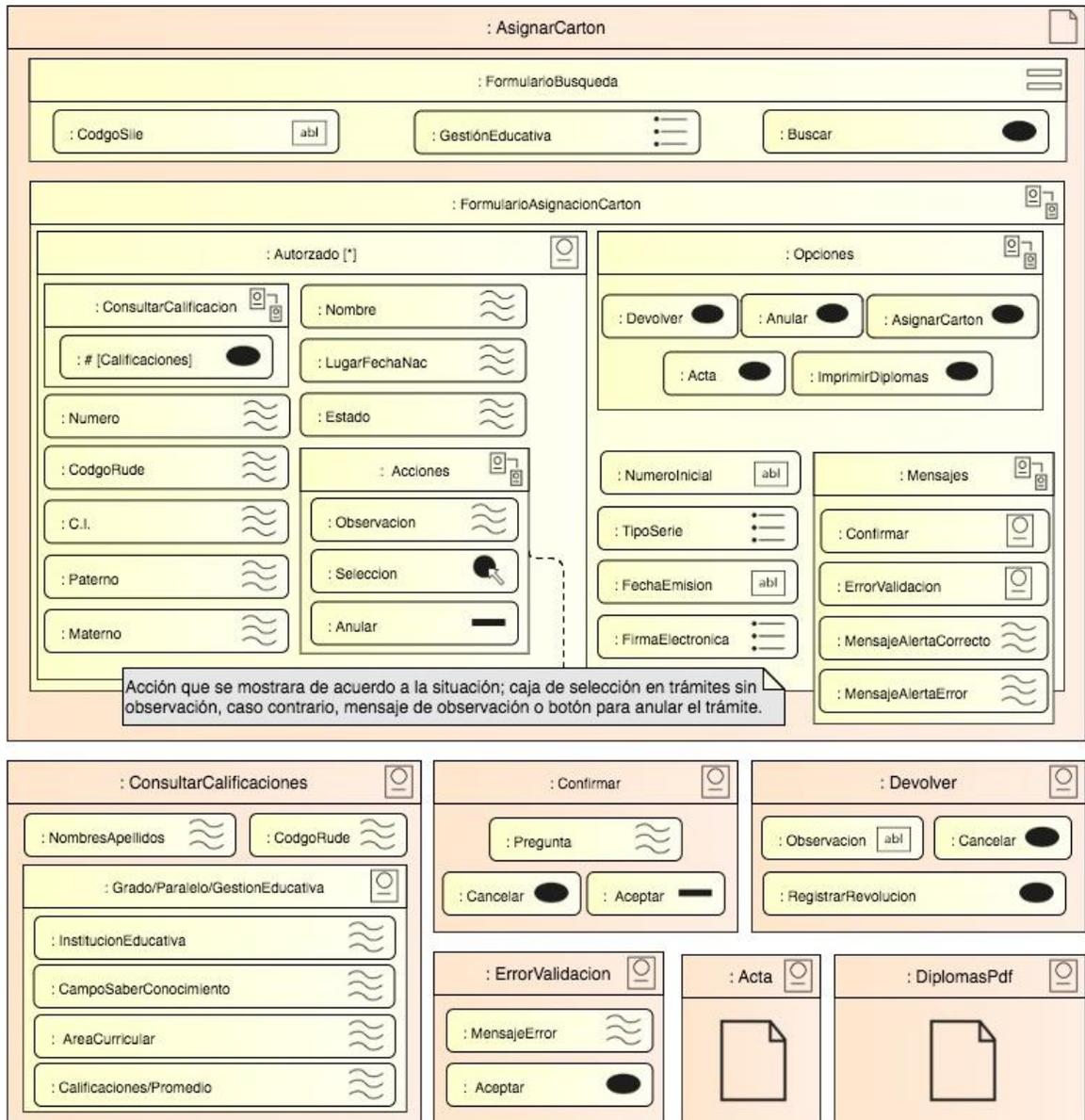
Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.30 Diagrama de Presentación: Autorizar



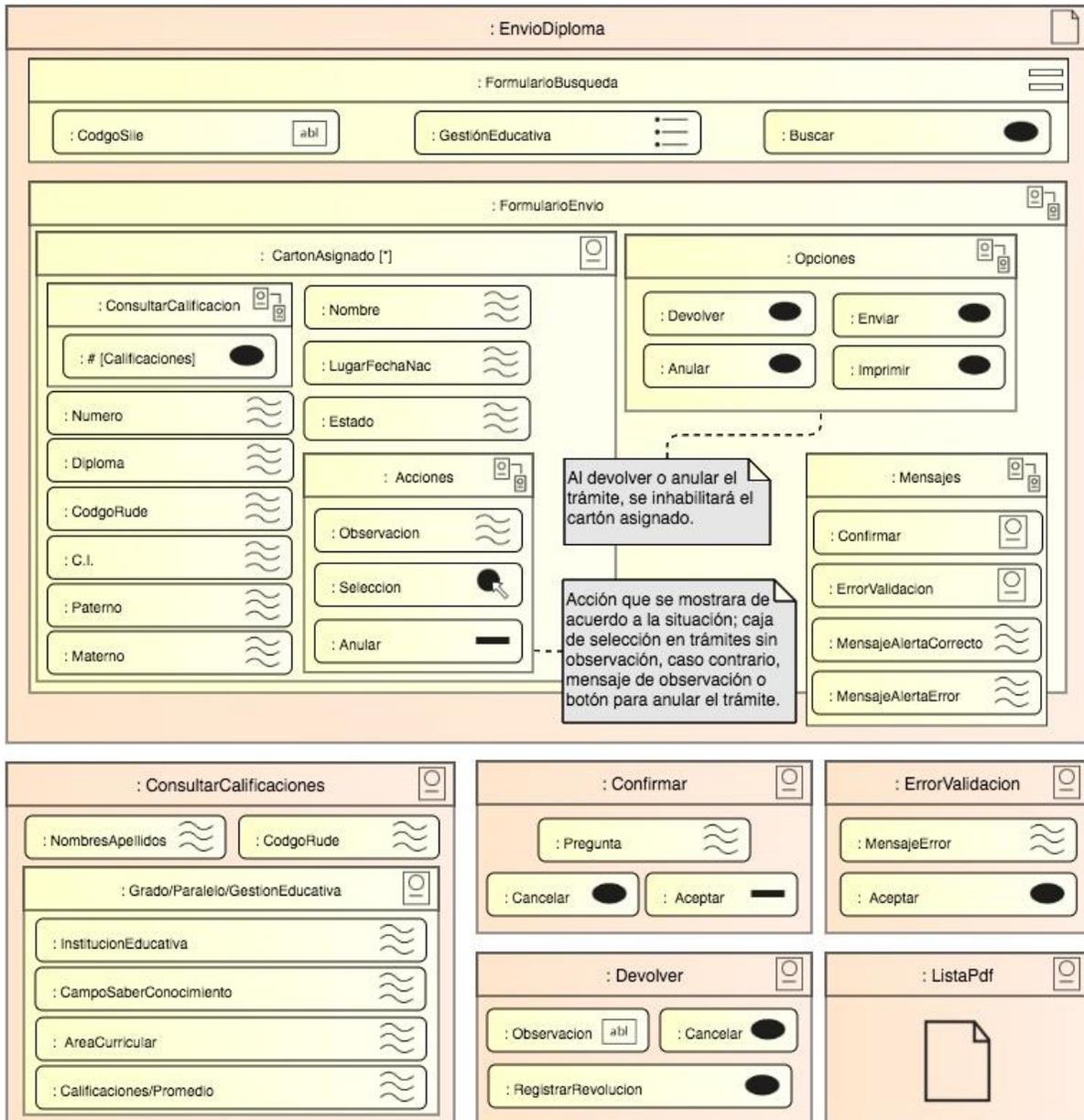
Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.31 Diagrama de Presentación: Asignar Cartón



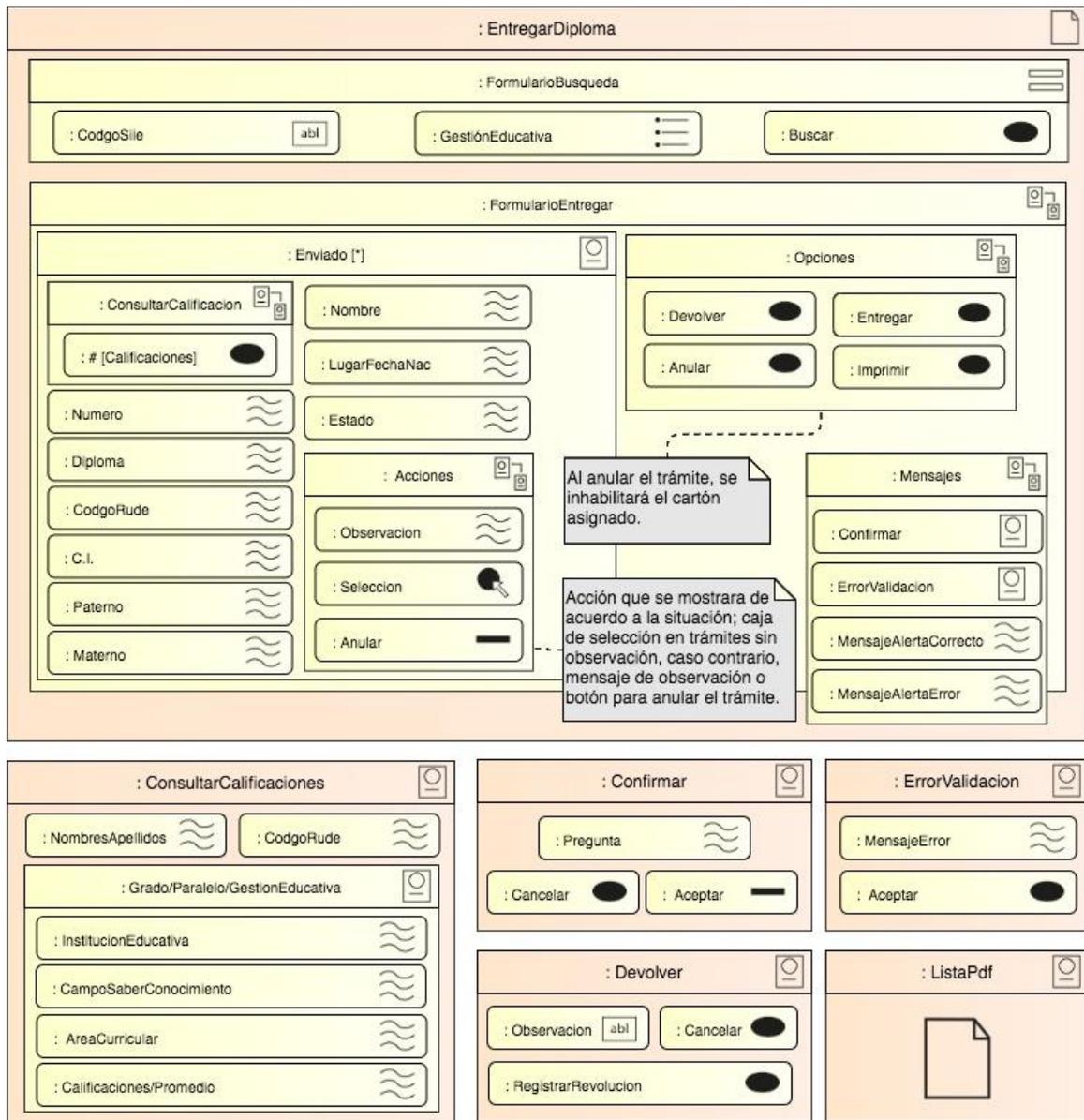
Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.32 Diagrama de Presentación: Envío diploma



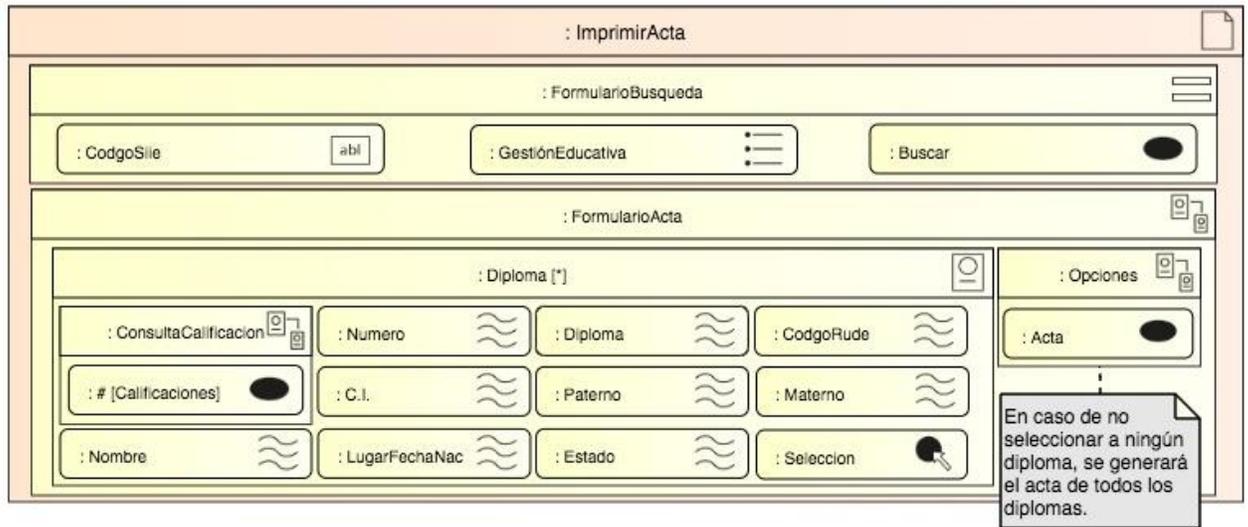
Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.33 Diagrama de Presentación: Entrega diploma



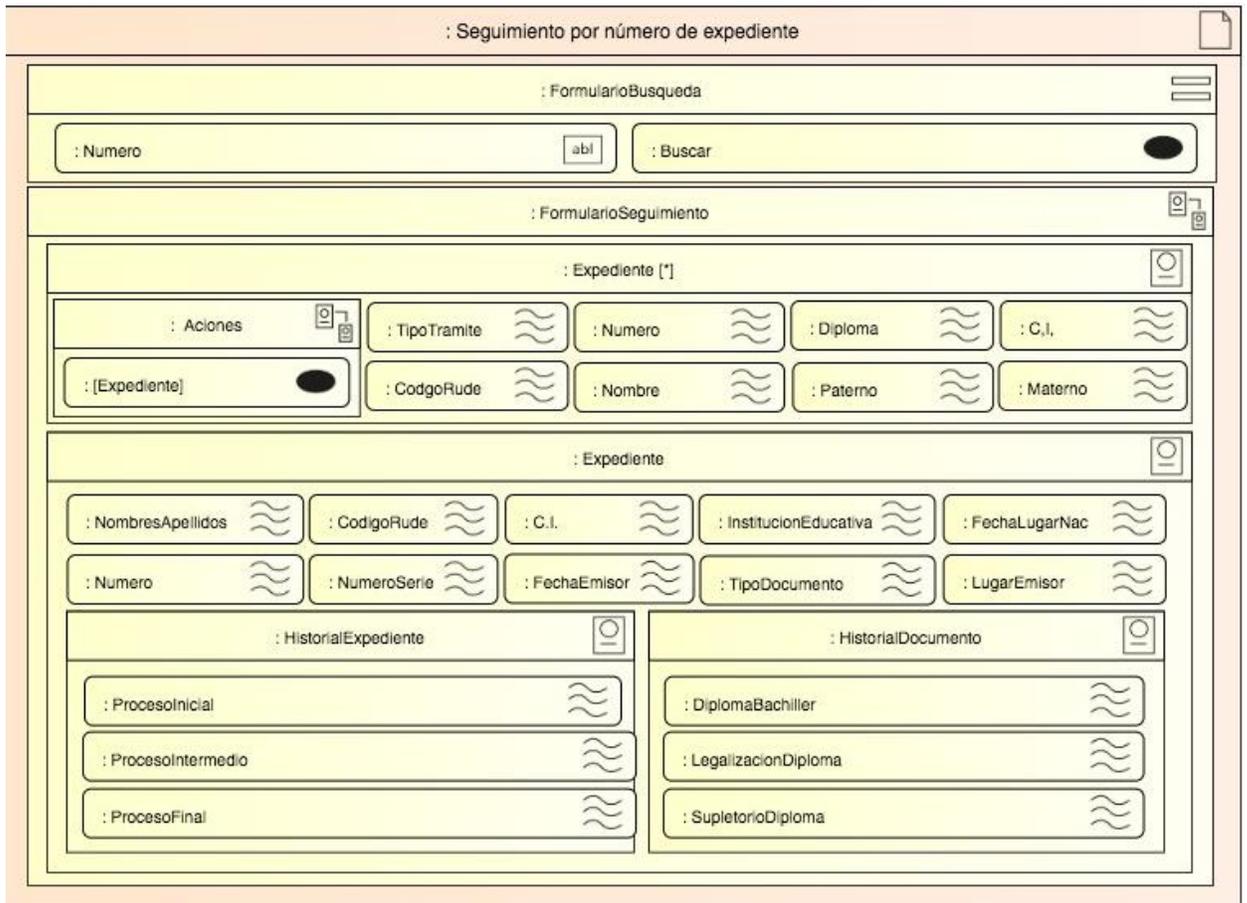
Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.34 Diagrama de Presentación: Imprimir acta



Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.35 Diagrama de Presentación: Realizar seguimiento por número de expediente



Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.36 Diagrama de Presentación: Realizar seguimiento por código rude

Diagrama de Presentación: Realizar seguimiento por código rude. El formulario está dividido en varias secciones:

- FormularioBusqueda:** Incluye un campo de texto para el código Rude, un botón "abi" y un botón "Buscar".
- FormularioSeguimiento:** Contiene un subformulario "Expediente [*]" con botones de acciones y campos para TipoTramite, Numero, Diploma, C.I., CodgoRude, Nombre, Paterno y Materno.
- Expediente:** Muestra campos detallados como NombresApellidos, CodigoRude, C.I., InstitucionEducativa, FechaLugarNac, Numero, NumeroSerie, FechaEmisor, TipoDocumento y LugarEmisor.
- HistorialTramite:** Lista los procesos: ProcesosInicial, ProcesosIntermedio y ProcesosFinal.
- HistorialDocumento:** Lista los documentos: DiplomaBachiller, LegalizacionDiploma y SupletorioDiploma.

Fuente (Elaboración propia)

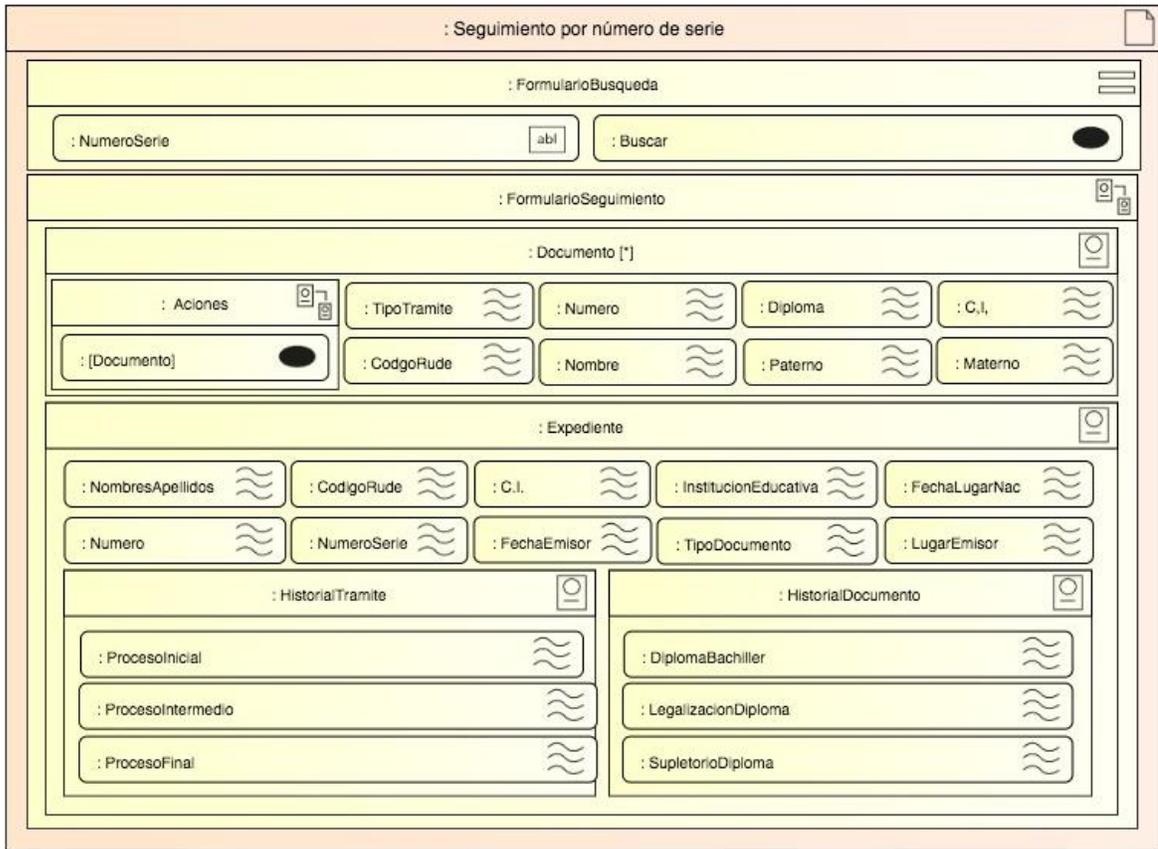
Figura Nro. 3.37 Diagrama de Presentación: Realizar seguimiento por C.I.

Diagrama de Presentación: Realizar seguimiento por C.I. El formulario está dividido en varias secciones:

- FormularioBusqueda:** Incluye un campo de texto para la Cédula de Identidad, un botón "abi" y un botón "Buscar".
- FormularioSeguimiento:** Contiene un subformulario "Expediente [*]" con botones de acciones y campos para TipoTramite, Numero, Diploma, C.I., CodgoRude, Nombre, Paterno y Materno.
- Expediente:** Muestra campos detallados como NombresApellidos, CodigoRude, C.I., InstitucionEducativa, FechaLugarNac, Numero, NumeroSerie, FechaEmisor, TipoDocumento y LugarEmisor.
- HistorialTramite:** Lista los procesos: ProcesosInicial, ProcesosIntermedio y ProcesosFinal.
- HistorialDocumento:** Lista los documentos: DiplomaBachiller, LegalizacionDiploma y SupletorioDiploma.

Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.38 Diagrama de Presentación: Realizar seguimiento por número de serie



Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.39 Diagrama de Presentación: Realizar seguimiento - estadística



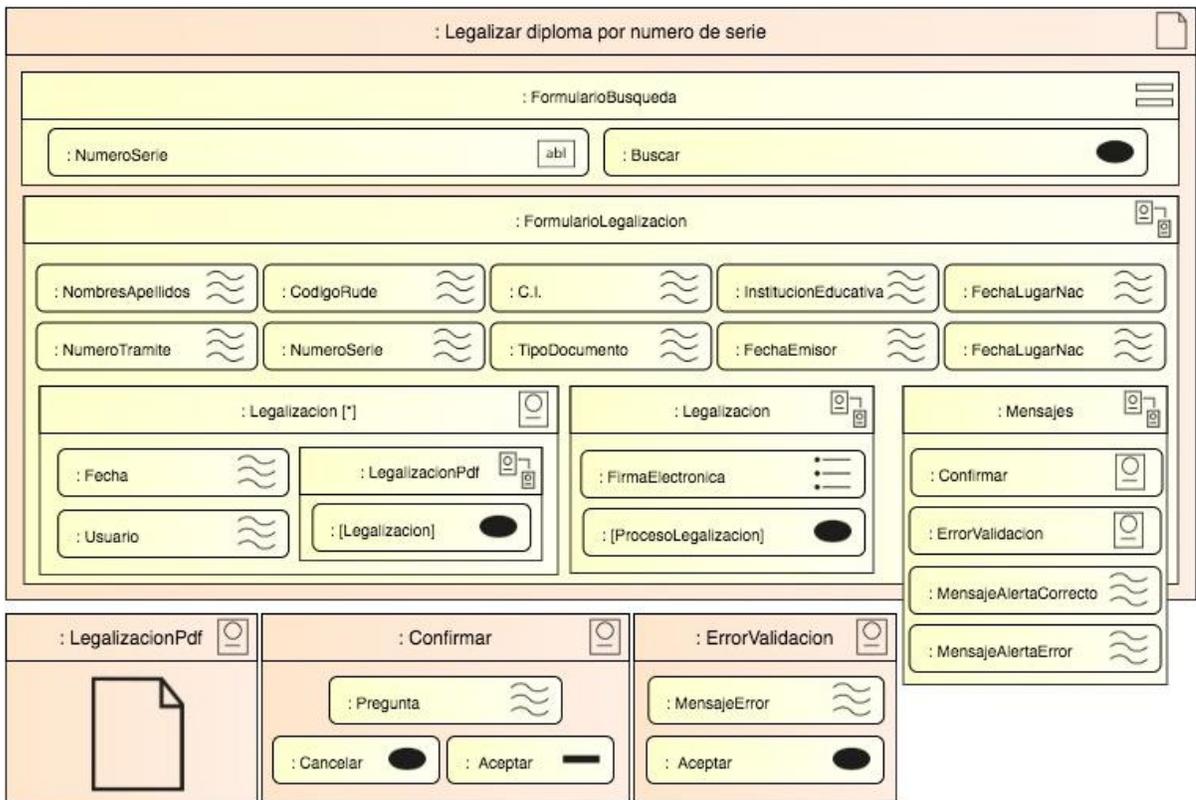
Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.40 Diagrama de Presentación: Legalizar en lote



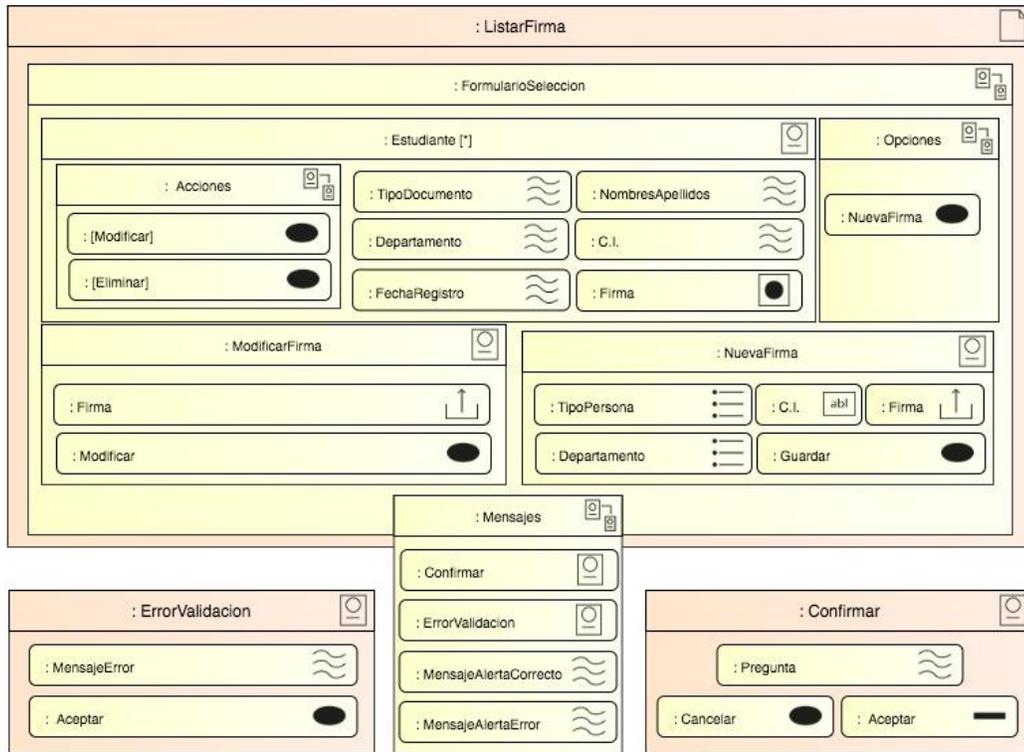
Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.41 Diagrama de Presentación: Legalizar diploma por número de serie



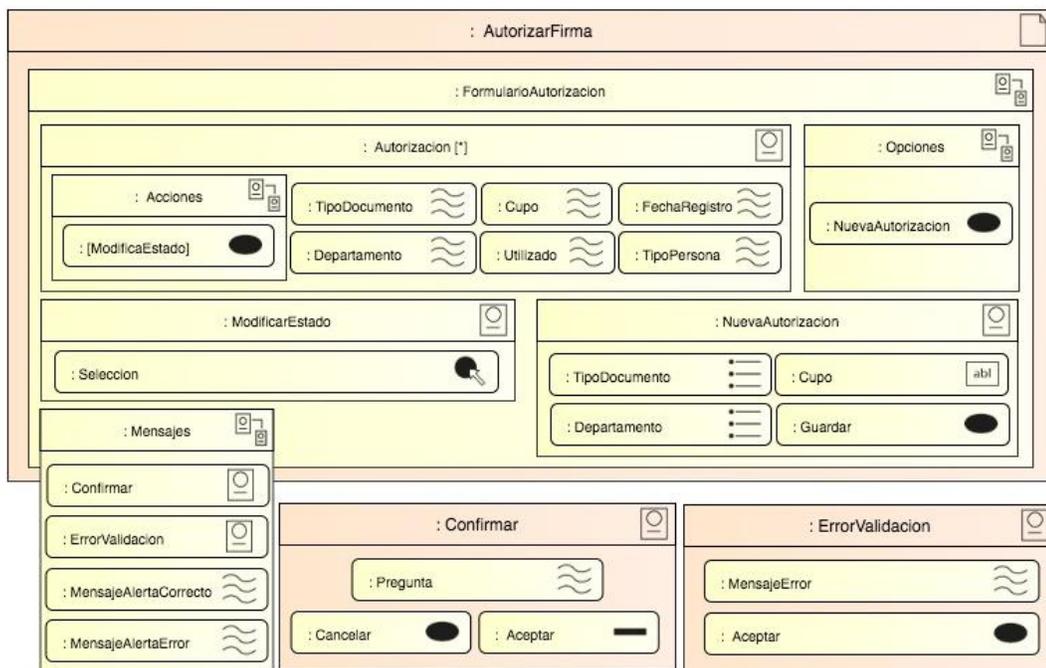
Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.42 Diagrama de Presentación: Registrar firma electrónica



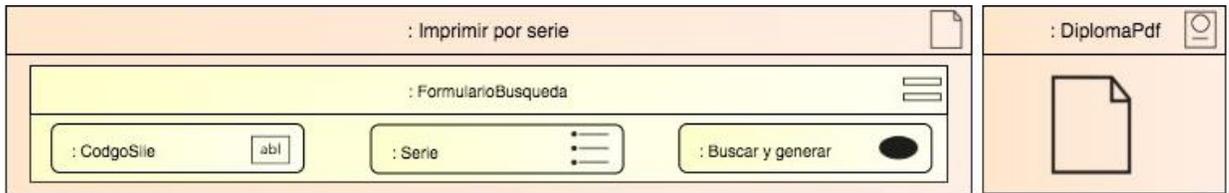
Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.43 Diagrama de Presentación: Autorizar firma electrónica



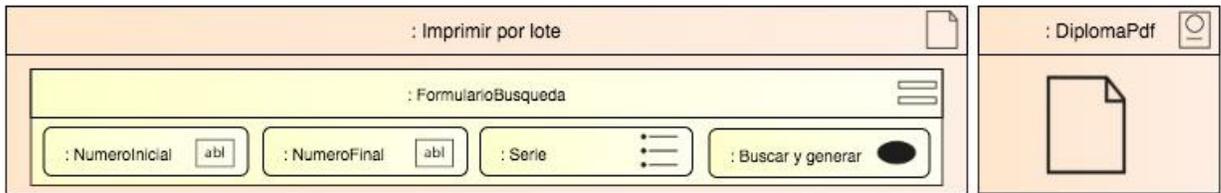
Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.44 Diagrama de Presentación: Imprimir por serie



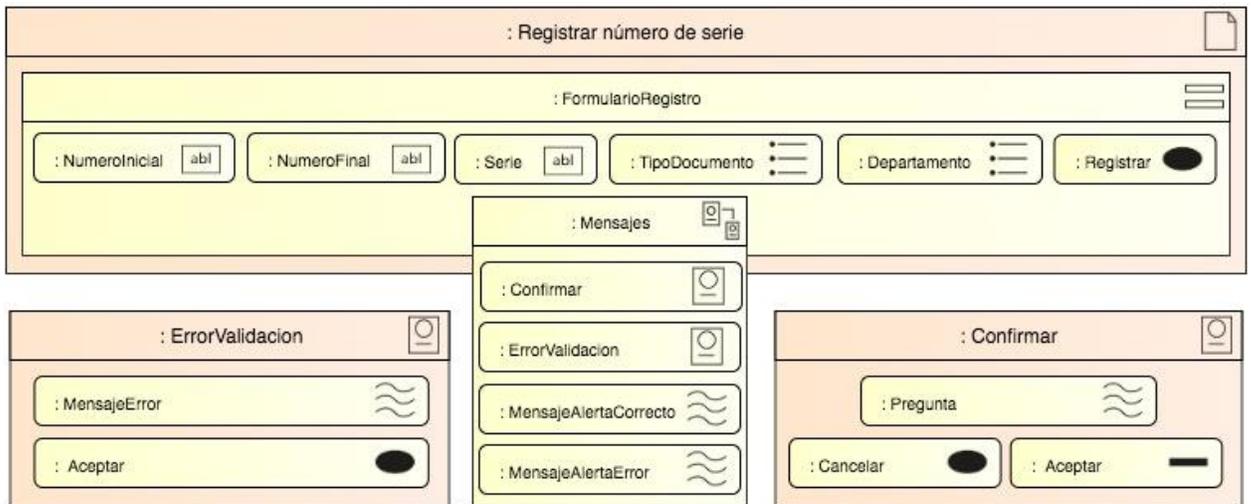
Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.45 Diagrama de Presentación: Imprimir por lote



Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.46 Diagrama de Presentación: Registrar número de serie



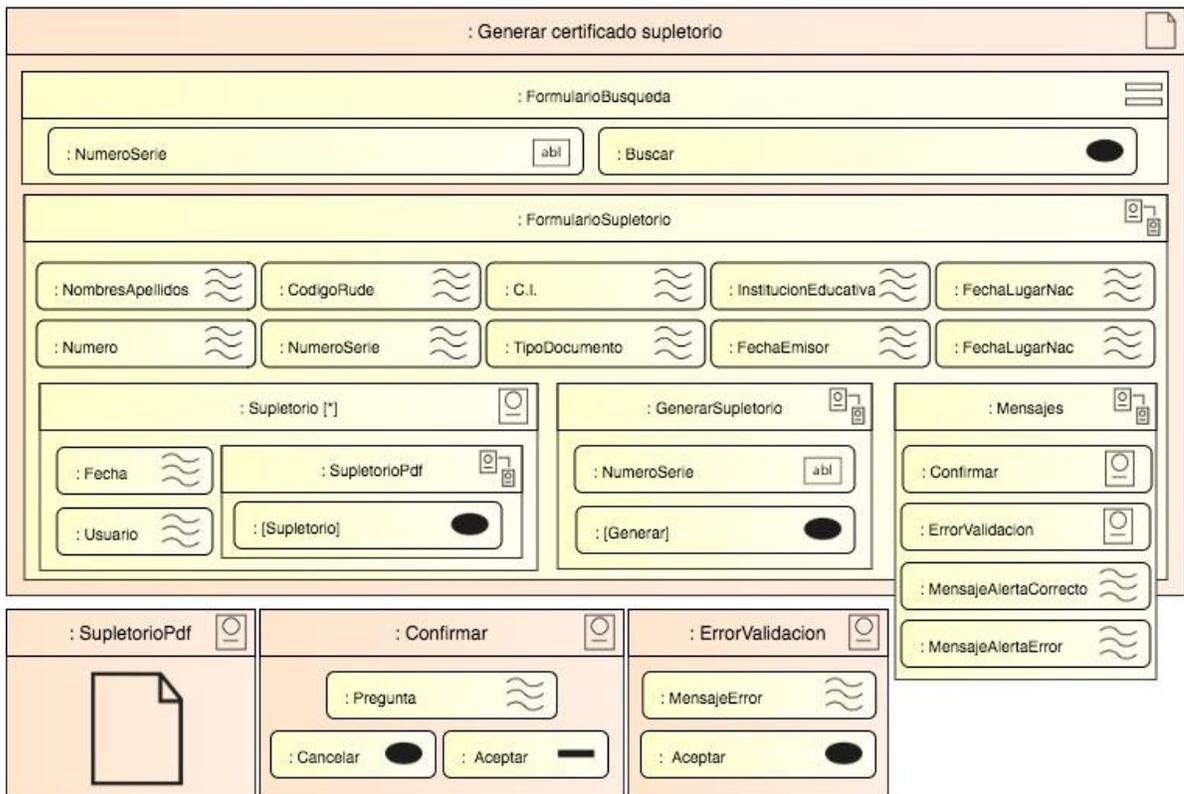
Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.47 Diagrama de Presentación: Registrar número de serie



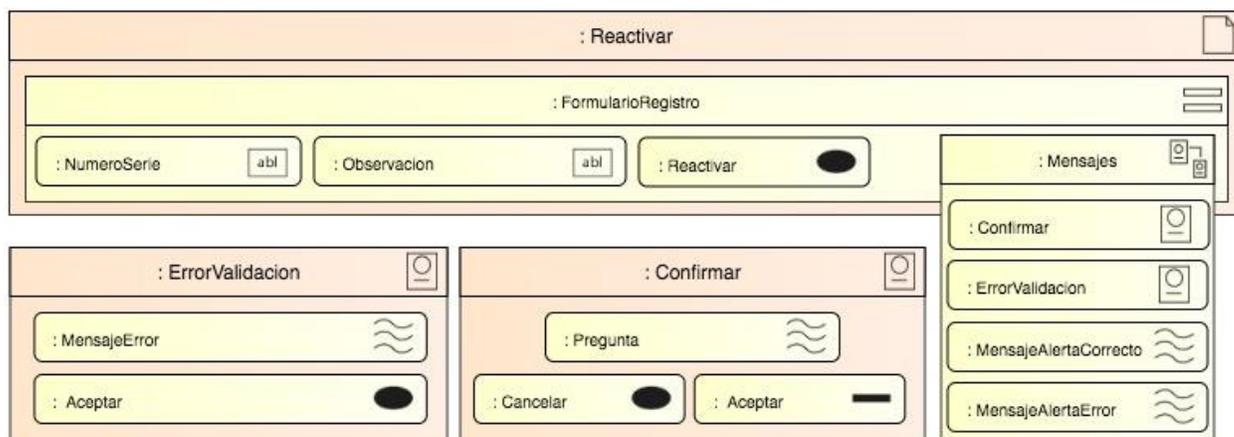
Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.48 Diagrama de Presentación: Generar Certificado Supletorio



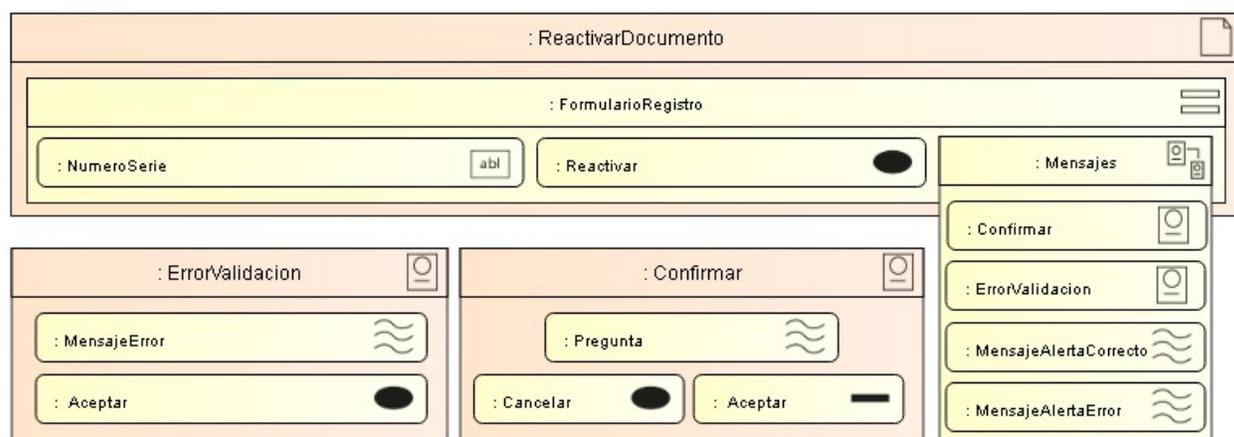
Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.49 Diagrama de Presentación: Reactivar



Fuente (Elaboración propia)

Figura Nro. 3.50 Diagrama de Presentación: Reactivar documento



Fuente (Elaboración propia)

3.4.3. Diagrama de flujo de datos.

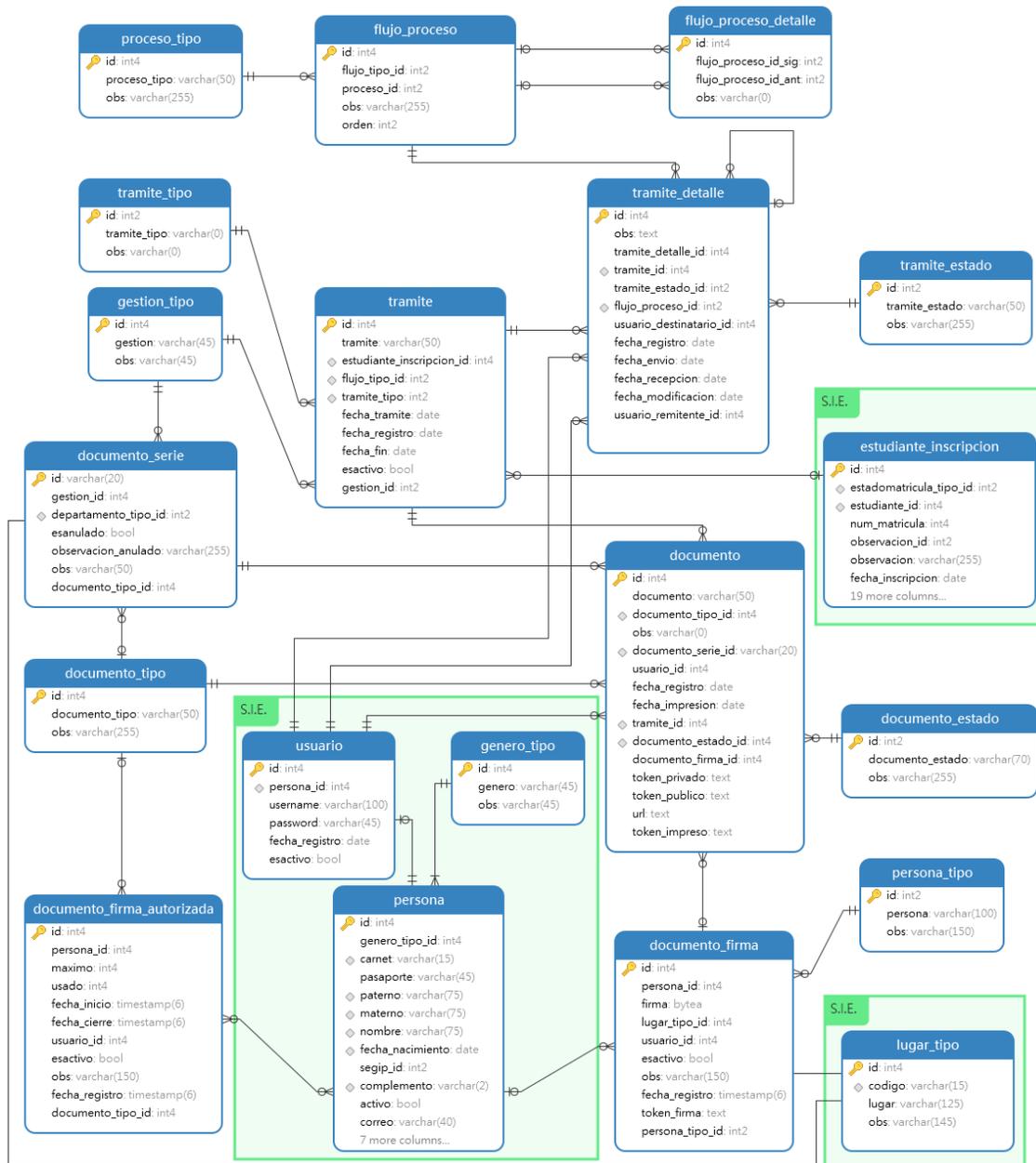
Con los procesos y actividades identificadas, para determinar el flujo de los datos a través del sistema de información web para el seguimiento de la emisión del diploma de bachiller y copia legalizada, se realizará bajo el siguiente diagrama.

3.5. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN.

3.5.1. Modelo físico – Base de datos.

Ya definido el modelo de clases del negocio, en función al mismo y debido a que debe estar integrado con la Base de Datos del Sistema de Información Educativa, tenemos el siguiente modelo físico (Base de Datos).

Figura Nro. 3.52 Modelo físico: Base de Datos

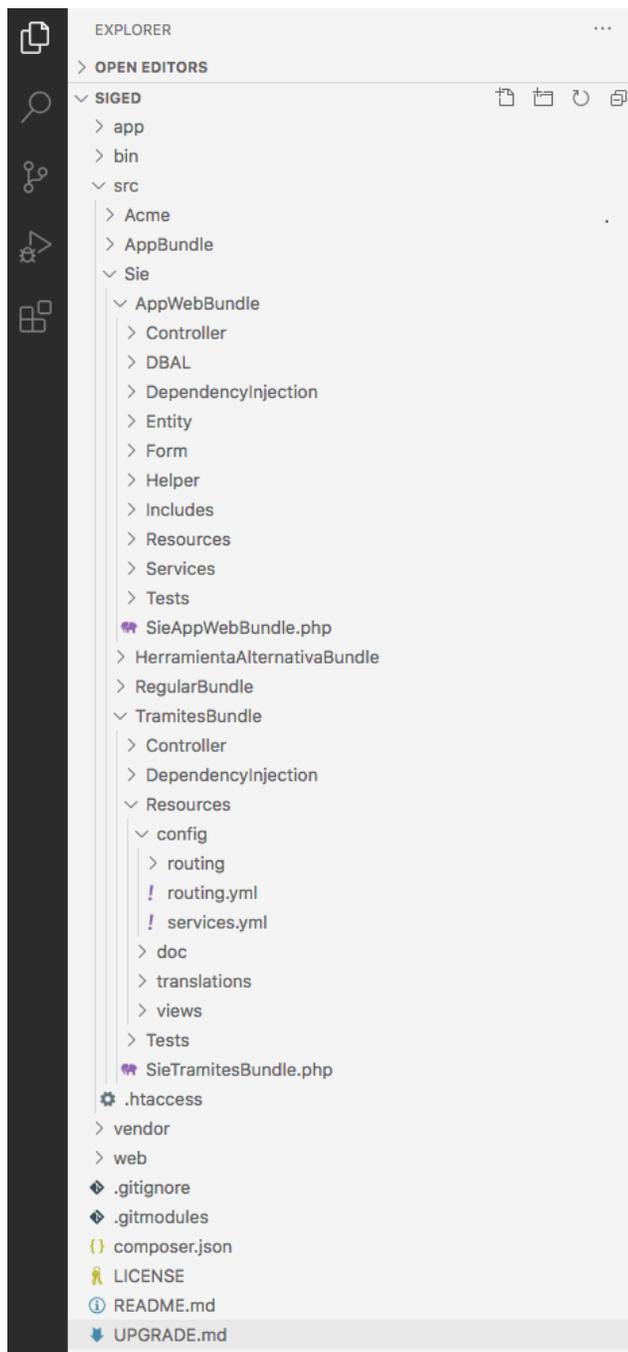


Fuente (Elaboración propia)

3.5.2. Estructura del Código Fuente.

En función a la base de datos y debido a que el código de programación debe estar enmarcado en las plataformas de desarrollo del Sistema de Información Educativa y de forma versionada (GIT), tenemos la siguiente estructura.

Figura Nro. 3.53 Estructura del Código Fuente



Fuente (Elaboración propia)

3.5.3. Primera iteración.

Ingreso al sistema de diplomas para el usuario Administrador, Director Departamental, Jefe U.A. Departamental, Técnico de Legalizaciones, Ventanilla Departamental y Técnico Distrital.

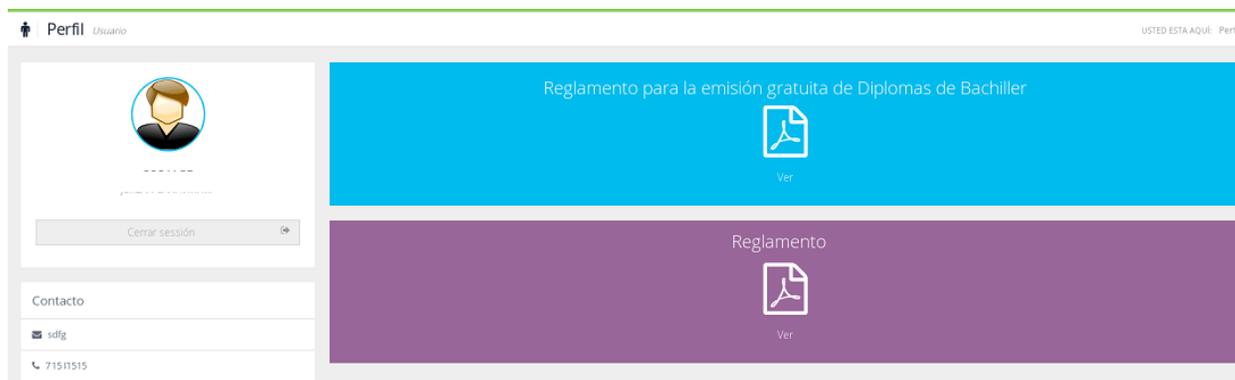
Figura Nro. 3.54 Ingreso al sistema



Fuente (Elaboración propia)

Página donde se visualiza el menú principal, menú secundario y un contenedor en el cual se despliegan mensajes e información relevante del sistema en referencia a la emisión de diplomas de bachiller.

Figura Nro. 3.55 Página principal



Fuente (Elaboración propia)

Iniciar la emisión del diploma de bachiller, por medio de la búsqueda de la unidad educativa y gestión de egreso, para luego seleccionar y registrar el bachiller o estudiante de último año de escolaridad.

Figura Nro. 3.56 Captura de pantalla: Registrar

U.E.: -----

¿Desea registrar el trámite de los 2 estudiantes seleccionados?

Cancelar Aceptar Registrar Imprimir

#	Trámite	Documento	Estado	Código RUDE	C.L.	Paterno	Materno	Nombre	Fecha y Lugar de Nacimiento	Todos
1	1000006		PROMOVIDO	0000000000000005	0000000				00/00/0000 -	Trám. en proceso
2	1000007	0000021	PROMOVIDO	0000000000000006	0000000				00/00/0000 -	Dip. 0000021
3			EFFECTIVO	0000000000000000					00/00/0000 -	Sin C.L.
4			EFFECTIVO	0000000000000003	0000000				00/00/0000 -	
5			EFFECTIVO	0000000000000001	0000000				00/00/0000 -	Trám. en proceso
6			EFFECTIVO	0000000000000002	0000000				00/00/0000 -	
7			EFFECTIVO	0000000000000004	0000000				00/00/0000 -	
8	1000001		PROMOVIDO	0000000000000008	0000000				00/00/0000 -	Trám. en proceso
9	1000008	0000021	PROMOVIDO	000000000000000A	0000000				00/00/0000 -	Dip. 0000021
10			EFFECTIVO	0000000000000009	0000000				00/00/0000 -	

Mostrar 1 a 10 de 100 registros

Anterior 1 2 3 4 5 ... 10 Siguiente

0000000000000002

6° - B 2019 5° - B 2018 4° - E 2017 3° - E 2016

No.	Campos de Saberes y Conocimientos	Áreas Curriculares	B1	B2	B3	B4	PF
1	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	COMUNICACIÓN Y LENGUAJES: LENGUA CASTELLANA Y ORIGINARIA	70	70	70	70	70
2	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	LENGUA EXTRANJERA	64	64	64	64	64
3	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	CIENCIAS SOCIALES	70	70	70	70	70
4	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES	64	64	64	64	64
5	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	EDUCACIÓN MUSICAL	70	70	70	70	70
6	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	ARTES PLÁSTICAS Y VISUALES	64	64	64	64	64
7	CIENCIA TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN	MATEMÁTICA	70	70	70	70	70
8	CIENCIA TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN	TÉCNICA TECNOLÓGICA ESPECIALIZADA: SISTEMAS INFORMÁTICOS	64	64	64	64	64
9	VIDA TIERRA TERRITORIO	CIENCIAS NATURALES: BIOLOGÍA GEOGRAFÍA	70	70	70	70	70
10	VIDA TIERRA TERRITORIO	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA	64	64	64	64	64
11	VIDA TIERRA TERRITORIO	CIENCIAS NATURALES: QUÍMICA	70	70	70	70	70
12	COSMOS Y PENSAMIENTO	COSMOVISIONES, FILOSOFÍA Y PSICOLOGÍA	64	64	64	64	64
13	COSMOS Y PENSAMIENTO	VALORES, ESPIRITUALIDAD Y RELIGIONES	70	70	70	70	70

Cerrar

Fuente (Elaboración propia)

3.5.4. Segunda iteración.

Controlar la remisión completa de documentos por parte del Distrito Educativo hacia Ventanilla de la Dirección Departamental de Educación.

Figura Nro. 3.57 Recepcionar

¿Desea procesar el trámite de los 2 estudiantes seleccionados ?

Cancelar Aceptar

U.E.: ----- Devolver Anular Recepcionar Imprimir

Observación... Registrar la devolución Cancelar

#	Trámite	Documento	Estado	Código RUDE	C.I.	Paterno	Materno	Nombre	Fecha y Lugar de Nacimiento	Todos
1	1000006		REPROBADO	0000000000000005	0000000				00/00/0000 -	Anular
2	1000007		PROMOVIDO	0000000000000006	0000000				00/00/0000 -	
3	1000001		PROMOVIDO	0000000000000000	0000000				00/00/0000 -	
4	1000001		EFFECTIVO	0000000000000003	0000000				00/00/0000 -	
5	1000000		PROMOVIDO	0000000000000001	0000000				00/00/0000 -	
6	1000002		EFFECTIVO	0000000000000002	0000000				00/00/0000 -	<input checked="" type="checkbox"/>
7	1000004		REPROBADO	0000000000000004	0000000				00/00/0000 -	Anular
8	1000001		PROMOVIDO	0000000000000008	0000000				00/00/0000 -	
9	1006		PROMOVIDO	000000000000000A	0000000				00/00/0000 -	
10	1000009		EFFECTIVO	0000000000000009	0000000				00/00/0000 -	<input checked="" type="checkbox"/>

Anterior 1 2 3 4 5 ... 10 Siguiente

¿Desea anular el trámite 0000004 ?

Cancelar Aceptar

No.	Campos de Saberes y Conocimientos	Áreas Curriculares	B1	B2	B3	B4	FF
1	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	COMUNICACIÓN Y LENGUAJES: LENGUA CASTELLANA Y ORIGINARIA	70	70	70	70	70
2	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	LENGUA EXTRANJERA	64	64	64	64	64
3	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	CIENCIAS SOCIALES	70	70	70	70	70
4	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES	64	64	64	64	64
5	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	EDUCACIÓN MUSICAL	70	70	70	70	70
5	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	ARTES PLÁSTICAS Y VISUALES	64	64	64	64	64
7	CIENCIA TECNOLÓGICA Y PRODUCCIÓN	MATEMÁTICA	70	70	70	70	70
5	CIENCIA TECNOLÓGICA Y PRODUCCIÓN	TÉCNICA TECNOLÓGICA ESPECIALIZADA: SISTEMAS INFORMÁTICOS	64	64	64	64	64
9	VIDA TIERRA TERRITORIO	CIENCIAS NATURALES: BIOLOGÍA GEOGRAFÍA	70	70	70	70	70
10	VIDA TIERRA TERRITORIO	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA	64	64	64	64	64
11	VIDA TIERRA TERRITORIO	CIENCIAS NATURALES: QUÍMICA	70	70	70	70	70
12	COSMOS Y PENSAMIENTO	COSMOVISIONES, FILOSOFÍA Y PSICOLOGÍA	64	64	64	64	64
13	COSMOS Y PENSAMIENTO	VALORES, ESPIRITUALIDAD Y RELIGIONES	70	70	70	70	70

Cerrar

Fuente (Elaboración propia)

3.5.5. Tercera iteración.

Revisión de información académica para realizar la autorización de emisión del Diploma de Bachiller, una vez contrastada la información académica del bachiller o estudiante de último año de escolaridad.

Figura Nro. 3.58 Captura de pantalla: Autorizar

00000000

¿Desea procesar el trámite de los 2 estudiantes seleccionados?

Cancelar Aceptar

U.E.: -----

Observación...

Registrar la devolución Cancelar

Mostrar 10 registro

#	Trámite	Documento	Estado	Código RUDE	C.I.	Paterno	Materno	Nombre	Fecha y Lugar de Nacimiento	Todos
1	1000006		REPROBADO	0000000000000005	0000000				00/00/0000 -	Anular
2	1000007		PROMOVIDO	0000000000000006	0000000				00/00/0000 -	
3	1000001		PROMOVIDO	0000000000000000	0000000				00/00/0000 -	
4	1000001		EFFECTIVO	0000000000000003	0000000				00/00/0000 -	
5	1000000		PROMOVIDO	0000000000000001	0000000				00/00/0000 -	
6	1000002		EFFECTIVO	0000000000000002	0000000				00/00/0000 -	
7	1000004		REPROBADO	0000000000000004	0000000				00/00/0000 -	Anular
8	1000001		PROMOVIDO	0000000000000008	0000000				00/00/0000 -	
9	1006		PROMOVIDO	000000000000000A	0000000				00/00/0000 -	
10	1000009		EFFECTIVO	0000000000000009	0000000				00/00/0000 -	

Anterior 1 2 3 4 5 ... 10 Siguiente

¿Desea anular el trámite 0000004?

Cancelar Aceptar

00000000 -

No.	Campos de Saberes y Conocimientos	Áreas Curriculares	B1	B2	B3	B4	FF
1	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	COMUNICACIÓN Y LENGUAJES: LENGUA CASTELLANA Y ORIGINARIA	70	70	70	70	70
2	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	LENGUA EXTRANJERA	64	64	64	64	64
3	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	CIENCIAS SOCIALES	70	70	70	70	70
4	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES	64	64	64	64	64
5	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	EDUCACIÓN MUSICAL	70	70	70	70	70
6	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	ARTES PLÁSTICAS Y VISUALES	64	64	64	64	64
7	CIENCIA TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN	MATEMÁTICA	70	70	70	70	70
8	CIENCIA TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN	TÉCNICA TECNOLÓGICA ESPECIALIZADA: SISTEMAS INFORMÁTICOS	64	64	64	64	64
9	VIDA TIERRA TERRITORIO	CIENCIAS NATURALES: BIOLOGÍA GEOGRAFÍA	70	70	70	70	70
10	VIDA TIERRA TERRITORIO	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA	64	64	64	64	64
11	VIDA TIERRA TERRITORIO	CIENCIAS NATURALES: QUÍMICA	70	70	70	70	70
12	COSMOS Y PENSAMIENTO	CCSMOVISIONES, FILOSOFÍA Y SOCIOLOGÍA	64	64	64	64	64
13	COSMOS Y PENSAMIENTO	VALORES, ESPIRITUALIDAD Y RELIGIONES	70	70	70	70	70

Cerrar

Fuente (Elaboración propia)

3.5.6. Cuarta iteración.

Asignar cartón al bachiller para su respectiva impresión, ingresando el número, serie, fecha de emisión y firma.

Figura Nro. 3.59 Captura de pantalla: Asignar cartón

00000000

¿Desea procesar el trámite de los 2 estudiantes seleccionados ?

Cancelar Aceptar

U.E.: ----- Devolver Anular Asignar Cartón Acta Imp. Diplomas

Observación... Registrar la devolución Cancelar

Nro. Serie Inicial: 1 Serie: 1 Fecha de emisión: 05-12-2019 Firma: Seleccione la persona que firmara

#	Trámite	Documento	Estado	Código RUDE	C.I.	Paterno	Materno	Nombre	Fecha y Lugar de Nacimiento	Todos
1	1000006		REPROBADO	0000000000000005	0000000				00/00/0000 -	Anular
2	1000007		PROMOVIDO	0000000000000006	0000000				00/00/0000 -	
3	1000001		PROMOVIDO	0000000000000000	0000000				00/00/0000 -	
4	1000001		EFFECTIVO	0000000000000003	0000000				00/00/0000 -	
5	1000000		PROMOVIDO	0000000000000001	0000000				00/00/0000 -	
6	1000002		EFFECTIVO	0000000000000002	0000000				00/00/0000 -	<input checked="" type="checkbox"/>
7	1000004		REPROBADO	0000000000000004	0000000				00/00/0000 -	Anular
8	1000001		PROMOVIDO	0000000000000008	0000000				00/00/0000 -	
9	1006		PROMOVIDO	000000000000000A	0000000				00/00/0000 -	
10	1000009		EFFECTIVO	0000000000000009	0000000				00/00/0000 -	<input checked="" type="checkbox"/>

0000000000000002

00000000

No.	Carrillos de Saberes y Conocimientos	Áreas Curriculares	B1	B2	B3	B4	FF
1	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	COMUNICACIÓN Y LENGUAJES: LENGUA CASTELLANA Y ORIGINARIA	70	70	70	70	70
2	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	LENGUA EXTRANJERA	64	64	64	64	64
3	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	CIENCIAS SOCIALES	70	70	70	70	70
4	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES	64	64	64	64	64
5	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	EDUCACIÓN MUSICAL	70	70	70	70	70
6	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	ARTES PLÁSTICAS Y VISUALES	64	64	64	64	64
7	CIENCIA TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN	MATEMÁTICA	70	70	70	70	70
8	CIENCIA TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN	TÉCNICA TECNOLÓGICA ESPECIALIZADA: SISTEMAS INFORMÁTICOS	64	64	64	64	64
9	VIDA TIERRA TERRITORIO	CIENCIAS NATURALES: BIOLOGÍA GEOGRAFÍA	70	70	70	70	70
10	VIDA TIERRA TERRITORIO	CIENCIAS NATURALES FÍSICA	64	64	64	64	64
11	VIDA TIERRA TERRITORIO	CIENCIAS NATURALES: QUÍMICA	70	70	70	70	70
12	COSMOS Y PENSAMIENTO	COSMOVISIONES, FILOSOFÍA Y PSICOLOGÍA	64	64	64	64	64
13	COSMOS Y PENSAMIENTO	VALORES, ESPIRITUALIDAD Y RELIGIONES	70	70	70	70	70

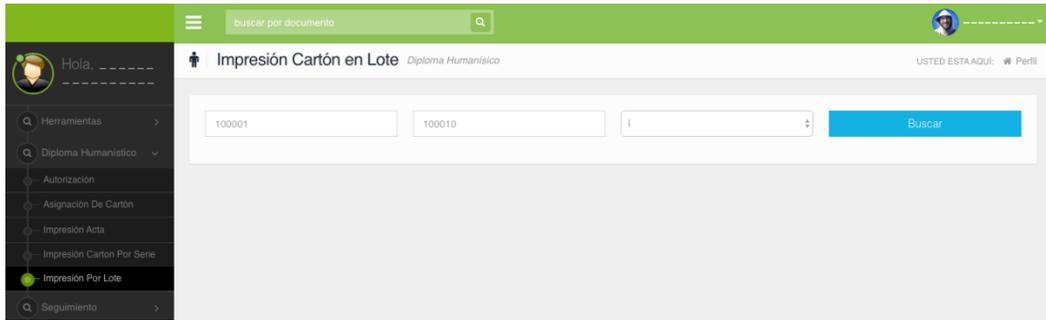
¿Desea anular el trámite 00000004 ?

Cancelar Aceptar

Fuente (Elaboración propia)

Una vez asignado los números y series a los bachilleres, con el objetivo de no generar la información de toda la institución educativa, imprimir en lote, mediante un rango de números de cartón.

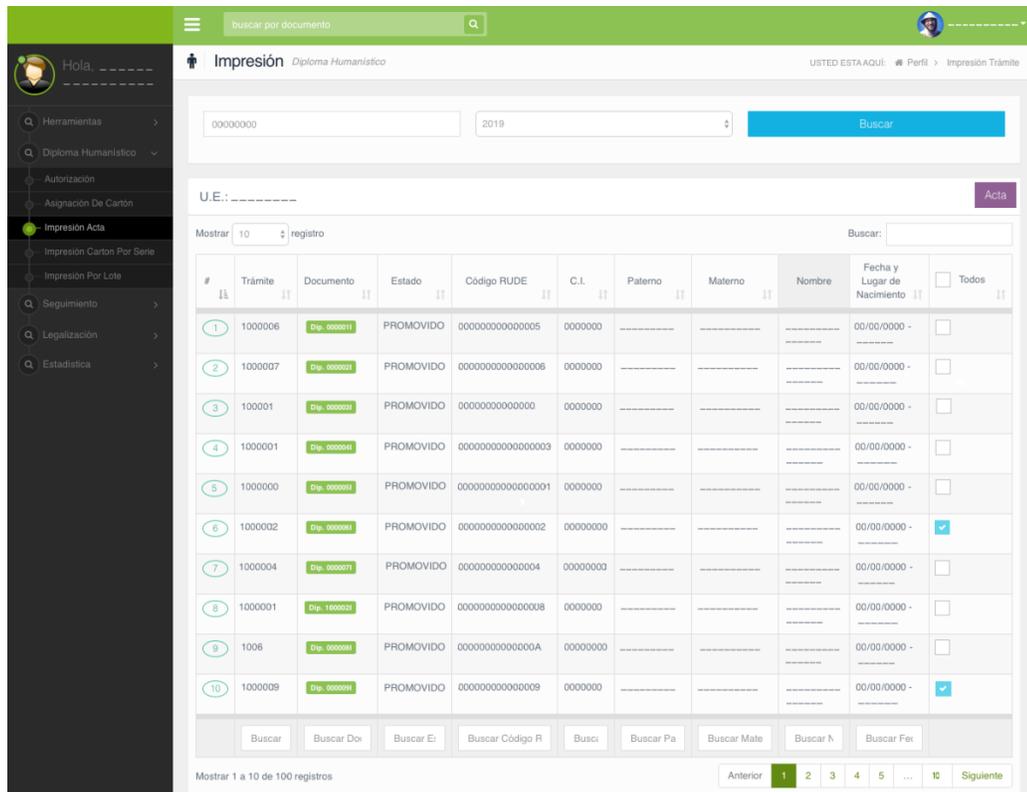
Figura Nro. 3.60 Captura de pantalla: Impresión en lote



Fuente (Elaboración propia)

De la misma manera, una vez asignado los números y series a los bachilleres, con el objetivo de no generar el acta de toda la institución educativa, generar el archivo pdf del acta seleccionando uno o varios bachilleres.

Figura Nro. 3.61 Captura de pantalla: Impresión acta



Fuente (Elaboración propia)

En el caso de asignar un cartón que no corresponda al año de egreso del bachiller, por los diferentes formatos de cartones pre impresos, imprimir por serie.

Figura Nro. 3.62 Captura de pantalla: Impresión por serie

The screenshot shows a web application interface for 'Impresión Cartón' under the 'Diploma Humanístico' section. At the top, there is a search bar with the text 'buscar por documento' and a magnifying glass icon. Below the search bar, the page title is 'Impresión Cartón' and the subtitle is 'Diploma Humanístico'. On the right side, there is a user profile icon and the text 'USTED ESTA AQUÍ: Perfil'. The main content area contains a search input field with the value '00000000', a dropdown menu, and a blue 'Buscar' button. The left sidebar is dark grey and contains a list of menu items: 'Herramientas', 'Diploma Humanístico', 'Autorización', 'Asignación De Cartón', 'Impresión Acta', 'Impresión Cartón Por Serie' (highlighted with a green dot), 'Impresión Por Lote', 'Seguimiento', 'Legalización', and 'Estadística'.

Fuente (Elaboración propia)

Realizada la impresión del Diploma de Bachiller, para agilizar la emisión de la Copia Legalizada del Diplomas de Bachiller, legalizar en lote por institución y gestión educativa.

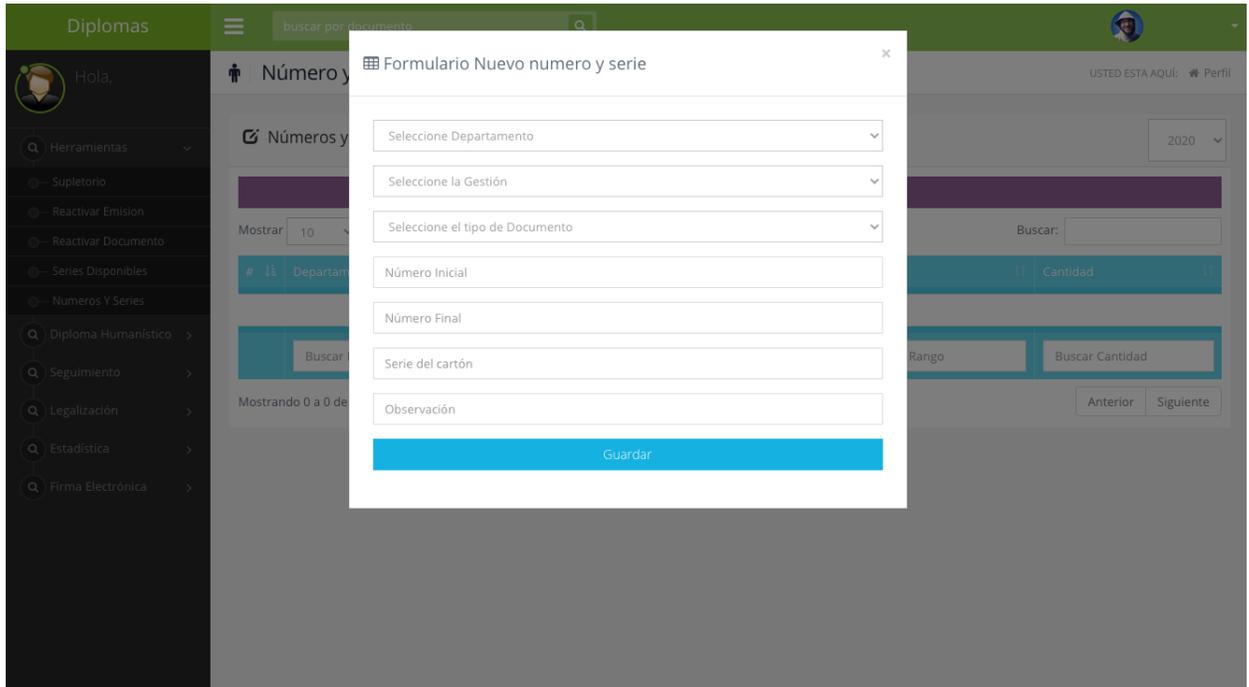
Figura Nro. 3.63 Captura de pantalla: Legalizar diploma en lote

The screenshot shows a web application interface for 'Legalización' under the 'Documentos' section. At the top, there is a search bar with the text 'buscar por documento' and a magnifying glass icon. Below the search bar, the page title is 'Legalización' and the subtitle is 'Documentos'. On the right side, there is a user profile icon and the text 'USTED ESTA AQUÍ: Perfil > Legalización de documentos'. The main content area contains a form with three fields: 'SIE' with the value '00000000', 'Gestion' with the value '2019', and 'Firma' with the text 'Seleccione la persona que firmara'. Below the form is a large blue 'Legalizar' button. The left sidebar is dark grey and contains a list of menu items: 'Herramientas', 'Diploma Humanístico', 'Legalización', 'Por Número De Serie', 'Por Institución Educativa' (highlighted with a green dot), 'Seguimiento', 'Legalización', and 'Estadística'.

Fuente (Elaboración propia)

Para contar con la disponibilidad de los números y series de cartones al momentos de asignarlos a los bachilleres, habilitar número y serie.

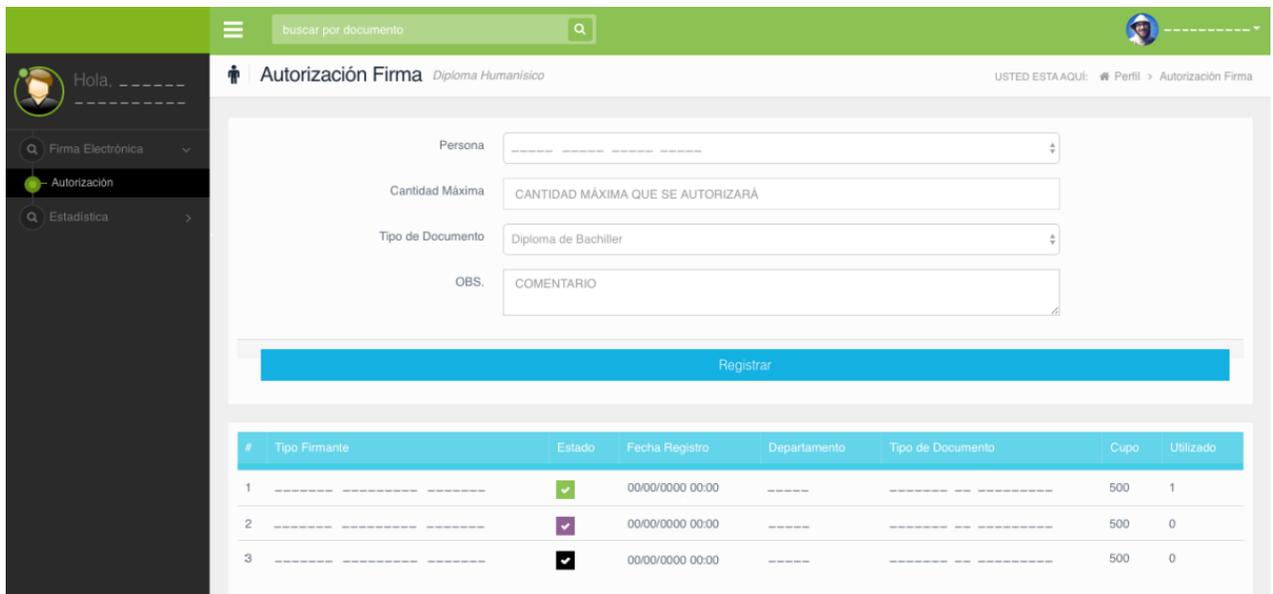
Figura Nro. 3.64 Captura de pantalla: Habilitar número de serie



Fuente (Elaboración propia)

Autorización de firmas para su disposición en diplomas de bachiller y copias legalizadas (solo para cartones con serie H en adelante).

Figura Nro. 3.65 Captura de pantalla: Autorizar firma



Fuente (Elaboración propia)

3.5.7. Quinta iteración.

Enviar diplomas de bachiller impresos a la Dirección Distrital de Educación o devolver en caso de contar con cartones errados.

Figura Nro. 3.66 Captura de pantalla: Enviar diploma

00000000

¿Desea procesar el trámite de los 2 estudiantes seleccionados?

Cancelar Aceptar

U.E.: _____ Devolver Anular Enviar Imprimir

Observación... Registrar la devolución Cancelar

#	Trámite	Documento	Estado	Código RUDE	C.L.	Paterno	Materno	Nombre	Fecha y Lugar de Nacimiento	Todos
1	1000056		REPROBADO	000000000000005	0000000				00/00/0000 -	Anular
2	1000037		PROMOVIDO	000000000000006	0000000				00/00/0000 -	
3	1000001		PROMOVIDO	000000000000000	0000000				00/00/0000 -	
4	1000001		EFFECTIVO	000000000000000	0000000				00/00/0000 -	
5	1000000		PROMOVIDO	000000000000000	0000000				00/00/0000 -	
6	1000002		EFFECTIVO	000000000000002	0000000				00/00/0000 -	<input checked="" type="checkbox"/>
7	1000004		REPROBADO	000000000000004	0000000				00/00/0000 -	Anular
8	1000001		PROMOVIDO	000000000000008	0000000				00/00/0000 -	
9	1000005		PROMOVIDO	00000000000000A	0000000				00/00/0000 -	
10	1000009		EFFECTIVO	000000000000009	0000000				00/00/0000 -	<input checked="" type="checkbox"/>

00000000

¿Desea anular el trámite 0000000?

Cancelar Aceptar

No.	Campos de Saberes y Conocimientos	Áreas Curriculares	D1	D2	D3	D4	FT
1	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	COMUNICACIÓN Y LENGUAJES: LENGUA CASTELLANA Y ORIGINARIA	70	70	70	70	70
2	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	LENGUA EXTRANJERA	64	64	64	64	64
3	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	CIENCIAS SOCIALES	70	70	70	70	70
4	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES	64	64	64	64	64
5	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	EDUCACIÓN MUNICIPAL	70	70	70	70	70
6	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	ARTES PLÁSTICAS Y VISUALES	64	64	64	64	64
7	CIENCIA, TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN	MATEMÁTICA	70	70	70	70	70
8	CIENCIA, TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN	TÉCNICA TECNOLÓGICA ESPECIALIZADA: SISTEMAS INFORMÁTICOS	64	64	64	64	64
9	VIDA TIERRA TERRITORIO	CIENCIAS NATURALES: BIOLOGÍA GEOGRAFÍA	70	70	70	70	70
10	VIDA TIERRA TERRITORIO	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA	64	64	64	64	64
11	VIDA TIERRA TERRITORIO	CIENCIAS NATURALES: QUÍMICA	70	70	70	70	70
12	COSMOS Y PENSAMIENTO	COSMOVISIONES, FILOSOFÍA Y SOCIOLOGÍA	64	64	64	64	64
13	COSMOS Y PENSAMIENTO	VALORES, ESPIRITUALIDAD Y RELIGIONES	70	70	70	70	70

Fuente (Elaboración propia)

3.5.8. Sexta iteración.

Controlar la entrega del Diploma de Bachiller emitido, por medio del acta de entrega remitido a las instituciones educativas, mismas que son devueltas con la firma respectiva o los cartones no entregados.

Figura Nro. 3.67 Captura de pantalla: Entregar diploma

Observación...

#	Trámite	Documento	Estado	Código RUDE	C.L.	Paterno	Materno	Nombre	Fecha y Lugar de Nacimiento	Todos
1	1000006		REPROBADO	000000000000005	0000000				00/00/0000 -	<input type="checkbox"/>
2	1000007		PROMOVIDO	000000000000006	0000000				00/00/0000 -	<input type="checkbox"/>
3	1000001		PROMOVIDO	000000000000000	0000000				00/00/0000 -	<input type="checkbox"/>
4	1000001		EFFECTIVO	000000000000003	0000000				00/00/0000 -	<input type="checkbox"/>
5	1000000		PROMOVIDO	000000000000001	0000000				00/00/0000 -	<input type="checkbox"/>
6	1000002		EFFECTIVO	000000000000002	0000000				00/00/0000 -	<input checked="" type="checkbox"/>
7	1000004		REPROBADO	000000000000004	0000000				00/00/0000 -	<input type="checkbox"/>
8	1000001		PROMOVIDO	000000000000008	0000000				00/00/0000 -	<input type="checkbox"/>
9	1000		PROMOVIDO	00000000000000A	0000000				00/00/0000 -	<input type="checkbox"/>
10	1000009		EFFECTIVO	000000000000009	0000000				00/00/0000 -	<input checked="" type="checkbox"/>

No.	Campos de Saberes y Conocimientos	Áreas Curriculares	B1	B2	B3	B4	PF
1	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	COMUNICACIÓN Y LENGUAJES: LENGUA CASTELLANA Y ORIGINARIA	70	70	70	70	70
2	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	LENGUA EXTRANJERA	64	64	64	64	64
3	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	CIENCIAS SOCIALES	70	70	70	70	70
4	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES	64	64	64	64	64
5	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	EDUCACIÓN MUSICAL	70	70	70	70	70
6	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	ARTES PLÁSTICAS Y VISUALES	64	64	64	64	64
7	CIENCIA TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN	MATEMÁTICA	70	70	70	70	70
8	CIENCIA TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN	TÉCNICA TECNOLÓGICA ESPECIALIZADA: SISTEMAS INFORMÁTICOS	64	64	64	64	64
9	VIDA TIERRA TERRITORIO	CIENCIAS NATURALES: BIOLOGÍA GEOGRAFÍA	70	70	70	70	70
10	VIDA TIERRA TERRITORIO	CIENCIAS NATURALES: FÍSICA	64	64	64	64	64
11	VIDA TIERRA TERRITORIO	CIENCIAS NATURALES: QUÍMICA	70	70	70	70	70
12	COSMOS Y PENSAMIENTO	COSMOVISIONES, FILOSOFÍA Y SICLOGÍA	64	64	64	64	64
13	COSMOS Y PENSAMIENTO	VALORES, ESPIRITUALIDAD Y RELIGIONES	70	70	70	70	70

Fuente (Elaboración propia)

En caso de anularse un Diploma de Bachiller que fue entregado, asignar un nuevo cartón al bachiller, anulando el último Diploma de Bachiller emitido.

Figura Nro. 3.68 Captura de pantalla: Reactivar

Reactivar Trámite

SERIE: NÚMERO Y SERIE

OBS.: COMENTARIO

Buscar

Trámite Nro.: 1000000
N° SERIE: 000000H

Código RUDE/RUDEAL: 0000000000000000
Cédula de Identidad: 0000000
Código SIE: 00000000 - 0000
Fecha de nacimiento: 00/00/0000
Lugar de nacimiento: _____

Tipo documento: Diploma de Bachiller
Fecha de emisión: 00/00/0000
D.D.E. Emisor: _____

Reactivar Trámite

Diploma de Bachiller Humanístico

Inicio del trámite

Registro
00/00/0000

Recepción
00/00/0000

Autorización
00/00/0000

Impresión
00/00/0000

Envío
00/00/0000

Entrega y Conclusion
00/00/0000

Fin del trámite

Legalización Diploma De Bachiller
000000H registrado el 00/00/0000
Legalización Diploma de Bachiller generado

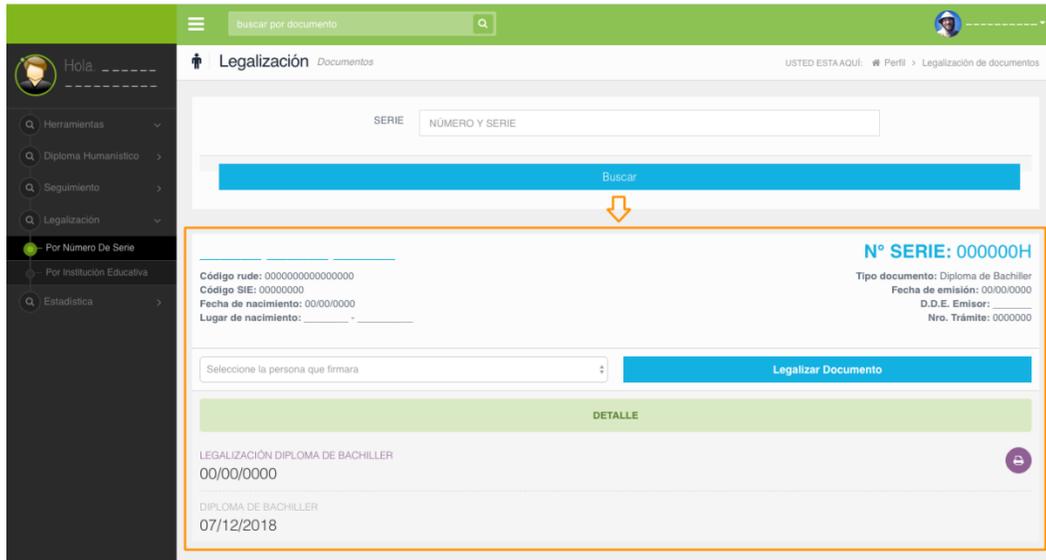
Diploma De Bachiller
000000H registrado el 00/00/0000
Diploma de Bachiller generado

Fuente (Elaboración propia)

3.5.9. Séptima iteración.

Emitir una copia legalizada del Diploma de Bachiller en caso de solicitar otra adicional, siempre y cuando la emisión fue concluida con la entrega.

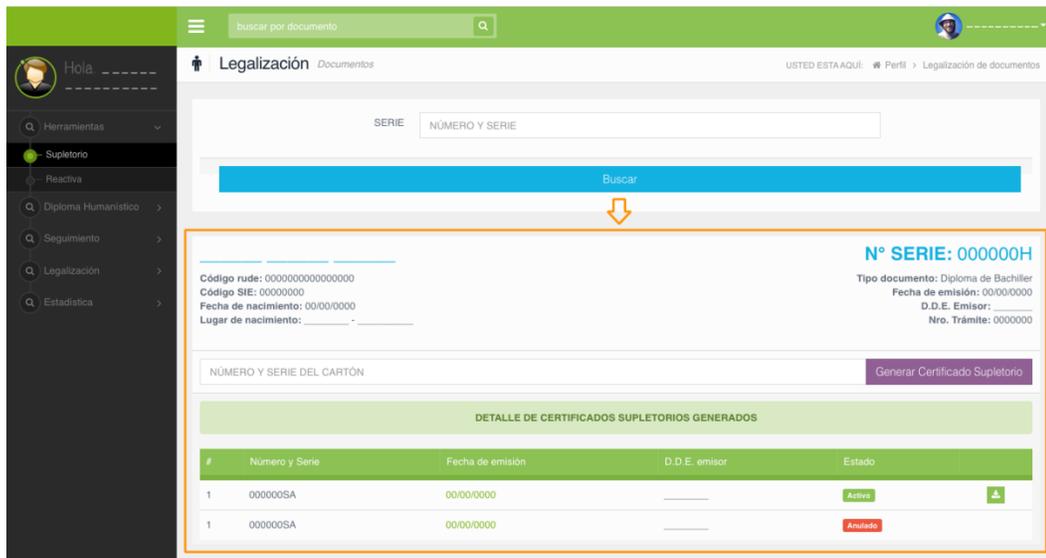
Figura Nro. 3.69 Captura de pantalla: Legalizar diploma



Fuente (Elaboración propia)

Emitir documento equivalente al Diploma de Bachiller original, por motivo de pérdida, daño u otro factor que no permita la presentación del diploma de bachiller original.

Figura Nro. 3.70 Captura de pantalla: Emitir supletorio



Fuente (Elaboración propia)

3.5.10. Octava iteración.

Realizar el seguimiento al proceso de la emisión o diploma de bachiller por medio del número de expediente.

Figura Nro. 3.71 Captura de pantalla: Seguimiento por número de expediente

The screenshot displays a web application interface for tracking a process. At the top, there is a search bar labeled 'buscar por documento' and a user profile section. The main content area is titled 'Seguimiento' and shows a search result for 'Diploma de Bachiller Humanístico' with the following details:

#	Tipo trámite	Trámite	Número y Serie	Código Rude	Cédula de Identidad	Paterno	Materno	Nombre
1	Diploma de Bachiller Humanístico	0000000	000000H	0000000000000000	0000000			

Below the table, there are navigation buttons: 'Mostrar 1 a 1 de 1 registros', 'Anterior', and 'Siguiente'. The detailed view for 'Trámite Nro.: 1000000' and 'N° SERIE: 000000H' shows the following process flow:

- Inicio del trámite
- Registro (00/00/0000)
- Recepción (00/00/0000)
- Autorización (00/00/0000)
- Impresión (00/00/0000)
- Envío (00/00/0000)
- Entrega y Conclusion (00/00/0000)
- Fin del trámite

On the right side, there is a summary of the process steps:

- Legalización Diploma De Bachiller (000000H registrado el 00/00/0000)
- Diploma De Bachiller (000000H registrado el 00/00/0000)

Fuente (Elaboración propia).

Realizar el seguimiento al proceso de la emisión o diploma de bachiller por medio del número y serie del cartón.

Figura Nro. 3.72 Captura de pantalla: Seguimiento por número y serie

The screenshot shows a web application interface for tracking a diploma process. The top navigation bar includes a search bar with the text "buscar por documento" and a user profile icon. The main content area is titled "Seguimiento Número de Serie". Below the title is a search input field labeled "NÚMERO Y SERIE" and a "Buscar" button. The search results are displayed in a table with the following columns: #, Tipo trámite, Trámite, Número y Serie, Código Rude, Cédula de Identidad, Paterno, Materno, and Nombre. The table shows one result for "Diploma de Bachiller Humanístico". Below the table are navigation buttons: "Anterior", "1", and "Siguiente".

The detailed view of the process shows the following information:

- Trámite Nro.: 1000000
- N° SERIE: 000000H
- Tipo documento: Diploma de Bachiller
- Fecha de emisión: 00/00/0000
- D.D.E. Emisor: -----

The process flow is as follows:

- Inicio del trámite
- Registro (00/00/0000)
- Recepción (00/00/0000)
- Autorización (00/00/0000)
- Impresión (00/00/0000)
- Envío (00/00/0000)
- Entrega y Conclusion (00/00/0000)
- Fin del trámite

On the right side, there is a "Reactivar Trámite" button and a list of steps with their respective dates and descriptions:

- Legalización Diploma De Bachiller: 000000H registrado el 00/00/0000. Legalización Diploma de Bachiller generado.
- Diploma De Bachiller: 000000H registrado el 00/00/0000. Diploma de Bachiller generado.

Fuente (Elaboración propia)

Realizar el seguimiento al proceso de la emisión o Diploma de Bachiller por medio de la Cédula de Identidad del Bachiller o estudiante de último año de escolaridad.

Figura Nro. 3.74 Captura de pantalla: Seguimiento por cédula de identidad

The screenshot shows a web interface for tracking a process. At the top, there is a search bar labeled "buscar por documento" and a user profile section. Below this is a "Seguimiento" section with a search input for "CÉDULA DE IDENTIDAD" and a "Buscar" button. The search results are displayed in a table with columns for #, Tipo trámite, Trámite, Número y Serie, Código Rude, Cédula de Identidad, Paterno, Materno, and Nombre. A single record is shown for "Diploma de Bachiller Humanístico". Below the table are filters for "Buscar Tipo tr.", "Buscar Tráit.", "Buscar Núm.", "Buscar Códigc.", "Buscar Céd.", "Buscar Pat.", "Buscar Ma", and "Buscar Nor".

Below the search results, there is a detailed view for "Trámite No.: 1000000" and "N° SERIE: 000000H". It includes fields for "Código RUDE/RUDEAL", "Cédula de Identidad", "Código SIE", "Fecha de nacimiento", and "Lugar de nacimiento". A "Reactivar Trámite" button is present.

The main part of the screen shows a process flow for "Diploma de Bachiller Humanístico". The steps are: Inicio del trámite, Registro, Recepción, Autorización, Impresión, Envío, and Entrega y Conclusion. Each step has a progress indicator and a "00/00/0000" status. A "Fin del trámite" button is at the bottom.

On the right side, there is a "Legalización Diploma De Bachiller" section with a "000000H" status and a "Diploma De Bachiller" section with a "000000H" status. A "Reactivar Trámite" button is also present.

Fuente (Elaboración propia)

3.5.11. Novena iteración.

Verificar de autenticidad del Diploma de Bachiller emitido, por medio de una dirección de acceso rápido en el código QR.

Figura Nro. 3.75 Captura de pantalla: Verificar autenticidad

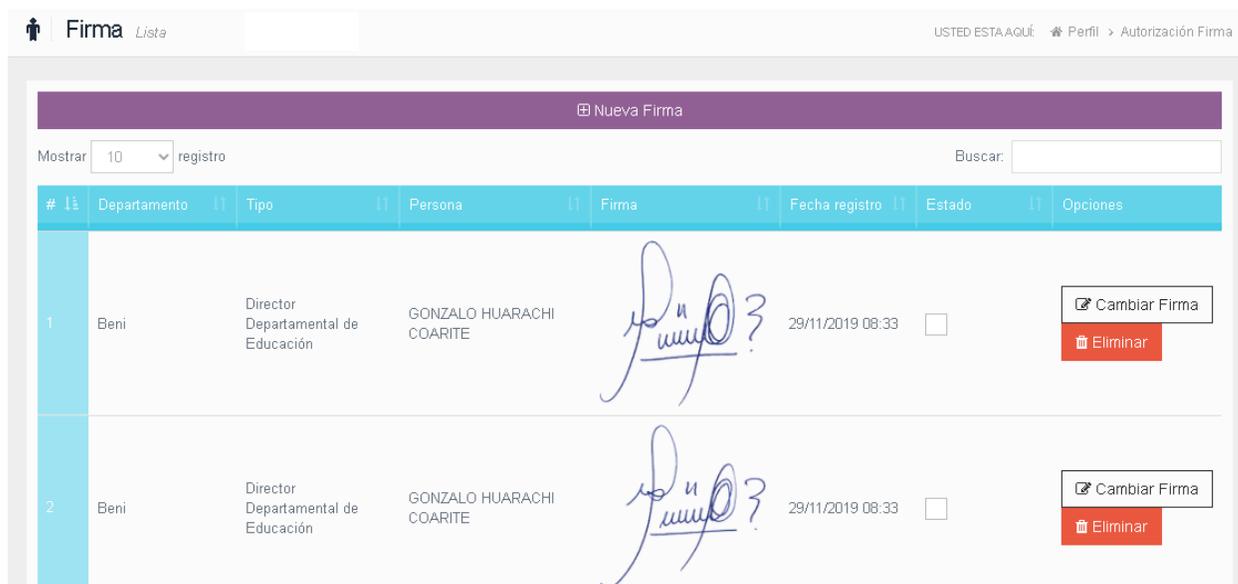


Fuente (Elaboración propia)

3.5.12. Décima iteración.

Habilitar las firmas digitalizadas para su disponibilidad, en función a la persona, tipo de documento y departamento.

Figura Nro. 3.76 Captura de pantalla: Firma lista

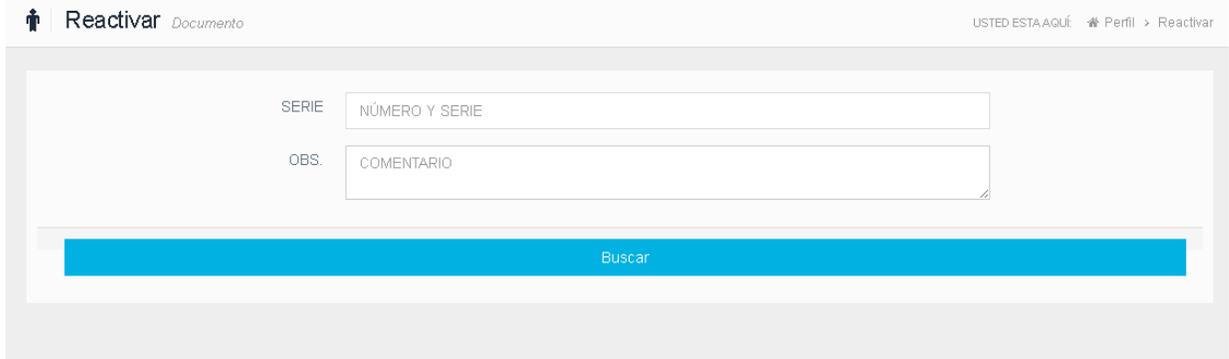


Fuente (Elaboración propia)

3.5.13. Decimoprimer iteración.

Habilitar las firmas para su disponibilidad.

Figura Nro. 3.70 Captura de pantalla: Reactivar documento



Fuente (Elaboración propia)

3.6. PRUEBAS.

3.6.1. Pruebas de aceptación.

En función al método utilizado por la Unidad de Sistemas del Ministerio de Educación y con el objetivo de mantener una participación activa del usuario, al finalizar cada iteración se invitó a uno o tres personas quienes interactúan en el proceso de emisión del Diploma de Bachiller para probar los requisitos.

En una primera instancia realizando las “pruebas alfa” con la respectiva supervisión de un experto dentro de un entorno controlado, donde el desarrollador colaboró en el manejo u dudas sobre los módulos.

Consiguientemente, los usuarios realizaron las “pruebas beta” en un entorno no controlado, donde el usuario trata de hallar fallas que luego informa al desarrollador.

3.6.2. Reportes.

Al registrar el inicio del proceso de emisión del Diploma de Bachiller, como constancia, puede generarse un reporte con los bachilleres o estudiantes de último año de escolaridad.

Figura Nro. 3.71 Reporte: Tramites registrados



DIPLOMA DE BACHILLER HUMANÍSTICO
REGISTRO DE TRÁMITES
DIRECCIÓN DEPARTAMENTAL DE EDUCACIÓN LA PAZ
DIRECCIÓN DISTRITAL DE EDUCACIÓN LA PAZ 1
UNIDAD EDUCATIVA AMERINST



Nro.	TRÁMITE	RUDE	C.I.	PATERNO	MATERNO	NOMBRE	SEXO	FECHA NAC.	PAIS	DEPARTAMENTO	PROVINCIA
1	100.....	80730.....	800.....	DE.....	DE.....	RO.....	MASCULINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
2	100.....	80730.....	900.....	AC.....	PE.....	CY.....	FEMENINO	01/01/2000	VENEZUELA		
3	100.....	80730.....	900.....	AG.....	IB.....	GO.....	MASCULINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
4	100.....	80730.....	1000.....	AG.....	LI.....	GL.....	MASCULINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
5	100.....	80730.....	1200.....	AG.....	GU.....	KA.....	FEMENINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
6	100.....	80730.....	1200.....	AL.....	PA.....	BE.....	FEMENINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
7	100.....	80730.....	900.....	AL.....	AN.....	ME.....	FEMENINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
8	100.....	80730.....	600.....	AL.....	MO.....	YO.....	FEMENINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
9	100.....	80730.....	1000.....	AM.....	AG.....	MA.....	FEMENINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
10	100.....	80730.....	900.....	AN.....	BU.....	VA.....	FEMENINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
11	100.....	80730.....	1000.....	AN.....	RO.....	IS.....	MASCULINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
12	100.....	80730.....	600.....	AP.....	QU.....	KI.....	FEMENINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
13	100.....	80730.....	1300.....	AP.....	TA.....	AL.....	FEMENINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
14	100.....	80730.....	900.....	AP.....	TO.....	KA.....	MASCULINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
15	100.....	80730.....	900.....	AR.....	MO.....	AD.....	FEMENINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
16	100.....	80730.....	800.....	AR.....	FU.....	VA.....	FEMENINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
17	100.....	80730.....	800.....	AR.....	AR.....	DH.....	FEMENINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
18	100.....	80730.....	1300.....	AR.....	BE.....	MI.....	MASCULINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
19	100.....	80730.....	600.....	AV.....	RO.....	CA.....	MASCULINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
20	100.....	80730.....	900.....	AY.....	ZA.....	AD.....	MASCULINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
21	100.....	80730.....	600.....	AY.....	BA.....	AL.....	MASCULINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
22	100.....	80730.....	800.....	BA.....	AZ.....	NA.....	FEMENINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
23	100.....	80730.....	1000.....	BE.....	SA.....	KE.....	MASCULINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
24	100.....	80730.....	800.....	BE.....	LO.....	CH.....	MASCULINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
25	100.....	80730.....	1300.....	BE.....	AR.....	PA.....	FEMENINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
26	100.....	80730.....	600.....	BU.....	AL.....	JO.....	MASCULINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
27	100.....	80730.....	900.....	BU.....	SA.....	NA.....	FEMENINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
28	100.....	80730.....	1000.....	CA.....	AR.....	IV.....	FEMENINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
29	100.....	80730.....	1300.....	CA.....	AC.....	MI.....	MASCULINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
30	100.....	80730.....	900.....	CA.....	CA.....	RO.....	FEMENINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO
31	100.....	80730.....	600.....	CA.....	AG.....	SA.....	MASCULINO	01/01/2000	BOLIVIA	LA PAZ	MURILLO

Fuente (Elaboración propia)

Una vez asignado el número y serie del cartón al bachiller, la correcta asignación se evidencia mediante el formulario de entrega y recepción de diplomas (acta).

Figura Nro. 3.71 Reporte: Acta



Estado Plurinacional de Bolivia
Ministerio de Educación

DIPLOMA DE BACHILLER HUMANÍSTICO
FORMULARIO DE ENTREGA Y RECEPCIÓN DE DIPLOMAS
DIRECCIÓN DEPARTAMENTAL DE EDUCACIÓN LA PAZ
UNIDAD EDUCATIVA AMERINST



80730460 - 2019

Nro.	TRÁMITE	SERIE	RUDE	C.I.	PATERNO	MATERNO	NOMBRE	SEXO	FECHA NACIMIENTO	LUGAR NACIMIENTO	ENTREGA DISTRITO	ENTREGA U.E.	FIRMA ESTUDIANTE
1	100.....	0000011	807300.....	800.....		DE.....	RO.....	MASCULINO	01/01/2000	LA PAZ - BOLIVIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	100.....	0000021	807300.....	900.....	AG.....	PE.....	CY.....	FEMENINO	01/01/2000	VENEZUELA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	100.....	0000031	807300.....	900.....	AG.....	IB.....	GO.....	MASCULINO	01/01/2000	LA PAZ - BOLIVIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	100.....	0000041	807300.....	1000.....	AG.....	LI.....	GI.....	FEMENINO	01/01/2000	LA PAZ - BOLIVIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	100.....	0000051	807300.....	1200.....	AL.....	PA.....	BE.....	FEMENINO	01/01/2000	LA PAZ - BOLIVIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	100.....	0000061	807300.....	900.....	AL.....	AR.....	ME.....	FEMENINO	01/01/2000	LA PAZ - BOLIVIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	100.....	0000071	807300.....	600.....	AL.....	MO.....	YO.....	FEMENINO	01/01/2000	LA PAZ - BOLIVIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	100.....	0000081	807300.....	10955554	AM.....	AG.....	MA.....	FEMENINO	01/01/2000	LA PAZ - BOLIVIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	100.....	0000081	807300.....	900.....	AN.....	BU.....	VA.....	FEMENINO	01/01/2000	LA PAZ - BOLIVIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	100.....	0000091	807300.....	1000.....	AN.....	RO.....	IS.....	MASCULINO	01/01/2000	LA PAZ - BOLIVIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	100.....	0000101	807300.....	600.....	AP.....	QU.....	KI.....	FEMENINO	01/01/2000	LA PAZ - BOLIVIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	100.....	0000111	807300.....	100.....	AP.....	TA.....	AL.....	FEMENINO	01/01/2000	LA PAZ - BOLIVIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	100.....	0000121	807300.....	900.....	AP.....	TO.....	KA.....	MASCULINO	01/01/2000	LA PAZ - BOLIVIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	100.....	0000131	807300.....	900.....	AR.....	MO.....	AD.....	MASCULINO	01/01/2000	LA PAZ - BOLIVIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	100.....	0000141	807300.....	800.....	AR.....	VA.....	FU.....	FEMENINO	01/01/2000	LA PAZ - BOLIVIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sistema de Información Educativa

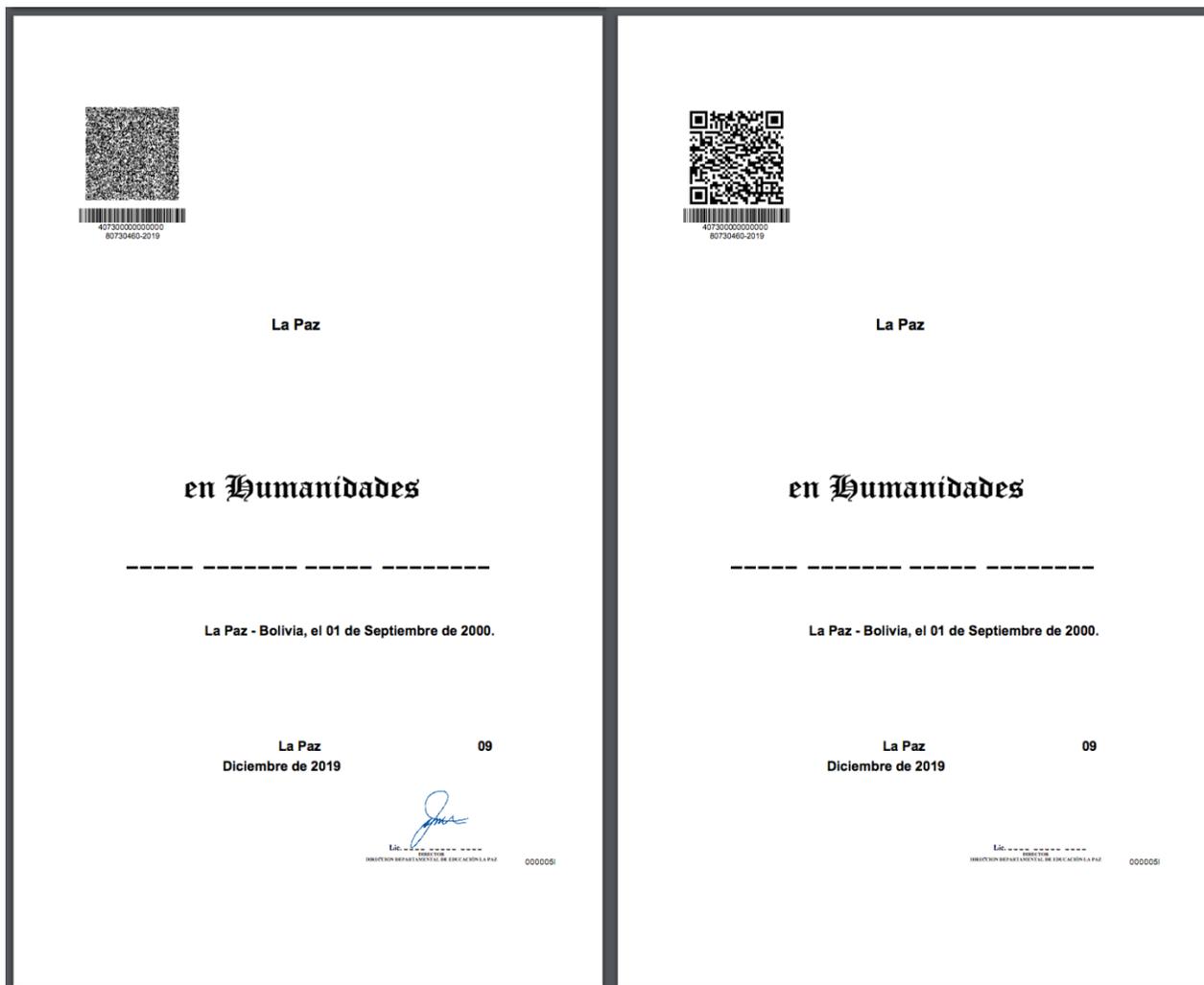
1 de 15

3 de dic. de 2019 7:19 AM

Fuente (Elaboración propia)

De igual manera, al asignar el número de cartón y firma del Director Departamental de Educación, se puede visualizar el mismo mediante los reportes en formato “pdf” para la impresión de los cartones, mismo que contiene los datos del cartón, datos personales y académicos del bachiller.

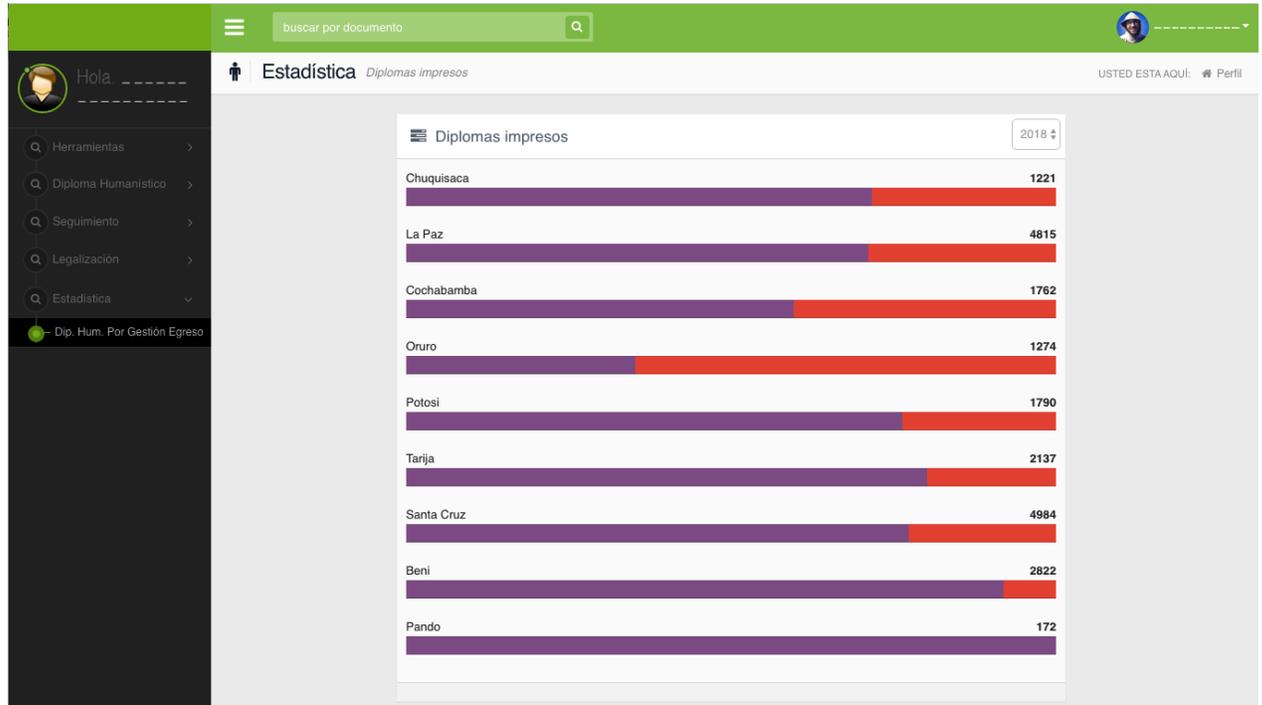
Figura Nro. 3.71 Reporte: Diploma



Fuente (Elaboración propia)

Para determinar el avance de los Diplomas de Bachiller impresos (cartones asignados) es posible generar la siguiente estadística:

Figura Nro. 3.68 Captura de pantalla: Estadística



Fuente (Elaboración propia)

3.7. Migración de datos.

Por la disponibilidad continua que tiene el Sistema de Información Web, la transferencia de datos se efectúa en un tiempo limitado, inactivando el sistema anterior e iniciando el sistema actual una vez realizada la migración, por lo mismo, se realizó la migración de Big Bang aplicando:

- Comprender los datos fuente. Con respecto a la información del sistema anterior, se considera los Diplomas de Bachiller emitidos.
- Preparar un entorno de desarrollo. En la migración de datos, con el fin de contar con la menor cantidad de errores en la migración de datos, se preparó un entorno de desarrollo que cuenta con la estructura y datos similares a la base de datos de producción.

- Desarrollar procesos de migración. Para asegurar que todos los datos cumplan con las validaciones respectivas, se genera un texto plano de los Diplomas de Bachiller emitidos del sistema anterior, para luego insertarlos en una tabla temporal del nuevo sistema y finalmente registrar el proceso de registro y entrega en la tabla respectiva juntamente con el registro del Diploma de Bachiller validando la asignación del bachiller y el usuario que realizó el proceso de emisión.
- Pruebas. Se realizó el proceso de migración bajo un control de tiempo de ejecución, lo cual nos determinó el aproximado de una hora de procesamiento de datos y la secuencia de ejecución más óptima, la cual consiste en: generar el texto plano de Diplomas de Bachiller emitidos del sistema anterior, insertar los datos del texto plano en una tabla temporal del nuevo sistema, verificar e insertar los usuarios que procesaron los diplomas, quitar las llaves referenciales de tabla donde se almacenan los procesos, la inscripción del estudiante y el documento; insertar la emisión relacionado al bachiller, insertar los procesos de registro (inicio) y entrega (fin), insertar los números y serie asignados, insertar el Diploma de Bachiller emitido y finalmente restablecer las llaves referenciales.
- Ejecución de la migración de datos. Para finalizar se ejecuta los procesos realizados en el entorno de producción, en el horario de inactividad (fin de semana). Realizando como último proceso, la verificación de datos registrados en contraste con la tabla temporal que se registró.

CAPITULO IV

CALIDAD Y SEGURIDAD

4. CALIDAD Y SEGURIDAD.

4.1. MÉTRICA DE CALIDAD DEL SOFTWARE.

4.1.1. Definición de las metas de evaluación y selección del perfil de usuario.

Las metas definidas para la evaluación del sistema de información web son:

- Conocer el criterio que tienen los usuarios, de la calidad del sistema.
- Obtener la calidad del sistema para el usuario por encima de lo esperado.

En cuanto a la selección del perfil de usuario, los encargados de interactuar en el proceso de emisión del Diploma de Bachiller dentro del sistema de manera recurrente son: Administrador, Técnico de legalizaciones, Director Departamental, Director Distrital, Técnico Distrital y Ventanilla.

4.1.2. Definición y Especificación de Requerimientos de Calidad.

Considerando las metas de evaluación y selección del perfil de usuario, las actividades y modelos para la identificación, determinación, análisis y especificación de los requerimientos de calidad se detallan en la siguiente tabla.

Tabla Nro. 4.1 Arbol de requerimientos de calidad

1. Usabilidad
1.1 Comprensibilidad del Sistema
1.1.1 El sistema debe ser de fácil aprendizaje para el usuario
1.1.2 Las operaciones del sistema deben ser comprensibles
1.3 Aspectos de Interfaces y Estéticos
1.3.1 Los datos deben estar ordenados de la forma correcta para una mejor comprensión
1.3.2 Las interfaces deben ser claras
1.3.3 El color debe ser uniforme
2. Funcionalidad
2.1 Aspectos de Búsqueda y Recuperación
2.1.1 Mecanismo de Búsqueda
2.1.1.1 Búsqueda parcial mediante parámetros
2.1.1.2 Mostrar todos los resultados coincidentes con los parámetros ingresados
2.1.1.3 Validar los parámetros de ingreso para la búsqueda.
2.2 Aspectos de Navegación y Exploración
2.2.1 Navegabilidad
2.2.1.1 Navegación por rol de usuario asignado.

2.3 Funcionalidad y Contenidos Comprensibles.
2.3.1 Formulario comprensible
2.3.2 Validar campos del formulario
2.3.4 Ver estado actual del bachiller
3. Confiabilidad
3.1 No Deficiencia
3.1.1 Errores de Enlaces
3.1.1.2 Enlaces Inválidos
3.1.1.3 Enlaces no Implementados
3.1.2 Errores de Ortografía
4. Eficiencia
4.1 Accesibilidad de Información
4.1.1 Páginas de Acceso Rápido
4.1.2 Eficiencia al realizar un registro
4.2 Performance
4.2.1 Páginas Rápidas

Fuente (Elaboración propia)

4.1.3. Definición de criterios de Evaluación Elemental.

En este espacio se define las métricas y criterios de evaluación en cada atributo cuantificable, juntamente con el rango de valores aceptables para medir la calidad del software

Tabla Nro. 4.2 Criterios de evaluación

Características de calidad	Mala	Regular	Bueno	Muy bueno
Funcionalidad	0 – 40 %	41 – 70 %	71 – 80 %	81 – 100 %
Confiabilidad	0 – 40 %	41 – 70 %	71 – 80 %	81 – 100 %
Usabilidad	0 – 40 %	41 – 70 %	71 – 80 %	81 – 100 %
Mantenibilidad	0 – 40 %	41 – 70 %	71 – 80 %	81 – 100 %
Portabilidad	0 – 40 %	41 – 70 %	71 – 80 %	81 – 100 %

Fuente (Elaboración propia)

4.1.4. Definición e Implementación de la Evaluación Global

Definido los indicadores de calidad elemental para los atributos descritos en el árbol de requerimientos, se realiza un promedio de cada parámetro para sacar un resultado global, mediante el caculo de características de WebQEM.

4.1.4.1. Funcionalidad.

Métrica orientada a la calidad del sistema, puntualizando la funcionalidad o utilidad del sistema, analizando la búsqueda y exploración de contenidos, considerando:

- Entradas, toma en cuenta cada entrada del usuario en el sistema.
- Salidas, se refleja a las salidas del sistema como reportes o estadísticas.
- Consultas, se refiere al número de peticiones del usuario.
- Archivos, se define cada archivo lógico.
- Interfaces externas, son aquellas interfaces que solicitan información a otro sistema.

Para calcular los puntos función se usó la siguiente fórmula:

$$PF = Cuenta\ Total * (confiabilidad\ proyecto + error\ min * \sum Fi)$$

Donde:

PF: Medida de funcionalidad.

Cuenta Total: Suma de número de entradas, número de salidas, número de peticiones, número de archivos y número de interfaces externas.

Confiabilidad proyecto: Confiabilidad del proyecto que varía de 1% al 100% (0 a 1).

Error min: Error mínimo aceptable de complejidad.

$\sum Fi$: Son los valores de ajuste de complejidad, donde $(1 \leq i \leq 14)$.

Por lo descrito se tiene la siguiente tabla:

Tabla Nro. 4.3 Resultados del sistema

Funcionalidad	Cantidad
Entradas	41
Salidas	14
Consultas	83
Archivos	26
Interfaces externas	19

Fuente (Elaboración propia)

Ahora definimos el factor de ajuste de complejidad, parte esencial para la métrica de la funcionalidad.

Tabla Nro. 4.4 Lista de funcionalidades

No.	Funcionalidad	Sin influencia	Incidental	Moderado	Medio	Significativo	Esencial	Fi
		0	1	2	3	4	5	
1	¿Requiere copias de seguridad?						X	5
2	¿Es importante el rendimiento?					X		4
3	¿Sera implementado en plataformas ya aplicadas?			X				2
4	¿Se ha realizado código reutilizable?				X			3
5	¿Se requiere intercambiar datos?						X	5
6	¿Son complejas las entradas, salidas y peticiones?				X			3
7	¿El diseño facilita el uso por el usuario?					X		4
8	¿Necesita la entrada de datos el uso de varios procedimientos?				X			3
9	¿Requiere el sistema disponibilidad de 24/7/365?					X		4
Factor de ajuste de complejidad								33

Fuente (Elaboración propia)

Con todas las funcionalidades y el factor de ajuste de complejidad calculado, incluyendo la confiabilidad del proyecto al 80% y error mínimo al 1%, calculamos el punto de función de la siguiente manera.

$$PF = Cuenta\ Total * (0,80 + 0,01 * \sum Fi)$$

$$PF = 183 * (0,80 + 0,01 * 33)$$

$$PF = 183 * (1,13)$$

$$PF = 206.79$$

Ahora comparamos los puntos función con su valor máximo, de la siguiente manera:

$$PF = Cuenta\ Total * (0,70 + 0,01 * \sum Fi)$$

$$PF = 183 * (0,70 + 0,01 * 45)$$

$$PF = 183 * (1,15)$$

$$PF = 210,45$$

Calculado ambos valores la funcionalidad real es:

$$Funcionalidad = (PF / PF_{m\acute{a}ximo})$$

$$Funcionalidad = (208,62/210,45)$$

$$Funcionalidad = 0,98$$

$$Funcionalidad = 98\%$$

Obtenido el valor de la funcionalidad real y realizando la comparación con los criterios de evaluación, se determina que la funcionalidad es muy buena.

4.1.4.2. Confiabilidad.

Métrica de calidad del sistema para ver la probabilidad del funcionamiento libre de fallos, considerando:

- CERI: Cantidad de enlaces rotos internos
- CERE: Cantidad de enlaces rotos externos
- CTE: Cantidad total de enlaces

$$Porcentaje\ de\ enlaces\ rotos = \left(\frac{CERI + CERE}{CTE} * 100 \right) * 10$$

$$Porcentaje\ de\ enlaces\ rotos = \left(\frac{0 + 0}{41} * 100 \right) * 10$$

$$Porcentaje\ de\ enlaces\ rotos = 0$$

$$Porcentaje\ de\ enlaces\ rotos = 0\%$$

Por lo tanto, la confiabilidad se obtiene por medio del siguiente cálculo:

$$Confiabilidad = 100 - Enlaces\ roto$$

$$Confiabilidad = 100 - 0$$

$$Confiabilidad = 100$$

$$Confiabilidad = 100\%$$

4.1.4.3. Usabilidad.

Métrica de calidad del sistema para determinar la capacidad de ser comprendido, aprendido, usado y atractivo para el usuario, lo cual se determinó mediante una encuesta que nos proporcionó los siguientes resultados:

Tabla Nro. 4.5 Encuesta sobre usabilidad del sistema

#	Preguntas	Respuestas		% (SI)
		SI	NO	
1	¿Asimilo el uso del sistema de forma rápida?	8	2	80
2	¿Los procesos fueron fáciles de comprender?	9	1	90
3	¿El sistema reduce su tiempo de trabajo?	9	1	90
4	¿El sistema proporciona la información necesaria?	10	0	100
5	¿Es fácil realizar el manejo del sistema?	9	1	90
6	¿Cumple los requerimientos el sistema?	10	0	100
7	¿Las pantallas tienen un diseño de su gusto?	10	0	100
8	¿El sistema está disponible en todo momento?	8	2	80
9	¿El sistema no cuenta con errores?	9	1	90
10	¿El sistema cuenta con información segura?	10	0	100
Promedio				92

Fuente (Elaboración propia)

Entonces, considerando la encuesta realizada a diez usuarios del sistema (Técnico de legalizaciones, Técnico distrital y Ventanilla departamental), se alcanzó el 92% de usabilidad.

4.1.4.4. Mantenibilidad.

La mantenibilidad nos indica la facilidad con la cual se realizará una modificación, considerando los atributos como: facilidad de análisis, facilidad de cambio, estabilidad y facilidad de prueba, para calcular el índice de madurez de la siguiente manera.

$$IMS = \frac{[M_t - (F_a + F_b + F_c)]}{M_t}$$

Donde:

M_t : Número de módulos en la versión actual

F_a : Número de módulos en la versión actual que fueron cambiado

F_b : Número de módulos en la versión actual que fueron añadido

F_c : Número de módulos en la versión anterior eliminados en la versión actual.

$$IMS = \frac{[24 - (2 + 1 + 0)]}{24}$$

$$IMS = 0,86$$

$$IMS = 86\%$$

4.1.4.5. Portabilidad.

El grado de portabilidad que tiene el sistema indica la facilidad para ser trasladado de un entorno a otro, lo cual se realiza de la siguiente manera:

$$GP = 1 - \frac{ET}{ER}$$

Donde:

ET: Cantidad de los recursos necesarios para llevar el sistema a otro entorno.

ER: Cantidad de los recursos necesarios para crear el sistema en el entorno residente.

Si $GP > 0$, la portabilidad es más rentable que el re-desarrollo

Si $GP = 1$, la portabilidad es perfecta

Si $GP < 0$, el re-desarrollo es más rentable que la portabilidad.

$$GP = 1 - \frac{1}{4}$$

$$GP = 0,75$$

$$GP = 75\%$$

4.1.5. Definición e Implementación de la Evaluación Global.

Definidos y calculados las cinco características detalladas anteriormente, la calidad del sistema web se determina por el cálculo de su promedio, de la siguiente manera:

CG

$$= \frac{(Funcionalidad + Confiabilidad + Usabilidad + Mantenibilidad + Portabilidad)}{5}$$

$$CG = \frac{(98 + 100 + 92 + 86 + 75)}{5} = \frac{451}{5} = 90,2 = 90,2\%$$

4.1.6. Seguridad del sistema.

La protección del sistema de información se refiere a la protección de la información con respecto al acceso, uso, divulgación, registro, modificación y eliminación que puedan suscitarse, en este sentido, la seguridad del sistema debe tener en cuenta la seguridad de base de datos, aplicaciones y servidores, haciendo énfasis en tres mecanismos principales, los cuales son:

- Autenticación.
- Autorización.
- Registro y auditoria.

4.1.6.1. Autenticación.

A) *Base de Datos.*

El acceso a la base de datos es mediante usuarios, roles, privilegios y dirección ip, asignando un usuario de tipo root para administrar la base de datos, un usuario para la aplicación (Sistema de Información Web) y otro usuario para la generación de los reportes en formato pdf. Adicionalmente, existe un control de acceso integrado por medio de la dirección IP y usuario, el cual consiste en autorizar la conexión del usuario root solo desde el equipo de trabajo del encargado de base de datos, el usuario de aplicación y reportes solo desde los servidores donde están implementados.

B) *Aplicación*

El acceso al sistema de información web se realiza por medio de las altas de usuario que se almacena en la tabla usuario de la base de datos, según el rol definido en función al tipo de actor (Director Departamental, Jefe U.A. Departamental, Ventanilla Departamental, Técnico de Legalizaciones, Técnico Distrital).

C) *Reportes*

El acceso al servidor de reportes es por medio del usuario de tipo root o por un usuario de acceso FTP para gestionar el contenido del directorio donde están los reportes.

4.1.6.2. Autorización.

A) *Base de Datos.*

La autorización en la base de datos se determina sin restricciones para el usuario root, solo con roles de acceso y privilegios de connect, select, insert, update y delete a las tablas, vistas y funciones para el usuario de aplicación, en el caso del usuario para los reportes, la autorización solo cuenta con el privilegio de connect y select.

B) *Aplicación*

La autorización en el sistema de información web determina si un usuario está autorizado para realizar una acción en particular como: ingresar a un formulario, guardar, actualizar o eliminar, esto gracias al componente de seguridad con el cual cuenta Symfony, basado en el nivel de autenticación en función a las rutas. Así también, se aplica la tuición de unidades educativas por Distrito Educativa, Dirección Departamental y Nacional para gestionar solo la información concerniente al usuario.

4.1.6.3. Registro y auditoría.

A) *Base de Datos.*

Se registra en la base de datos, los usuarios que realizarán determinadas acciones en los objetos del documento, trámite y historial del trámite, incluyendo las fechas como mecanismo de auditoría.

B) *Aplicación*

En el servidor del sistema de información web, se almacena las log de las peticiones realizadas, con el detalle de las respuestas obtenidas.

4.1.6.4. Copias de seguridad.

Por los protocolos de seguridad establecidos en la Unidad de Sistemas, se realiza una copia de seguridad de la Base de Datos de manera completa y diferencial, con un periodo de ejecución, de 1 mes para la copia de seguridad completa de manera externa y 2 veces por día para la copia de seguridad diferencial de manera local.

CAPITULO V

COSTOS Y BENEFICIOS

5. COSTOS Y BENEFICIOS.

Con el objetivo de establecer los beneficios para el Ministerio de Educación con el uso del sistema de información web se realiza el análisis de costo y beneficios para determinar si el proyecto es viable.

5.1. ANÁLISIS DEL COSTO.

Para realizar el análisis del costo, se hace uso de las siguientes formulas:

$$E = (a)(KLDC)^2 * (FAE)$$

$$T = (c) * E^d$$

$$P = \frac{E}{T}$$

$$KLDC = \frac{(PF * \text{Líneas de código por cada PF})}{1000}$$

$$FAE = \text{conductor } 1 * \text{conductor } 2 * \dots * \text{conductor } n$$

Donde:

E: Esfuerzo

T: Tiempo

P: Personal

KLDC: Miles de líneas de código

FAE: Factor de ajuste de esfuerzo

PF: Punto función.

LDC: Datos de líneas de código

Por ello determinamos los miles de líneas de código, según el punto de función que se calculó en 206.79 y las líneas por cada PF equivalente a 29 por el desarrollo en el lenguaje de programación PHP.

Tabla Nro. 5.1 Tabla punto fusión

Lenguaje	LDC/PF
Ensamblador	320
C	150
COBOL	105
Pascal	91
PHP	29
C++	64
Visual C#	34
SQL	12

Fuente (Elaboración propia)

Con los valores de punto de fusión y líneas por cada PF halladas, ahora determinamos los miles de líneas de código mediante la siguiente fórmula:

$$KLDC = \frac{(PF * \text{Líneas de código por cada PF})}{1000}$$

$$KLDC = \frac{(206,79 * 29)}{1000}$$

$$KLDC = 6$$

Como el resultado de miles de código hallado, menor a 50, según el modelo de estimación COCOMO II indica hacer uso del módulo de desarrollo orgánico, por lo cual, los coeficientes a utilizar son los siguientes:

Tabla Nro. 5.2 Modo de desarrollo

Proyecto	A	B	C	D
Orgánico	3,2	1,05	2,5	0,38
Semi-acoplado	3	1,12	2,5	0,35
Empotrado	2,8	1,2	2,5	0,32

Fuente (Elaboración propia)

Ahora se calcula el factor de ajuste de esfuerzo, multiplicando los valores evaluados en los 15 conductores de costos que se observan en la siguiente tabla:

Tabla Nro. 5.3 Modo de conductores de costo

Proyecto	Muy bajo	Bajo	Nominal	Alto	Muy alto	Extra alto
Fiabilidad requerida del software	0,75	0,88	1,00	1,15	1,40	-
Tamaño de la base de datos	-	0,94	1,00	1,08	1,16	-
Complejidad del Producto	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65
Restricciones del tiempo de ejecución	-	-	1,00	1,11	1,30	1,66
Restricciones del almacenamiento principal	-	-	1,00	1,06	1,21	1,56
Volatilidad de la máquina virtual	-	0,87	1,00	1,15	1,30	-
Tiempo de respuesta del ordenador	-	0,87	1,00	1,07	1,15	-
Capacidad del analista	1,46	1,19	1,00	0,86	0,71	-
Experiencia en la aplicación	1,29	1,13	1,00	0,91	0,82	-
Capacidad de los programadores	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70	-
Experiencia en S.O. utilizado	1,21	1,10	1,00	0,90	-	-
Experiencia en el lenguaje de programación	1,14	1,07	1,00	0,95	-	-
Prácticas de programación modernas	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82	-
Utilización de herramientas software	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83	-
Limitaciones de planificación del proyecto	1,23	1,08	1,00	1,04	1,10	-

Fuente (Elaboración propia)

Con los valores y la ecuación descrita, se halla el factor de ajuste de esfuerzo.

$$FAE = \text{conductor } 1 * \text{conductor } 2 * \dots * \text{conductor } n$$

$$FAE = 0,31$$

Encontrados todos los valores necesarios, ahora calculamos el esfuerzo de la siguiente manera:

$$E = (a)(KLDC)^2 * (FAE)$$

$$E = (3,2)(6)^2 * (0,31)$$

$$E = 35,71 \frac{\text{personas}}{\text{mes}}$$

Ahora hallamos el tiempo, con la siguiente fórmula:

$$T = (c) * E^d$$

$$T = (2,5) * 35,71^{0,38}$$

$$T = 9,73 \text{ meses}$$

Entonces, con el tiempo y esfuerzo calculados, podemos hallar el cálculo del personal promedio, de la siguiente manera.

$$P = \frac{E}{T}$$

$$P = \frac{35,71}{9,73}$$

$$P = 3,67 \text{ personas}$$

5.1.1. Costo del desarrollado.

Establecidos el tiempo y personal necesario para el desarrollo del sistema, considerando un salario de Bs. 2060, 10 meses y 4 personas como máximo para el desarrollo, el costo del desarrollo de sistema será:

Tabla Nro. 5.4 Costos del desarrollo de sistema

Indicador	Resultado	Unidad
Meses	10	Meses
Personal	4	Personas
Costo (salario*meses*personal)	82,400	Bolivianos

Fuente (Elaboración propia)

5.1.2. Costo de implementación.

La implementación del sistema, debido a la incorporación del sistema en el Sistema de Información Educativa, no produce costo alguno en la implementación.

5.1.3. Costo de elaboración.

El costo de elaboración del proyecto, tomando en cuenta los 10 meses como tiempo de desarrollo, se representa de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla Nro. 5.5 Costos de elaboración

Insumo	Costo (Mes/Bs.)	Costo total
Internet	90	900
Material de escritorio	10	100
Depreciación del equipo	50	500
Licencias	0	0
Otros	50	500
Total	200	2,000

Fuente (Elaboración propia)

5.1.4. Costo total.

El costo total del proyecto, es determinado por la suma del costo de desarrollo, implementación y elaboración.

Tabla Nro. 5.6 Costo total

Costo	Monto (Bs.)
Desarrollo	82,400
Implementación	0
Elaboración	2,000
Total	84,000

Fuente (Elaboración propia)

5.2. ANÁLISIS DEL BENEFICIO.

Los beneficios del proyecto se reflejan en función al incremento de la productividad laboral, el cual se puede medir a través del cambio en el tiempo empleado al emitir el Diploma de Bachiller y Copia Legalizada. La evaluación propuesta para el cálculo de beneficios se observa se realiza en función al cálculo la diferencia antes y después de utilizar el sistema de información web, como puede verse en la siguiente tabla:

Tabla Nro. 5.7 Situación antes y despues

#	Indicador	Antes		Ahora	
		Unidad de medida	Número	Unidad de medida	Número
1	Emisión masiva del Diploma de Bachiller	Emitidos	7937	emitidos	7937
		Horas	136	horas	80
2	Emisión individual del Diploma de Bachiller	Impresos	1	impresos	1
		Horas	24	minutos	10
3	Emisión masiva de Copia Legalizada	Emitidos	7937	emitidos	7937
		Horas	24	horas	16
4	Emisión individual de Copia Legalizada	Emitidos	1	emitidos	1
		Horas	24	minutos	5
5	Emisión individual de Certificado Supletorio	Emitidos	1	emitidos	1
		Horas	24	minutos	5

Fuente (Elaboración propia)

Por lo detallado, se evidencia una reducción de tiempos empleados del 41.18% al emitir de forma masiva los Diplomas de Bachiller, 99.29% al imprimir un Diploma de Bachiller con la firma del Director Departamental para el envío a la Dirección Distrital, 33.33% al emitir de forma masiva la Copia Legalizada del Diploma de Bachiller, 99.65% al emitir una Copia Legalizada del Diploma de Bachiller y 99.65% al emitir un Certificado Supletorio del Diploma de Bachiller.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Con los resultados obtenidos al implementar el Sistema de Información Web para el Seguimiento de la Emisión Del Diploma De Bachiller Y Copia Legalizada y las proyecciones del Ministerio de Educación en un futuro, se realiza el análisis.

6.1. CONCLUSIONES.

- Se diseñó y desarrollo un sistema de información web que sistematiza y automatiza la información del bachiller al emitir el Diploma de Bachiller y Copia Legalizada.
- Se integró al Sistema de Información Educativa considerando el intercambio de información con el Servicio de Identificación Personal y los requisitos del Ministerio de Educación por medio de la Unidad de Sistemas, lo cual permite verificar los datos personales y académicos del bachiller.
- Se automatizo la firma de los Directores Departamentales de Educación y Jefes U.A. Departamentales, con mecanismo de seguridad para garantizar la aplicación de las firmas, integridad y calidad de datos impresos en el Diploma de Bachiller y Copia Legalizada.
- Se logro la eficiencia en tiempo y esfuerzo empleado por los actores en la emisión del Diploma de Bachiller y Copia Legalizada, incluyendo los procesos posteriores al emitir el Certificado Supletorio y reactivar la emisión.

6.2. RECOMENDACIONES.

- Incorporar en la validación de datos personales del bachiller o estudiante de último año de escolaridad el lugar de nacimiento, por la presión que representa en la impresión en los documentos del Diploma de Bachiller y Copia Legalizada.
- Registrar las calificaciones y estados de matrícula (equivalente a libreta escolar) con los que ingresan los estudiantes extranjeros u otro estudiante que no presenta continuidad en el Sistema Educativo Plurinacional, para continuar optimizando el proceso de emisión del Diploma de Bachiller.
- Incorporar la firma digital al Diploma de Bachiller para mejorar la seguridad de información.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFIA

- Andalucía, J. d. (s.f.). *Conceptos de seguridad en los servicios WEB: Junta de Andalucía*.
Recuperado el 1 de Febrero de 2020, de Junta de Andalucía:
<http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/211>
- Andreu, R., Ricart, J. E., & Valor, j. (1991). *Estrategia y Sistemas de Información*. Madrid. España.
- Avila de Tomás, J. F. (8 de Mayo de 2012). *Que es un código QR: Grupo de nuevas tecnologías de la SoMaMFyC*. Recuperado el 20 de Julio de 2020, de Grupo de nuevas tecnologías de la SoMaMFyC: <https://nuevasteccsomamfyc.wordpress.com/2012/05/08/que-es-un-codigo-qr-definicion-y-estructura/>
- Beltran, M. R. (2008). *Modelos de Estimación*.
- Bit2Me Academy. (s.f.). *Qué es SHA-256: Bit2Me Academy*. Recuperado el 20 de Julio de 2020, de Bit2Me Academy: <https://academy.bit2me.com/sha256-algoritmo-bitcoin/>
- Blancarte, O. (29 de Mayo de 2017). *Introducción a NodeJS (JavaScript del lado del Servidor): Oscar Blancarte Blog*. Recuperado el 15 de Mayo de 2020, de Oscar Blancarte Blog: <https://www.oscarblancarteblog.com/2017/05/29/introduccion-a-nodejs-2/>
- Blancarte, O. (6 de Marzo de 2017). *SOAP vs REST: Oscar Blancarte Blog*. Recuperado el 1 de Febrero de 2020, de Oscar Blancarte Blog: <https://www.oscarblancarteblog.com/2017/03/06/soap-vs-rest-2/>
- Boehm, B. W. (1981). *Software Engineering Economics*. Prentice-Hall.
- Covella, G. J. (2005). *Medición y Evaluación de Calidad en Uso de Aplicaciones Web*. Computer Science.
- Eguiluz, J. (2012). *Desarrollo web ágil con Symfony2*. publicaciones easybook. Obtenido de 2012.
- Favián, & Coelho. (12 de Mayo de 2018). *Significado de copia: significados.com*. Recuperado el 14 de Diciembre de 2019, de Significados.com: <https://www.significados.com/copia/>
- Gutierrez, R. (2001). *Diseño de un sistema documentario para FEJAD*. Oruro, Bolivia: Universidad Técnica de Oruro.

- Koen, B. V. (2000). *El Método de Ingeniería*. Armenia, Colombia: Facultad de Ingeniería- Universidad del Valle.
- Liberato, A. F. (2014). *Desarrollo de una sistema de gestión documental, fichas de resumen y listas de publicación para el proyecto PROCAL-PROSER*. Lima, Peru: Pontificia Universidad Católica del Peru.
- Martinez, G. R. (s.f.). *Sobre: PostgreSQL*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2019, de PostgreSQL: http://www.postgresql.org/es/sobre_postgresql
- Maximilians, L. (s.f.). *UWE – UML-based Web Engineering - Presentation Mode: Universität München*. Recuperado el 15 de Julio de 2020, de Universität München: <http://uwe.pst.ifi.lmu.de/teachingTutorialPresentationSpanish.html>
- MDN, W. D. (7 de Julio de 2020). *World Wide Web*. Recuperado el 7 de Agosto de 2020, de World Wide Web: https://developer.mozilla.org/es/docs/Glossary/World_Wide_Web
- Mesquita, R. (1 de Junio de 2019). *¿Qué es un Sistema de Información y cuáles son sus características?: Rock Content*. Recuperado el 1 de Marzo de 2020, de Rock Content: <https://rockcontent.com/es/blog/que-es-un-sistema-de-informacion/>
- Ministerio de Educación. (s.f.). *Información Institucional: Ministerio de Educación*. Recuperado el 1 de Febrero de 2020, de Ministerio de Educación: <http://www.minedu.gob.bo>
- Ministerio de Educación, B. (s.f.). *Sobre: Ministerio de Educación*. Recuperado el 1 de Enero de 2019, de Ministerio de Educación: <http://www.minedu.gob.bo>
- Navarro, M. R. (2006). *REST vs Web Services*.
- Olsina, L. (2002). *Criterios y Estrategias para Evaluar Calidad Web*. Métricas.
- OpenJs, F. (s.f.). *Acerca de: NodeJs*. Recuperado el 30 de Septiembre de 2019, de NodeJs: <https://nodejs.org/>
- Ortega, C. J. (2013). *Extensión de una aplicación web destinada al fortalecimiento de clubes escolares matemáticos integrando JavaFX2 y JavaEE6 con servicios web basados en REST*. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.

- Pérez, P. J., & Gardey, A. (2017). *Definición de bachiller: definicion.de*. Recuperado el 12 de Diciembre de 2019, de definicion.de: <https://definicion.de/bachiller/>
- Postgres Professional Europe Limited. (s.f.). *PostgreSQL Documentación: Postgres Professional Europe Limited*. Recuperado el 12 de Diciembre de 2020, de Postgres Professional Europe Limited: <https://postgrespro.com/docs/postgresql/9.6/intro-what-is>
- Potencier, Weaver, & Eguiluz. (2011). *Buenas prácticas para aplicaciones symfony*.
- Pressman, R. S. (2005). *Ingeniería del software un enfoque práctico Sexta Edición: University of Connecticut*. Connecticut: McGraw-Hill.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software un enfoque práctico Séptima Edición: University of Connecticut*. Connecticut: McGraw-Hill.
- Redes Zone. (09 de Noviembre de 2010). *Criptografía, Algoritmos de autenticación (hash): Redes Zone*. Recuperado el 20 de Julio de 2020, de Redes Zone: <https://www.redeszone.net/2010/11/09/criptografia-algoritmos-de-autenticacion-hash/>
- Shuaman. (16 de Febrero de 2013). *WS SOAP VS WS REST: WordPress*. Recuperado el 1 de Febrero de 2020, de WordPress: <https://dsdshuaman.wordpress.com/2013/02/16/ws-soap-vs-ws-rest/>
- Signaturit . (20 de Julio de 2017). *Diferencias entre la firma electrónica, la firma digital y la firma digitalizada: Signaturit .* Recuperado el 17 de Julio de 2020, de Signaturit: <https://blog.signaturit.com/es/en-que-se-diferencian-la-firma-electronica-la-firma-digital-y-la-firma-digitalizada#electronica>
- THE PHP GROUP. (s.f.). *Documentation: The PHP Group: PHP*. Recuperado el 2019 de Diciembre de 12, de PHP.NET: <http://php.net>
- The PHP Group s.f. (s.f.). *Documentation: The PHP Group: PHP*. Recuperado el 2019 de Diciembre de 12, de PHP: <http://php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- Ucha, F. (Marzo de 2015). *Diploma: Definición ABC*. Recuperado el 12 de Diciembre de 2019, de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/general/diploma.php>
- Villarroel, J. C. (2014). *Sistema de gestión de envío y recepción de correspondencia usando base de datos distribuida y código de barras para la correspondencia clasificada. caso de estudio:*

empresa de Correos de Bolivia (ECOBOL). La Paz, Bolivia: Escuela Militar de Ingeniería (EMI).

w3c. (24 de Enero de 2001). *Acerca de la World Wide Web: w3c*. Recuperado el 10 de Julio de 2020, de w3c: <https://www.w3.org/WWW/>

Wikipedia. (12 de Diciembre de 2011). *Firma Digitalizada: Wikipedia*. Recuperado el 17 de Julio de 2020, de Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Firma_digitalizada

ANEXOS

Anexo I: Resolución Ministerial 717/2010



Estado Plurinacional de Bolivia
Ministerio de Educación
Móramboerenáñesiroa Arakuarapi
Yachay Kamachiq
Yach'a Kamani

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 717/2010

La Paz, 26 de noviembre de 2010

VISTOS Y CONSIDERANDO:

Que el Artículo 17 de la Constitución Política del Estado Plurinacional, establece que toda persona tiene derecho a recibir educación en todos los niveles de manera universal, productiva, gratuita, integral e intercultural sin discriminación.

Que el Parágrafo I del Artículo 77 del mismo Texto Constitucional, dispone que la educación constituye una función suprema y primera responsabilidad financiera del Estado que tiene la obligación indeclinable de sostenerla, garantizarla y gestionarla. Asimismo, el Parágrafo II, establece que el Estado y la sociedad tienen tuición plena sobre el sistema educativo, que comprende la educación regular, la alternativa y la especial, y la educación superior de formación profesional.

Que a su vez, el Artículo 80 de la Norma Constitucional, prevé que la educación estará orientada a la formación individual y colectiva; al desarrollo de competencias, aptitudes y habilidades físicas e intelectuales que vincule entre otros, la teoría con la práctica productiva.

Que el Artículo 81 de la Constitución Política del Estado, señala que la educación es obligatoria hasta el bachillerato y que a la culminación de los estudios del nivel secundario se otorgará el Diploma de Bachiller, con carácter gratuito e inmediato.

Que el Artículo 1 de la Ley N° 3991 de 18 de diciembre de 2008, dispone la gratuidad del trámite de obtención del Diploma de Bachiller, para que los estudiantes promovidos del cuarto curso de secundaria, tanto de establecimientos públicos, como privados del país que tramiten este documento, están exentos del pago por dicho concepto. Asimismo, el Artículo 2, señala que los costos que representa la emisión del Diploma de Bachiller, serán cubiertos por recursos Departamentales y el Artículo 3 establece que los Diplomas de Bachiller extendidos por los Servicios Departamentales de Educación del país (SEDUCA's), tienen validez legal para su inscripción en el sistema universitario público, privado o cualquier otra instancia de educación superior.

Que el Artículo 1 del Decreto Supremo N° 0265 de 26 de agosto de 2009, establece que se garantiza la otorgación de Diplomas de Bachiller con carácter gratuito y de manera inmediata a los estudiantes que culminen sus estudios del nivel secundario en todos los establecimientos públicos, privados y de convenio del país en cumplimiento y aplicación a lo dispuesto por la Ley N° 3991 de 18 de diciembre de 2008, por otra parte, el Artículo 2, establece que las Direcciones de Unidades Educativas, Direcciones Distritales y Dirección de los Servicios Departamentales de Educación SEDUCA, son responsables de la ejecución transparente y eficiente del procedimiento para la otorgación del Diploma de Bachiller con carácter gratuito en todo el territorio boliviano, conforme a las funciones y responsabilidades a ser reglamentadas por el Ministerio de Educación, por otra parte, el Artículo 6, ratifica que los beneficiarios son todos los bachilleres a partir de la gestión 2009. Por último, en la Disposición Final Única del mismo Decreto Supremo, señala que en el marco de lo dispuesto en el Artículo 2 de la Ley N° 3991 las Prefecturas Departamentales, deberán incorporar en su programación presupuestaria correspondiente a la gestión 2010, las transferencias de recursos establecidas en el Artículo 4 del Decreto Supremo de referencia.

Que el Reglamento de Organización y Funcionamiento de Centros de Educación Alternativa, aprobado mediante Resolución Administrativa N° 235/03 de 11 de noviembre de 2003 tiene como objetivo unificar las modalidades, establecer los aspectos generales de la estructura administrativa y académica, normar aspectos generales de funcionamiento y evaluación, y fortalecer los procesos de la Educación Alternativa para mejorar el acceso a la calidad, gestión comunitaria y formación laboral para el desarrollo humano en todas sus



Estado Plurinacional de Bolivia
 Ministerio de Educación
 Moromboerendañesiroa Arakuarupi
 Yachay Kamachiq
 Yachta Kamani

modalidades, programas y proyectos.

Que el Decreto Supremo N° 29894 de 7 de febrero de 2009, de Organización del Órgano Ejecutivo del Estado Plurinacional en su Artículo 14, señala las atribuciones y obligaciones de las Ministras y Ministros del Órgano Ejecutivo, entre ellas, dirigir la gestión de la Administración Pública en el ramo correspondiente; dictar normas administrativas en el ámbito de su competencia y emitir Resoluciones Ministeriales en el marco de sus competencias.

Que el Artículo 104 del Decreto Supremo antes referido, prevé las atribuciones de la Ministra (o) de Educación, entre otras: Gestionar y garantizar el funcionamiento del sistema educativo plurinacional, ejercer tuición plena en todo el sistema educativo plurinacional velando su calidad y pertinencia, promover, desarrollar y difundir los saberes y conocimientos de las culturas y fortalecer la diversidad cultural y lingüística como base del desarrollo nacional a través de políticas y programas.

Que la Resolución Ministerial N° 565/09 de 31 de agosto de 2009, aprueba el Reglamento de Procedimiento para la otorgación de Diploma de Bachiller Gratuito, Gestión 2009.

Que la Resolución Ministerial N° 740/09 de 28 de octubre de octubre de 2009, aprueba el Reglamento de Procedimiento para la otorgación de Diploma de Bachiller Gratuito de Educación de Adultos.

Que el Informe Técnico VEAYE/DGEA N° 345/10 de 8 de noviembre de 2010, emitido por el Profesional de Educación Técnica Alternativa dependiente de la Dirección General de Educación de Adultos del Viceministerio de Educación Alternativa y Especial, concluye señalando que con la finalidad de operativizar el trámite de Diploma de Bachiller Gratuito en el Subsistema de Educación Alternativa y Especial y enmarcadas en las políticas educativas que permitan mejorar condiciones de vida e incorporarse competitivamente al mundo laboral o proseguir sus estudios en el Nivel Superior, es viable limitar los requisitos establecidos en el Reglamento para la Emisión Gratuita de Diplomas de Bachiller, debiendo a partir de la presente gestión, disponer la presentación de libretas del Ciclo de Aprendizajes Comunes (Medio Común) y Ciclo de Aprendizajes Especiales (Medio Superior).

Que el Informe Técnico CITE: ME/VER/DGES/ N° 338/2010 de 25 de noviembre de 2010, emitido por el Director General de Educación Secundaria, aprobado por el Viceministro de Educación Regular, señala que sobre la base de la primera experiencia de entrega de Diplomas de Bachiller de la gestión 2009 se han detectado dificultades técnicas y errores en los datos personales en todo el proceso; por lo que, es necesario generar un procedimiento técnico-administrativo actualizado que posibilite enmendar los datos en los Diplomas de Bachiller marcando las responsabilidades para cada servidor público que realice el operativo y en ese entendido, concluye recomendando la emisión de la disposición normativa que apruebe el Reglamento para la Emisión Gratuita de Diplomas de Bachiller.

Que el Informe Técnico IN:/ME/DGP/EIE N° 0288/2010 de 25 de noviembre de 2010 emitido por el Profesional II en Desarrollo de Aplicaciones Informáticas aprobado por el Director General de Planificación, señala que en el operativo de emisión de Diplomas de Bachiller Gratuito Gestión 2009, se han presentado debilidades técnicas e inconsistencias en los datos personales de los estudiantes que provocaron retrasos al momento de la impresión, rezago de información atribuible a las Unidades Educativas para la consolidación de datos que han generado retrasos durante la etapa del operativo e irregularidades en la actualización de datos; sin embargo, la principal justificación radica en la mejora en la efectividad de los pasos a seguir, reduciendo costos operativos, mejorando los niveles de control logístico e informático utilizando la base de datos SIEWEB Nacional, logrando de esta manera implementar un proceso práctico eficiente y efectivo para la emisión de Diplomas de Bachiller Gratuitos en forma inmediata en los nueve Servicios Departamentales de Educación, en tal sentido, adjuntado el nuevo esquema lógico y tecnológico, sugiere la emisión de la Resolución Ministerial que apruebe el nuevo Reglamento de Procedimientos para la Emisión Gratuita de Diplomas de Bachiller.





Estado Plurinacional de Bolivia
 Ministerio de Educación
 Moromboerendalesina Arakuarapi
 Yachay Kamachiq
 Yaticha Kamani

Que el Informe Legal N° 1552/10 de fecha 26 de noviembre de 2010, conforme a las disposiciones legales y normativas mencionadas y en mérito a la justificación y viabilidad técnica emitidas mediante los Informes Técnicos VEAyE/DGEA N° 345/10 de 8 de noviembre de 2010 de la Dirección General de Educación de Adultos del Viceministerio de Educación Alternativa y Especial, CITE: ME/VER/DGES/ N° 338/2010 de 25 de noviembre de 2010 de la Dirección General de Educación Secundaria del Viceministerio de Educación Regular, IN/ME/DGP/EIE N° 0288/2010 de 25 de noviembre de 2010 de la Dirección General de Planificación, sugiere la emisión de disposición normativa que apruebe el Reglamento para la Emisión Gratuita de Diplomas de Bachiller, a favor de las y los participantes y estudiantes promovidos del Ciclo de Aprendizajes Especializados (Medio Superior) y Cuarto Grado del Nivel Secundario, por ser legalmente viable, en el entendido que no se vulnera ninguna disposición legal vigente.

POR TANTO:

El Ministro de Educación en uso de las facultades y atribuciones conferidas por el Decreto Supremo N° 29894 de 7 de febrero de 2009, Decreto Supremo N° 29881 de 7 de enero de 2009 y Decreto Presidencial N° 0001 de 8 de febrero de 2009.

RESUELVE:

Artículo 1.- (APROBACIÓN). Aprobar el **REGLAMENTO PARA LA EMISIÓN GRATUITA DE DIPLOMAS DE BACHILLER DEL SISTEMA EDUCATIVO PLURINACIONAL**, conforme a las funciones específicas, plazos y responsabilidades establecidos en sus Tres Capítulos y Catorce Artículos, que en Anexo, constituye parte integrante e indivisible de la presente Resolución Ministerial.

Artículo 2.- (REFRENDIA). Refrendar los Informes Técnicos VEAyE/DGEA N° 345/10 de 8 de noviembre de 2010 de la Dirección General de Educación de Adultos del Viceministerio de Educación Alternativa y Especial, CITE: ME/VER/DGES/ N° 338/2010 de 25 de noviembre de 2010 de la Dirección General de Educación Secundaria del Viceministerio de Educación Regular, IN/ME/DGP/EIE N° 0288/2010 de 25 de noviembre de 2010 de la Dirección General de Planificación y Legal DGAJ-UAJ N° 1552/10 de 26 de noviembre de 2010 de la Dirección General de Asuntos Jurídicos.

Artículo 3.- (ABROGATORIA). Abrogar las Resoluciones Ministeriales N° 740/09 de 28 de octubre de 2009 y N° 565/09 de 31 de agosto de 2009.

Artículo 4.- (EJECUCIÓN) El Viceministerio de Educación Alternativa y Especial, el Viceministerio de Educación Regular, los Servicios Departamentales de Educación, Direcciones Distritales, Directores de Centros de Educación Alternativa y Directores de Unidades Educativas, quedan encargados de la ejecución y cumplimiento de la presente disposición normativa.

Regístrese, comuníquese y archívese



[Firma]
 Dra. Silvia Raquel Mejía Lewis
 DIRECTORA GENERAL DE ASUNTOS JURÍDICOS
 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

ORIGINAL FIRMADO POR:
 Lic. Iván W. Villa Bernal
 VICEMINISTRO DE EDUCACIÓN REGULAR

[Firma]
 Lic. Noel Aguirre Ledezma
 VICEMINISTRO DE EDUCACIÓN ALTERNATIVA Y ESPECIAL
 MINISTERIO DE EDUCACIÓN

[Firma]
 Lic. Roberto Iván Aguilar Gómez
 MINISTRO DE EDUCACIÓN



Estado Plurinacional de Bolivia
Ministerio de Educación
Moromiboerendaheesiroa Arakuarupi
Yachay Karmachiq
Yaticha Khamani

MINISTERIO DE EDUCACION

**REGLAMENTO PARA LA EMISION
GRATUITA DE DIPLOMAS DE
BACHILLER**

GESTION 2010



Estado Plurinacional de Bolivia
Ministerio de Educación
Moramborandafesiroa Arakuanipi
Yachay Karmachiq
Yallacha Kamani

CAPITULO I GENERALIDADES

Artículo 1.- (Marco Legal)

- La Constitución Política del Estado promulgada en fecha 7 de febrero de 2009.
- La Ley No. 3991 de 18 de diciembre de 2008, que dispone la gratuidad del trámite de obtención del Diploma de Bachiller, por lo que, los estudiantes promovidos del cuarto curso de secundaria tanto de establecimientos públicos como privados del país que tramiten este documento están exentos del pago por dicho concepto.
- El Decreto Supremo No. 0265 de 26 de agosto de 2009, que tiene por objeto garantizar la otorgación de Diplomas de Bachiller con carácter gratuito y de manera inmediata a los estudiantes que culminen sus estudios del nivel secundario en todos los establecimientos públicos, privados y de convenio del país.
- El Decreto Supremo 29894 de 7 de febrero de 2009 de Organización del Órgano Ejecutivo del Estado Plurinacional.
- Resolución Ministerial N° 162/01 de 4 de abril de 2001, Reglamento de Administración y Funcionamiento para Unidades Educativas de los Niveles Inicial, Primario y Secundario.
- Resolución Ministerial N° 001/2010 de 4 de enero de 2010 que aprueba las Normas Generales para la Planificación, Organización, Ejecución y Evaluación de la Gestión Educativa 2010.
- Resolución Ministerial No. 309/10 de 01 de junio de 2010 que dispone con carácter transitorio y excepcional, garantizar que los Bachilleres provenientes de Institutos Técnicos Superiores que cuentan con el nivel Secundario, obtengan el Diploma de Bachiller Técnico Gratuito.

Artículo 2.- (Gratuidad). El trámite del Diploma de Bachiller hasta su obtención, es de carácter gratuito, siendo responsabilidad de los servidores públicos y los beneficiarios dar cumplimiento a esta garantía constitucional. Todo cobro y pago indebido será pasible a las acciones legales correspondientes.

Artículo 3. (Financiamiento) En cumplimiento al Decreto Supremo N° 0265 de 26 de agosto de 2009 que garantiza la gratuidad del Diploma de Bachiller, cada gestión escolar, los SEDUCA deben gestionar el financiamiento ante los Gobiernos Autónomos Departamentales respectivos, para la incorporación en el Plan Operativo Anual, de acuerdo a la estructura de costos consensuada con el Ministerio de Educación.

Artículo 4.- (Periodo de Tramitación). A principio de gestión los SEDUCA mediante instructivo, harán conocer a la comunidad educativa el cronograma de inicio y finalización del Operativo Anual de Otorgación de Diplomas de Bachiller para la regularización de los trámites.

Artículo 5.- (Responsabilidad). Con el objeto de transparentar el accionar de: Estudiantes o Participantes, Directores (as) de Unidades Educativas o de Centros de Educación Alternativa,





Estado Plurinacional de Bolivia
Ministerio de Educación
MoromboerendaPesisra Arakuarupi
Yachay Kamachiq
Yach'a Kamari

Directores Distritales de Educación, Personal Técnico Administrativo autorizado y Directores (as) Departamentales de los Servicios Departamentales de Educación, quienes dan fe y garantizan la autenticidad y veracidad de la información presentada para la otorgación del Diploma de Bachiller Gratuito, estos asumen plena responsabilidad de sus actos en el marco de la Ley N° 1178 del 20 de julio de 1990, de Administración y Control Gubernamental, Ley N° 004 de 31 de marzo de 2010 Ley de Lucha Contra la Corrupción Enriquecimiento Ilícito e Investigación de Fortunas (Marcelo Quiroga Santa Cruz), Decreto Supremo N° 23968 Reglamento de las Carreras en el Servicio de Educación Pública del 24 de febrero de 1995 y demás normativa vigente aplicable según corresponda.

Artículo 6.- (Sanciones).

- I. De comprobarse retraso y negligencia en la emisión del Diploma de Bachiller por los servidores públicos será sancionado de acuerdo a normativa vigente.
- II. La alteración o falsedad de cualquier documento relacionado al trámite para la emisión del Diploma de Bachiller será sancionado de la misma manera.

**CAPITULO II
PROCEDIMIENTO**

Artículo 7.- (Requisitos del Estudiante). Para la obtención del Diploma de Bachiller, el Estudiante o Participante, de acuerdo al cronograma previsto en el Artículo 2 del presente Reglamento, deberá presentar la siguiente documentación en un fólder:

I. Educación Regular:

1. Carta de solicitud de otorgación de Diploma de Bachiller a ser provista por el Ministerio de Educación, dando fe y veracidad de la documentación presentada y que suscrita por el interesado se constituye en Declaración Jurada.
2. Libretas de Calificaciones de 1ro. a 3er. Grado del Nivel Secundario originales.
3. Fotocopia de Cédula de Identidad vigente.
4. Certificado de Nacimiento original computarizado.
5. Dos fotografías de 4x4 con fondo celeste. (Respetando su identidad cultural).

II. Educación Alternativa y Especial:

1. Carta de solicitud de otorgación de Diploma de Bachiller a ser provista por el Ministerio de Educación, dando fe y veracidad de la documentación presentada y que suscrita por el interesado se constituye en Declaración Jurada.
2. Libretas de Calificaciones y/o Certificado de Estudios del Ciclo de Aprendizajes Comunes (Medio Común) originales.
3. Fotocopia de Cédula de Identidad vigente.
4. Certificado de nacimiento original computarizado.
5. Dos fotografías de 4x4 con fondo celeste. (Respetando su identidad cultural).

Artículo 8. (Obligaciones). El/La Director(a) de Unidad Educativa o de Centro de Educación





Estado Plurinacional de Bolivia
Ministerio de Educación
Moramboréndafisiroa Arakuani
Yachay Kamachiq
Yaticha Kamani

Alternativa, **debe** presentar a la Dirección Distrital de Educación la siguiente documentación:

- I. Educación Regular.
 - a) Planilla de calificaciones de estudiantes aprobados del 4to. Grado de Nivel Secundario debidamente firmada, impresa y digital.
 - b) Libretas de Calificaciones Escolares del 4to. Grado del Nivel Secundario al momento de recoger los Diplomas de Bachiller.
- II. Educación Alternativa.
 - a) Planilla de calificaciones de participantes aprobados del Ciclo de Aprendizajes Especializados (Medio Superior) debidamente firmada, impresa y digital.
 - b) Libretas de Calificaciones Escolares del Ciclo de Aprendizajes Especializados (Medio Superior) al momento de recoger los Diplomas de Bachiller.

Artículo 9.- (Funciones).

9.1. Del Director(a) de Unidad Educativa o de Centro de Educación Alternativa

- a) Recibir la documentación presentada por el estudiante o participante.
- b) Verificar y refrendar la documentación recibida.
- c) Remitir los fólders con la documentación presentada por los estudiantes o participantes adjuntando la Planilla de Solicitud de Diplomas a la Dirección Distrital de Educación respectiva.
- d) Presentar la Planilla de Calificaciones de los estudiantes del 4to. Grado del Nivel Secundario o de participantes del Ciclo de Aprendizajes Especializados (Medio Superior) a la Dirección Distrital de Educación respectiva.
- e) Recabar de la Dirección Distrital de Educación los Diplomas de Bachiller y Actas de Entrega.
- f) Verificar los datos personales del estudiante o participante impresos en los Diplomas de Bachiller.
- g) Firmar el Acta de Recepción de Diplomas de Bachiller.
- h) Entregar los Diplomas de Bachiller en el Acto de Graduación, previa firma del estudiante o participante en el Acta de Entrega.
- i) Remitir a la Dirección Distrital de Educación, el Acta de Entrega de Diplomas.
- j) A la conclusión de la gestión escolar, los Diplomas de Bachiller que no fueron entregados, deben ser remitidos a la Dirección Distrital de Educación respectiva.
- k) De existir trámites rezagados por falta de algún requisito, éste debe continuar con celeridad ante el SEDUCA conforme el presente Reglamento, hasta la entrega del Diploma de Bachiller al interesado(a).

9.2. Del Técnico de la Dirección Distrital de Educación

Recibir y registrar la documentación presentada por la Unidad Educativa o Centro de





Estado Plurinacional de Bolivia
Ministerio de Educación
Moramboro andafesiroa Arakuarupi
Yachay Kamachiq
Yaticha Kamari

- Educación Alternativa.
- b) Verificar los datos personales del estudiante o participante en las libretas de calificaciones de 1ro. al 3er. Grado del Nivel Secundario y/o Ciclo de Aprendizajes Comunes (Medio Común), de acuerdo con la documentación requerida en el Artículo 7 del presente Reglamento.
 - c) Verificar que los datos personales y de calificaciones del estudiante o participante, coincidan con los del Sistema de Información Educativa (SIE).
 - d) Recibir y consolidar la Planilla de Calificaciones en el Sistema de Información Educativa (SIE) de los estudiantes o participantes aprobados del 4to. Grado del Nivel Secundario o del Ciclo de Aprendizajes Especializados (Medio Superior).
 - e) Remitir al SEDUCA la documentación presentada por la Directora o Director de la Unidad Educativa o Centro de Educación Alternativa, firmada por el Director Distrital de Educación.
 - f) Registrar la entrega de los Diplomas de Bachiller en el Sistema de Información Educativa.

9.3. De la Directora o Director Distrital de Educación

- a) Verificar y firmar las Libretas de Calificaciones Escolares del estudiante o participante.
- b) Firmar las Planillas de Solicitud de Diplomas de Bachiller y remitir al SEDUCA adjuntando la documentación requerida en el Artículo 7 del presente Reglamento.
- c) Recabar de la Unidad de Administración de Recursos del SEDUCA los Diplomas de Bachiller y Actas de Entrega, previa suscripción del Acta de Entrega y Recepción.
- d) Recibir y firmar las Libretas de Calificaciones Escolares del 4to. Grado del Nivel Secundario o del Ciclo de Aprendizajes Especializados (Medio Superior).
- e) Firmar el Diploma de Bachiller de cada estudiante o participante.
- f) Entregar los Diplomas de Bachiller y Acta de Entrega de Diplomas de Bachiller a la Directora o Director de la Unidad Educativa o Centro de Educación Alternativa, firmando conjuntamente el Acta de Recepción.
- g) Recibir los Diplomas de Bachiller que no fueron entregados o recabados de las Unidades Educativas o Centros de Educación Alternativa y remitirlos al SEDUCA a la conclusión de cada gestión.
- h) Verificar y firmar las Actas de Entrega de Diplomas de Bachiller y remitir al SEDUCA.

9.4. Del Servicio Departamental de Educación

El personal técnico y administrativo del SEDUCA, debe coordinar y cumplir las siguientes actividades:

9.4.1. Unidad de Análisis e Información

- a) Garantizar soporte técnico e informático para la impresión de los Diplomas de Bachiller.

9.4.2. Unidad de Administración de Recursos



P



Estado Plurinacional de Bolivia
Ministerio de Educación
Moramborendañesica Atikuarupi
Yachay Kamachiq
Yaticha Kamani

- a) Designar mediante Memorándum al Personal Técnico de Apoyo del SEDUCA y Técnicos Distritales para la impresión de Diplomas de Bachiller.
- b) Los Técnicos de Legalizaciones deben:
 - Recibir y registrar en el Sistema de Información Educativa la documentación requerida en el Artículo 7 del presente Reglamento.
 - Verificar que los datos personales y de calificaciones del estudiante o participante, coincidan con los del Sistema de Información Educativa.
 - Verificar la consolidación en el Sistema de Información Educativa de las planillas de calificaciones de: estudiantes del 4to. Grado del Nivel Secundario o participantes del Ciclo de Aprendizajes Especializados.
 - Autorizar la Impresión del Diploma de Bachiller al Personal Técnico de Apoyo.
 - Remitir a las Direcciones Distritales de Educación los Diplomas de Bachiller y las Actas de Entrega.
 - Recibir las Actas de Entrega de los Diplomas de Bachiller de las Direcciones Distritales de Educación y registrar en el SIE.
 - Recibir de las Direcciones Distritales de Educación los Diplomas de Bachiller que no fueron entregados o recabados por los estudiantes o participantes.
 - Entregar y registrar en el Sistema de Información Educativa los Diplomas de Bachiller de los estudiantes o participantes rezagados.
 - Custodiar en archivo respectivo los Diplomas de Bachiller no recogidos por los interesados en el plazo previsto.
 - Remitir los Diplomas de Bachiller impresos errados y no utilizados a la Directora o Director Departamental de Educación.
- c) El Personal Técnico de Apoyo debe:
 - Imprimir los Diplomas de Bachiller y las Actas de Entrega, previa autorización del Técnico de Legalizaciones.
 - Pegar las Fotos en los Diplomas de Bachiller.
 - Entregar los Diplomas impresos errados al Técnico de Legalizaciones.



9.5. De la Directora o Director Departamental del SEDUCA

1. Supervisar y gestionar el estricto cumplimiento del presente Reglamento.
2. Solicitar Diplomas de Bachiller al Ministerio de Educación la cantidad a ser otorgados en cada gestión educativa.
3. Firmar el Diploma de Bachiller Gratuito.
4. Remitir los Diplomas de Bachiller impresos errados y no utilizados al Ministerio de Educación con informe respectivo.

9.6. Del Ministerio de Educación

1. Elaborar el formato del Diploma de Bachiller Gratuito.
2. Realizar la impresión del formato de Diplomas de Bachiller con las medidas de seguridad respectivas.
3. Distribuir los Diplomas de Bachiller de acuerdo a solicitud de cada SEDUCA.





Estado Plurinacional del Ecuador
Ministerio de Educación
Moromboendafesirba Arokuarupi
Yachay Kamachiq
Yaticha Kamani

4. Realizar el seguimiento, monitoreo y evaluación al proceso de otorgación de Diplomas de Bachiller Gratuito en todo el país.
5. Instaurar acciones legales contra el o los infractores al presente reglamento de acuerdo a normativa vigente.
6. Remitir a Archivo Central los Diplomas de Bachiller impresos errados y no utilizados, previo registro en el Sistema de Información Educativa e informe de conformidad de las Direcciones Generales de Educación Secundaria o Alternativa.

CAPITULO III GESTIONES ADMINISTRATIVAS

Artículo 10.- (Enmienda de datos en Diplomas de Bachiller Gratuito). Emitido el Diploma de Bachiller gratuito, de existir errores en los datos personales del titular en el documento, se seguirá el siguiente procedimiento:

- El interesado presentará al SEDUCA una carta de solicitud de enmienda de datos errados en el Diploma de Bachiller, adjuntando documentación de respaldo.
- El Técnico de Legalizaciones de la Unidad de Administración de Recursos del SEDUCA, confrontará los datos del Diploma de Bachiller presentado por el estudiante o participante con la documentación existente en archivos. De evidenciar errores, anulará el Diploma de Bachiller y registrará esta acción en el Sistema de Información Educativa.
- Con los datos modificados en el Sistema de Información Educativa del estudiante o participante, el SEDUCA emitirá un nuevo Diploma de Bachiller, sin costo alguno para el interesado.
- El SEDUCA informará los casos de enmienda y remitirá la documentación al Ministerio de Educación, para su archivo de Diplomas y Títulos.

Artículo 11.- (Diploma de Bachiller falso). Toda denuncia de falsedad de Diploma de Bachiller, deberá ser formalizada ante el SEDUCA respectivo para que a través de la Unidad de Asesoría Jurídica inicie las acciones legales pertinentes contra los infractores.

Artículo 12.- (Diploma de Bachiller extraviado).

- I. En caso de extravío del Diploma de Bachiller, el interesado presentará una carta al Servicio Departamental de Educación respectivo, adjuntando la publicación en un medio de prensa escrita de circulación nacional o la denuncia del extravío ante la Dirección Departamental de Fuerza Especial de Lucha contra el Crimen.
- II. Evidenciado el extravío del Diploma de Bachiller, el SEDUCA procederá a la emisión de una Resolución Administrativa que detallará los datos que fueron registrados en el Diploma de Bachiller. Este documento tendrá validez legal para cualquier tipo de trámite.
- III. El extravío del Diploma de Bachiller será registrado en el Sistema de Información Educativa del Ministerio de Educación.

Artículo 13.- (Legalización del Diploma de Bachiller)

- I. A solicitud del interesado la legalización del Diploma de Bachiller, debe ser realizada por los SEDUCA respectivos.



Estado Plurinacional de Bolivia
Ministerio de Educación
Moramboerendahaesiroa Arakuanipi
Yachay Kamachiq
Yatich'o Kamani

- II. El costo único de legalización del Diploma de Bachiller es de Bs. 30 (TREINTA 00/100 Bolivianos) depositado en una cuenta bancaria habilitada para el efecto.
- III. La legalización del Diploma de Bachiller es de 24 horas.
- IV. Para la obtención de becas de estudio en el extranjero, la legalización del Diploma de Bachiller será realizado por el Ministerio de Educación previa presentación del documento original y verificación con información del Sistema de Información Educativa.

Artículo 14.- (Certificados de estudio)

- I. Ante el extravío, daños y/o destrucción por factores no intencionados de las Libretas Escolares, los certificados de estudio tendrán igual valor legal.
- II. Los certificados de estudios son emitidos por los SEDUCA a través de las instancias técnico administrativas respectivas.

DISPOSICIONES FINALES

PRIMERA.- Para el Subsistema de Educación Alternativa y Especial, las Libretas de Calificaciones de Educación Regular son válidas, respetando la transitabilidad entre Subsistemas.



Anexo 2: Resolución Ministerial 1150/2018

15



Estado Plurinacional de Bolivia
Ministerio de Educación
Moromboeguasu Jeroata
Yachay Kamachina
Yaticha Kamana

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 1150/2018

La Paz, 20 de noviembre de 2018

VISTOS Y CONSIDERANDO:

Que el Artículo 81 de la Constitución Política del Estado señala que la educación es obligatoria hasta el bachillerato y a la culminación de los estudios del nivel secundario se otorgará el diploma de bachiller, con carácter gratuito e inmediato.

Que el Artículo 4 de la Ley N° 2341 de 23 de abril de 2002, de Procedimiento Administrativo, señala los Principios Generales de la Actividad Administrativa, entre otros, el Principio de eficacia: Todo procedimiento administrativo debe lograr su finalidad, evitando dilaciones indebidas; y Principio de economía, simplicidad y celeridad: Los procedimientos administrativos se desarrollarán con economía, simplicidad y celeridad, evitando la realización de trámites, formalismos o diligencias innecesarias.

Que el Artículo 1 de la Ley N° 3991 de 18 de diciembre de 2008 dispone la gratuidad del trámite de obtención del Diploma de Bachiller, por lo que los estudiantes promovidos del cuarto curso de secundaria tanto de establecimientos públicos como privados del país que tramiten este documento, están exentos del pago por dicho concepto.

Que el Artículo 2 de la Ley N° 3991 establece que los costos que representan la emisión del Diploma de Bachiller, serán cubiertos por recursos Departamentales

Que el 9 de la Ley N° 070 de 20 de diciembre de 2010, de la Educación "Avelino Siñani - Elizardo Pérez", señala que la educación regular es la educación sistemática, normada, obligatoria y procesual que se brinda a todas las niñas, niños, adolescentes y jóvenes, desde la Educación Inicial en Familia Comunitaria hasta el bachillerato, permite su desarrollo integral, brinda la oportunidad de continuidad en la educación superior de formación profesional y su proyección en el ámbito productivo, tiene carácter intracultural, intercultural y plurilingüe en todo el subsistema educativo.

Que el Parágrafo II del Artículo 14 de la referida Ley señala que la Educación Secundaria Comunitaria Productiva permite identificar en las y los estudiantes las vocaciones para continuar estudios superiores o incorporarse a las actividades socio-productivas. Está orientada a la formación y la obtención del Diploma de Bachiller Técnico Humanístico, y de manera progresiva con grado de Técnico Medio de acuerdo a las vocaciones y potencialidades productivas de las regiones y del Estado Plurinacional. De seis años de duración.

Que el Artículo 81 de la Ley N° 070, señala que el Ministerio de Educación a través de las Direcciones Departamentales de Educación, a la culminación de los estudios del nivel de Educación Secundaria Comunitaria Productiva y Educación Secundaria de Adultos, otorgará gratuitamente el Diploma de Bachiller, sujeto a reglamentación.

Que el Artículo 29 del Reglamento a la Ley de Procedimiento Administrativo aprobado mediante Decreto Supremo N° 27113 de 23 de julio de 2003, señala que el acto administrativo se expresará por escrito y consignará lugar, fecha y número de emisión, mención del órgano o entidad de quien emana; expresión clara y precisa del contenido de la voluntad administrativa; motivación en los hechos y el derecho, cuando se exija este requisito; Individualización y firma del servidor público interviniente; señalando que podrá prescindirse de la forma escrita cuando se trate de actos cuyos efectos se agoten en el momento de su emisión; se trate de órdenes verbales o cuestiones ordinarias y de rutina; la voluntad administrativa se exteriorice por medio de señales o signos.





Estado Plurinacional de Bolivia
Ministerio de Educación
Moromboeguasu Jeroata
Yachay Kamachina
Yaticha Kamana

Que el Artículo 14 de Decreto Supremo N° 29894 de fecha 7 de febrero 2009, de Organización del Órgano Ejecutivo, determina las atribuciones y obligaciones de las Ministras y los Ministros, entre ellas, emitir Resoluciones Ministeriales.

Que el Artículo 104 del Decreto Supremo N° 29894, señala las atribuciones de la Ministra (o) de Educación, entre otras, gestionar y garantizar el funcionamiento del Sistema Educativo Plurinacional, ejecutar, evaluar y fiscalizar las políticas, estrategias y programas de educación y ejercer tuición plena en todo el Sistema Educativo Plurinacional, velando su calidad y pertinencia.

Que el Artículo 1 del Decreto Supremo N° 265 de 26 de agosto de 2009, tiene por objeto garantizar la otorgación de Diplomas de Bachiller con carácter gratuito y de manera inmediata, a los estudiantes que culminen sus estudios del nivel secundario en todos los establecimientos públicos, privados y de convenio del país en cumplimiento y aplicación a lo dispuesto por la Ley N° 3991 de 18 de diciembre de 2008.

Que el Inciso Artículo 4 del Decreto Supremo N° 0813 de 9 de marzo de 2011 señala entre las funciones de la Direcciones Departamentales de Educación otorgar los Diplomas de Bachiller Gratuitos en el marco de lo establecido en la Ley N° 3991, de 18 de diciembre de 2008, y las normas reglamentarias vigentes.

Que el Artículo 15 del Decreto Supremo N° 3525 de 4 de abril de 2018 establece que para su gestión, los documentos podrán ser digitalizados o materializados de la siguiente manera: De documentos en soporte digital a soporte papel, realizando la materialización de los mismos, debiendo asegurarse que el documento físico permita verificar la validez y contenido del documento en formato digital; De documentos en soporte papel a soporte digital, debiendo el responsable de la verificación firmar de manera digital los documentos en cuestión o los datos consignados en el mismo.

Que el Artículo 1 de la Resolución Ministerial N° 717/2010 de 26 de noviembre de 2016, aprueba el Reglamento para la emisión gratuita de Diplomas de Bachiller del Sistema Educativo Plurinacional, conforme a las funciones específicas, plazos y responsabilidades.

Que el Informe Técnico INVER/DGES N° 0294/2018 de 9 de noviembre de 2018, emitido por la Dirección General de Educación Secundaria aprobado por el Viceministro de Educación Regular y la MAE, señala que con el objetivo de desburocratizar los trámites administrativos y optimizar la entrega de los Diplomas de Bachiller a las y los estudiantes que culminan su formación en Educación Secundaria Comunitaria Productiva, el Ministerio de Educación ha observado en el proceso de rubricar manualmente el Diploma Bachiller un trámite moroso que demora tiempo el realizarlo uno por uno, que la aplicación del gobierno electrónico en las instancias gubernamentales del Estado Plurinacional contribuye al objetivo de desburocratización de los trámites administrativos en esta cartera de Estado así como a la optimización de la entrega de los Diplomas de Bachiller al acortar el tiempo que supone este cometido, por lo que solicita la autorización de reproducción de la firma electrónica de las y los Directores Departamentales de Educación en los Diplomas de Bachiller y de las y los Jefes de las Unidades de Asuntos Administrativo de las Direcciones Departamentales de Educación para las fotocopias legalizadas de los Diplomas de Bachiller a partir de la Gestión 2018.

Que el Informe Legal DGAJ/UAJ N° 1739/2018 de 20 de noviembre de 2018 emitido por el Profesional VIII – Análisis Jurídico dependiente de la Unidad de Análisis Jurídico de la Dirección General de Asuntos Jurídicos, señala que en cumplimiento a lo establecido en la Constitución Política del Estado, Ley N° 2341 de 23 de abril de 2002 de Procedimiento Administrativo, Ley N° 3991 de 18 de diciembre de 2008, Ley N° 070 de 20 de diciembre de 2010 de la Educación "Avelino Siñani - Elizardo Pérez", Reglamento a la Ley de Procedimiento Administrativo aprobado mediante Decreto Supremo N° 27113 de 23 de julio de 2003, Decreto Supremo N° 29894 de fecha 7 de febrero 2009 de Organización





Estado Plurinacional de Bolivia
Ministerio de Educación
 Moromboeguasu Jeroata
 Yachay Kamachina
 Yaticha Kamana

del Órgano Ejecutivo, Decreto Supremo N° 265 de 26 de agosto de 2009, Decreto Supremo N° 0813 de 9 de marzo de 2011, Decreto Supremo N° 3525 de 4 de abril de 2018, Resolución Ministerial N° 690/09 de 9 de octubre de 2009, Resolución Ministerial N° 309/10 de 1 de junio de 2010, Resolución Ministerial N° 717/2010 de 26 de noviembre de 2016, en base a los argumentos técnicos contenidos en Informe Técnico IN/VER/DGES N° 0294/2018 de 9 de noviembre de 2018, emitido por la Dirección General de Educación Secundaria, sugiere la emisión de Resolución Ministerial que autorice la reproducción de la firma electrónica de las y los Directores Departamentales de Educación en los Diplomas de Bachiller a partir de la Gestión 2018, de las y los Jefes de las Unidades de Asuntos Administrativos de las Direcciones Departamentales de Educación para la legalización de copias de los Diplomas de Bachiller a partir de la Gestión 2018, asumiendo toda la responsabilidad en las funciones a ser asignadas, por no contravenir ninguna norma en actual vigencia.

POR TANTO:

El Ministro de Educación en uso de las atribuciones conferidas por el Decreto Supremo N° 29894 de 07 de febrero de 2009;

RESUELVE:

Artículo 1.- (AUTORIZACIÓN Y APROBACIÓN). I. Autorizar la reproducción de la firma electrónica de las y los Directores Departamentales de Educación en los Diplomas de Bachiller a partir de la Gestión 2018.

II. Autorizar la reproducción de la firma electrónica de las y los Jefes de las Unidades de Asuntos Administrativos de las Direcciones Departamentales de Educación para la legalización de copias de los Diplomas de Bachiller a partir de la Gestión 2018.

Artículo 2.- (DESIGNACIÓN Y RESPONSABILIDAD). La cantidad de documentos a ser reproducidos con la firma electrónica, será definida por cada Director Departamental de Educación, quien designará una servidora o servidor público de su dependencia para la impresión de los Diplomas de Bachiller con las firmas autorizadas, asumiendo toda la responsabilidad en las funciones a ser asignadas.

Artículo 3.- (APLICABILIDAD). La implementación de lo dispuesto en la presente disposición normativa entrará en vigencia a partir de la emisión de la presente Resolución Ministerial, para lo cual todas las Unidades Organizacionales involucradas de las Direcciones Departamentales de Educación y del Ministerio de Educación, deberán adecuar sus sistemas y procedimientos internos.

Artículo 4.- (CUMPLIMIENTO). El Viceministerio de Educación Regular a través de la Dirección General de Educación Secundaria y las Direcciones Departamentales de Educación quedan encargadas del cumplimiento estricto de la presente disposición normativa.

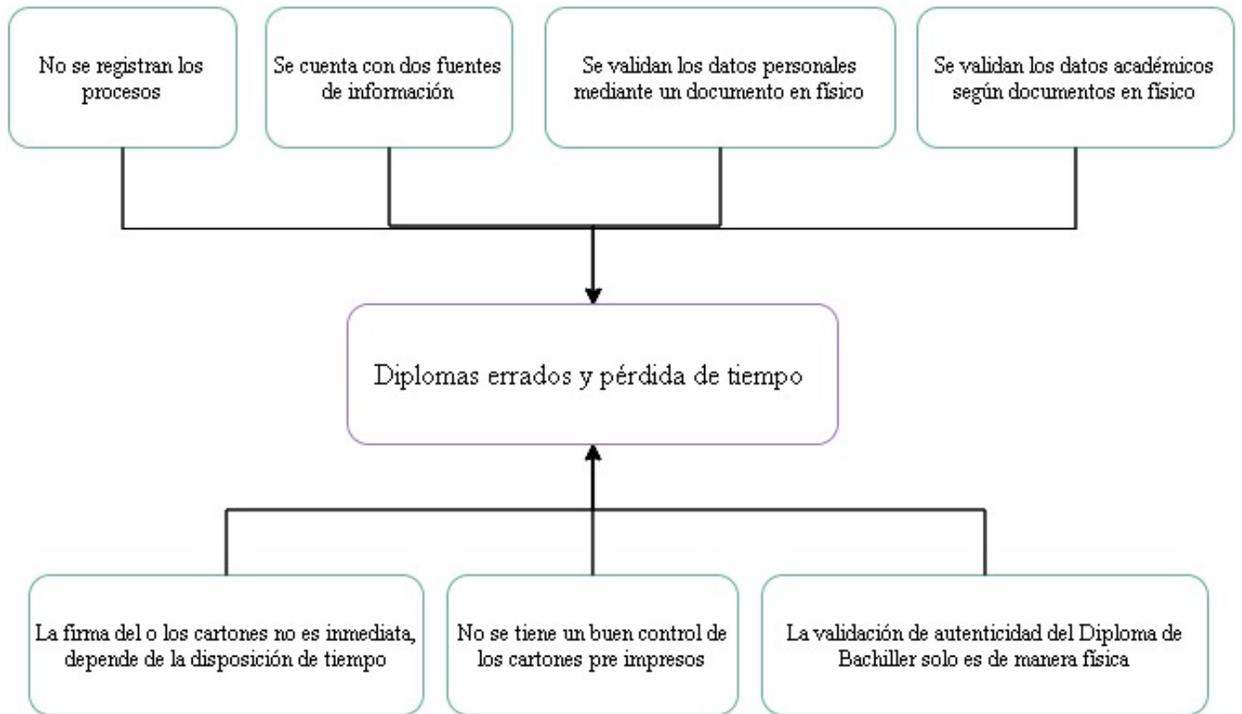

 Silvia Raquel Mejía Laura
 DIRECTORA GENERAL DE
 ASUNTOS JURÍDICOS
 MINISTERIO DE EDUCACIÓN


 Lic. Eduardo Cortez Baldiviez
 VICEMINISTRO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
 DE FORMACIÓN PROFESIONAL
 MINISTERIO DE EDUCACIÓN


 Lic. Roberto Ivan Aguilar Gómez
 MINISTRO DE EDUCACIÓN

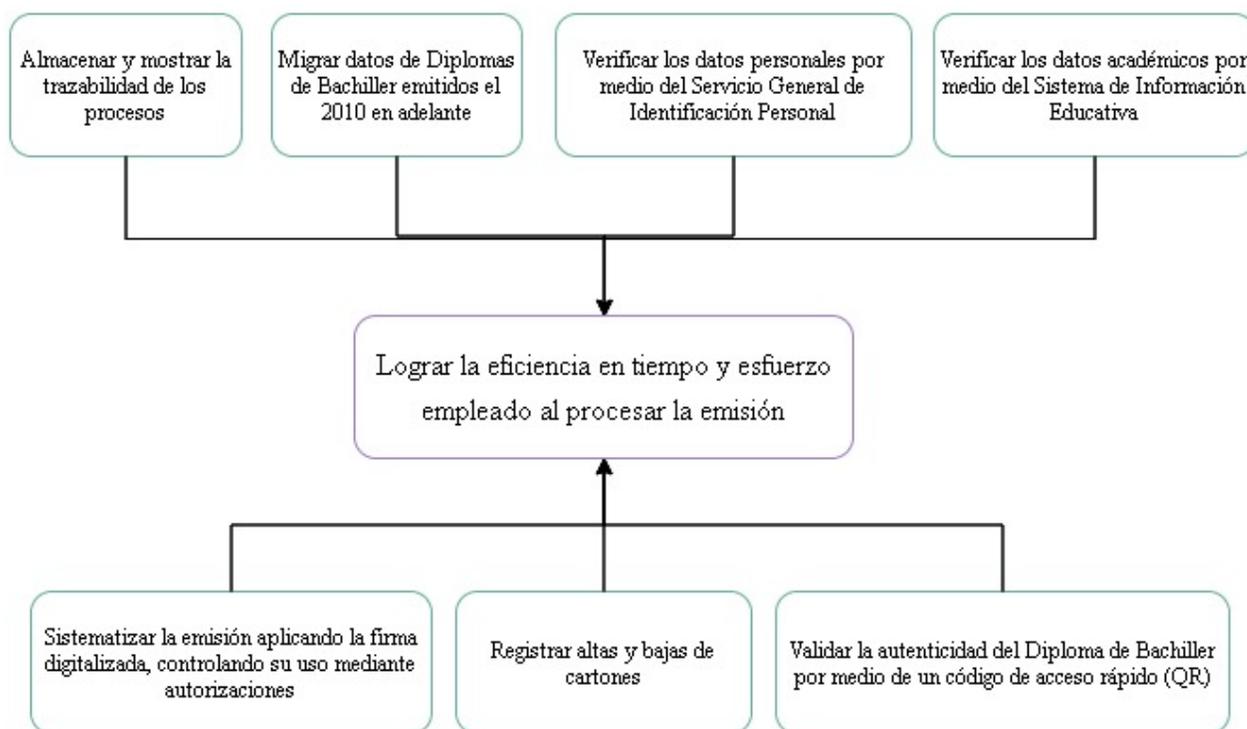


Anexo 3: Árbol de problemas



Fuente (Elaboración propia)

Anexo 4: Árbol de objetivos



Fuente (Elaboración propia)

MANUAL DE USUARIO

SISTEMA DE DIPLOMAS DE BACHILLER

(MANUAL DE USUARIO)

2020

1. OBJETIVO.

Mostrar los procedimientos en cada instancia (Dirección Distrital y Departamental respectivamente) para el inicio de la emisión hasta la entrega de Diplomas de Bachiller, de estudiantes que culminaron sus estudios secundarios en las Unidades Educativas de dependencia fiscal, de convenio y privada de los Subsistemas de Educación Regular y Educación Alternativa y Especial.

2. DIRIGIDO A.

Este manual está orientado a los Usuarios Finales involucrados en el proceso de emisión para diplomas de bachiller y copias legalizadas.

3. RESPONSABILIDADES.

El material de este manual tiene carácter informativo. Las opciones descritas están sujetas a modificaciones según la necesidad y/o requerimiento aprobados por las autoridades correspondientes.

El nombre de usuario y contraseña asignados son de entera responsabilidad del usuario, su mala manipulación o uso inadecuado será sancionado bajo las normas vigentes y establecidas.

4. MEDIOS Y/O DISPOSITIVOS DE ACCESO AL SISTEMA.

El acceso al sistema de Diplomas de Bachiller 2015, es posible mediante los siguientes dispositivos:



Para acceder al Sistema, se recomienda usar cualquiera de los siguientes navegadores:



5. INGRESO AL SISTEMA WEB.

Para ingresar al Sistema de Información Web, se deberá seguir los siguientes pasos:

Ingresar a la página web: <http://diplomas.sie.gob.bo>



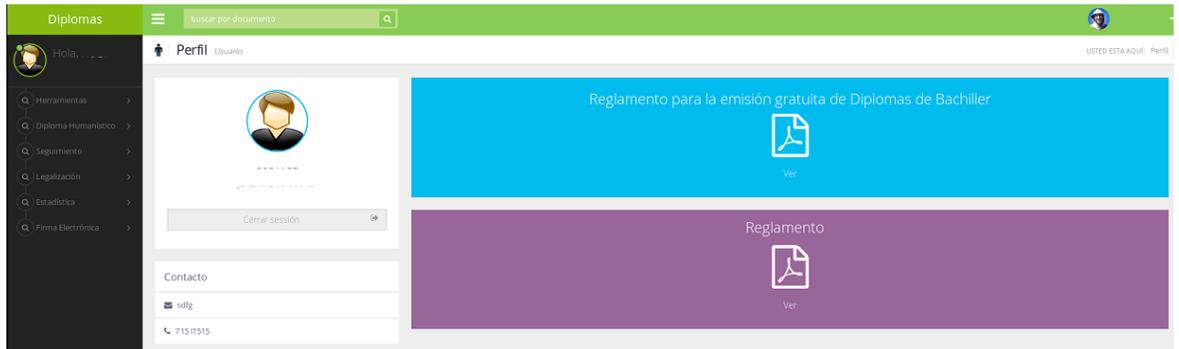
Ingresar usuario asignado

Ingresar contraseña asignado

Presionar botón "Aceptar" para ingresar al sistema

6. PANTALLA INICIAL.

Ya ingresado al sistema se tiene el siguiente panel de trabajo:



Cabe aclarar que los enlaces que se muestran en el menú, se mostraran de acuerdo a los accesos que tiene un usuario.

6.1. Tipos de Usuario.

- Dirección Distrital: Tiene a su disposición las opciones de "Registro", "Entrega" y "Seguimiento".
- Ventanilla - Dirección Departamental: Tiene a su disposición las opciones de "Recepción", "Envío", "Seguimiento" y "Legalización".

- Legalizaciones - Dirección Departamental: Tiene a su disposición las opciones de “Autorización”, “Asignación de Cartón”, “Legalización”, “Legalización en Lote”, “Impresión en Lote”, “Impresión por Serie”, “Impresión Acta”, “Supletorio”, “Reactivar Emisión”, “Reactivar Documento”, “Series Disponibles” y “Seguimiento”.
- Director Departamental de Educación: Tiene a su disposición las opciones “Autorizar Firma” y “Seguimiento”.
- Jefe de Unidad Administrativa: Tiene a su disposición las opciones “Autorizar Firma” y “Seguimiento”.
- Administrador: Tiene a su disposición las opciones “Números y Series”, “Firma” y “Seguimiento”.

7. DIRECCIÓN DISTRITAL.

Este usuario es responsable de registrar e iniciar la emisión de Diplomas de Bachiller, este tipo de usuario puede realizar las siguientes acciones:

The screenshot shows the 'Envío Diploma Humanístico' interface. On the left, a sidebar contains navigation options: 7.1. Recepción, 7.2. Envío, 7.3. Seguimiento, 7.4. Legalización, and 7.5. Estadística. The main area displays a confirmation dialog: '¿Desea procesar el trámite de los 2 estudiantes seleccionados?' with 'Cancelar' and 'Aceptar' buttons. Below this is a form for 'U.E.' and 'Observación...' with a 'Registrar la evolución' button. A table lists student records with columns: #, Trámite, Documento, Estado, Código RUDE, C.L., Paterno, Materno, Nombre, and Fecha y Lugar de Nacimiento. Callout 7.3 points to the 'Aceptar' button in the dialog. Callout 7.4 points to the 'Enviar' button. Callout 7.5 points to the 'Aceptar' button in the table. Callout 7.6 points to the 'Imprimir' button. Callout 7.7 points to the 'Registrar la evolución' button. Callout 7.8 points to the 'Buscar' button at the bottom. Below the table, a 'Detalle' window shows a curriculum grid for 'COMUNIDAD Y SOCIEDAD' with columns for semesters (B1, B2, B3, B4, FT) and rows for subjects like 'COMUNICADOR Y LENGUAJES: LENGUA CASTELLANA Y ORIGINARIA', 'LENGUA EXTRANJERA', 'CIENCIAS SOCIALES', 'EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES', 'EDUCACIÓN MUSICAL', and 'ARTES PLÁSTICAS Y VISUALES'. A final dialog asks '¿Desea anular el trámite 00000001?' with 'Cancelar' and 'Aceptar' buttons.

7.1. Registro.

Seleccionando esta opción se podrá registrar e iniciar la emisión de los diplomas de bachiller en función al listado y documentos proporcionados por las unidades educativas.

7.2. Entrega.

Seleccionando esta opción se registra la entrega de los diplomas hacia los estudiantes en función al listado y documentos proporcionados por la dirección departamental.

7.3. Búsqueda.

Con este formulario es posible buscar los bachilleres por unidad educativa. Para esto se debe seguir los siguientes pasos:

- Ingresar el código SIE de la Unidad Educativa
- Seleccionar la gestión
- Presionar el botón Buscar
- Se desplegará el listado de los estudiantes que iniciarán su emisión para la obtención del diploma de bachiller.

7.4. Registrar / Entregar los marcados.

Con estas opciones se realiza la acción de Registrar o Entregar los diplomas de aquellos bachilleres marcados en el listado. Para esto se debe seguir los siguientes pasos:

- Marcar los Bachilleres
- Presionar el botón “Registrar” o “Entregar” los Marcados, según corresponda.

7.5. Devolver / Anular los marcados.

Con esta opción es posible devolver en caso de que no cumplan con los requisitos necesarios o anular en caso de que ya no corresponda la emisión, para realizar dicha acción se debe seleccionar a los bachilleres y presionar el botón “Devolver” o “Anular”.

7.6. Imprimir Registrados.

Presionando en esta opción se descarga el listado (en formato PDF) de bachilleres que ingresaron sus documentos de acuerdo a normativa vigente.

7.7. Seguimiento.

Mediante la presente opción es posible realizar el seguimiento a cualquier bachiller registrado en el sistema, simplemente con el número de expediente. Para esto se debe seguir los siguientes pasos:

- Ingresar el número de expediente
- Presionar el botón Buscar
- Se desplegará el listado de las acciones realizadas en el proceso de emisión.

7.8. Ver datos académicos.

Mediante la presente opción es posible visualizar las calificaciones de los bachilleres. Para esto se debe seguir los siguientes pasos:

- Presionar el botón que tiene el número de registro
- Navegar entre los años de escolaridad que se visualiza

8. VENTANILLA – DIRECCIÓN DEPARTAMENTAL.

Este usuario es responsable de recepcionar y verificar la documentación según normativa vigente para el posterior envío al área de legalizaciones, este tipo de usuario puede realizar las siguientes acciones:

The screenshot shows a web application interface for 'Recepción Diploma Humanístico'. The interface includes a search bar at the top, a sidebar with navigation options (8.1, 8.2, 8.7), a main form area with a confirmation dialog (8.3), a table of records (8.8), and a detailed view of a record (8.5).

8.1. Recepción - Departamento.

8.2. Enviar.

8.7. Legalización.

8.3. ¿Desea procesar el trámite de los 2 estudiantes seleccionados?

8.4. Anular

8.5. Registrar la devolución

8.6. Cancelar

8.8. 1000009

#	Trámite	Documento	Estado	Código RUDE	C.I.	Paterno	Materno	Nombre	Fecha y Lugar de Nacimiento	Todos
1	1000006		REPROBADO	000000000000005	0000000				00/00/0000 -	Anular
2	1000007		PROMOVIDO	000000000000008	0000000				00/00/0000 -	
3	1000001		PROMOVIDO	000000000000000	0000000				00/00/0000 -	
4	1000001		EFFECTIVO	00000000000000003	0000000				00/00/0000 -	
5	1000000		PROMOVIDO	00000000000000001	0000000				00/00/0000 -	
6	1000002		EFFECTIVO	00000000000000002	0000000				00/00/0000 -	8.5.
7	1000004		REPROBADO	000000000000004	0000000				00/00/0000 -	Anular
8	1000001		PROMOVIDO	000000000000008	0000000				00/00/0000 -	
9	1000000		PROMOVIDO	0000000000000000A	0000000				00/00/0000 -	
10	1000009		EFFECTIVO	000000000000009	0000000				00/00/0000 -	

8.5. ¿Desea anular el trámite 0000004?

No.	Campos de Saberes y Conocimientos	Área Curriculares	B1	B2	B3	B4	PT
1	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	COMUNICACIÓN Y LENGUAJES: LENGUA CASTELLANA Y ORIGINARIA	70	70	70	70	70
2	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	LENGUA EXTRANJERA	64	64	64	64	64
3	COMUNIDAD Y SOCIEDAD	CIENCIAS SOCIALES	70	70	70	70	70

8.1. Recepción- Departamento.

Mediante esta opción se verifica que todos los documentos estén en orden y cumpla con todos los requisitos estipulados en la norma vigente, donde a partir del listado de registrados enviados por el distrito, se selecciona a los bachilleres que serán enviados al área de Legalizaciones o caso contrario deba retornar al distrito para nuevamente iniciar la emisión.

8.2. Enviar.

Mediante esta opción se realiza el envío de diplomas de bachiller hacia los distritos o en su posterior caso se devuelve el diploma hacia el área de legalizaciones, anulando el cartón asignado al bachiller.

8.3. Búsqueda.

Con este formulario es posible buscar los bachilleres por unidad educativa y gestión. Para esto se debe seguir los siguientes pasos:

- Ingresar el código SIE de la Unidad Educativa y seleccionar la gestión
- Presionar el botón Buscar
- Se desplegará el listado de los estudiantes que registraron en la Dirección Distrital.

8.4. Recepcionar / Enviar los Marcados.

Con estas opciones se realiza la acción de recepcionar los documentos o enviar los diplomas de aquellos bachilleres marcados en el listado. Para esto se debe seguir los siguientes pasos:

- Marcar los Bachilleres
- Presionar el botón Recepcionar o Enviar, según corresponda.

8.5. Devolver / Anular los marcados.

Con esta opción es posible devolver en caso de que no cumplan con los requisitos necesarios o anular en caso de que ya no corresponda la emisión, para realizar dicha acción se debe seleccionar a los bachilleres y presionar el botón “Devolver” o “Anular”.

8.6. Imprimir Recepcionados/Enviados.

Presionando en esta opción se descarga el listado (en formato PDF) de bachilleres que ingresaron sus documentos a la Dirección Departamental de Educación de acuerdo a normativa vigente.

8.7. Seguimiento.

Mediante la presente opción es posible realizar el seguimiento a cualquier expediente registrado en el sistema. Para esto se debe seguir los siguientes pasos:

- Ingresar el número de expediente
- Presionar el botón Buscar
- Se desplegará el listado de las acciones realizadas en el proceso de emisión.

8.8. Ver datos académicos.

Mediante la presente opción es posible visualizar las calificaciones de los bachilleres. Para esto se debe seguir los siguientes pasos:

- Presionar el botón que tiene el número de registro
- Navegar entre los años de escolaridad que se visualiza

9. LEGALIZACIONES – DIRECCIÓN DEPARTAMENTAL.

Son los usuarios responsables de procesar los Diplomas de Bachiller en las Direcciones Departamentales hasta la entrega del mismo a las Direcciones Distritales y posteriormente legalizarlo, este tipo de usuario puede realizar las siguientes acciones:

The screenshot shows the 'Impresión Diploma Humanístico' interface. A sidebar on the left contains navigation options: 9.3. Autorización, 9.2. Asignación De Cartón, 9.9. Seguimiento, and 9.1. Legalización. The main area features a search bar, a table of records, and a form for document details. Callouts 9.1-9.10 point to specific elements: 9.1 (Legalización button), 9.2 (Asignación De Cartón button), 9.3 (Autorización button), 9.4 (Search bar), 9.5 (Imp. Diplomas button), 9.6 (Asignar Cartón button), 9.7 (Anular button), 9.8 (¿Desea procesar el trámite de? button), and 9.10 (Anular button in the table).

#	Trámite	Documento	Estado	Código RUDE	C.I.	Paterno	Materno	Nombre	Fecha y Lugar de Nacimiento	Todos
1	1000006		REPROBADO	0000000000000005	0000000				00/00/0000 -	Anular
2	1000007		PROMOVIDO	0000000000000006	0000000				00/00/0000 -	
3	1000001		PROMOVIDO	0000000000000000	0000000				00/00/0000 -	
4	1000001		EFFECTIVO	0000000000000003	0000000				00/00/0000 -	
5	1000000		PROMOVIDO	0000000000000001	0000000				00/00/0000 -	
6	1000001		EFFECTIVO	0000000000000002	0000000				00/00/0000 -	Anular
7	1000001		REPROBADO	0000000000000004	0000000				00/00/0000 -	Anular
8	1000001		PROMOVIDO	0000000000000008	0000000				00/00/0000 -	
9	1006		PROMOVIDO	000000000000000A	0000000				00/00/0000 -	
10	1000009		EFFECTIVO	0000000000000009	0000000				00/00/0000 -	Anular

9.1. Legalización.

Mediante esta opción se realiza la legalización de un diploma de bachiller. Para esto se debe seguir los siguientes pasos:

- Ingresar el código RUDE del bachiller
- Buscar el Diploma de Bachiller
- Presionar el botón Legalizar

9.2. Asignar Cartón.

Mediante esta opción se realiza la asignación del cartón al bachiller e impresión de diplomas de bachiller y el envío de los mismos para su entrega hacia los distritos o en caso contrario se devuelve para su autorización.

9.3. Autorizar.

Con esta opción se autoriza la asignación del cartón para el diploma de bachiller y su impresión. Para esto se debe seguir los siguientes pasos:

- Seleccionar los bachilleres marcando en sus casillas
- Presionar el botón “Autorizar”

9.4. Búsqueda.

Con este formulario es posible buscar los bachilleres por unidad educativa y gestión. Para esto se debe seguir los siguientes pasos:

- Ingresar el código SIE de la Unidad Educativa
- Seleccionar gestión
- Presionar el botón Buscar
- Se desplegará el listado de los bachilleres

9.5. Imprimir Diplomas.

Mediante esta opción se realiza la impresión de diplomas de bachiller, de aquellos bachilleres a los cuales ya fueron asignados sus números de serie. Para esto se debe seguir los siguientes pasos:

- Presionar el botón “Imprimir”,
- Automáticamente se descargará un archivo en formato PDF.

9.6. Asignar serie a los marcados.

Mediante esta opción se realiza la asignación de número de serie a los bachilleres para posteriormente imprimir en su respectivo diploma. Para esto se debe seguir los siguientes pasos:

- Seleccionar los bachilleres marcando en sus casillas
- Ingresar en el campo “Nro. Serie Inicial” el número de serie con que se iniciara
- Seleccionar el tipo de serie de diploma en el cual se imprimirá
- Ingresar la fecha de emisión del diploma
- Seleccionar la firma si corresponde
- Presionar el botón “Asignar”

9.7. Devolver / Anular los marcados.

Con esta opción es posible devolver en caso de que no cumplan con los requisitos necesarios o anular en caso de que ya no corresponda la emisión, para realizar dicha acción se debe seleccionar a los bachilleres y presionar el botón “Devolver” o “Anular”.

9.8. Autorizar los Marcados.

Con estas opciones se realiza la acción de autorizar la emisión de los diplomas de aquellos bachilleres marcados en el listado. Para esto se debe seguir los siguientes pasos:

- Seleccionar los bachilleres marcando en sus casillas
- Presionar el botón

9.9. Seguimiento.

Mediante la presente opción es posible realizar el seguimiento a cualquier bachiller registrado en el sistema, simplemente con el número de expediente. Para esto se debe seguir los siguientes pasos:

- Ingresar el número de expediente
- Presionar el botón Buscar y así se desplegará el listado de las acciones realizadas en el proceso de emisión.

9.10. Ver datos académicos.

Mediante la presente opción es posible visualizar las calificaciones de los bachilleres. Para esto se debe seguir los siguientes pasos:

- Presionar el botón que tiene el número de registro
- Navegar entre los años de escolaridad que se visualiza

10. DIRECTOR DEPARTAMENTAL Y JEFE DE UNIDAD ADMINISTRATIVA.

Son los usuarios encargados de autorizar su firma para la emisión del Diploma de Bachiller, mediante las siguientes acciones:

#	Tipo Firmante	Fecha Registro	Departamento	Tipo de Documento
1		00/00/0000 00:00	----	-----
2		00/00/0000 00:00	----	-----
3		00/00/0000 00:00	----	-----

10.1. Autorizar firma.

Mediante esta opción se realiza la autorización del uso de la firma digitalizada para un determinado tipo de documento y cantidad. Para esto se debe seguir los siguientes pasos:

- Seleccionar la persona (su misma persona)
- Ingresar la cantidad de firmas
- Seleccionar el tipo de documento
- Ingresar alguna observación si es necesaria
- Presionar el botón Registrar

10.2. Anular autorización.

Mediante esta opción se realiza la anulación de una autorización realizada. Para esto se debe seguir los siguientes pasos:

- Presionar el campo de selección que no cuenta con firmas utilizadas.

11. CERRAR SESION.

Para cerrar la sesión del usuario con el cual se ingresó, se debe seguir los siguientes pasos:

- Presionar en el botón de opciones del usuario
- Desplegado el menú de opciones, presionar en la opción "Salir"
- Se desplegará un mensaje de confirmación, en el cual, si realmente se desea cerrar la sesión, se debe presionar el botón "Salir".

MANUAL TÉCNICO

SISTEMA DE DIPLOMAS DE BACHILLER

(MANUAL TÉCNICO)

2020

MANUAL TÉCNICO

1. OBJETIVO.

Brindar la información necesaria para poder realizar la instalación y configuración

del Sistema de Información Web.

2. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS.

2.1. Requerimientos mínimos de hardware.

- Procesador: 4 (Core)
- Memoria RAM mínimo: 8 Gigabytes (GB)
- Disco Duro: 500Gb.

2.2. Requerimientos mínimos de software.

- Privilegios de administrador
- Sistema Operativo: Centos 7
- Un firewall básico

3. INSTALACION DE COMPONENTES.

3.1. Apache.

Apache está disponible dentro de los repositorios de software predeterminados de CentOS, lo cual significa que puede instalarlo con el administrador de paquetes yum.

Como usuario sudo no root configurado en los requisitos previos, actualice el índice local de paquetes de Apache httpd para reflejar los últimos cambios

```
sudo yum update httpd
```

Una vez que se actualicen los paquetes, instale el paquete de Apache:

```
sudo yum install httpd
```

Una vez confirmada la instalación, yum instalará Apache y todas las dependencias necesarias.

Si completó la guía de Pasos adicionales recomendados para servidores nuevos de CentOS 7 mencionada en la sección de requisitos previos, habrá instalado firewalld en su servidor y necesitará abrir el puerto 80 para permitir que

Apache proporcione solicitudes a través de HTTP. Si aún no lo hizo, puede hacerlo habilitando el servicio http de firewalld con el siguiente comando:

```
sudo firewall-cmd --permanent --add-service=http
```

Si piensa configurar Apache para que proporcione contenido a través de HTTPS, también le convendrá abrir el puerto 443 habilitando del servicio https:

```
sudo firewall-cmd --permanent --add-service=https
```

A continuación, vuelva a cargar el firewall para que entren en efecto estas nuevas reglas:

```
sudo firewall-cmd --reload
```

Una vez que se vuelva a cargar el firewall, estará listo para iniciar el servicio y comprobar el servidor web.

Apache no se inicia de forma automática en CentOS una vez que se completa la instalación. Deberá iniciar el proceso de Apache de forma manual:

```
sudo systemctl start httpd
```

Verifique que el servicio funcione con el siguiente comando:

```
sudo systemctl status httpd
```

Cuando tenga la dirección IP de su servidor, introdúzcala en la barra de direcciones de su navegador:

```
http://your_server_ip
```

Visualizará la página web predeterminada para Apache de CentOS 7:



Esta página indica que Apache funciona correctamente. También incluye información básica sobre archivos y ubicaciones de directorios importantes de

Apache. Ahora que el servicio está instalado y en ejecución, puede utilizar diferentes comandos de `systemctl` para administrarlo.

3.2. PHP.

Usaremos `yum` a través de consola, si no lo has hecho antes, actualiza la información de los repositorios:

```
$ sudo yum update -y
```

A continuación, instalamos el paquete `php` con sus respectivas dependencias:

```
$ sudo yum -y install php56
```

Con esto queda instalado PHP en CentOS 7; sin embargo, los cambios no tendrán efecto en el servidor web hasta que lo reiniciemos. Usaremos el comando `systemctl` para reiniciar el servidor:

```
$ sudo systemctl restart httpd
```

Para comprobar el correcto funcionamiento de PHP con el servidor web, crearemos un pequeño ejemplo de archivo `.php` en alguna ruta accesible desde el navegador, por ejemplo, `/var/www/html/info.php`:

```
$ sudo nano /var/www/html/info.php
```

Con esta línea como contenido:

```
<?php phpinfo(); ?>
```

Para acceder a través del navegador a la pequeña página que acabamos de crear bastará con añadir la ruta `/info.php` a la dirección IP, dominio, nombre DNS, etc. del servidor.

Para realizar las conexiones a la base de datos de postgresql ejecutar la siguiente línea:

```
$ yum install php-pgd
```

Instalado la conexión a postgresql abrir el puerto 5432 habilitando del servicio:

```
firewall-cmd --permanent --zone=public --add-port=5432/tcp
```

A continuación, vuelva a cargar el firewall para que entren en efecto estas nuevas reglas:

```
firewall-cmd --reload
```

3.3. Birt Viewer Runtime.

Instalar paquetes adicionales

```
yum install -y unzip wget
```

Step2. Crear un usuario Tomcat

```
adduser tomcat
```

```
passwd tomcat
```

Descargar y descomprimir tomcat

```
su - tomcat
```

```
wget
```

```
http://mirrors.estointernet.in/apache/tomcat/tomcat-8/v8.5.45/bin/apache-tomcat-8.5.45.zip
```

```
unzip apache-tomcat-8.5.45.zip
```

Establecer ruta

```
$ export CATALINA_HOME=/home/tomcat/apache-tomcat-8.5.45
```

```
$ cd $CATALINA_HOME/bin
```

```
$ sh catalina.sh start
```

Durante el inicio, si obtiene algún error, asegúrese de que Java debe estar instalado

```
sh catalina.sh start
```

```
Error: Neither the JAVA_HOME nor the JRE_HOME environment variable is defined
```

Descargar JAVA

```
wget --no-cookies --no-check-certificate --header
```

```
"Cookie:oraclelicense=accept-securebackup-cookie"
```

```
http://download.oracle.com/otn-pub/java/jdk/8u131-
```

```
b11/d54c1d3a095b4ff2b6607d096fa80163/jdk-8u131-linux-
```

```
x64.rpm
```

Instalar el archivo usando rpm

```
rpm -ivh jdk-8u131-linux-x64.rpm
```

Verificar versión

```
java -version
```

Verificar la interfaz de usuario de Tomcat Manager

```
http://{your-ip-address}:8080
```

Descargar BIRT Runtime Viewer

```
su - tomcat

wget
http://mirrors.xmission.com/eclipse/birt/downloads/drops/R-R1-4_4_1-201409161320/birt-runtime-4_4_1-20140916.zip
```

Descomprimir archivo

```
unzip birt-runtime-4_4_1-20140916.zip

cd birt-runtime-4_4_1

export CATALINA_HOME=/home/tomcat/apache-tomcat-8.5.45

cp -r WebViewerExample $CATALINA_HOME/webapps/birt-viewer
```

Verificar Birt Viewer

```
http://{your-ip-address}:8080
```

Or

```
http://{your-ip-address}:8080/birt-viewer/
```

APÉNDICE

Apéndice A: Cuestionario de pruebas de aceptación del sistema.

Objetivo: Este cuestionario busca recabar las opiniones de los usuarios del sistema de información web para el seguimiento de la emisión del diploma de bachiller y copia legalizada, para establecer la calidad del sistema.

Instrucciones: Lee las siguientes preguntas y seleccione la respuesta más apropiada a su opinión.

Nombre Completo:..... Fecha:/...../2020

PREGUNTAS:

- 1) ¿Asimilo el uso del sistema de forma rápida?
SI NO
- 2) ¿En Los procesos fueron fáciles de comprender?
SI NO
- 3) ¿El sistema reduce su tiempo de trabajo?
SI NO
- 4) ¿El sistema proporciona la información necesaria?
SI NO
- 5) ¿Es fácil realizar el manejo del sistema?
SI NO
- 6) ¿Cumple los requerimientos el sistema?
SI NO
- 7) ¿Las pantallas tienen un diseño de su gusto?
SI NO
- 8) ¿El sistema está disponible en todo momento?
SI NO
- 9) ¿El sistema no cuenta con errores?
SI NO
- 10) ¿El sistema cuenta con información segura?
SI NO

APÉNDICE B

1. Aceptación de tutor especialista
2. Aceptación de tutor revisor
3. Aval de conformidad de la institución
4. Matrícula universitaria
5. Aval de conformidad del Tutor Metodológico
6. Aval de conformidad del Tutor Especialista
7. Aval de conformidad del Tutor Revisor