

Universidad de Valladolid

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA (SG)

Grado en Ingeniería Informática de Servicios y Aplicaciones

CRM para academias: Aplicación en Salesforce para gestionar una academia



Alumno: Jesús Valentín Gutiérrez González

Tutores: Luis Ignacio Sebastián Martín

Emeterio Galán Álvarez (Atlas Cloud)

Agradecimientos

Gracias a todas las personas que me han ayudado y apoyado durante estos años de carrera. Ha habido momentos muy felices, pero también he tenido momentos duros y nunca me ha faltado su apoyo.

Quiero darles las gracias de forma especial a mis padres, que ellos han hecho que pueda vivir esta experiencia.

También me gustaría agradecer a mis compañeros y amigos los buenos ratos que hemos pasado que me han hecho más llevadera esta etapa.

Agradecer también a mis profesores todo lo que me han enseñado y a los integrantes de la empresa Atlas Cloud, en especial a Emeterio Galán, por darme la oportunidad de realizar este proyecto.

Además, quiero dar las gracias a la familia de mi novia por las facilidades que me han proporcionado y por su apoyo.

Por último, darle las gracias a mi novia Alba, la persona que más me has soportado durante mis peores momentos y la que me ha ayudado a mejorar y a superarme día a día.

Resumen

Este proyecto tiene como objetivo desarrollar una aplicación para la gestión de una academia en el CRM cloud Salesforce. Dicha aplicación gestionará lo correspondiente a la administración económica de la academia, al generar y almacenar las matrículas y sus respectivas facturas, además de guardar la información de los responsables de los alumnos, que serán los encargados del pago. También permitirá gestionar la evolución de los alumnos al almacenar las notas de sus exámenes y trabajos. Además, se gestionarán las asignaturas que oferte la academia con sus horarios, y las faltas de asistencia de los alumnos a las clases de dichas asignaturas.

Asimismo, se ejecutan procesos automatizados y acciones programadas para permitir una mejor experiencia de usuario, como avisos por correo electrónico, entre otras cosas.

En definitiva, con el desarrollo de esta aplicación se busca modernizar a las academias y dotarlas de una mejor gestión que las permita tener una mejor organización, lo que conlleva una mejora del negocio permitiendo aumentar los beneficios.

Palabras clave: gestión, academia, CRM, cloud, Salesforce, modernizar, beneficios.

Abstract

The aim of this project is to develop an application for the management of an academy at CRM Cloud Salesforce. This application would manage the economic administration of the academy as it would store the enrolment forms and their respective invoices. In addition, pupils' progress, marks, attendance, and exams would also be accessible in the application. It would also allow registering the subjects offer by the academy and its schedules. Furthermore, automated processes and programmed actions have being implemented to provide with a better user experience, such as email notices.

In conclusion, the development of this application tends to revamp the academies and to provide them with better management. This application would enable them to have a better organization and consequently a possible improvement in their business by increasing the company's profits.

Keywords: management, academy, CRM, cloud, Salesforce, revamp, benefits.

Índice de contenidos

1.	Introducción	15
1.1.	Introducción	17
1.2.	Motivación	18
1.3.	Objetivos y alcance del sistema	19
1.3.1.	Objetivos	19
1.3.2.	Alcance del sistema	20
1.4.	Identificación del entorno tecnológico	21
1.5.	Contenido del CR-ROM	23
2.	Estado del arte	25
2.1	CRMs	27
2.2	Aplicaciones similares	30
3.	Metodología y planificación	35
3.1.	Metodología	37
3.2.	Planificación estimada.....	38
3.3.	Planificación real	42
3.4.	Presupuesto estimado.....	44
3.4.1.	Costes de personal	44
3.4.2.	Costes de componentes hardware.....	45
3.4.3.	Costes de componentes software.....	45
3.4.4.	Método de puntos de función	46
3.4.5.	COCOMO	50
3.4.6.	Comparativa de presupuestos	53
3.5.	Coste real.....	53
4.	Análisis.....	55
4.1.	Descripción de los actores.....	57
4.2.	Requisitos de usuario	57
4.2.1.	Diagrama de casos de uso	60
4.2.2.	Especificación de los casos de uso	64
4.3.	Requisitos de información.....	67
4.3.1.	Diagrama entidad relación	69
4.3.2.	Diccionario de datos.....	70
5.	Diseño.....	79
5.1.	Arquitectura lógica	81

5.2.	Arquitectura física	81
5.3.	Diagrama de clases.....	81
6.	Implementación	83
6.1.	Herramientas utilizadas	85
6.1.1.	Herramientas de desarrollo	85
6.1.2.	Herramientas de documentación	87
6.2.	Desarrollo de aplicación.....	89
7.	Pruebas.....	93
7.1.	Prueba de caja blanca	95
7.2.	Pruebas de caja negra	98
8.	Manuales.....	105
8.1	Manual de usuario del CRM: Trailhead.....	107
8.2	Manual de usuario de la aplicación.....	108
8.3	Manual de usuario de la página web	135
9.	Conclusiones.....	141
9.1.	Posibles ampliaciones	142
10.	Bibliografía	145

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Diagrama de características	20
Ilustración 2: Logo Salesforce.....	21
Ilustración 3: Premios de Salesforce	21
Ilustración 4: Productos de Salesforce	21
Ilustración 5: Licencias y precios de Salesforce.....	23
Ilustración 6: Empresas que utilizan Salesforce	23
Ilustración 7: Logo Microsoft Dynamics 365	27
Ilustración 8: Precios Microsoft Dynamics 365 Sales	27
Ilustración 9: Logo SugarCRM	28
Ilustración 10: Precios Sugar CRM	28
Ilustración 11: Logo HubSpot	29
Ilustración 12: Características HubSpot	29
Ilustración 13: Agora-erp - Funciones y características	30
Ilustración 14: Agora-erp - Ediciones y precios.....	31
Ilustración 15: ArgolGalaica – Características	31
Ilustración 16: ArgosGalaica - Módulos y precios	32
Ilustración 17: Atenea – Funciones	33
Ilustración 18: Atenea - Precios	33
Ilustración 19: planificación estimada por iteración	39
Ilustración 20: Diagrama de Gantt - Planificación estimada	40
Ilustración 21: planificación real por iteración.....	42
Ilustración 22: Diagrama de Gantt - Planificación real.....	43
Ilustración 23: Método de puntos de función – Complejidad de funciones o elementos.....	46
Ilustración 24: Método de puntos de función - Complejidad por grupo	48
Ilustración 25: Diagrama de casos de uso	61
Ilustración 26: Diagrama de casos de uso - Profesor	62
Ilustración 27: Diagrama de casos de uso - Administrador.....	63
Ilustración 28: Diagrama de casos de uso - Alumno	63
Ilustración 29: Diagrama entidad relación	70
Ilustración 30: Diagrama de clases.....	81
Ilustración 31: Logo Sublime Text	86
Ilustración 32: Logo MavensMate.....	86
Ilustración 33: Logo Workbench	87
Ilustración 34: Logo StarUML.....	87
Ilustración 35: Logo Gantter.....	88
Ilustración 36: Logo Pencil Project	88
Ilustración 37: Logo recortes.....	89
Ilustración 38: Logo Microsoft Word	89
Ilustración 39: Objetos, triggers y handlers	90
Ilustración 40: Pruebas - Ejecución clases de test 1.....	96
Ilustración 41: Pruebas - Ejecución clases de test 2.....	96
Ilustración 42: Pruebas - Porcentaje de cobertura de las clases.....	97
Ilustración 43: Pruebas - Porcentaje de cobertura de los triggers.....	97
Ilustración 44: Web de tutoriales Trailhead.....	107
Ilustración 45: Manual - Acceso a Salesforce.....	108

Ilustración 46: Manual - Login Salesforce	109
Ilustración 47: Manual - Configuración	109
Ilustración 48: Manual - Inicio.....	110
Ilustración 49: Manual - Vista de lista de responsables.....	111
Ilustración 50: Manual - Formulario de creación de responsable	112
Ilustración 51: Manual - Detalles del responsable	112
Ilustración 52: Manual - Formulario de edición del responsable	113
Ilustración 53: Manual - Detalles del responsable modificado.....	113
Ilustración 54: Manual – Relacionado de responsable	114
Ilustración 55: Manual - Vista de lista de alumnos	115
Ilustración 56: Manual - Formulario de creación de alumno.....	115
Ilustración 57: Manual – Detalles de alumno	116
Ilustración 58: Manual - Formulario de edición de alumno.....	116
Ilustración 59: Manual - Relacionado de alumno	117
Ilustración 60: Manual - Formulario de creación de asignatura	117
Ilustración 61: Manual - Detalles de asignatura.....	118
Ilustración 62: Manual - Formulario de modificación de asignatura	119
Ilustración 63: Manual - Relacionado de asignatura.....	119
Ilustración 64: Manual - Formulario de creación de matrículas	120
Ilustración 65: Manual - Detalles de la matrícula	120
Ilustración 66: Manual - Formulario de edición de matrícula.....	121
Ilustración 67: Manual - Relacionado de matrícula	121
Ilustración 68: Manual - Formulario de creación de factura.....	122
Ilustración 69: Manual - Vista de lista de evaluables	122
Ilustración 70: Manual - Formulario de creación de evaluable	123
Ilustración 71: Manual - Detalles del evaluable	123
Ilustración 72: Manual - Formulario de creación del evaluable.....	124
Ilustración 73: Manual - Relacionado de evaluable	124
Ilustración 74: Manual - Formulario de creación de examen	125
Ilustración 75: Manual - Detalles del examen.....	125
Ilustración 76: Manual - Formulario de edición de examen	126
Ilustración 77: Manual - Detalles modificados del examen	126
Ilustración 78: Manual - Formulario de edición de trabajo	127
Ilustración 79: Manual - Detalles del trabajo	127
Ilustración 80: Manual - Formulario de edición del trabajo	128
Ilustración 81: Manual - Detalles modificados del trabajo	128
Ilustración 82: Manual - Vista de lista de faltas	129
Ilustración 83: Manual - Formulario de creación de falta.....	129
Ilustración 84: Manual - Detalles de la falta	130
Ilustración 85: Manual - Formulario de modificación de falta.....	130
Ilustración 86: Manual - Vista de lista de horarios.....	131
Ilustración 87: Manual - Formulario de creación de horario	131
Ilustración 88: Manual - Detalles del horario.....	132
Ilustración 89: Manual - Formulario de edición del horario	132
Ilustración 90: Manual - Calendario	133
Ilustración 91: Manual - Crear evento	134
Ilustración 92: Manual página web - Acceso.....	135
Ilustración 93: Manual página web - Pantalla de login	135

Ilustración 94: Manual página web - Alumno	136
Ilustración 95: Manual página web - Matrículas.....	136
Ilustración 96: Manual página web - Asignaturas.....	137
Ilustración 97: Manual página web - Faltas	137
Ilustración 98: Manual página web - Exámenes.....	138
Ilustración 99: Manual página web - Trabajos	138
Ilustración 100: Manual página web - Horarios	139

Índice de tablas

Tabla 1: Estimación de horas de cada rol por cada iteración – planificación estimada	41
Tabla 2: Estimación de horas de cada rol por cada iteración- planificación real.....	44
Tabla 3: Costes de personal	44
Tabla 4: Costes de componentes hardware.....	45
Tabla 5: Costes de componentes software	45
Tabla 6: Estimación por puntos de función - Entradas	47
Tabla 7: Estimación por puntos de función - Salidas.....	47
Tabla 8: Estimación por puntos de función - Ficheros lógicos internos.....	48
Tabla 9: Método de puntos de función - Puntos de función no ajustados (PFNA).....	48
Tabla 10: Método de puntos de función - Factor de ajuste.....	49
Tabla 11: Método de puntos de función - Precio estimado.....	50
Tabla 12: COCOMO - Constantes por modelo.....	51
Tabla 13: COCOMO - Calculo de factor de coste.....	51
Tabla 14: COCOMO – Precio estimado.....	52
Tabla 15: Coste real de personal.....	53
Tabla 16: Coste real de componentes software	53
Tabla 17: Coste real de componentes hardware	54
Tabla 18: Requisitos de usuario del administrador.....	58
Tabla 19: Requisitos de usuario del profesor.....	59
Tabla 20: Requisitos de usuario del alumno	59
Tabla 21: Especificación CU-01: Crear responsable	64
Tabla 22: Especificación CU-27: Modificar examen	65
Tabla 23: Especificación CU-33: Crear factura	66
Tabla 24: Especificación CU-40: Modificar horario	67
Tabla 25: Requisito de información 01 – Información del responsable	67
Tabla 26: Requisito de información 02 – Información del alumno.....	68
Tabla 27: Requisito de información 03 – Información de la asignatura	68
Tabla 28: Requisito de información 04 - Información de la matrícula.....	68
Tabla 29: Requisito de información 05 - Información de la factura.....	68
Tabla 30: Requisito de información 06 - Información del evaluable	69
Tabla 31: Requisito de información 07 - Información del examen	69
Tabla 32: Requisito de información 08 - Información del trabajo	69
Tabla 33: Requisito de información 09 - Información de la falta.....	69
Tabla 34: Requisito de información 10 - Información del horario	69
Tabla 35: Diccionario de datos - Responsable	72
Tabla 36: Diccionario de datos - Alumno	73
Tabla 37: Diccionario de datos - Matrícula	74
Tabla 38: Diccionario de datos - Asignatura.....	74
Tabla 39: Diccionario de datos - Factura.....	75
Tabla 40: Diccionario de datos – Falta	75
Tabla 41: Diccionario de datos - Evaluable	76
Tabla 42: Diccionario de datos - Examen	76
Tabla 43: Diccionario de datos - Trabajo.....	77
Tabla 44: Diccionario de datos - Horario.....	77
Tabla 45: Prueba 01 - Crear responsable	98

Tabla 46: Prueba 02 - Crear responsable datos inválidos	99
Tabla 47: Prueba 03 - Crear responsable duplicado	99
Tabla 48: Prueba 04 - Crear asignatura	100
Tabla 49: Prueba 05 - Cambiar propietario de asignatura	100
Tabla 50: Prueba 06 - Crear exámenes	101
Tabla 51: Prueba 07 - Enviar email de recordatorio de examen.....	101
Tabla 52: Prueba 08 - Enviar email con calificación de examen	101
Tabla 53: Prueba 08 – Enviar email con calificación de examen.....	102
Tabla 54: Prueba 09 – Ver horarios en calendario	102
Tabla 55: Prueba 10 – Creación automática de facturas	102
Tabla 56: Prueba 11 – Creación de factura en PDF	103
Tabla 57: Prueba 12 – Acceso de un alumno a la página web	103

1. Introducción

1.1. Introducción

En la actualidad, podemos encontrar numerosas academias de enseñanza, las cuales se dividen en dos tipos excluyentes. El primer tipo corresponde a las **academias de enseñanza no reglada**, en las cuales no se otorgan títulos oficiales y se centra en la adquisición de conocimientos por parte del alumno o en su preparación para la superación de pruebas, mediante las cuales pueden obtener títulos oficiales. Dos ejemplos típicos de este tipo de academias son las academias de estudios, donde se imparten clases de refuerzo, y las academias de idiomas no oficiales, ya que en ellas preparan a los alumnos para la superación de los exámenes, pero los exámenes deben realizarlos en un centro oficial para la obtención de certificados. Otro ejemplo, sería una academia de preparación de oposiciones.

El segundo tipo concierne a las **academias de enseñanza reglada**, en las cuales los alumnos si pueden obtener títulos oficiales al superar los cursos correspondientes. Un ejemplo de este tipo de academias es una escuela oficial de idiomas.

En los últimos años la importancia de las academias se ha incrementado debido a que cada vez las empresas e instituciones son más exigentes a la hora de contratar personal.

Hoy en día es indispensable tener una buena formación, por lo tanto, las academias de enseñanza son la mejor manera de reforzar los conocimientos de los alumnos. Así mismo, también es fundamental la obtención de títulos que acrediten las capacidades del alumno.

Un ejemplo de ello es que las academias de enseñanza cada vez cuentan con más alumnos procedentes de la universidad, debido al aumento de las tasas universitarias y a la crisis económica que vivimos en España. Suspender una asignatura supone un gasto importante y también puede suponer la no consecución de los requisitos para la obtención de una beca, por lo tanto, muchos estudiantes optan por inscribirse a una academia donde aumentar sus posibilidades para la superación de las asignaturas.

Por otro lado, se ha incrementado el número de personas que disponen de un dispositivo con acceso a internet, ya sea desde un smartphone, una tablet o un ordenador. A su vez, la velocidad de conexión a internet mejora cada día. Debido a estos motivos, la tecnología cloud computing está en pleno crecimiento. También está aumentando el número de organizaciones que apuestan por un CRM para gestionar las relaciones con sus clientes, ya que estas herramientas proporcionan funcionalidades que permiten una mejor gestión del negocio, lo que implica una mayor cantidad de beneficios.

En definitiva, teniendo en cuenta todo lo mencionado anteriormente, la realización de este proyecto busca utilizar la funcionalidad que proporciona un CRM cloud para desarrollar una aplicación que permita mejorar la gestión de una academia.

1.2. Motivación

La idea de este proyecto surge como iniciativa de la empresa Atlas Cloud, la cual ofertaba la realización de las prácticas curriculares junto con el desarrollo de esta aplicación como trabajo de fin de grado. Previamente Emeterio Galán Álvarez, *Salesforce Project Manager* de dicha empresa, mi tutor de las prácticas y cotutor de este proyecto, impartió un breve curso en el campus de Segovia de la universidad de Valladolid donde introdujo la tecnología Salesforce. A partir de la finalización de este curso solicité la realización de las prácticas en esta empresa junto con la realización del proyecto ya que me llamó la atención dicha tecnología y fui seleccionado.

La motivación principal que persigue este proyecto se basa en modernizar a las academias y facilitar su gestión mediante el uso de un CRM cloud.

Un CRM, como indican su nombre, *Customer Relationship Management*, es un software encargado de administrar las relaciones con los clientes. Se encarga de la gestión tanto de los clientes ya afianzados como de los clientes potenciales y proporciona funcionalidades para establecer conexiones más cercanas con dichos clientes y ofrecer un servicio profesional, mejorando las relaciones comerciales. Como consecuencia de esto se logra un aumento en las ventas.

Un CRM cloud es el que nos ofrece las funcionalidades de este tipo de software a través de internet. Por lo tanto, se obtienen múltiples beneficios al combinar dichas tecnologías.

Las ventajas más destacadas que nos proporciona el uso de un CRM cloud son las siguientes:

- Centralización de los datos: Toda la información se gestiona desde una única aplicación, evitando tener múltiples documentos, por lo que se agiliza las tareas de administración.
- Interfaz amigable e intuitiva: El usuario interactúa fácilmente con la aplicación.
- Escalable: Se garantiza un correcto funcionamiento de la herramienta al ser utilizada simultáneamente por varios usuarios.
- Almacenamiento en la nube: Tanto el software como la información de nuestro sistema se almacena en bases de datos y servidores externos alojados en la nube, a los que se accede por medio de conexión a internet. Este hecho implica:
 - Acceso 24/7 y desde cualquier parte: Se puede acceder a la aplicación desde cualquier dispositivo y desde cualquier lugar de modo que el único requisito necesario es disponer de conexión a internet.
 - Seguridad: La seguridad es gestionada por un equipo de profesionales contratados por la empresa proveedora del CRM que se encargan de cumplir rigurosamente todas las políticas de seguridad, además de minimizar el riesgo de ataques cibernéticos.

Así mismo se puede restringir el acceso a la información por cada usuario, dependiendo del perfil o rol que posea.

También se disponen de funciones de auditoría de modo que se conoce que campos han sido modificados o borrados y que usuario lo ha realizado.

- Mínimo riesgo de pérdida de datos: La información de nuestro sistema se aloja en bases de datos replicadas en la nube, por lo que es muy improbable que se pierda información.
- Mantenimiento externo y actualizaciones constantes: También se encarga la empresa proveedora del CRM de realizar el mantenimiento de la infraestructura y de realizar actualizaciones periódicas, mediante las cuales se añaden nuevas funcionalidades o se mejoran las existentes, por lo que la herramienta no deja de crecer y de adaptarse a las peticiones de los usuarios.
- Inversión inicial mínima: No se requiere una gran inversión inicial debido a que no se realiza una instalación del sistema. Tampoco necesitamos invertir en infraestructura ya que solo se necesita un dispositivo que cuente con acceso a internet. Asimismo, no se necesita invertir una gran cantidad en personal ya que el usuario no se debe preocupar de aspectos técnicos de la herramienta, como la seguridad, el mantenimiento o las actualizaciones.
Por otro lado, las principales empresas proveedoras de CRMs cloud ofertan varias tarifas mensuales dependiendo de los servicios que se van a adquirir. Por lo tanto, podemos optar por la tarifa que más nos convenga dependiendo de lo que busquemos y podremos optar a otra tarifa en función de las necesidades del negocio.

1.3. Objetivos y alcance del sistema

1.3.1. Objetivos

El objetivo principal que se persigue con el desarrollo de esta aplicación es modernizar a las academias de enseñanza al aprovechar todas las ventajas que nos proporciona el uso de un CRM cloud como Salesforce, de modo que se facilita la gestión de la academia y, por tanto, se obtendrá un incremento en los beneficios.

Los subobjetivos que se han de conseguir para cumplir el objetivo principal son los siguientes:

- Almacenar información de responsables, alumnos, asignaturas, matriculas, facturas, evaluables, trabajos, exámenes, faltas y horarios.
- Enviar emails automáticamente que notifiquen información de interés a los responsables, alumnos y profesores.
- Crear de forma automática una factura mensual en formato PDF por cada responsable.
- Permitir el acceso por cada alumno a una página web externa donde puedan consultar sus datos.

1.3.2. Alcance del sistema

Esta aplicación busca en todo momento facilitar la gestión de toda la información relativa a una academia, pudiendo gestionar los datos de los responsables, alumnos, asignaturas, matriculas, horarios, facturas, exámenes y trabajos. Además, dispondrá de acciones automáticas, como el envío de emails o la creación de facturas.

El alcance del sistema se refleja en el siguiente diagrama:

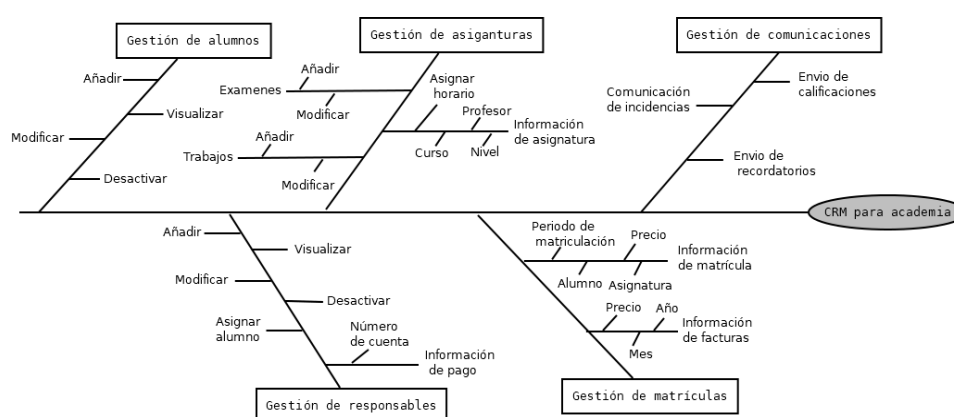


Ilustración 1: Diagrama de características

A continuación, se definen las características del diagrama anterior:

- **Gestión de alumnos:** es la característica encargada de todo lo relacionado con los alumnos, ya que cuenta con las funcionalidades necesarias para llevar un control sobre todos los estudiantes de la academia, al poder crear nuevos, visualizarlos atendiendo a diferentes criterios, modificar sus datos y desactivarlos si no continúan en la academia.
- **Gestión de asignaturas:** las asignaturas, aparte de registrar información como el horario, el profesor que la imparte y el curso y nivel al que pertenecen, disponen de exámenes y trabajos que van ligados a cada asignatura, los cuales se pueden crear y modificar para asignarles una nota después de ser corregidos.
- **Gestión de responsables:** las funcionalidades con la que cuenta esta característica se basan en añadir nuevos responsables, visualizarlos según unas condiciones determinadas, modificar sus datos, desactivarles si no están asignados a alumnos que pertenezcan activamente a la academia y asignarles a los alumnos de los cuales asume el importe correspondiente de sus facturas, ya que se registra su información de pago.
- **Gestión de matrículas:** esta característica se encarga de administrar todo lo referente a las matrículas, ya que almacena información como el precio, el mes de matriculación, el alumno matriculado y la asignatura de la que se matricula. Así mismo, también se encargará de gestionar las facturas por meses referentes a las matrículas.
- **Gestión de comunicaciones:** engloba todas las funcionalidades correspondientes al envío de emails a los alumnos y a sus responsables. Dichos emails pueden contener recordatorios de exámenes y trabajos, las calificaciones obtenidas por los alumnos e incidencias, como por ejemplo la suspensión de una clase.

1.4. Identificación del entorno tecnológico

Este proyecto se desarrolla utilizando el CRM cloud **Salesforce**. Este CRM está creado por la empresa que le da el nombre, la cual fue fundada en 1999 por Marc Benioff, y es la pionera en crear un CRM basado en cloud computing, lo que les ha permitido llegar a constituir el CRM número uno del mundo. Es la cuarta empresa de software más grande del mundo y cuenta con numerosos galardones de las revistas más importantes. (*Ilustración 3*).



Ilustración 2: Logo Salesforce

Salesforce es una plataforma online destinada a mejorar las relaciones con los clientes. Dispone de varios productos (*Ilustración 4*) pero este proyecto se enfoca en sales cloud, orientado a mejorar las ventas.



Ilustración 3: Premios de Salesforce

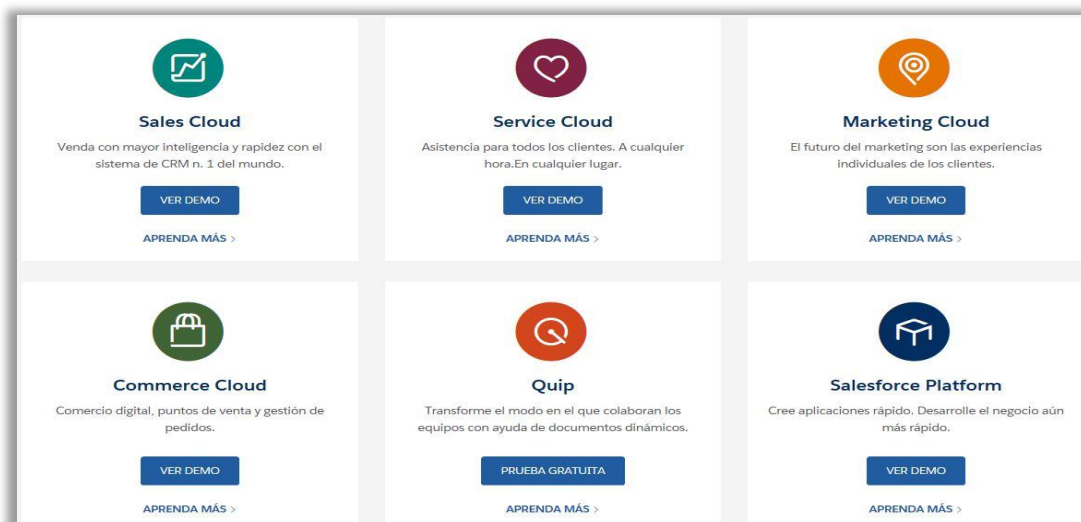


Ilustración 4: Productos de Salesforce

Características de Salesforce:

Esta herramienta nos proporciona inicialmente una base estándar de la cual podemos aprovechar múltiples funcionalidades, pero, además, podemos personalizar la plataforma para adaptarla a las necesidades del negocio.

No hace falta ser un experto para personalizar y manipular las aplicaciones, ya que Salesforce nos facilita algunas funciones de modo que podremos crear múltiples funcionalidades sin necesidad de introducir código. Por ejemplo, podremos crear objetos y campos en la base de datos a través de un proceso guiado muy sencillo donde se explica paso a paso cada acción. De esta manera también podremos crear trabajos automatizados, de modo que cuando se produzca un evento en la plataforma se realice una acción automáticamente ahorrando esfuerzo al usuario.

A parte de esto, también se dispone de una consola de desarrollo donde un usuario más experto puede personalizar las aplicaciones más a fondo.

Por otra parte, podremos crear diferentes interfaces de usuario dependiendo de los perfiles de los usuarios de la aplicación. De esta manera, se evita que un usuario pueda obtener información a la que no está autorizado. Así mismo, podemos gestionar dichos perfiles, creando nuevos y modificando los existentes.

Tienda de aplicaciones:

Por si todas las características que ofrece Salesforce fueran pocas, además la propia herramienta dispone de una tienda denominada *AppExchange* donde se pueden agregar pequeñas aplicaciones al entorno, las cuales ofrecen diferentes funcionalidades. Se pueden encontrar aplicaciones de pago y aplicaciones gratuitas.

Interfaces de usuario:

Salesforce proporciona dos interfaces de usuario para la herramienta: *Classic* y *Lightning*. Ambas son adaptativas y amigables y personalizables, pero *Lightning*, al ser más nueva, dispone de un estilo más agradable para el usuario. Por este motivo se ha elegido dicha interfaz *Lightning* para la aplicación desarrollada en este proyecto. A pesar de esto, siempre se puede cambiar la interfaz en cualquier momento y de manera muy sencilla, al solo tener que pulsar 1 ó 2 botones dependiendo de la interfaz en la que estemos utilizando.

Aplicación móvil:

Podremos seguir gestionando nuestro negocio desde nuestro smartphone. Para ello Salesforce proporciona una aplicación gratuita denominada *Salesforce1* compatible con IOS y Android.

Licencias y precios:

Salesforce ofrece diferentes mensualidades dependiendo del tipo de producto elegido y de los servicios que queramos contratar. Por lo tanto, se puede elegir la licencia que mejor se adapte a las necesidades del negocio y se podrán añadir más funcionalidades en el caso de experimentar una expansión del negocio. Además, como el precio es por usuario y la herramienta es escalable se pueden añadir según las necesidades. En la siguiente imagen (*Ilustración 5*) se muestran las 4 licencias disponibles actualmente junto con sus precios.

Para el desarrollo de este proyecto se ha optado por un entorno developer, que es un entorno de prueba gratuito que cuenta con ciertas limitaciones respecto a los demás entornos.

Lightning Essentials	Lightning Professional	Lightning Enterprise	Lightning Unlimited
CRM disponible en cuestión de segundos para equipos de hasta cinco usuarios	CRM completo para equipos de cualquier tamaño	MÁS POPULAR CRM de ventas totalmente personalizable para su empresa	Funcionalidad y servicio de asistencia CRM ilimitados
€25	€75	€150	€300
usuario/mes* (facturación anual)	usuario/mes* (facturación anual)	usuario/mes* (facturación anual)	usuario/mes* (facturación anual)

Ilustración 5: Licencias y precios de Salesforce

Empresas que lo utilizan:

Este CRM está demostrando su liderazgo y éxito día a día, por ello muchas empresas depositan su confianza en este software. Algunas de las más importantes se muestran en la *ilustración 6*.



Ilustración 6: Empresas que utilizan Salesforce

1.5. Contenido del CR-ROM

A continuación, se describen los ficheros que contiene el CR-ROM que se adjunta a esta memoria:

- **Fichero de imágenes:** Carpeta que contiene todas las imágenes incluidas en la memoria.
- **Memoria_TFG_Jesus_Valentin_Gutierrez_Gonzalez.pdf:** Archivo donde se incluye esta memoria en formato PDF.
- **Credenciales.txt:** archivo de texto donde se incluyen las credenciales de acceso a la herramienta de Salesforce por cada usuario.

2. Estado del arte

En el mercado actual es muy importante analizar a la competencia y conocer cuáles son sus virtudes y debilidades para hacer más fuerte un producto. Debido a esto, en este apartado se evaluarán aplicaciones similares a la propuesta y CRMs alternativos que hacen competencia a nuestro CRM elegido.

2.1 CRMs

En este apartado se realizará un análisis de los principales CRMs.

Hay que tener en cuenta que las siguientes descripciones y comparaciones se hacen sobre el producto de ventas de los CRM, ya que es el producto elegido para desarrollar la aplicación de este proyecto.

Debido a la imposibilidad de obtener versiones de prueba de estas herramientas y poder probar todas sus funcionalidades solo se incluirá una pequeña descripción y su precio, ya que las características que ofrecen en el producto de ventas son muy similares en todos ellos.

- **Microsoft Dynamics 365:**

Es un CRM desarrollado por la conocida empresa Microsoft. Dispone de varios productos enfocados a diferentes ámbitos. Algunos de estos productos son: Sales, Service, Finance, Talent y Marketing.



Ilustración 7: Logo Microsoft Dynamics 365

Dispone de un sistema de licencias que se abonan mensualmente. Por cada licencia obtendremos una serie de funcionalidades según las necesidades que se necesiten.

<p>Dynamics 365 for Sales Professional</p> <p>Automatización del equipo de ventas (SFA) básica</p> <p>54,80 € Por usuario/mes</p> <p>COMPRAR AHORA ></p> <p>INICIAR PRUEBA GRATUITA ></p>	<p>Dynamics 365 for Sales Enterprise</p> <p>SFA líder del sector, con inteligencia integrada y funcionalidades de personalización avanzadas</p> <p>80,10 € Por usuario/mes</p> <p>COMPRAR AHORA ></p> <p>INICIAR PRUEBA GRATUITA ></p>	<p>Customer Engagement Plan</p> <p>Dynamics 365 for Sales Enterprise, Marketing, Customer Service, Field Service, Project Service Automation</p> <p>97 € Por usuario/mes</p> <p>COMPRAR AHORA ></p>	<p>Microsoft Relationship Sales</p> <p>Dynamics 365 for Sales + LinkedIn Sales Navigator Enterprise</p> <p>Póngase en contacto con nosotros para consultar los precios</p> <p>CONTACTAR CON NOSOTROS ></p> <p>MÁS INFORMACIÓN ></p>
---	--	--	---

Ilustración 8: Precios Microsoft Dynamics 365 Sales

Una de las características que destacan de esta herramienta es la integración con las aplicaciones del paquete de Microsoft Office 365 y LinkedIn.

- **SugarCRM:**

Esta herramienta es desarrollada por la empresa que le da nombre, *SugarCRM Inc*, ubicada en California. Dispone de varios productos como Sales, Service o Marketing, entre otros.



Ilustración 9: Logo SugarCRM

Este CRM se diferencia del resto al apostar por simplificar el manejo de la herramienta, simplificando las interfaces de usuario y evitando funciones innecesarias. También permite integraciones simples y rápidas.

Los precios que ofrece son generales y no dependen del tipo de producto elegido.

Sugar Professional	Sugar Enterprise	Sugar Ultimate
Ideal para hacer crecer su pequeña empresa	Mayor valor para grandes	El CRM más completo con los más altos niveles de soporte
USD \$40	USD \$65	USD \$150
Por usuario, por mes, pagado anualmente *	Por usuario, por mes, pagado anualmente*	Por usuario, por mes, pagado anualmente*
Incluye: <ul style="list-style-type: none">• Automatización de ventas y pronósticos.• Servicio a clientes y gestión de casos.• Gestión de prospectos y campañas.• Soporte en línea.• 15GB de almacenamiento.	Incluye toda la funcionalidad de Sugar Professional más: <ul style="list-style-type: none">• Cotizaciones y pronósticos a nivel producto.• Motor de flujo de negocios avanzado.• Vistas y permisos por rol.• Hasta 100 usuarios concurrentes para portal de autoservicio de clientes• 12x5 (horas/días) soporte telefónico y por email• 60GB de almacenamiento	Incluye toda la funcionalidad de Sugar Enterprise más: <ul style="list-style-type: none">• Gerente de cuenta técnico asignado• 5 ambientes de prueba (instancias sandbox).• Soporte 24x7.• 250 GB de almacenamiento.
Más información Comprar ahora >	Más información Comprar ahora >	Más información Comprar ahora >

Ilustración 10: Precios Sugar CRM

Presume de ser el CRM mejor evaluado en experiencia del usuario.

- **HubSpot:**

La empresa que da nombre a este CRM tiene su sede en Massachusetts. Dispone de tres productos diferenciados, que son: Sales, Service y Marketing.



Ilustración 11: Logo HubSpot

Destaca por ofrecer la herramienta de manera gratuita, proporcionando diversos servicios para gestionar las relaciones con los clientes de un negocio.

 Usuarios ilimitados Puedes invitar a todo tu equipo a usar el HubSpot CRM. Todos los usuarios del CRM serán gratuitos.	 Gratis de manera ilimitada No se trata de una versión de prueba. Tendrás acceso gratuito e ilimitado a HubSpot CRM.	 Capacidad para todos tus datos Podrás almacenar hasta un millón de contactos y empresas.
---	--	---

Coste mensual €0

Comienza a consolidar la relación con tus contactos gracias a un sistema CRM totalmente gratuito.

Ilustración 12: Características HubSpot

Al ser gratuito no ofrece tantas funcionalidades como uno de pago, pero es una buena herramienta para gestionar pequeños negocios con poca complejidad.

Comparación de los CRMs con Salesforce:

Aunque los anteriores CRM ofrecen múltiples funcionalidades y servicios, Salesforce es el más destacado y es el mejor valorado.

Los precios de Salesforce pueden parecer elevados, pero se puede decir que se amortiza lo pagado, ya que grandes empresas lo avalan.

En definitiva, Salesforce es hoy el CRM más completo y sofisticado que existe en el mercado y este es el principal motivo para la elección de esta herramienta frente a otras.

2.2 Aplicaciones similares

Existen varias herramientas que proporcionan funcionalidades parecidas a la de la aplicación que se desarrolla en este proyecto. Todas ellas están implementadas en un CRM cloud, por lo que los servicios y características que ofrecen son muy similares.

A continuación, se definen las principales:

- **Agora-erp:**

Esta herramienta es de las más completas del mercado. Además de ser un CRM y un ERP ofrece multitud de funcionalidades para gestionar academias. Dichas funcionalidades las podemos ver en la *ilustración 13*.

FUNCIONES Y CARACTERÍSTICAS

 Alumnos Gestiona y controla todos los alumnos de tu centro	 Empleados Gestiona y controla los empleados de tu centro	 Cinta De Opciones Interfaz sencillo e intuitivo
 Profesores Gestiona el personal docente de tu empresa	 Clientes Gestiona y controla los clientes de tu empresa	 Ventanas De Lista Ordenación múltiple, agrupación de datos,...
 Oferta Académica Gestiona y planifica tus cursos y grupos	 Matriculación Gestiona todo el proceso de matriculación	 Géstiones Avanzadas Todos los datos a tu alcance
 Asistencia Y Docencia Gestiona y verifica la impartición y asistencia a clase	 Ventas Gestión de ventas de productos y servicios no académicos	 Asistente Ayuda para la configuración inicial
 Calificaciones Califica y entrega boletines de notas a tus alumnos	 Ingresos Y Cobros Gestión de adeudos, cobros, facturas,...	 Generador De Extensiones Crea subprogramas, consultas y estadísticas personalizadas
 Otros Productos Y Servicios Gestiona productos y servicios no académicos	 Gastos Y Pagos Gestión de gastos, gastos de personal, cobros,...	 Configuración Panel de control y baremos
 Solicitudes Realiza el seguimiento de solicitudes de información	 Tesorería Control de caja y cuentas bancarias	 Seguridad Grupos de usuarios, permisos,...
 Agenda Y Tareas Lleva el control de tu agenda	 Consultas Y Estadísticas Cientos de consultas y estadísticas	 Mantenimiento Copia de seguridad, compactación,...
 Otras Funciones Comerciales Gestión de emails y SMS, control de calidad...	 Gestor De Impresos Diseña y personaliza tus impresos	 Ayuda Y Soporte Manual, ayuda contextual y servicio de soporte

Ilustración 13: Agora-erp - Funciones y características

Destaca sobre las demás porque, además de proporcionar un servicio cloud, podemos trabajar con esta aplicación en local, es decir, utilizando una infraestructura propia sin necesidad de tener acceso constante a internet.

Además, se integra con las aplicaciones de Microsoft Office y proporciona una licencia estándar de este paquete al contratar sus servicios.

También cuenta con varias extensiones, como por ejemplo MailChimp o Moodle.

Dispone de 5 ediciones con características y precios diferentes que se muestran en la *ilustración 14*.

	Silver Starter	Silver Professional	Gold Professional	Gold Enterprise	Platinum Ultimate
Al mes (con pago trimestral)	59.00 €	88.00 €	99.00 €	152.00 €	277.00 €
Usuarios incluidos	1	1	2	2	3
Usuarios máximos (a)	1	Hasta 5	Hasta 5	Hasta 10	Hasta 25 (b)
Precio usuarios	×	5.00 €/mes	6.00 €/mes	6.00 €/mes	9.00 €/mes
Motor de BBDD	Microsoft® JET D.E.	Microsoft® SQL Server™	Microsoft® SQL Server™	Microsoft® SQL Server™	Microsoft® SQL Server™
	Contratar ▼	Contratar ▼	Contratar ▼	Contratar ▼	Contratar ▼

Ilustración 14: Agora-erp - Ediciones y precios

- **ArgosGalaica:**

Esta aplicación ofrece una gestión completa de una academia. Las características que ofrece esta aplicación se muestran en la *ilustración 15*.

Aplicación totalmente online Sin necesidad de instalar nada, si tiene internet tiene aplicación.	Para cualquier dispositivo Funciona en PC (Windows, Mac y Linux) igual que en tablets, móviles, etc.	La mejor asistencia Más de 10 años dando soporte a cientos de academias.
Gestión escolar Cursos, horarios, alumnos, profesores, tutores, calificaciones, asistencia, etc...	Gestión administrativa Recibos, facturas, pagos a profesores, cobros, gastos, etc...	Automatización de tareas Generación de remesas, altas/bajas, listados de asistencia, boletines de calificación, etc...
Precios adaptables Con nuestro sistema de módulos pagará sólo por lo que necesita.	Ajustes a medida Posibilidad de personalizar y ampliar las funcionalidades a medida.	Pónganos a prueba Le ofrecemos 15 días de prueba sin ningún tipo de compromiso.

Ilustración 15: ArgosGalaica – Características

Es muy adaptable, ya que se pueden adquirir funcionalidades por separado, pagando solo por lo que se necesita. En la *ilustración 16* se muestran los productos y precios.

También destaca por ser fácil de aprender a utilizar. En su página web se pueden encontrar guías y tutoriales para comenzar a usar la herramienta y adaptarla a una academia existente.

Cursos 3,00 € / mes + IVA	Alumnos 3,00 € / mes + IVA	Recibos 3,00 € / mes + IVA
Profesores 3,00 € / mes + IVA	Remesa bancaria 3,00 € / mes + IVA	Control asistencia 2,00 € / mes + IVA
Gastos 3,00 € / mes + IVA	Tutores 3,00 € / mes + IVA	Horarios 5,00 € / mes + IVA
Colegios 5,00 € / mes + IVA	Familias 5,00 € / mes + IVA	Usuarios Básico 5,00 € / mes + IVA
Usuarios Externos 10,00 € / mes + IVA	Aulas 3,00 € / mes + IVA	Mensajería 5,00 € / mes + IVA
Reservas de plaza 2,00 € / mes + IVA	Interesados 3,00 € / mes + IVA	Calificaciones 3,00 € / mes + IVA
Cursos laborales 5,00 € / mes + IVA	Ficheros alumnos (2Gb) 5,00 € / mes + IVA	Ficheros profesores (2Gb) 5,00 € / mes + IVA
Ficheros cursos (2Gb) 5,00 € / mes + IVA	Facturas 3,00 € / mes + IVA	Empresas 3,00 € / mes + IVA
Caja diaria 3,00 € / mes + IVA	Artículos/Stock 5,00 € / mes + IVA	Terminal Punto Venta 8,00 € / mes + IVA
Página web 11,00 € / mes + IVA	Agenda 3,00 € / mes + IVA	Proveedores 3,00 € / mes + IVA
Pedidos a proveedor 3,00 € / mes + IVA	Albaranes de proveedor 3,00 € / mes + IVA	Facturas de proveedor 3,00 € / mes + IVA

Ilustración 16: ArgosGalaica - Módulos y precios

• Atenea

La empresa Ender es la propietaria de la aplicación Atenea. Esta es un software de gestión de academias totalmente online.

Proporciona múltiples funciones, las cuales se recogen en la *ilustración 17*.

Dispone de tres licencias de pago que se diferencian en el número de centros en los que se va a utilizar. Además, se pueden contratar módulos adicionales por separado. Los precios de estas licencias se muestran en la *ilustración 18*.

✓ Alumnos	✓ Gestión de Biblioteca
✓ Clientes	✓ Contactos, tareas comerciales, CRM
✓ Profesores, Empleados	✓ Matriculación online
✓ Oferta Académica	✓ Pago de recibos online
✓ Asistencia Y Docencia	✓ App propia para cada academia
✓ Calificaciones y evaluaciones	✓ Control de presencia para personal
✓ Horarios y aulas	✓ Consultas Y Estadísticas
✓ Materiales compartidos	✓ Diplomas, boletines y documentos personalizados
✓ Venta de artículos, control de stock	✓ Manual y vídeos de aprendizaje online
✓ Envío de emails y SMS	✓ Asistencia técnica para la configuración inicial
✓ Matriculación	✓ Mantenimiento y alojamiento incluidos
✓ Facturación, domiciliación de recibos SEPA	✓ Ayuda y Soporte telefónico
✓ Control de ingresos, gastos y pagos	
✓ Tesorería	

Ilustración 17: Atenea – Funciones

	Standard 1 centro 1 a 5 usuarios (administración)	Advanced 2 centros Hasta 10 usuarios (administración)	Premium 3 centros Más de 10 usuarios (administración)
Cuota de Alta	180,00€	360,00€	640,00€
Horas de formación	2	3	4
Cuota mensual	59,00€	109,00€	390,00€
MÓDULOS ADICIONALES (a sumar a la cuota mensual)			
Extranet para profesores	29,00€	29,00€	Incluido
Extranet para alumnos	29,00€	29,00€	Incluido
Extranet para clientes / padres	29,00€	29,00€	Incluido
<u>App para Android e iOS</u>	75,00€	75,00€	75,00€
<u>Pago de recibos online</u>	24,00€	24,00€	24,00€
<u>Matriculación online</u>	42,00€	42,00€	37,00€
Pack Matriculación y pago recibos online	59,00€	59,00€	49,00€
<u>Reserva online de clases</u>	24,00	24,00	24,00
Gestión comercial (CRM)	59,00€	59,00€	49,00€
Envío masivo SMS / Email	19,00€	19,00€	Incluido
Venta de material (TPV)	19,00€	19,00€	Incluido
Biblioteca / Préstamos	19,00€	19,00€	Incluido
Pack TPV + Préstamos	29,00€	29,00€	Incluido
Gestión de alojamientos de alumnos	19,00€	19,00€	Incluido
			Impuestos no incluidos

Ilustración 18: Atenea - Precios

- **Comparación con la aplicación propuesta:**

Actualmente las aplicaciones que se han descrito ofrecen más funcionalidades que la herramienta que se ha desarrollado. Esto es debido a que fundamentalmente dichas aplicaciones han sido creadas por un equipo de desarrollo y se han realizado considerables inversiones para ello.

La aplicación desarrolla en este proyecto ha sido creada por una sola persona con conocimientos básicos sobre el CRM y con una versión gratuita. Aun así, se ha conseguido una aplicación funcional en un periodo de tiempo relativamente corto.

Por lo tanto, se confía en que, al utilizar el mejor CRM de la actualidad, esta aplicación podría superarla invirtiendo menos recursos.

3. Metodología y planificación

En esta sección del documento se explica la metodología utilizada para el desarrollo del proyecto, así como la planificación temporal que sigue y por último el presupuesto estimado mediante diferentes métodos.

3.1. Metodología

Para el desarrollo del proyecto se ha utilizado el modelo incremental ágil. Este consiste en la división del trabajo en iteraciones o sprints de una duración aproximada de 4 semanas cada uno. Los primeros sprints abordarán las tareas más prioritarias y caracterizadas, y los siguientes se irán ajustando según los resultados de los anteriores, ya que se obtiene feedback constante. De este modo la aplicación irá evolucionando con cada iteración y se obtendrán versiones operativas, lo que nos permite añadir o quitar funcionalidades en el caso de ser necesario, ya que no se dispone de una especificación inicial completa.

En primer lugar, tendremos una iteración 0, que es donde se definen las demás iteraciones y cuenta únicamente con la siguiente tarea:

Gestión del proyecto:

En esta tarea se abordará la planificación de las demás iteraciones, definiendo los hitos del proyecto y las tareas de cada iteración, así como la asignación de recursos para abordar estas tareas.

En las demás iteraciones se repiten una serie de etapas o tareas, los cuales se describen a continuación:

Gestión de tareas:

En esta etapa se llevará a cabo la planificación y seguimiento de todas las tareas de cada iteración y, además, se realizará una revisión de las tareas anteriores. También se reasignarán los recursos a dichas tareas.

Análisis:

En esta etapa se trata de entender y definir las funcionalidades y características que deberá tener la aplicación a desarrollar, así como las condiciones en las que debe de hacerlo. Para ello se recogen y especifican los requisitos de forma clara y concisa.

Diseño:

Tras la etapa de análisis se deben diseñar los modelos que nos permitan implementar de forma correcta los requisitos obtenidos en la etapa anterior. Para ello se realiza un diseño lógico y físico de la arquitectura del sistema, además se deben diseñar las interfaces que se darán en este. También se han de diseñar los componentes y la base de datos.

Implementación:

Después de conocer las funciones que debe realizar el sistema y como se organizan sus distintos componentes, se procede al desarrollo de la aplicación.

Pruebas:

Una vez se realice la implementación de un componente se debe verificar que satisface la funcionalidad esperada y que no se producen errores en su ejecución. Por lo que esta fase se irá intercalando con la de implementación.

Documentación:

Tras haber realizado las etapas anteriores se recoge la información relevante que ha surgido de cada una de ellas y se almacena en un documento. Este será de gran utilidad para tener constancia de los avances realizados.

3.2. Planificación estimada

En este apartado se expone una estimación inicial de la planificación temporal en la que se desarrollará el proyecto. Como se ha mencionado anteriormente, se realizarán iteraciones con una duración de 4 semanas cada una, lo que conlleva un total de 7 iteraciones. La fecha de inicio del proyecto es el 13 de diciembre de 2018 y la fecha de finalización estimada es el 6 de abril de 2019.

En cada iteración se realizarán las tareas también descritas en el apartado anterior, pero las tareas de implementación y pruebas se unificarán en una denominada desarrollo, ya que se van a hacer pruebas con cada implementación, de modo que se verifique que se cumple la funcionalidad deseada y que no se produzcan errores, lo que proporciona un avance más rápido.

La etapa de gestión de tareas tiene una duración corta y fija en cada iteración ya que se debe realizar al principio de cada una para afrontar las demás tareas de la manera óptima.

En las primeras iteraciones las tareas de análisis y diseño abarcarán más tiempo que las demás debido a que necesitamos una buena especificación inicial de los requisitos y una buena definición de los componentes del sistema que nos permitan avanzar correctamente en las demás iteraciones. A medida que se van afrontando dichas iteraciones se va reduciendo el tiempo dedicado a estas tareas a favor de la tarea de desarrollo.

La tarea de documentación se realiza al final de cada iteración y mantiene una duración similar en las iteraciones intermedias, pero en la primera iteración se dedicará mayor tiempo debido a que es cuando se especifican los requisitos y se realiza la planificación inicial. Así mismo, en la última iteración también empleará más horas respecto a las invertidas en las iteraciones intermedias debido a que es cuando dispondremos de toda la información para finalizar esta memoria.

A continuación, se muestra una tabla donde se recogen las iteraciones con sus respectivas tareas y se indica la duración, la fecha de inicio y la fecha de fin de cada tarea y de cada iteración. Hay que tener en cuenta que el formato de fecha es mm/dd/aaaa y que no se consideran los sábados y domingos para hacer el cálculo de la duración, ya que son días no laborales.

	Nombre	Duración	Inicio	Fin
1	Iteración 0	5días?	11/13/2017	11/17/2017
2	Gestión del proyecto	5días?	11/13/2017	11/17/2017
3	Iteración 1	20días?	11/20/2017	12/15/2017
4	Gestión de tareas	2días?	11/20/2017	11/21/2017
5	Análisis	10días?	11/22/2017	12/05/2017
6	Diseño	3días?	12/06/2017	12/08/2017
7	Desarrollo	1día?	12/11/2017	12/11/2017
8	Documentación	4días?	12/12/2017	12/15/2017
9	Iteración 2	20días?	12/18/2017	01/12/2018
10	Gestión de tareas	2días?	12/18/2017	12/19/2017
11	Análisis	4días?	12/20/2017	12/25/2017
12	Diseño	3días?	12/26/2017	12/28/2017
13	Desarrollo	9días?	12/29/2017	01/10/2018
14	Documentación	2días?	01/11/2018	01/12/2018
15	Iteración 3	20días?	01/15/2018	02/09/2018
16	Gestión de tareas	2días?	01/15/2018	01/16/2018
17	Análisis	3días?	01/17/2018	01/19/2018
18	Diseño	2días?	01/22/2018	01/23/2018
19	Desarrollo	11días?	01/24/2018	02/07/2018
20	Documentación	2días?	02/08/2018	02/09/2018
21	Iteración 4	20días?	02/12/2018	03/09/2018
22	Gestión de tareas	2días?	02/12/2018	02/13/2018
23	Análisis	2días?	02/14/2018	02/15/2018
24	Diseño	1día?	02/16/2018	02/16/2018
25	Desarrollo	13días?	02/19/2018	03/07/2018
26	Documentación	2días?	03/08/2018	03/09/2018
27	iteración 5	20días?	03/12/2018	04/06/2018
28	Gestión de tareas	2días?	03/12/2018	03/13/2018
29	Análisis	1día?	03/14/2018	03/14/2018
30	Diseño	1día?	03/15/2018	03/15/2018
31	Desarrollo	10días?	03/16/2018	03/29/2018
32	Documentación	8días?	03/30/2018	04/06/2018

Ilustración 19: planificación estimada por iteración

Para representar la anterior tabla gráficamente se utiliza un diagrama de Gantt, el cual nos facilita una visión general de la planificación del proyecto, mostrando cronológicamente las tareas y su duración según el tamaño de la barra en la que están representadas. Además, podemos ver la duración total de la iteración en las barras de color negro.

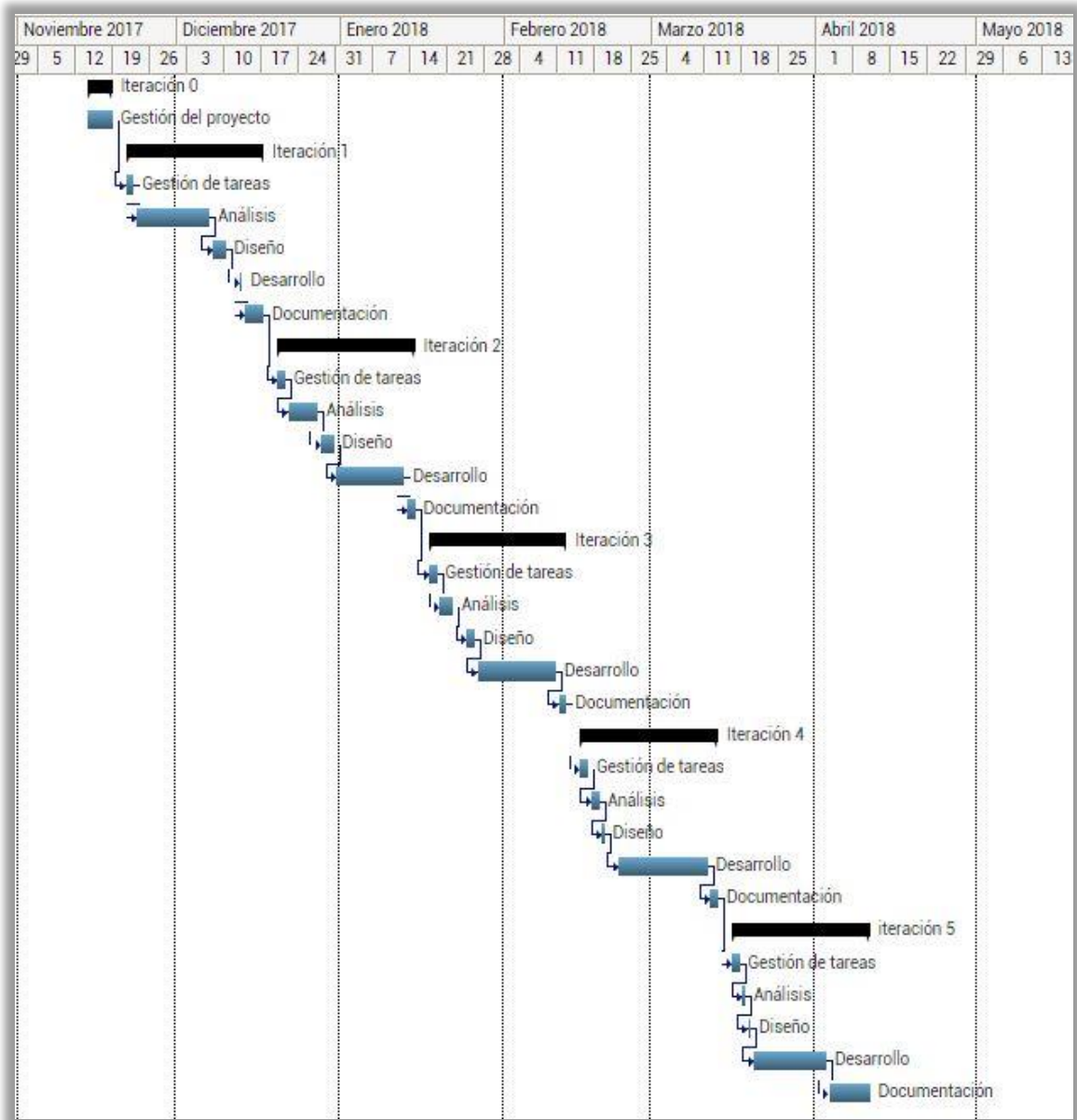


Ilustración 20: Diagrama de Gantt - Planificación estimada

Como se puede observar en el anterior diagrama, la realización de las tareas se realiza de forma secuencial al solo disponer de un trabajador para su realización, por lo que dicho trabajador asumirá los roles de jefe de proyecto, analista y programador.

El jefe de proyecto se encargará de la tarea de gestión del proyecto y de la de gestión de tareas. Por otra parte, el analista se encargará de las tareas de análisis y documentación. En cambio, el programador asumirá las tareas correspondientes al diseño y al desarrollo.

Hay que tener en cuenta que se dedican una media de 8 horas al día para la realización del proyecto, con lo cual obtenemos el siguiente desglose de horas por cada fase de la planificación:

Fase	Iteración						Total (H)
	0	1	2	3	4	5	
Gestión del proyecto	40						40
Gestión de tareas		16	16	16	16	16	80
Análisis		80	32	24	16	8	160
Diseño		24	24	16	8	8	80
Desarrollo		8	72	88	104	80	352
Documentación		32	16	16	16	48	128
							840

Tabla 1: Estimación de horas de cada rol por cada iteración – planificación estimada

3.3. Planificación real

La planificación estimada recogida en el apartado anterior se realiza antes de empezar el proyecto para obtener una guía de actuación, pero una vez acabado el proyecto se han obtenido tiempos diferentes respecto a lo estimado.

	Nombre	Duración	Inicio	Fin
1	Iteración 0	5días?	11/13/2017	11/17/2017
2	Gestión del proyecto	5días?	11/13/2017	11/17/2017
3	Iteración 1	20días?	11/20/2017	12/15/2017
4	Gestión de tareas	2días?	11/20/2017	11/21/2017
5	Análisis	10días?	11/22/2017	12/05/2017
6	Diseño	3días?	12/06/2017	12/08/2017
7	Desarrollo	1día?	12/11/2017	12/11/2017
8	Documentación	4días?	12/12/2017	12/15/2017
9	Iteración 2	20días?	12/18/2017	01/12/2018
10	Gestión de tareas	2días?	12/18/2017	12/19/2017
11	Análisis	4días?	12/20/2017	12/25/2017
12	Diseño	3días?	12/26/2017	12/28/2017
13	Desarrollo	9días?	12/29/2017	01/10/2018
14	Documentación	2días?	01/11/2018	01/12/2018
15	Iteración 3	20días?	01/15/2018	02/09/2018
16	Gestión de tareas	2días?	01/15/2018	01/16/2018
17	Análisis	3días?	01/17/2018	01/19/2018
18	Diseño	2días?	01/22/2018	01/23/2018
19	Desarrollo	11días?	01/24/2018	02/07/2018
20	Documentación	2días?	02/08/2018	02/09/2018
21	Iteración 4	20días?	02/12/2018	03/09/2018
22	Gestión de tareas	2días?	02/12/2018	02/13/2018
23	Análisis	2días?	02/14/2018	02/15/2018
24	Diseño	1día?	02/16/2018	02/16/2018
25	Desarrollo	13días?	02/19/2018	03/07/2018
26	Documentación	2días?	03/08/2018	03/09/2018
27	Iteración 5	20días?	03/12/2018	04/06/2018
28	Gestión de tareas	2días?	03/12/2018	03/13/2018
29	Análisis	1día?	03/14/2018	03/14/2018
30	Diseño	1día?	03/15/2018	03/15/2018
31	Desarrollo	14días?	03/16/2018	04/04/2018
32	Documentación	2días?	04/05/2018	04/06/2018
33	Iteración 6	20días?	04/09/2018	05/04/2018
34	Gestión de tareas	2días?	04/09/2018	04/10/2018
35	Análisis	1día?	04/11/2018	04/11/2018
36	Diseño	1día?	04/12/2018	04/12/2018
37	Desarrollo	11días?	04/13/2018	04/27/2018
38	Documentación	5días?	04/30/2018	05/04/2018

Ilustración 21: planificación real por iteración

Como se puede ver en la *ilustración 21*, el tiempo de cada iteración ha aumentado debido a que se esperaba menos carga de trabajo, por lo que la fecha de finalización real del proyecto se ha desplazado al 4 de mayo de 2018. Esto conlleva un aumento de 20 días laborales más respecto a la planificación inicial. El motivo del aumento de la carga de trabajo se debe a un mayor tiempo en las tareas de diseño y desarrollo al añadir nuevas funcionalidades que no estaban contempladas y que han surgido en las tareas de análisis, lo que implica un aumento del tiempo en la tarea de documentación.

En la *ilustración 22* se puede observar un diagrama de Gantt con la nueva planificación del proyecto.

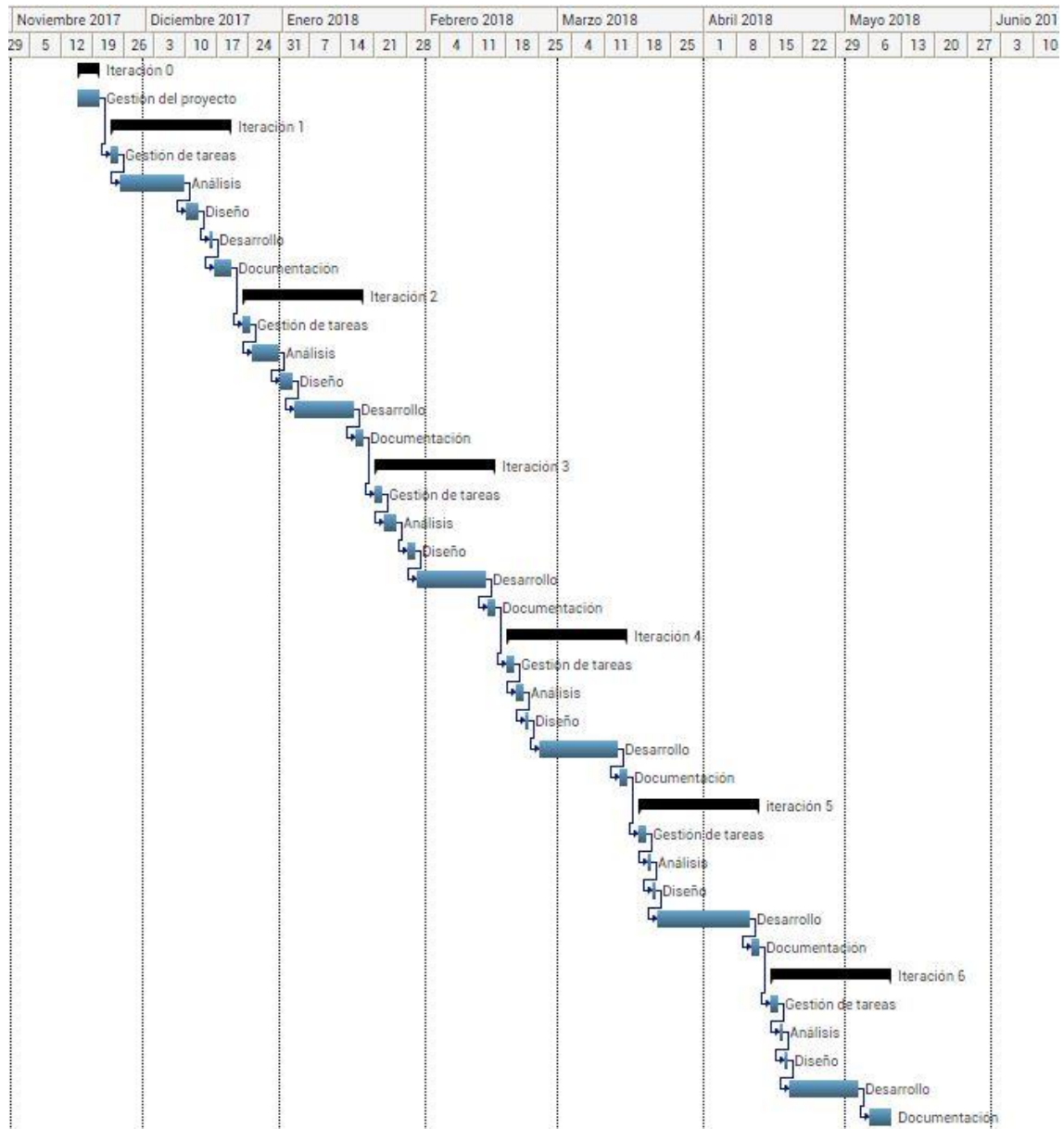


Ilustración 22: Diagrama de Gantt - Planificación real

Por consiguiente, obtenemos un mayor número de horas de trabajo distribuidas para cada rol, continuando con la premisa de que se dedican 8 horas de trabajo al día.

Fase	Iteración							Total (H)
	0	1	2	3	4	5	6	
Gestión del proyecto	40							40
Gestión de tareas		16	16	16	16	16	16	96
Análisis		80	32	24	16	8	8	168
Diseño		24	24	16	8	8	8	88
Desarrollo		8	72	88	104	112	80	432
Documentación		32	16	16	16	16	48	176
								1000

Tabla 2: Estimación de horas de cada rol por cada iteración- planificación real

3.4. Presupuesto estimado

Antes de empezar a desarrollar la aplicación se debe elaborar un presupuesto estimado, que indique los costes totales que conlleva, y analizar si la propuesta es viable. Para obtener dicho presupuesto se debe tener en cuenta la planificación estimada, el coste del personal según el rol desempeñado y el coste de los recursos utilizados, ya sean componentes software o hardware. Además, se utilizarán los métodos de puntos de función y Cocomo para obtener una estimación del coste de la aplicación desarrollada.

3.4.1. Costes de personal

En este apartado se calculará el coste económico que supone contratar a personal cualificado para realizar las tareas del proyecto. Solo se dispondrá de un trabajador, pero este asumirá varios roles.

En el apartado *planificación estimada* de este documento se ha obtenido el número de horas totales estimadas para cada tarea del proyecto. Como se ha mencionado también en dicho apartado, existen los roles de jefe de proyecto, encargado de las tareas de gestión del proyecto y de la de gestión de tareas, de analista, que se encarga de las tareas de análisis y documentación, y de programador, cuya labor se centra en las tareas de diseño y desarrollo.

El coste de personal se calcula multiplicando las horas de cada tarea por una estimación del sueldo por hora de cada rol y sumando estos resultados.

Rol	Salario/hora (€/h)	Tiempo (h)	Total (€)
Jefe de proyecto	14,5	120	1.740,00
Analista	13,8	288	3.974,40
Programador	12,6	432	5.443,20
		Total:	11.157,60

Tabla 3: Costes de personal

3.4.2. Costes de componentes hardware

Los componentes hardware son los elementos físicos que nos permiten desarrollar el proyecto, por lo que hay que hacer una inversión para adquirirlos. No se añadirá su precio total al presupuesto debido a que se puede seguir trabajando con muchos de ellos al tener un tiempo de vida útil mayor que el número de horas que se usan para realizar el proyecto.

Por lo tanto, el precio que se considerará para la elaboración del presupuesto se obtiene de multiplicar el coste total del componente por un porcentaje de uso, el cual se obtiene a su vez de dividir el número de horas que hemos usado dicho componente para trabajar en el proyecto entre el tiempo de vida útil estimado.

Para realizar este cálculo hay que tener en cuenta los días que han transcurrido desde el inicio del proyecto hasta el final, contando los fines de semana. Son un total de 144 días, que cuentan con un total de 3456 horas.

En la *tabla 4* se recogen los componentes junto a su vida útil, el porcentaje de uso y el coste de adquisición y el coste real que supone.

Componente	Vida útil	% de uso	Coste total	Coste real
Ordenador portátil	4 años	7,18%	850€	61,03 €
Segunda pantalla	3,5 años	8,21%	120€	9,85€
Conexión a internet	5 meses	35%	50€/mes	87,50€
			Total:	158,38€

Tabla 4: Costes de componentes hardware

*Este porcentaje de uso se obtiene del tiempo de conexión a internet que se destina a desarrollar el proyecto.

3.4.3. Costes de componentes software

El software representa la parte lógica e intangible que se ejecuta en el hardware mediante la cual podemos realizar las funciones necesarias para elaborar el proyecto. Se contempla tanto el sistema operativo como el conjunto de programas utilizados.

Para calcular el precio real utilizaremos la misma fórmula que se ha utilizado para para obtener el coste del hardware.

Componente	Vida útil	% de uso	Coste total	Coste real
Windows 10 Home*	4 años	7,18%	145€	10,41€
Microsoft Word			0€	0€
Entorno Developer Salesforce			0€	0€
MavensMate			0€	0€
Sublime text 3			0€	0€
Ganttter			0€	0€
Dia			0€	0€
Pencil proyect			0€	0€
Workbench Salesforce			0€	0€
			Total:	10,41€

Tabla 5: Costes de componentes software

*Debido a que la licencia de Windows 10 Home es indefinida una vez adquirida utilizaremos la vida útil del ordenador portatil para realizar el cálculo, ya que no se puede usar el sistema operativo sin su hardware correspondiente.

Por lo tanto, el presupuesto estimado total será la suma de todos los costes asociados al proyecto:

Coste estimado total =

Coste estimado personal + coste estimado hardware + coste estimado software

Coste estimado total = 11.157,60 + 158,38 + 10,41 = 11.326,40 €
--

3.4.4. Método de puntos de función

Este método consiste en obtener una estimación que cuantifica la funcionalidad de la aplicación. Para ello se obtienen los puntos de función a partir de las funcionalidades del sistema. El conocimiento que se necesita de dichas funcionalidades es mínimo y la estimación se obtiene sin tener en cuenta el entorno tecnológico ni la metodología.

Las estimaciones realizadas mediante puntos de función son las más fiables.

En primer lugar, tenemos que identificar los componentes del sistema que se van a implementar y agruparlos en 5 grupos. Estos grupos son:

- Entradas de usuario: funciones en las que el usuario introduce datos en el sistema.
- Salidas: funciones en las que se muestra información del sistema al usuario.
- Consultas externas: funciones en la que un sistema externo aporta un flujo de información al sistema.
- Ficheros lógicos internos: Bases de datos de carácter interno de la aplicación.
- Ficheros lógicos externos: Bases de datos externas vinculadas a la aplicación.

Se deberá aportar también una complejidad a cada elemento de los grupos basándonos en la *ilustración 23*.

Ficheros lógicos externos e internos				Salidas y consultas				Entradas			
Registros elementales	Datos elementales			Tipos de ficheros	Datos elementales			Tipos de ficheros	Datos elementales		
	1-19	20-50	>51		1-5	6-19	>20		1-4	5-15	>16
1	Baja	Baja	Media	0-1	Baja	Baja	Media	0-1	Baja	Baja	Media
2-5	Baja	Media	Alta	2-3	Baja	Media	Alta	2-3	Baja	Media	Alta
>6	Media	Alta	Alta	>4	Media	Alta	Alta	>3	Media	Alta	Alta

Ilustración 23: Método de puntos de función – Complejidad de funciones o elementos

A continuación, se recogen en tablas los elementos pertenecientes a los grupos definidos anteriormente:

- **Entradas:**

Nº	Nombre	Complejidad
1	Formulario del responsable	Baja
2	Formulario del alumno	Baja
3	Formulario de la asignatura	Baja
4	Formulario de la matrícula	Baja
5	Formulario de la factura	Baja
6	Formulario de la falta de asistencia	Baja
7	Formulario del evaluable	Baja
8	Formulario del examen	Baja
9	Formulario de trabajo	Baja
10	Formulario del horario	Baja
11	Formulario de la factura	Baja
12	Generación de factura en PDF	Media

Tabla 6: Estimación por puntos de función - Entradas

- **Salidas:**

Nº	Nombre	Complejidad
1	Información del responsable	Baja
2	Información del alumno	Baja
3	Información de la asignatura	Baja
4	Información de la matrícula	Baja
5	Información de la falta de asistencia	Baja
6	Información del evaluable	Baja
7	Información del examen	Baja
8	Información de trabajo	Baja
9	Información del horario	Baja
10	Información de la factura	Baja
11	Calendario	Baja
12	Informes	Media
13	Emails de aviso	Baja
14	Emails de calificación	Baja
15	Información de la página web	Media
16	Factura en formato pdf	Media

Tabla 7: Estimación por puntos de función - Salidas

- **Consultas externas:**

No se considera ninguna

- **Ficheros lógicos internos:**

Nº	Nombre	Complejidad
1	Base de datos Salesforce	Baja

Tabla 8: Estimación por puntos de función - Ficheros lógicos internos

- **Ficheros lógicos externos:**

No se considera ninguno

Una vez obtenido el número de elementos por cada grupo, se procede al cálculo de los puntos de función no ajustados (PFNA):

Parámetro significativo	Complejidad baja	Complejidad media	Complejidad alta
Entradas	x3	x4	x6
Salidas	x4	x5	x7
Ficheros internos	x7	x10	x15
Ficheros externos	x5	x7	x10
Consultas externas	x3	x4	x6

Ilustración 24: Método de puntos de función - Complejidad por grupo

Para realizar este cálculo se multiplica un número predefinido que depende de la complejidad del elemento y del grupo por el número de elementos por grupo que dispongan de esa complejidad y luego se suman los resultados. Estos números predefinidos se muestran en la *ilustración 24*.

	N.º de elementos * complejidad baja	N.º de elementos * complejidad media	N.º de elementos * complejidad alta	Total
Entradas	11 * 3	1 * 4	0 * 6	37
Salidas	13 * 4	3 * 5	0 * 7	67
Ficheros internos	1 * 7	0 * 5	0 * 15	7
Ficheros externos	0 * 5	0 * 7	0 * 10	0
Consultas	0 * 3	0 * 4	0 * 6	0
	Total:			111

Tabla 9: Método de puntos de función - Puntos de función no ajustados (PFNA)

Después de obtener los puntos de función no ajustados estos se deben ajustar. Previamente se debe obtener un factor de ajuste que se obtiene de asignar un valor entre 0 y 5 a una serie de variables dependiendo de la complejidad, siendo 5 el valor más alto de complejidad y 0 el más bajo. Acto seguido se debe aplicar fórmula para obtener definitivamente el factor de ajuste (FA).

Nº	Factor de ajuste	Valor
1	Comunicación de datos	5
2	Funciones distribuidas	2
3	Rendimiento	3
4	Desempeño crítico	2
5	Frecuencia de transacciones	4
6	Entrada online de datos	5
7	Diseño adaptado para el usuario final	2
8	Actualización online	5
9	Complejidad de los procesos del sistema	3
10	Reusabilidad del código	2
11	Facilidad de instalación	1
12	Facilidad de operación	1
13	Instalaciones múltiples	1
14	Facilidad de cambio	1
Total:		37

Tabla 10: Método de puntos de función - Factor de ajuste

$$FA = (0,01 * \text{total valor factores de ajuste}) + 0,65$$

$$FA = (0,01 * 37) + 0,65 = 0,37 + 0,65 = \mathbf{1,02}$$

Una vez obtenido el factor de ajuste se realizará el siguiente cálculo para obtener los puntos de función ajustados (PFA):

$$\mathbf{PFA = PF * FA = 111 * 1,02 = 113,23}$$

Seguidamente, se estima que un punto de función equivale a 8 horas de trabajo. Por lo tanto, el tiempo en horas se calcula multiplicando el número de horas por punto de función por los puntos de función ajustados obtenidos anteriormente:

$$\mathbf{Tiempo = PFA * 4horas/PFA = 113.23 * 8 = 905,84 \text{ horas.}}$$

A continuación, debemos repartir el número de horas entre los diferentes roles para calcular su sueldo. Basándonos en el reparto de horas de la planificación estimada vemos que el jefe de proyecto utiliza un 14% del tiempo total, el analista un 35% y el programador un 51% aproximadamente.

En la siguiente tabla se recoge el salario por hora de cada rol, el tiempo estimado en horas obtenido mediante el método de puntos de función y el resultado de su multiplicación, de manera que obtenemos el total del presupuesto estimado.

Rol	Salario/hora (€/h)	Tiempo (h)	Total (€)
Jefe de proyecto	14,5	126,82	1.838,89
Analista	13,8	317,04	4.375,15
Programador	12,6	461,98	5.820,94
		Total:	12.034, 8

Tabla 11: Método de puntos de función - Precio estimado

3.4.5. COCOMO

Este método, como indica su nombre, *Constructive Cost Model*, sirve para realizar estimaciones del valor monetario y del esfuerzo que conlleva el desarrollo de un producto software. Para ello, se necesita conocer el tamaño del software expresado en líneas de código. Se utilizará el resultado de los puntos de función ajustados obtenidos en el apartado anterior (3.4.4. *Método de puntos de función*) y el número de líneas de código por punto de función ajustado para obtener una estimación de las líneas de código que tendrá el software.

COCOMO tiene tres modelos de desarrollo:

- Modelo orgánico: Productos software de pequeño tamaño, que hayan sido desarrollados por equipos pequeños y experimentados en el desarrollo de aplicaciones y que cuenten con requisitos poco rígidos.
- Modelo semiacoplado: Proyectos de tamaño y complejidad media, desarrollados por varios equipos con un nivel medio de experiencia y con requisitos poco rígidos.
- Integrado: Proyectos muy complejos, con requisitos muy rígidos y con alto grado de restricciones. Además, no son propensos a experimentar cambios.

El modelo que mejor se ajusta a este proyecto es el semiacoplado debido a que el tamaño del proyecto es pequeño y a que, aunque no tengo mucha experiencia en el desarrollo de aplicaciones en Salesforce, al estar basado en lenguajes que si conozco y manejo, se podría decir que cuento con el dicho nivel intermedio.

Por lo tanto, tendremos que tener en cuenta una serie de valores que utilizaremos en las fórmulas según el modelo elegido. Dichos valores se obtienen de la *tabla 12*:

Modelo del proyecto	a	b	c	d
Orgánico	2,4	1,05	2,5	0,38
Semiacoplado	3,0	1,12	2,5	0,35
Integrado	3,6	1,20	2,5	0,32

Tabla 12: COCOMO - Constantes por modelo

Además, se debe obtener un valor medio de los factores de ajuste que dependerán de las características del proyecto. En la *tabla 13* se especifican los valores por cada factor conductor de ajuste y se escoge el valor que más se ajusta con cada factor. Después, el valor total se obtiene de realizar una media de los valores escogidos.

Factores conductores del coste	Valores de los factores						Factor elegido
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto	Extra	
Software							
Fiabilidad del software	0,75	0,88	1,00	1,15	1,4		1,15
Tamaño de la base de datos		0,94	1,00	1,08	1,16		1,00
Complejidad del software	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,65	1,00
Hardware							
Restricciones de rendimiento en ejecución			1,00	1,11	1,30	1,66	1,00
Restricciones de memoria			1,00	1,06	1,21	1,56	1,00
Volatilidad del entorno de la máquina virtual		0,87	1,00	1,15	1,30		1,00
Tiempo de respuesta requerido		0,87	1,00	1,07	1,15		1,07
Personal							
Capacidad de los analistas	1,46	1,19	1,00	0,86	0,71		1,00
Experiencia con el tipo de aplicación	1,29	1,13	1,00	0,91	0,82		1,13
Experiencia con el hardware	1,21	1,10	1,00	0,90			0,90
Experiencia con el lenguaje de programación	1,14	1,07	1,00	0,95			1,00
Capacidad de los programadores	1,42	1,17	1,00	0,86	0,70		0,86
Proyecto							
Técnicas modernas de programación	1,24	1,10	1,00	0,91	0,82		1,00
Utilización de herramientas software	1,24	1,10	1,00	0,91	0,83		1,00
Restricciones de la planificación del desarrollo	1,23	1,08	1,00	1,04	1,10		1,04
Total:							1,01

Tabla 13: COCOMO - Calculo de factor de coste

Para el desarrollo de la aplicación se ha utilizado el lenguaje apex, basado en Java, por lo que considero también, que al igual que Java es un lenguaje de cuarta generación. A estos lenguajes se les atribuyen 20 líneas de código por punto de función ajustado.

A continuación, se muestra la fórmula y el correspondiente cálculo para obtener las líneas de código de la aplicación:

$$\text{LDC} = \text{PFA} * 20 \quad \text{LDC/PFA} = 113,23 * 20 \approx \mathbf{2,265 \text{ KLDC}}$$

Una vez realizados los cálculos anteriores debemos utilizar la fórmula adecuada según el tipo de proyecto para calcular el esfuerzo y el tiempo de desarrollo. La fórmula utilizada para el modelo semiacoplado es la siguiente:

$$E = a * KLDC^d * \text{factor de coste} = 3 * 2,265^{0.35} * 1,01 = 3,0 * 13,60 = \mathbf{4,03 \text{ personas por mes}}$$

Ahora se calcula el tiempo de desarrollo aplicando la siguiente fórmula:

$$TD = c * E^d = 2,5 * 4,03^{0.35} = \mathbf{4,07 \text{ meses}}$$

Teniendo en cuenta que se trabajan 20 días al mes y 8 horas cada uno obtenemos el número de horas totales:

$$TD = 4,07 \text{ meses} * 20 \text{ días/mes} * 8 \text{ horas/día} = \mathbf{651,2 \text{ horas}}$$

Este tiempo de desarrollo es el tiempo que tendría que dedicar una sola persona a la realización del proyecto.

Por último, se calcula el número de personas necesarias para garantizar el éxito del proyecto:

$$\mathbf{N.º \text{ personas}} = E / TD = 4,03 / 4,07 = 0.99 \approx \mathbf{1 \text{ persona}}$$

El tiempo de desarrollo, al igual que en el método de puntos de función, se divide entre los diferentes roles aplicando el porcentaje relativo a la planificación estimada por cada rol, de modo que al jefe de proyecto le corresponde un 14%, al analista un 35% y al programador un 51% del tiempo total del proyecto.

Rol	Salario/hora (€/h)	Tiempo (h)	Total (€)
Jefe de proyecto	14,5	91,17	1.321,96
Analista	13,8	227,92	3.145,29
Programador	12,6	332,11	4.184,58
Total:			8.651,83

Tabla 14: COCOMO – Precio estimado

3.4.6. Comparativa de presupuestos

En este apartado se realizará una comparación entre los presupuestos obtenidos mediante la planificación estimada, el método de puntos de función y el método COCOMO.

Los costes obtenidos son los siguientes:

- **Coste estimado:** 11.326,40€
- **Puntos de función:** 12.034,80€
- **COCOMO:** 8.651,83€

Podemos ver que los presupuestos obtenidos en el método de puntos de función y en el coste estimado son similares, mientras que COCOMO se queda corto y no es representativo para este proyecto.

Nos quedaríamos en un inicio con el presupuesto obtenido mediante el método de puntos de función, que es el más fiable de los tres, ya que la planificación estimada puede variar, y suele alargarse, de modo que se incrementaría dicho presupuesto.

3.5. Coste real

Este presupuesto se calcula una vez finalizado el proyecto, al obtener la planificación real para su cálculo. Además, se debe tener en cuenta la desviación del tiempo de planificación real respecto a la estimada para ajustar los costes del personal y los de los componentes hardware y software utilizados.

A continuación, se muestran las tablas donde se calculan los costes de cada tipo variando el tiempo y, por lo tanto, el porcentaje de uso para los componentes.

- **Coste real de personal:**

Rol	Salario/hora (€/h)	Tiempo (h)	Total (€)
Jefe de proyecto	14,5	140	2.030,00
Analista	13,8	350	4.830,00
Programador	12,6	510	6.426,00
		Total:	13.286,00€

Tabla 15: Coste real de personal

- **Coste real de componentes hardware:**

Componente	Vida útil	% de uso	Coste total	Coste real
Ordenador portátil	4 años	8,55%	850€	72,67 €
Segunda pantalla	3,5 años	9,78%	120€	11,73€
Conexión a internet	6 meses	35%/mes	50€/mes	105€
			Total:	189,40€

Tabla 16: Coste real de componentes software

- **Coste real de componentes software:**

Componente	Vida útil	% de uso	Coste total	Coste real
Windows 10 Home*	4 años	8,55%	145€	12,39€
Microsoft Word			0€	0€
Entorno Developer Salesforce			0€	0€
MavensMate			0€	0€
Sublime text 3			0€	0€
Gantter			0€	0€
Dia			0€	0€
Pencil proyect			0€	0€
Workbench Salesforce			0€	0€
			Total:	12,39€

Tabla 17: Coste real de componentes hardware

Por lo tanto, el presupuesto real total será la suma de todos los costes asociados al proyecto:

Coste real total = Coste real personal + coste real hardware + coste real software

Coste real total = 13.286,00€ + 189,40 + 12,39 = 13.487,79 €

Podemos ver que existe una diferencia entre los costes obtenidos de la planificación estimada y de la planificación real. Esto se debe a una mala planificación inicial. Comparando este presupuesto con los obtenidos antes de conocer los tiempos del proyecto podemos ver que el que más se asemeja es el obtenido mediante puntos de función.

4. Análisis

En este apartado del documento se realiza un análisis donde se identificarán los actores del sistema, así como los requisitos de usuario, los de información y los no funcionales.

4.1. Descripción de los actores

Podemos encontrar tres actores que interactuarán con la aplicación. A continuación, se describe brevemente cada uno de ellos:

1. Profesor:

Las principales funciones que puede realizar este actor son la gestión de las faltas de asistencia de los alumnos y la gestión de exámenes y trabajos. También podrá consultar los datos de los alumnos y de sus respectivos responsables. Además, podrá crear horarios de carácter extraordinario para las clases que acuerde realizar con los alumnos y ver su calendario.

2. Administrador o director:

Este actor tiene todos los permisos sobre la aplicación, de modo que podrá crear, visualizar, modificar y eliminar la información que quiera. Además de contar con las funcionalidades de las que dispone el actor profesor, destacan la de dar de alta a responsables y alumnos, así como la gestión de las asignaturas junto con sus horarios. También será el encargado de registrar matrículas y podrá crear facturas manualmente.

3. Alumno:

La función de este actor se basa en consultar su información en la página web. Puede ver su información personal, el importe y las fechas de inicio y fin de sus matrículas, las asignaturas de las que está matriculado, sus horarios, sus faltas de asistencia y sus exámenes y trabajos pendientes y realizados.

4.2. Requisitos de usuario

Los requisitos de usuario especifican la funcionalidad que puede realizar un usuario con el sistema. Dependiendo del tipo de perfil del usuario o del tipo de actor se podrán realizar diferentes acciones.

A continuación, se recogen los requisitos de usuario separados en tablas por cada actor.

Requisitos de usuario del administrador	
RU-01	El administrador podrá crear un responsable.
RU-02	El administrador podrá visualizar la información de los responsables.
RU-03	El administrador podrá modificar la información de los responsables.

RU-04	El administrador podrá borrar a un responsable.
RU-05	El administrador podrá crear un alumno.
RU-06	El administrador podrá visualizar la información de los alumnos.
RU-07	El administrador podrá modificar la información de los alumnos.
RU-08	El administrador podrá borrar un alumno.
RU-09	El administrador podrá crear una asignatura.
RU-010	El administrador podrá visualizar la información de las asignaturas.
RU-011	El administrador podrá modificar la información de las asignaturas.
RU-012	El administrador podrá borrar una asignatura.
RU-013	El administrador podrá crear una matrícula de una asignatura a un alumno.
RU-014	El administrador podrá visualizar la información de las matrículas de los alumnos.
RU-015	El administrador podrá modificar las matrículas de los alumnos.
RU-016	El administrador podrá borrar las matrículas de los alumnos.
RU-017	El administrador podrá crear una factura de una matrícula de un alumno.
RU-018	El administrador podrá visualizar las facturas de las matrículas.
RU-019	El administrador podrá modificar las facturas de las matrículas.
RU-020	El administrador podrá borrar las facturas de las matrículas.
RU-021	El administrador podrá crear una falta de asistencia de un alumno en una asignatura.
RU-022	El administrador podrá visualizar la información de las faltas de asistencia de un alumno en una asignatura.
RU-023	El administrador podrá modificar la información de las faltas de asistencia de un alumno en una asignatura.
RU-024	El administrador podrá borrar una falta de asistencia de un alumno en una asignatura.
RU-025	El administrador podrá crear un evaluable para una asignatura.
RU-026	El administrador podrá visualizar la información de los evaluables para cada asignatura.
RU-027	El administrador podrá modificar la información de los evaluables para cada asignatura.
RU-028	El administrador podrá borrar un evaluable para una asignatura.
RU-029	El administrador podrá crear exámenes.
RU-030	El administrador podrá ver la información de los exámenes.
RU-031	El administrador podrá modificar la información de los exámenes.
RU-032	El administrador podrá eliminar un examen.
RU-033	El administrador podrá crear trabajos.
RU-034	El administrador podrá ver la información de los trabajos.
RU-035	El administrador podrá modificar la información de los trabajos.
RU-036	El administrador podrá eliminar un trabajo.
RU-037	El administrador podrá crear un horario de una asignatura.
RU-038	El administrador podrá visualizar un horario de una asignatura.
RU-039	El administrador podrá modificar la información de un horario de una asignatura.
RU-040	El administrador podrá eliminar un horario de una asignatura.
RU-041	El administrador podrá visualizar su calendario.

Tabla 18: Requisitos de usuario del administrador

Requisitos de usuario del profesor	
RU-042	El profesor podrá ver cierta información de los responsables de los alumnos que estén matriculados en sus asignaturas.
RU-043	El profesor podrá visualizar la información de los alumnos que estén matriculados en sus asignaturas.
RU-044	El profesor podrá visualizar la información de las matrículas de los alumnos que estén matriculados en sus asignaturas.
RU-045	El profesor podrá visualizar la información de las asignaturas que imparte.
RU-046	El profesor podrá crear horarios de carácter extraordinario en las asignaturas que imparte.
RU-047	El profesor podrá ver la información de los horarios de las asignaturas que imparte.
RU-048	El profesor podrá ver un calendario con los horarios de las asignaturas que imparte.
RU-049	El profesor podrá crear una falta de asistencia de un alumno en una asignatura que imparte.
RU-050	El profesor podrá visualizar la información de las faltas de asistencia de un alumno en una asignatura que imparte.
RU-051	El profesor podrá modificar la información de las faltas de asistencia de un alumno en una asignatura que imparte.
RU-052	El profesor podrá borrar una falta de asistencia de un alumno en una asignatura que imparte.
RU-053	El profesor podrá crear evaluables en cada asignatura que imparte.
RU-054	El profesor podrá visualizar la información de los evaluables de las asignaturas que imparte.
RU-055	El profesor podrá modificar la información de los evaluables de las asignaturas que imparte.
RU-056	El profesor podrá visualizar los exámenes de los alumnos que estén matriculados en sus asignaturas
RU-057	El profesor podrá modificar la calificación y las observaciones de los exámenes de los alumnos que estén matriculados en sus asignaturas
RU-058	El profesor podrá visualizar los trabajos de los alumnos que estén matriculados en sus asignaturas
RU-059	El profesor podrá modificar la calificación y las observaciones de los trabajos de los alumnos que estén matriculados en sus asignaturas
RU-060	El profesor podrá visualizar su calendario.

Tabla 19: Requisitos de usuario del profesor

Requisitos de Alumno	
RU-061	Un alumno podrá consultar su información personal.
RU-062	Un alumno podrá consultar la información de sus matrículas.
RU-063	Un alumno podrá consultar la información de las asignaturas en las que está matriculado.
RU-064	Un alumno podrá consultar el horario de las asignaturas en las que está matriculado.
RU-065	Un alumno podrá consultar sus faltas de asistencia.
RU-066	Un alumno podrá consultar la información de sus exámenes.
RU-067	Un alumno podrá consultar la información de sus trabajos.

Tabla 20: Requisitos de usuario del alumno

4.2.1. Diagrama de casos de uso

Una vez identificados los requisitos de usuario podemos obtener el diagrama de casos de uso, donde se representan las relaciones de las funcionalidades que el usuario puede realizar con el sistema.

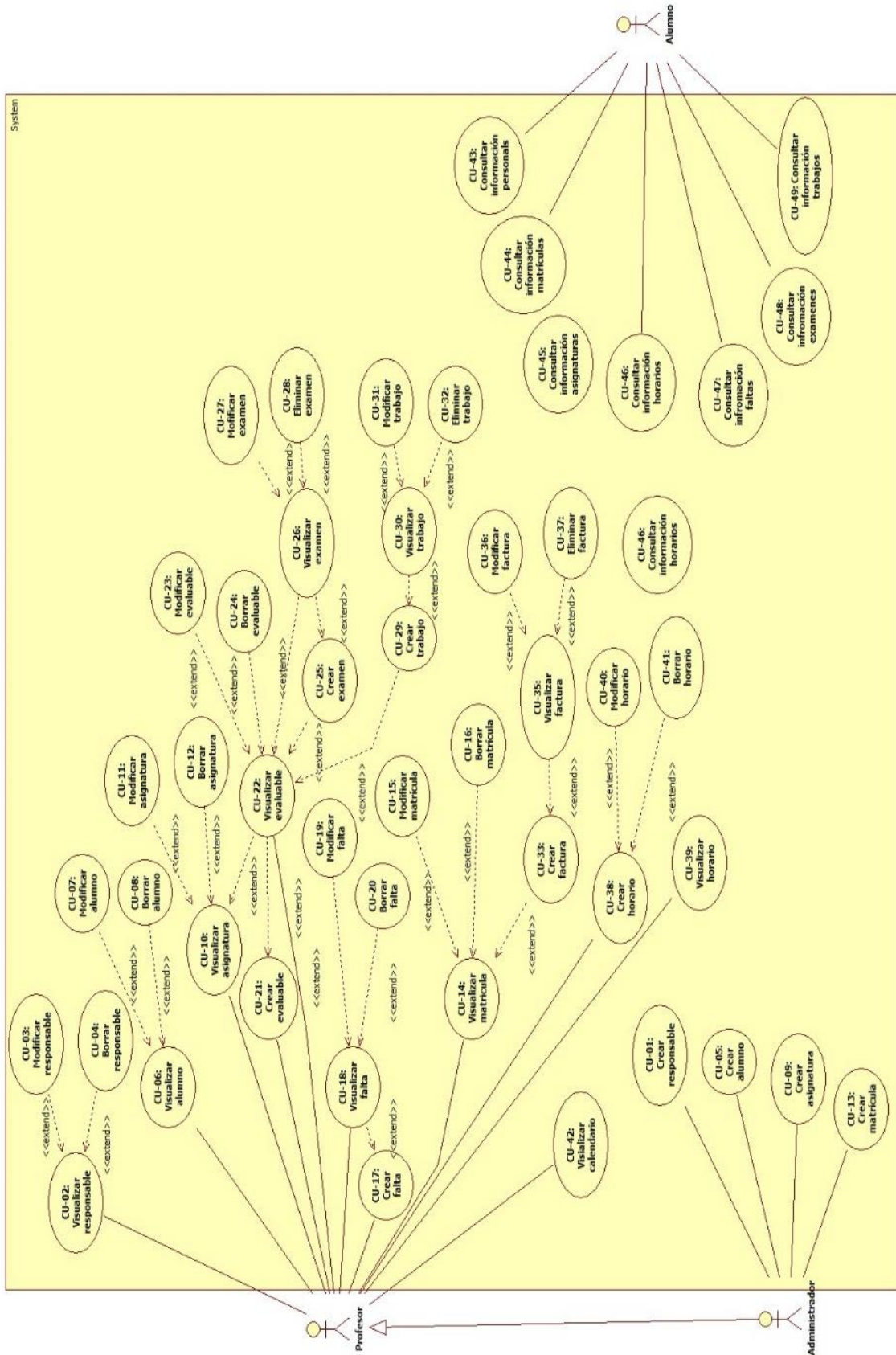


Ilustración 25: Diagrama de casos de uso

Debido a la complejidad del diagrama, se van a incluir otros diagramas de casos de uso pero separados por actores y así se podrán reflejar todas las relaciones existentes.

- **Profesor:**

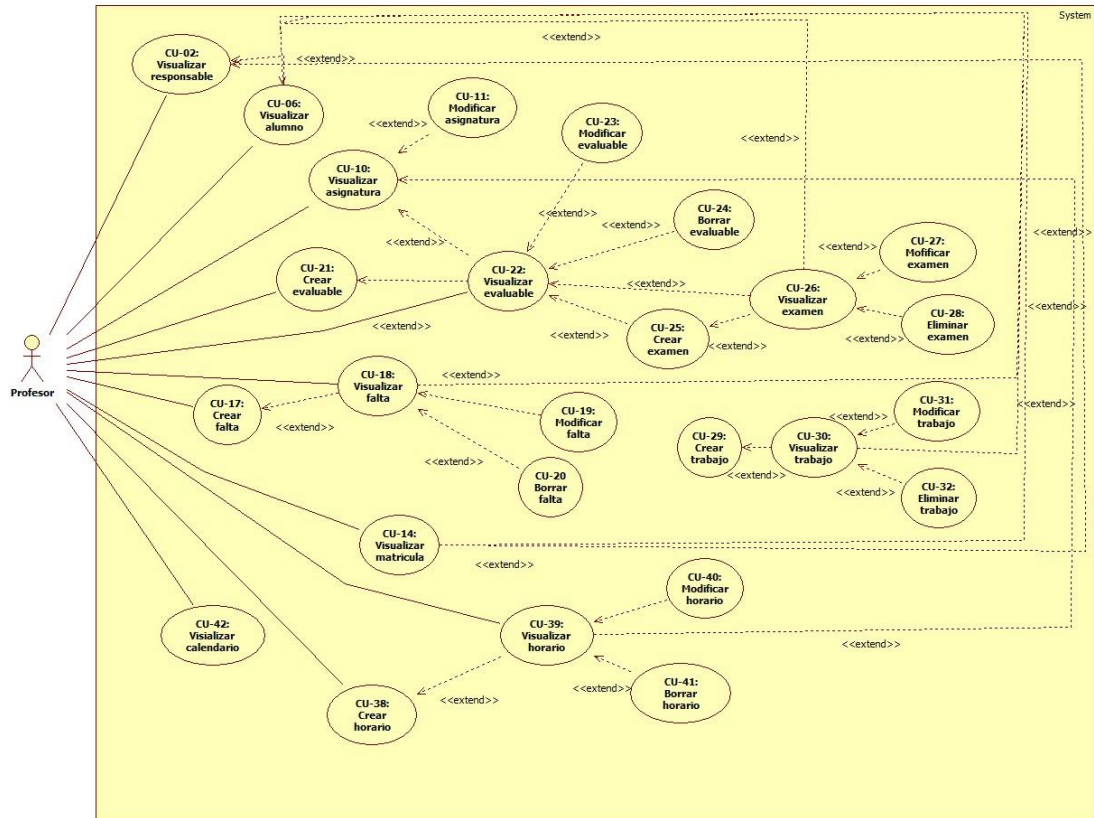


Ilustración 26: Diagrama de casos de uso - Profesor

- **Administrador:**

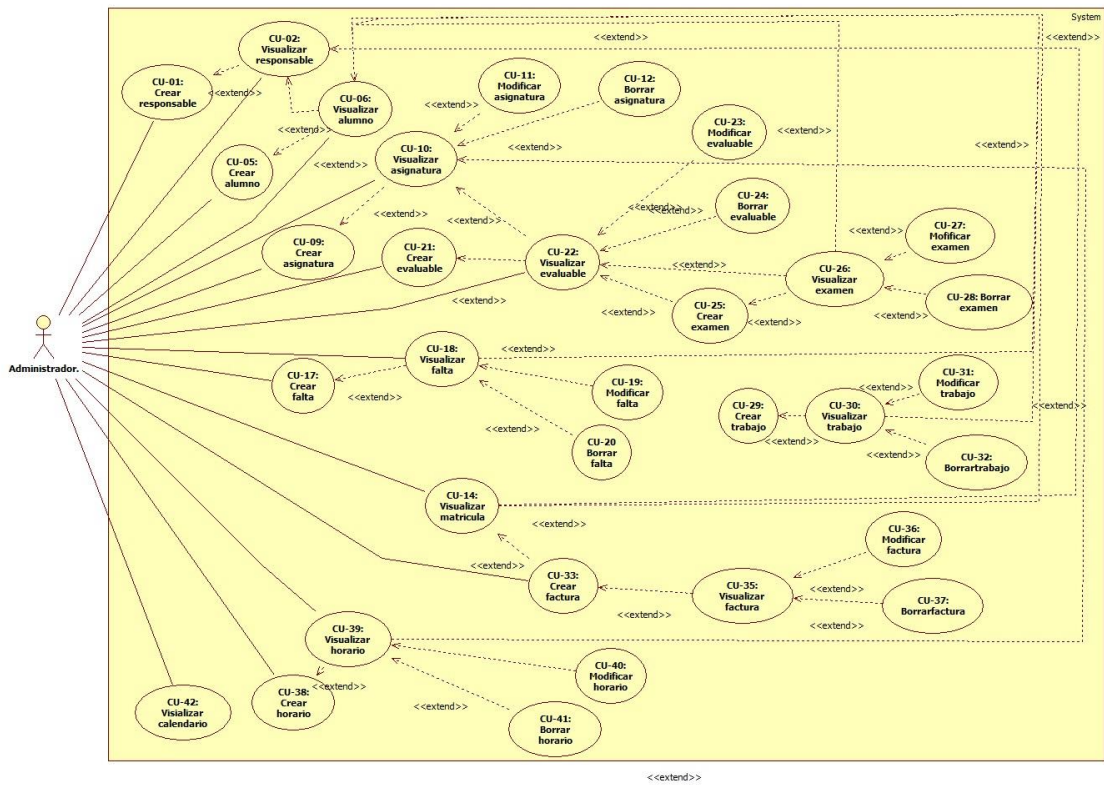


Ilustración 27: Diagrama de casos de uso - Administrador

- **Alumno:**

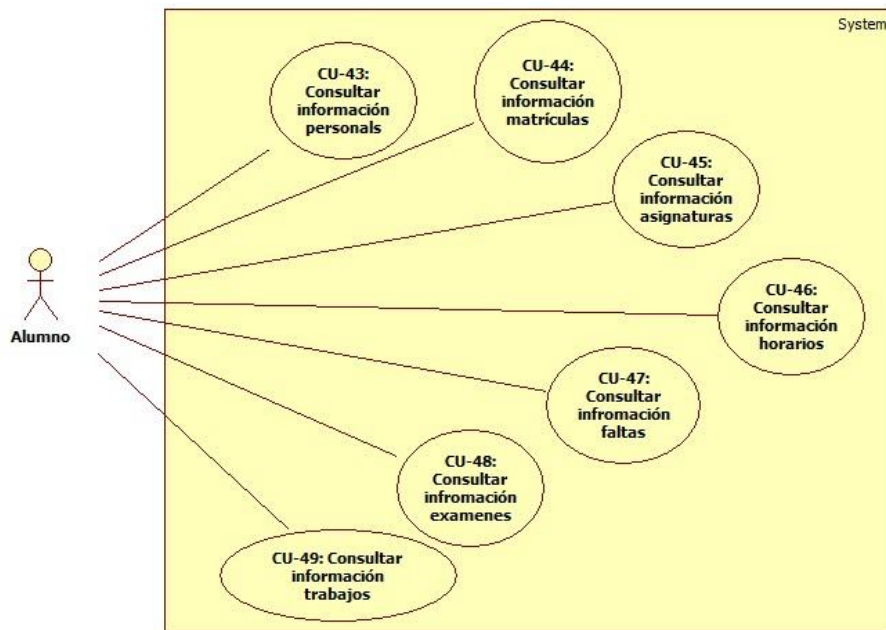


Ilustración 28: Diagrama de casos de uso - Alumno

4.2.2. Especificación de los casos de uso

A continuación, para no dificultar la lectura del documento se incluye la especificación de tres casos representativos del sistema

CU-01	Crear responsable		
Versión	1.0	Fecha de creación	20/12/2017
Autores	Jesús Valentín Gutiérrez González		
Actores	Administrador		
Descripción	El administrador podrá registrar un responsable en el sistema		
Precondiciones	El usuario debe haber accedido como administrador		
Secuencia normal	Paso	Acción	
	1	El administrador indica al sistema la creación de un nuevo responsable	
	2	El sistema muestra un formulario con los campos a rellenar	
	3	El administrador introduce los datos del responsable y pulsa el botón <i>Guardar</i>	
	4	El sistema registra un nuevo responsable en el sistema	
Secuencia alternativa	Paso	Acción	
	4	Si ha marcado la casilla <i>es Alumno</i> se registrará también un alumno con los mismos datos del responsable.	
	4	Si el alumno ya está registrado se asocia dicho alumno con el nuevo responsable	
Postcondiciones			
Excepciones	Paso	Id	Acción
	3	EX-01	Los datos introducidos no son válidos
	4	EX-02	El responsable ya está registrado
Frecuencia	Alta		
Prioridad	Alta		
Comentarios			

Tabla 21: Especificación CU-01: Crear responsable

CU-27	Modificar examen		
Versión	1.0	Fecha de creación	20/12/2017
Autores	Jesús Valentín Gutiérrez González		
Actores	Administrador, profesor		
Descripción	El administrador podrá modificar la calificación y las observaciones del examen de un alumno		
Precondiciones	El usuario debe haber accedido como administrador o profesor		
Secuencia normal	Paso	Acción	
	1	El administrador visualiza un evaluable y pulsa el botón <i>Modificar</i>	
	2	El sistema muestra un formulario con los campos a editar	
	3	El administrador introduce los datos modificados del examen y pulsa el botón <i>Guardar</i>	
	4	El sistema actualiza los cambios y manda un email al alumno asociado al examen informándole de dichas modificaciones.	
Secuencia alternativa	Paso	Acción	
	1	El administrador visualiza la pestaña relacionado de un alumno y pulsa el botón <i>Modificar</i> en la lista relacionada de exámenes del alumno.	
	2	Igual que secuencia normal.	
Postcondiciones			
Excepciones	Paso	Id	Acción
	3	EX-01	Los datos introducidos no son validos
Frecuencia	Alta		
Prioridad	Alta		
Comentarios			

Tabla 22: Especificación CU-27: Modificar examen

CU-33	Crear factura		
Versión	1.0	Fecha de creación	20/12/2017
Autores	Jesús Valentín Gutiérrez González		
Actores	Administrador		
Descripción	El administrador podrá crear una factura de una matrícula		
Precondiciones	El usuario debe haber accedido como administrador		
Secuencia normal	Paso	Acción	
	1	El administrador visualiza la pestaña <i>Relacionado</i> de una matrícula y pulsa el botón <i>Nuevo</i> en la lista relacionada de facturas.	
	2	El sistema muestra un formulario con los campos a rellenar	
	3	El administrador introduce los datos de la factura y pulsa el botón <i>Guardar</i>	
	4	El sistema almacena el registro de la factura.	
Secuencia alternativa	Paso	Acción	
Postcondiciones			
Excepciones	Paso	Id	Acción
	3	EX-01	Los datos introducidos no son validos
	3	EX-02	La factura ya ha sido creada para ese mes y año
Frecuencia	Baja		
Prioridad	Media		
Comentarios			

Tabla 23: Especificación CU-33: Crear factura

CU-40	Modificar horario		
Versión	1.0	Fecha de creación	20/12/2017
Autores	Jesús Valentín Gutiérrez González		
Actores	Administrador, profesor		
Descripción	El administrador o el profesor podrá modificar la información de un horario		
Precondiciones	El usuario debe haber accedido como administrador o profesor		
Secuencia normal	Paso	Acción	
	1	El administrador visualiza un evaluable y pulsa el botón <i>Modificar</i>	
	2	El sistema muestra un formulario con los campos a editar	
	3	El administrador introduce los datos modificados y pulsa el botón <i>Guardar</i>	
	4	El sistema actualiza los cambios y modifica los eventos para su visualización en el calendario.	
Secuencia alternativa	Paso	Acción	
Postcondiciones			
Excepciones	Paso	Id	Acción
	3	EX-03	Los datos introducidos no son validos
Frecuencia	Alta		
Prioridad	Alta		
Comentarios			

Tabla 24: Especificación CU-40: Modificar horario

4.3. Requisitos de información

En este apartado se recogen los requisitos de información que han surgido en el desarrollo de la aplicación. Estos describen los datos con los que operará el sistema.

Se recogen en diferentes tablas según el objeto al que están ligados.

IRQ-01	Información del responsable		
Descripción	El sistema almacenará la información personal, la información de contacto, la dirección y la información de pago del responsable.		
Datos específicos	Información personal		
	Foto	Nombre	Apellidos
	Tipo de identificador	Identificador	Fecha de nacimiento
	Es alumno	Activo	
	Información de contacto		
	Email	Móvil	Teléfono
	Dirección		
	Calle y número	Cuidad	Provincia
	País	Código postal	
	Información de pago		
IBAN	Factura mensual	Factura	

Tabla 25: Requisito de información 01 – Información del responsable

IRQ-02	Información del alumno		
Descripción	El sistema almacenará la información personal, la información de contacto y la dirección del responsable.		
Datos específicos	Información personal		
	Foto	Nombre	Apellidos
	Tipo de identificador	Identificador	Fecha de nacimiento
	Edad	Activo	Nombre del responsable
	Es responsable		
	Información de contacto		
	Email	Móvil	Teléfono
	Dirección		
Calle y número	Ciudad	Provincia	
País	Código postal		

Tabla 26: Requisito de información 02 – Información del alumno

IRQ-03	Información de la asignatura		
Descripción	El sistema almacenará la información de las asignaturas.		
Datos específicos	Nombre	Nivel	Curso
	Propietario (Profesor)	Descripción	

Tabla 27: Requisito de información 03 – Información de la asignatura

IRQ-04	Información de la matrícula		
Descripción	El sistema almacenará la información de las matrículas		
Datos específicos	Nombre	Asignatura	Alumno
	Fecha de matriculación	Estado	Importe
	Vigencia de matrícula	Responsable	

Tabla 28: Requisito de información 04 - Información de la matrícula

IRQ-05	Información de la factura		
Descripción	El sistema almacenará tanto la información general de la factura como la específica de pago y la dirección de facturación del responsable por cada matrícula.		
Datos específicos	Información de factura		
	Código	Responsable	Alumno
	Asignatura	Mes	Año
	Matricula		
	Información de pago		
	Importe sin impuestos	IVA	Importe
	Pagado		
	Dirección		
Calle y número	Ciudad	Provincia	
País	Código postal		

Tabla 29: Requisito de información 05 - Información de la factura

IRQ-06	Información del evaluable		
Descripción	El sistema almacenará la información de los evaluables		
Datos específicos	Nombre	Asignatura	Tipo
	Días restantes	Realizado	Descripción

Tabla 30: Requisito de información 06 - Información del evaluable

IRQ-07	Información del examen		
Descripción	El sistema almacenará la información de los exámenes de cada alumno		
Datos específicos	Nombre	Evaluable	Alumno
	Asignatura	Calificación	Icono
	Fecha y hora	Días restantes	Observaciones

Tabla 31: Requisito de información 07 - Información del examen

IRQ-08	Información del trabajo		
Descripción	El sistema almacenará la información de los trabajos de cada alumno		
Datos específicos	Nombre	Evaluable	Alumno
	Asignatura	Calificación	Icono
	Fecha y hora de entrega	Días restantes	Observaciones

Tabla 32: Requisito de información 08 - Información del trabajo

IRQ-09	Información de la falta		
Descripción	El sistema almacenará la información de las faltas de asistencia de los alumnos		
Datos específicos	Nombre	Asignatura	Alumno
	Fecha	Justificada	

Tabla 33: Requisito de información 09 - Información de la falta

IRQ-10	Información del horario		
Descripción	El sistema almacenará la información de los horarios por cada día de la semana.		
Datos específicos	Nombre	Asignatura	tipo
	Día de la semana	Hora de inicio	Hora de fin
	Fecha de inicio	Fecha de vigencia	Vigente

Tabla 34: Requisito de información 10 - Información del horario

4.3.1. Diagrama entidad relación

Este diagrama representa lógicamente la estructura de la base de datos empleada para el desarrollo de la aplicación. Se utilizará la base de datos de Salesforce de modo que se reutilizarán algunos objetos estándar de Salesforce y se crearán otros. También hay que tener en cuenta los tipos de atributos que se utilizan en esta base de datos.

Los objetos account, contact y opportunity (Responsable, alumno y matricula respectivamente) son objetos estándar de Salesforce, por lo que la relación entre ellos se hace de forma automática. Además, disponen de atributos de tipo estándar que no se pueden eliminar.

Se ha optado por no incluir los atributos en el diagrama, excepto el atributo de la jerarquía, ya que, debido a su gran número, dificultaría la claridad del diagrama. Sin embargo, todos los atributos se especificarán en el diccionario de datos, excepto los de tipo estándar que no se utilizan.

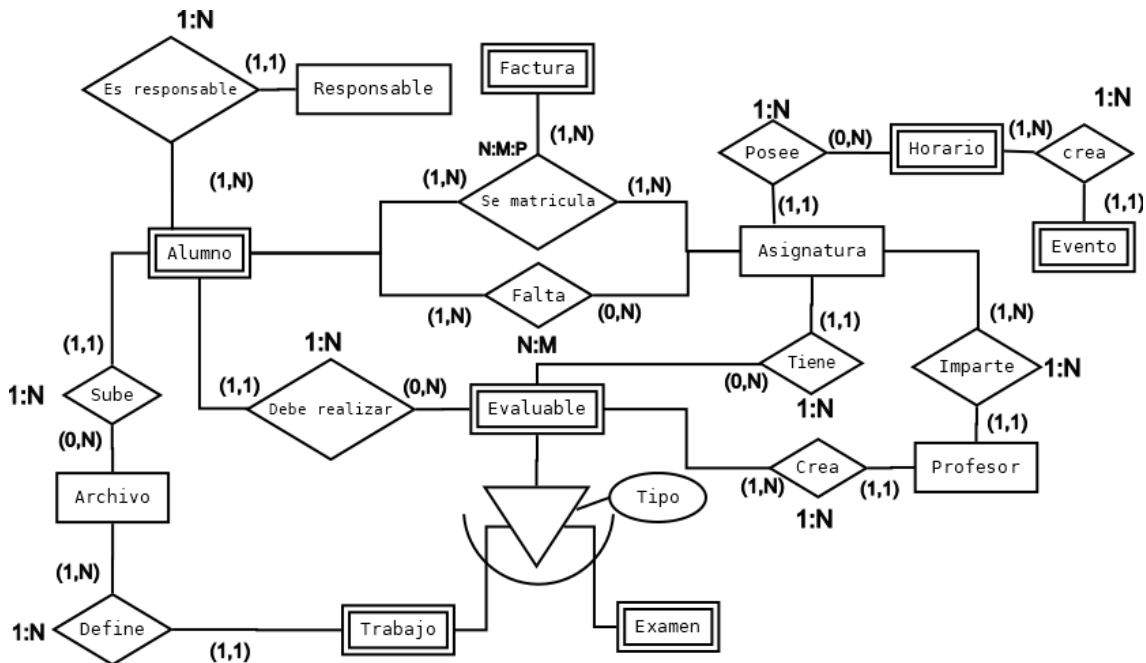


Ilustración 29: Diagrama entidad relación

4.3.2. Diccionario de datos

En este apartado se describen los atributos de cada entidad del diagrama anterior (Ilustración 29). Para ello se dividirán por secciones según la entidad a la que pertenezcan y utilizará una tabla donde se pueden diferenciar las siguientes columnas:

- **Atributo:** Nombre del atributo que se va a especificar.
- **Descripción:** Breve comentario aclarativo.
- **Tipo SF:** Se indica el tipo de datos personalizado que almacena Salesforce. Se pueden dar los siguientes:
 - **Id:** Indica que es un id con formato característico de Salesforce.
 - **Lookup(objeto):** Almacena el id de otro objeto, el cual se indica en los paréntesis, y, además, hace referencia a ese objeto.
 - **Master-detail(Objeto):** Igual que el tipo Lookup pero la relación es padre-hijo, es decir, si se borra el objeto que se indica entre paréntesis, se borraría el objeto que posea este tipo.

- Autonumeric: Indica que un campo es de numeración automática, es decir, cada vez que se crea un registro se añade un número al anterior. Se puede combinar con un texto fijo.
 - Text (xx): equivalente a tipo String con un máximo permitido de 255 caracteres. El número entre paréntesis indica la longitud máxima que puede tener el campo.
 - Address: Agrupa los campos calle y número, ciudad, provincia, país y código postal en un único campo.
 - Text area (255): Almacena hasta 255 caracteres que pueden separarse por líneas. Se utilizará la abreviatura *TA* para identificarlo en las tablas.
 - Long text area (3200): Se pueden almacenar hasta 32000 caracteres. Se utilizará la abreviatura *LTA* para indicarlo en las tablas.
 - Rich text area (32768): Utilizado para almacenar imágenes. Se utilizará la abreviatura *RTA* para indicarlo en las tablas.
 - Number (x,x): Equivalente al tipo Integer. Solo almacena hasta 18 cifras incluyendo los decimales. La cifra de la izquierda de la coma indica el número de cifras de tipo entero y el de la derecha el número de decimales. Se utilizará la abreviatura *ATE* para indicarlo en las tablas.
 - CheckBox: Equivalente al tipo boolean.
 - Picklist: Proporciona una lista de valores definidos de los cuales solo se puede elegir uno. Estos valores se indicarán entre paréntesis.
 - Formula (x): Utilizando el editor de fórmulas de Salesforce podemos obtener campos que se calculen a través de uno o más campos ya creados. Dentro del paréntesis se indica el tipo de datos que devuelve y almacena dicha fórmula.
 - Roll-Up Summary (SUM objeto): Este tipo suma determinados campos que se le indiquen del objeto.
 - Date: equivalente al tipo date.
 - Date/Time: almacena en un único campo una fecha y una hora.
 - Time: Almacena una hora.
 - Currency: Igual que tipo número con la peculiaridad que almacena también el símbolo de la moneda escogida.
 - Phone: Igual que tipo número.
 - Email: Igual que tipo text, pero exige que el formato sea correcto para poder guardar un registro.
 - Name: Almacena en un único campo el nombre y los apellidos de una persona.
 - Percent (x,x): Almacena un número y lo divide entre 100 para obtener su porcentaje. Además, añade el símbolo de porcentaje. En el paréntesis se indica el número entero y el decimal al igual que el tipo Number.
- **Extra**: En esta columna se recogen varios valores:
 - Null: Indica si el atributo puede tener un valor nulo.
 - Clave: Tipo de clave que puede ser el atributo, pudiendo recoger el valor PK si es clave primaria o el valor FK si es clave foránea.
 - Unique: Indica si el valor del atributo debe ser único.

Se debe tener en cuenta que todos los atributos con nombre id son generados automáticamente por la herramienta Salesforce cuando se crea un registro de un objeto.

También hay que tener en cuenta que a los atributos de tipo custom, que son los que no ha creado Salesforce, tienen la terminación “_c”, al igual que los objetos.

Por otro lado, Salesforce también crea dos campos automáticamente por cada objeto que son CreatedById (Creado por) y LastModifiedById (Última modificación por) que son de tipo Buscar(Usuario), por lo que almacenan el id del usuario que ha creado el registro y del último que lo ha modificado. Además, también indica la fecha y hora de creación o modificación. No se añadirán a las tablas al estar presente en todas.

- **Responsable (Account)**

Atributo	Descripción	Tipo SF	Extra
Id	Id del responsable	Id (18)	PK
Activo__c	Casilla de verificación que indica si el responsable está activo	CheckBox	
Apellidos__c	Apellidos del responsable	Text (30)	
BillingAddress	Dirección del responsable	Address	
BillingStreet	Calle y número	TA	
BillingCity	Ciudad	Texto (40)	
BillingState	Provincia	Text (80)	
BillingPostalCode	Código postal	Text (20)	
BillingCountry	País	Text (80)	
Email	Correo electrónico	Email	Unique
EsAlumno__c	Casilla que indica si el responsable también es un alumno	CheckBox	
Factura__c	Enlace a una página visualforce donde se muestra la factura en PDF	Formula (Text)	
FacturaMensual__c	Resultado de sumar todos los importes de las matrículas de sus alumnos	Roll-Up summary (SUM matrícula (Divisa (16,2)))	
FechaDeNacimiento__c	Fecha de nacimiento	Fecha	
Foto__c	Foto del responsable	RTA	Null
IBAN__c	IBAN del responsable	Text (24)	
Identificador__c	Combinación de letras y números que identifican a una persona únicamente	Text (9)	Unique
ImporteIVA__C	Calcula el importe del IVA del total del importe de las matrículas	Fórmula (Currency (16,2))	
ImporteSinImpuestos__c	Calcula el importe sin el IVA del total de las matrículas	Fórmula (Currency (16,2))	
LetraDNI__C	Calcula la letra verdadera que debe tener el dni para ser válido	Formula (Text)	
LetraDNIIntroducido__c	Letra del dni que se ha introducido	Formula (Text)	
Movil__c	Teléfono móvil	Number (9,0)	
Name	Nombre propio del responsable	Name	
Phone	Teléfono	Phone	
Tipo_identificador__c	Lista de selección para elegir el tipo de documento identificativo del responsable. Puede ser DNI o NIE	Picklist (DNI, NIE, Otros)	

Tabla 35: Diccionario de datos - Responsable

- **Alumno (Contact)**

Atributo	Descripción	Tipo SF	Extra
Id	Id del alumno	Id (18)	PK
AccountId	Id del responsable	Lookup (Responsible)	FK
Activo__c	Casilla de verificación que indica si el alumno esta activo.	CheckBox	
Birthdate	Fecha de nacimiento	Date	
Edad__c	Edad del alumno	Formula (NUmber)	
Email	Correo electrónico	Email	Unique
esResponsible__c	Casilla que indica si el alumno es tambien un responsable	Checkbox	
Foto__c	Foto del responsable	RTA	Null
Identificador__c	Combinación de letras y números que identifican a una persona únicamente	Text (9)	Unique
LetraDNI__C	Calcula la letra verdadera que debe tener el dni para ser valido	Formula (Text)	
LetraDNIIntroducido__c	Letra del dni que se ha introducido	Formula (Text)	
MaillingAddress	Dirección del alumno	Address	
MaillingStreet	Calle y número	TA	
MaillingCity	Ciudad	Text (40)	
MaillingState	Provincia	Text (80)	
MaillingPostalCode	Código postal	Text (20)	
MaillingCountry	País	Text (80)	
Mobile	Teléfono móvil	Phone	
Name	Nombre completo del alumno	Name	
FirstName	Nombre	Text (40)	
LastName	Apellidos	Text (80)	
Password__c	Contraseña cifrada	Text(255)	
PasswordInicial__c	Contraseña que se genera automáticamente al crear un alumno	Text(255)	
Phone	Teléfono	Phone	
Tipo_identificador__c	Lista de selección para elegir el tipo de documento identificativo del responsable. Puede ser DNI o NIE	Picklist (DNI, NIE, Otros)	

Tabla 36: Diccionario de datos - Alumno

- **Matricula (Opportunity)**

Atributo	Descripción	Tipo SF	Extra
Id	Id de la matricula	Id (18)	PK
AccountId	Id del responsable	Lookup (Responsable)	FK
Alumno__c	Id del alumno relacionado	Lookup (Alumno)	FK
Amount	Importe mensual de la matricula	Currency (16,2)	
Asignatura__c	Id de la asignatura relacionada	Lookup (Asignatura)	FK
CloseDate	Fecha de matriculación	Date	
ImporteSinImpuestos__c	Calcula el importe de la matricula por mes sin IVA	Formula (Currency)	
IVA__c	Impuesto sobre el valor añadido	Percent (2,2)	
Name	Nombre	Text (120)	
NombreAlumno__c	Nombre del alumno relacionado	Formula (Text)	
NombreAsignatura__c	Nombre de la asignatura relacionada	Formula (Text)	
Profesor__c	Profesor de la asignatura	Formula (Text)	
ProfesorInsert__c	Profesor de la asignatura cuando se crea la matricula	Formula (Text)	
Responsable__c	Nombre del responsable	Formula (Text)	
StageName	Estado en el que se encuentra	Picklist (Activa, concluida, sin comenzar, anulada)	
VigenciaMatricula__c	Fecha de caducidad	Date	

Tabla 37: Diccionario de datos - Matrícula

- **Asignatura__c**

Atributo	Descripción	Tipo SF	Extra
Id	Id de la asignatura	Id (18)	PK
Curso__c	Curso al que pertenece	Picklist (1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º)	
Descripcion__c	Descripción	TA	
Nivel__c	Tipo de estudios al que pertenece	Picklist (Primaria, E.S.O., Bachillerato, Grado)	
Name	Nombre	Text (80)	
Propietario	Profesor que imparte la asignatura	Lookup (Usuario)	

Tabla 38: Diccionario de datos - Asignatura

- **Factura__c**

Atributo	Descripción	Tipo SF	Extra
Id	Id de la factura	Id (18)	PK
Asignatura__c	Nombre de la asignatura	Formula (Text)	
CalleNumero__c	Calle y número del responsable relacionado con la factura	Formula (Text)	
CodigoPostal__c	Código postal del responsable relacionado con la factura	Formula (Text)	
IdResponsable__c	Id del responsable relacionado con la factura	Formula (Text)	
Importe__c	Importe de la matricula relacionada	Formula (Currency)	
ImporteSinImpuestos__c	Importe sin IVA de la matricula relacionada	Formula (Currency)	
IVA__c	Impuesto sobre el valor añadido de la matricula relacionada	Formula (Currency)	
Matrícula__c	Id de la matrícula relacionada	Master-detail (Matricula)	
Mes__c	Mes en el que se remite la factura	Text (255)	
Name	Campo autonumérico que indica el código de la factura	AutoNumeric	
Pagado__c	Casilla que indica si se ha recibido el pago de la factura	CheckBox	
Pais__c	País del responsable relacionado con la factura	Formula (Text)	
Provincia__c	Provincia del responsable relacionado con la factura	Formula (Text)	
Responsable__c	Nombre del responsable relacionado con la factura	Formula (Text)	
Year__c	Año en el que se remite la factura	Number (4,0)	

Tabla 39: Diccionario de datos - Factura

- **Falta__c**

Atributo	Descripción	Tipo SF	Extra
Id	Id de la falta	Id (18)	PK
Asignatura__c	Id de la asignatura relacionada	Master-detail (Asignatura)	FK
Alumno__c	Id del alumno relacionado	Master-detail (Alumno)	FK
FechaFalta__c	Fecha en la que se produce la falta	Date	
Justificada__c	Casilla que indica si la falta ha sido justificada	CheckBox	
Name	Nombre	Text(80)	

Tabla 40: Diccionario de datos - Falta

- **Evaluable__c**

Atributo	Descripción	Tipo SF	Extra
Id	Id del evaluable	Id (18)	PK
Asignatura__c	Id de la asignatura relacionada	Master-detail (Asignatura)	FK
Descripcion__c	Descripción del evaluable	TA	
DiasRestantes__c	Calcula los días que restan hasta la fecha del evaluable	Formula (Number)	
FechaHora__c	Fecha y hora límite del evaluable	Date/Time	
Name	Nombre	Text (80)	
Realizado__c	Se marca cuando se ha excedido la fecha y hora del evaluable	CheckBox	
Tipo__c	Lista de selección que indica el tipo del evaluable	Picklist (Examen, Trabajo)	

Tabla 41: Diccionario de datos - Evaluable

- **Examen**

Atributo	Descripción	Tipo SF	Extra
Id	Id del examen	Id (18)	PK
Asignatura__c	Nombre de la asignatura relacionada	LookUp (Asignatura)	
CalificacionExamen__c	Nota del examen del alumno	Number (2,2)	
DiasRestantes__c	Días restantes respecto a la fecha límite del evaluable	Formula (Number)	
Evaluable__c	Id del evaluable relacionado	Master-detail (Evaluable)	FK
FechaExamen__c	Fecha y hora límites del evaluable que está relacionado	Formula (Date/Time)	
Icono__c	Muestra un icono dependiendo del valor del campo CalificacionExamen__c	Formula (Text)	
Name	Nombre	Text (80)	
Observaciones__c	Observaciones del examen	TA	

Tabla 42: Diccionario de datos - Examen

- Trabajo

Atributo	Descripción	Tipo SF	Extra
Id	Id del trabajo	Id (18)	PK
Asignatura__c	Nombre de la asignatura relacionada	LookUp (Asignatura)	
CalificacionTrabajo__c	Nota del trabajo del alumno	Number (2,2)	
DiasRestantes__c	Dias restantes respecto a la fecha límite del evaluable	Formula (Number)	
Evaluable__c	Id del evaluable relacionado	Master-detail (Evaluable)	FK
FechaEntrega__c	Fecha y hora límites del evaluable que está relacionado	Formula (Date/Time)	
Icono__c	Muestra un icono dependiendo del valor del campo CalificacionTrabajo__c	Formula (Text)	
Name	Nombre	Text (80)	
Observaciones__c	Observaciones del examen	TA	

Tabla 43: Diccionario de datos - Trabajo

- Horario

Atributo	Descripción	Tipo SF	Extra
Id	Id del horario	Id (18)	PK
Asignatura__c	Id de la asignatura relacionada	Master-detail (Asignatura)	FK
DiaDeLaSemana__c	Lista de selección con el día de la semana en el que se crea el horario	Picklist (Lunes, Marte, Miércoles, Jueves, Viernes)	
FechaInicio__c	Fecha en la que empieza a ser vigente el horario	Date	
FechaDeVigencia__c	Fecha en la que deja de ser válido el horario	Date	
HoraFin__c	Hora en la que empieza la clase		
Horainicio__c	Hora en la que termina la clase		
CalificacionTrabajo__c	Nota del trabajo del alumno	Number (2,2)	
DiasRestantes__c	Dias restantes respecto a la fecha límite del evaluable	Formula (Number)	
Evaluable__c	Id del evaluable relacionado	Master-detail (Evaluable)	FK
FechaEntrega__c	Fecha y hora límites del evaluable que está relacionado	Formula (Date/Time)	
Icono__c	Muestra un icono dependiendo del valor del campo CalificacionTrabajo__c	Formula (Text)	
Name	Nombre	Text (80)	
Observaciones__c	Observaciones del examen	TA	

Tabla 44: Diccionario de datos - Horario

5. Diseño

En este apartado se definen tanto la arquitectura lógica como la arquitectura del sistema, así como los componentes que constituyen la aplicación.

5.1. Arquitectura lógica

Salesforce utiliza un paradigma cliente servidor, donde por medio de peticiones a un servidor web se obtiene la funcionalidad requerida al enviar respuestas.

Al ser una tecnología cloud computing los servidores y las bases de datos de Salesforce residen y operan en la nube.

5.2. Arquitectura física

No se ha podido obtener información lo suficientemente detallada para describir este apartado ya que Salesforce no muestra esta información.

5.3. Diagrama de clases

A continuación, se muestra el diagrama de clases representativo de la aplicación.

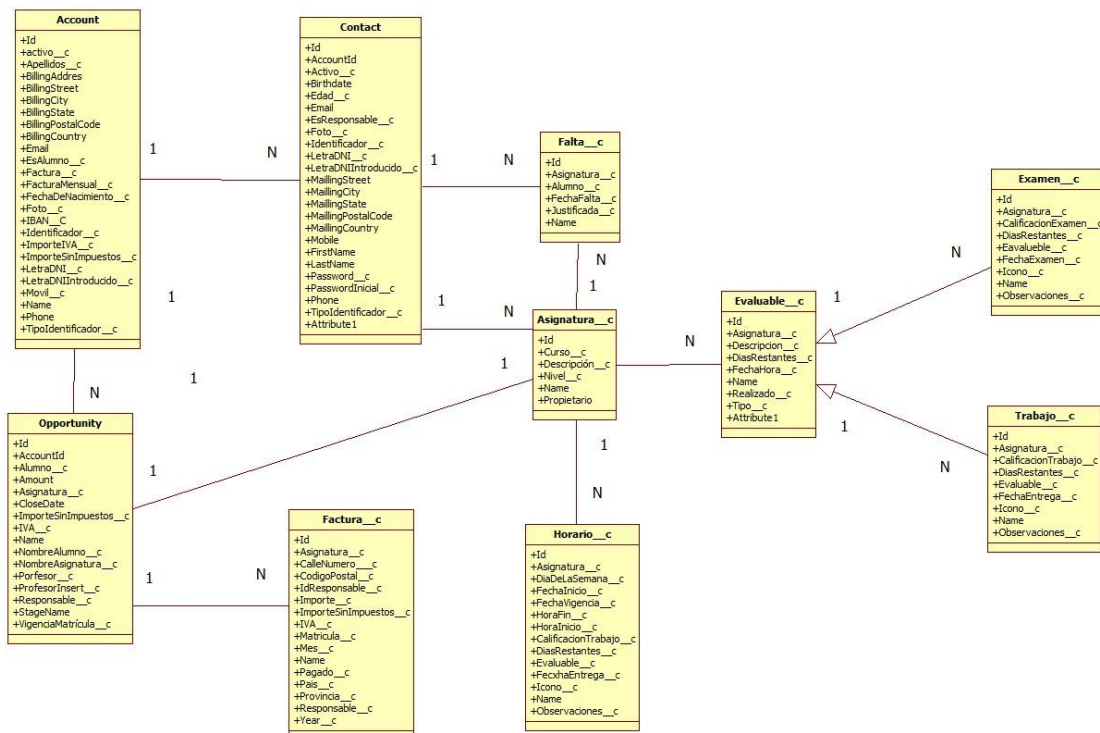


Ilustración 30: Diagrama de clases

6. Implementación

6.1. Herramientas utilizadas

En este apartado se definen las principales aplicaciones o programas que se han utilizado para confeccionar este proyecto. Podemos distinguir dos tipos de herramientas dependiendo de si se han utilizado para elaborar la documentación o para elaborar la aplicación.

6.1.1. Herramientas de desarrollo

Aunque la principal herramienta utilizada para el desarrollo de la aplicación es el propio CRM Salesforce, también se han empleado otros programas para extender sus funcionalidades y para realizar las diferentes tareas de documentación.

A continuación, se definen las principales herramientas, así como las funcionalidades de Salesforce que nos han permitido realizar el desarrollo:

- **Configuración de Salesforce:**

Desde este apartado del CRM podemos gestionar todo lo relativo a los objetos, tanto los creados por el usuario, como los predefinidos. Además, se pueden gestionar las interfaces del usuario, tanto a nivel de detalle del registro como la lista de todos ellos clasificados por objetos.

También, se gestionan los procesos automatizados, los permisos de usuarios y la asignación de perfiles entre otras muchas funcionalidades.

En definitiva, desde este apartado se configura toda la aplicación y crean todas las funcionalidades que no requieren de código.

- **Developer console:**

También es una herramienta dentro de Salesforce, la cual nos permite desarrollar todo lo relacionado con código expresado en lenguaje apex. Podemos crear triggers, clases, y páginas de visualforce, además de otros recursos que no se mencionan en este proyecto.

Así mismo proporciona un apartado donde se muestra el detalle del log de cada ejecución de la aplicación, donde muestra los posibles fallos que pudieran surgir. También dispone de un editor de consultas donde podemos acceder a información de la base de datos y de una sección donde se realiza la ejecución de clases de prueba, que nos permiten verificar que el código es funcional.

Es una herramienta muy completa mediante la cual se puede realizar todo lo necesario para crear una aplicación, pero existen otros programas que facilitan y mejoran las funcionalidades de esta consola de desarrollo.

- **Sublime Text 3:**

Es un editor de código que se caracteriza por ser ligero, multiplataforma y estar orientado a la programación, al disponer de un código de colores que facilita la lectura. Además, soporta múltiples lenguajes y permite añadir plugins para extender su funcionalidad.

Se ha preferido este editor al proporcionado por la *developer* console ya que es más manejable y fácil de usar, al proporcionar múltiples funcionalidades adicionales. Entre las características principales destaca la multi selección, el multi cursor y el autocompletado y marcado de llaves.



Ilustración 31: Logo Sublime Text

Se ha utilizado la versión de prueba, que es totalmente funcional y sin restricciones, aunque también se puede adquirir una licencia pagando 80 dólares.

- **MavenMate:**

Este programa se ha utilizado como conector entre *Salesforce* y *Sublime text 3*. Para ello se ha instalado un plugin en *Sublime text 3* que permite acceder al código y los objetos alojados en el servidor de Salesforce. También permite ejecutar las clases de prueba, entre otras funcionalidades.



Ilustración 32: Logo MavensMate

Es un programa gratuito, pero actualmente no es posible su descarga debido a que su autor ha decidido retirarla de la página oficial. Sin embargo, se puede obtener en otros repositorios.

- **Workbench:**

Es una aplicación web que permite realizar consultas de la información almacenada en las bases de datos de Salesforce. Se caracteriza por facilitar la escritura de las consultas al proporcionar los campos de los que dispone el objeto que se quiere consultar.



Ilustración 33: Logo Workbench

Se accede mediante la dirección <https://workbench.developerforce.com>

Su uso es gratuito y se requiere iniciar sesión en un entorno de Salesforce.

6.1.2. Herramientas de documentación

A continuación, se definen las herramientas que se han utilizado para confeccionar la documentación del proyecto.

- **StarUML:**

Es una aplicación de escritorio que permite crear múltiples diagramas de varios tipos. En este proyecto se ha utilizado para confeccionar los diagramas de casos de uso, de clases y los de secuencia.



Ilustración 34: Logo StarUML

- **Gantter:**

Esta herramienta viene integrada con Google de modo que la podemos descargar como extensión en el navegador *Google Chrome*. Una vez instalada almacenará los archivos generados en la cuenta de *Google Drive* que esté asociada.

La principal utilidad de esta herramienta es la creación de diagramas de Gantt automáticamente mediante la gestión y planificación de las tareas del proyecto.



Ilustración 35: Logo Gantter

Se ha adquirido una licencia gratuita de 30 días para la utilización de esta herramienta. Una vez finalizado el periodo de prueba se puede adquirir una licencia de pago por 5 dólares al mes.

- **Pencil Project:**

Es una herramienta de creación de prototipos de GUI multiplataforma.

En este proyecto se ha utilizado para la edición de imágenes en el manual de usuario, haciéndole más claro y fácil para un usuario.



Ilustración 36: Logo Pencil Project

Cuenta con una aplicación de escritorio y es de código abierto, es decir, no se exige el pago para su descarga y utilización.

- **Recortes:**

Esta aplicación viene predefinida en el software *Windows 10 Home*. Su principal función es obtener capturas de la pantalla que se está visualizando.



Ilustración 37: Logo recortes

En este proyecto se ha utilizado principalmente para la obtención de las imágenes del manual de usuario.

- **Microsoft Word 2016:**

Conocido programa de procesamiento de textos. Permite realizar múltiples funcionalidades a la hora de redactar un documento. Se ha empleado para desarrollar esta memoria del proyecto.



Ilustración 38: Logo Microsoft Word

Tiene un precio de 135€ pero para este proyecto se ha utilizado una licencia gratuita proporcionada por la *Universidad de Valladolid*.

6.2. Desarrollo de aplicación

En este apartado del documento se mostrará cómo se ha desarrollado la aplicación mediante la definición de líneas de código.

Salesforce nos permite crear multitud de funcionalidades por medio de líneas de código. Hay que tener en cuenta que el lenguaje de programación utilizado es *apex*, que está basado en *Java* y que se utilizarán los lenguajes *SOQL* y *SOSL*, basados en *SQL*, para interactuar con la base de datos de Salesforce. También se utiliza *HTML*, *CSS* y *JavaScript* para la confección de las páginas Visualforce, aparte de las etiquetas de *apex*.

Para conseguir la funcionalidad de la aplicación se han desarrollado triggers, clases y páginas Visualforce.

6.2.1. Triggers

Estas clases se han diseñado para que cuando se produzca un evento en la base de datos sobre un determinado objeto se llame a un método de una clase auxiliar *handler*.

Las clases de triggers desarrolladas y las clases *handler* a las que están asociadas son las siguientes:

Objeto	Trigger	Handler
Account (Responsable)	TG_Responsable	HL_Responsable
Contact (Alumno)	TG_Alumno	HL_Alumno
Opportunity (Matrícula)	TG_Matricula	HL_Matricula
Evaluable__c	TG_Evaluable	HL_Evaluable
Horario__c	TG_Horario	HL_Horario

Ilustración 39: Objetos, triggers y handlers

6.2.2. Clases

Estas clases poseen los métodos que realizan funciones en la aplicación. Podemos distinguir tres tipos de clases dependiendo de la función que tienen en el desarrollo de la aplicación de este proyecto:

6.2.2.1. Handler

Como ya se ha mencionado, estas clases almacenan los métodos que se ejecutarán cuando se lance un trigger.

6.2.2.2. Clase programadas

Las clases programadas permiten realizar funciones en un momento determinado que se configura previamente. Dispondremos de dos clases programadas, que son:

- SC_Matrícula: Se ejecuta el día uno de cada mes y cambia el estado de las matrículas dependiendo de las fechas de matriculación y de la fecha de vigencia.
- SC_Factura: También se ejecuta el día uno de cada mes, pero después de la clase anterior, ya que su función es crear facturas dependiendo del estado de las matrículas.

6.2.2.3. Controladores

Estas clases actúan como controladores de las páginas creadas. Sus principales métodos se encargan de realizar consultas a la base de datos para obtener la información y controlar que información se muestra en pantalla.

Existen los siguientes controladores:

- CTRL_PageAlumno: Controlador de la página PAGE_Alumno.
- CTRL_PDFAlumno: Controlador de la página PAGE_PDFAlumno.

6.2.3. Páginas Visualforce:

Salesforce permite crear fácilmente estas páginas por medio de etiquetas apex, en combinación con los lenguajes HTML, CSS y JavaScript.

Su principal función es mostrar información dependiendo de variables. Se han creado dos páginas en esta aplicación:

- PAGE_Alumno: Página web que dispone de su propia url a la que un alumno puede acceder para consultar sus datos.
- PAGE_PDFAlumno: Genera un archivo en formato pdf con la factura de un determinado responsable.

7. Pruebas

En este apartado del documento se definen las pruebas realizadas que verifican que la aplicación realiza las funcionalidades esperadas correctamente.

Podemos distinguir dos tipos de pruebas: las de caja blanca y las de caja negra.

7.1. Prueba de caja blanca

Con este tipo de pruebas se busca comprobar a bajo nivel la funcionalidad del sistema. Para ello se prueban los diferentes métodos que se han definido.

Estas pruebas se han realizado en la fase de desarrollo del sistema. Cada vez que se implementaba un método se realiza su prueba para verificar que es correcto.

A continuación, se definen las pruebas llevadas a cabo:

- Comprobación de que se validan los datos de entrada en los formularios requeridos.
- Comprobación de que se crean y se asocian correctamente los registros.
- Comprobación de que se realizan los flujos de trabajo automatizados al cumplirse las condiciones.
- Comprobación de que se ejecutan las clases de apex programadas.
- Comprobación de que los usuarios no pueden acceder a información restringida para su perfil.
- Comprobación de que se ejecutan las acciones de los triggers cuando se producen eventos en la base de datos.
- Comprobación de que se envían correos electrónicos.

Después de esto, se incluirán los resultados de ejecutar las clases de test desarrolladas en Salesforce. Estas verifican que se ejecutan las funcionalidades sin fallos y muestran el porcentaje de código que se cubre de la clase donde están implementados los métodos.

Para ejecutar estas pruebas se ha utilizado la herramienta *MavesMate*, ya que dispone de una mejor interfaz que la *Developer console* y, por lo tanto, se facilitará su visión.

En las *ilustraciones 40 y 41* se muestran los resultados de ejecutar todos los métodos de test creados por cada clase de test.



Ilustración 40: Pruebas - Ejecución clases de test 1

También podemos ver el porcentaje de código que ha cubierto cada clase de test en la *ilustración 42* y el cubierto en las clases de trigger en la *ilustración 43*.

Hay que tener en cuenta que Salesforce exige un 75% en la cobertura de las clases para poder verificar que es funcional.

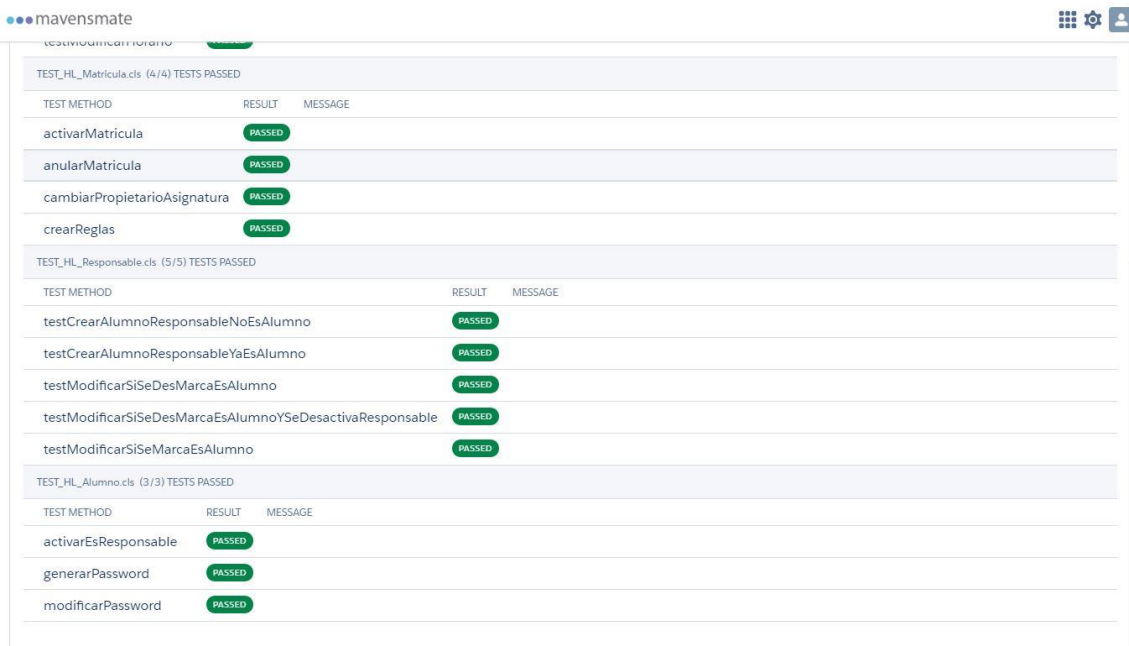


Ilustración 41: Pruebas - Ejecución clases de test 2

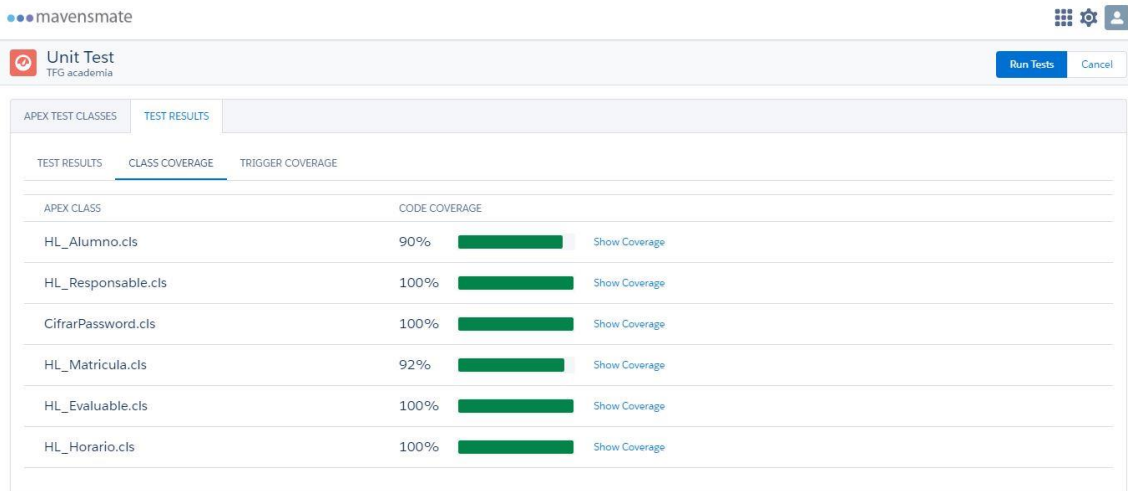


Ilustración 42: Pruebas - Porcentaje de cobertura de las clases

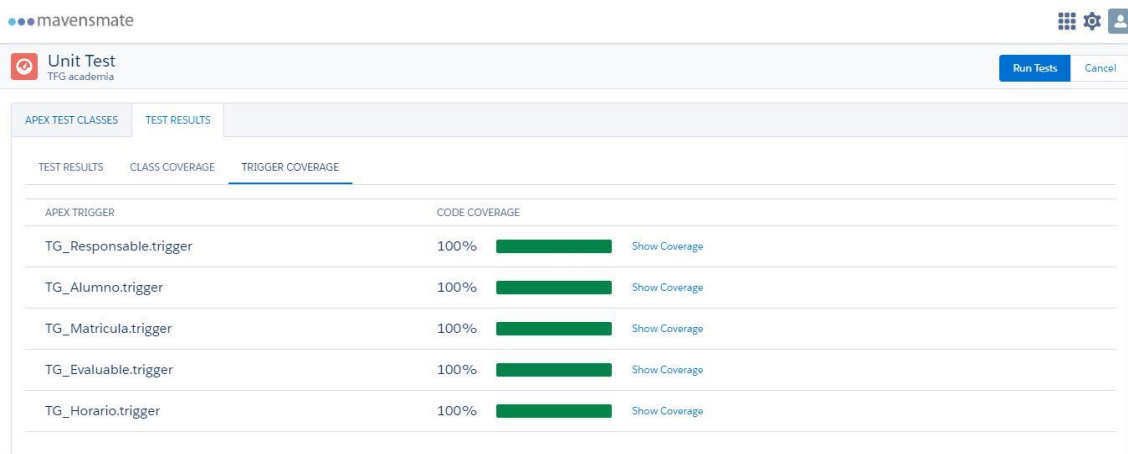


Ilustración 43: Pruebas - Porcentaje de cobertura de los triggers

7.2. Pruebas de caja negra

Estas pruebas verifican que se realiza la funcionalidad deseada a alto nivel, es decir, sin tener en cuenta como se han implementado los métodos. Se debe comprobar que cumplen con la funcionalidad especificada en los requisitos que se han obtenido en el análisis.

A continuación, se muestran las pruebas más representativas debido a que existen múltiples pruebas y su inclusión en este documento dificultaría su claridad.

Prueba 01 - Crear responsable		
Objetivo	Comprobar que se añaden un responsable y un alumno correctamente.	
Precondiciones	El usuario administrador debe haber iniciado sesión en Salesforce.	
Datos de entrada	Nombre: María Apellidos: López García Tipo identificador: DNI Identificador: 70257384k Fecha de nacimiento: 02/03/ 1967 Es alumno: True (casilla marcada) Email: Marialopezgarcia@gmail.com Móvil: 668975634 IBAN: ES7684938576665839930020	
Acción esperada	Se muestra un mensaje indicando que se ha creado el responsable y se redirige a la página de detalles de dicho responsable. Además, se crea un alumno con los datos del responsable.	
Secuencia	Paso	Acción
	1	Pulsar botón <i>Nuevo</i> en la vista de lista de responsables.
	2	Rellenar datos del formulario que aparece en pantalla.
	3	Pulsar el botón <i>Guardar</i> .
	4	Visualizar mensaje que indica que se ha creado correctamente
5	Redirigir a pantalla de vista de detalle del responsable creado.	
Resultado	Correcto	

Tabla 45: Prueba 01 - Crear responsable

Prueba 02 - Crear responsable datos inválidos		
Objetivo	Comprobar que se validan los datos antes de guardar.	
Precondiciones	El usuario administrador debe haber iniciado sesión en Salesforce.	
Datos de entrada	Nombre: María Apellidos: López García Tipo identificador: DNI Identificador: 70257384k Fecha de nacimiento: 02/03/ 1967 Es alumno: True (casilla marcada) Email: Marialopezgarciagmail.com Móvil: 668975634 IBAN: 7684938576665839930020	
Acción esperada	Se muestra un mensaje de error indicando que el identificador, el email y el IBAN son incorrectos.	
Secuencia	Paso	Acción
	1	Pulsar botón <i>Nuevo</i> en la vista de lista de responsables.
	2	Rellenar datos del formulario que aparece en pantalla.
	3	Pulsar el botón <i>Guardar</i> .
	4	Visualizar mensaje de error con los campos incorrectos remarcados.
Resultado	Correcto	

Tabla 46: Prueba 02 - Crear responsable datos inválidos

Prueba 03 - Crear responsable duplicado		
Objetivo	Comprobar que no se puede crear un responsable duplicado.	
Precondiciones	El usuario administrador debe haber iniciado sesión en Salesforce.	
Datos de entrada	Nombre: María Apellidos: López García Tipo identificador: DNI Identificador: 70257384k Fecha de nacimiento: 02/03/ 1967 Es alumno: True (casilla marcada) Email: Marialopezgarciagmail.com Móvil: 668975634 IBAN: 7684938576665839930020	
Acción esperada	Se muestra un mensaje de error indicando que el responsable que queremos crear ya está registrado en el sistema.	
Secuencia	Paso	Acción
	1	Pulsar botón <i>Nuevo</i> en la vista de lista de responsables.
	2	Rellenar datos del formulario que aparece en pantalla.
	3	Pulsar el botón <i>Guardar</i> .
	4	Visualizar mensaje que indica que el registro no se puede duplicar.
Resultado	Correcto	

Tabla 47: Prueba 03 - Crear responsable duplicado

Prueba 04 – Crear asignatura		
Objetivo	Comprobar que crear una asignatura se creen los permisos para que el profesor al que se le ha asignado la asignatura puede visualizar su información.	
Precondiciones	El usuario administrador debe haber iniciado sesión en Salesforce.	
Datos de entrada	Nombre de asignatura: Biología - 2º - Bachillerato Nivel: Bachillerato Curso: 2º Propietario: Emeterio Galán	
Acción esperada	Al identificarnos con el usuario profesor (Asignado a Emeterio Galán) puede visualizar la información de dicha asignatura.	
Secuencia	Paso	Acción
	1	Pulsar botón <i>Nuevo</i> en la vista de lista de asignaturas.
	2	Rellenar datos del formulario que aparece en pantalla.
	3	Pulsar el botón <i>Guardar</i> .
Resultado	Correcto	

Tabla 48: Prueba 04 - Crear asignatura

Prueba 05 – Cambiar propietario de asignatura		
Objetivo	Comprobar que cuando el propietario de una asignatura se creen los permisos para que el profesor al que se le ha asignado la asignatura pueda ver todo lo relacionado con dicha asignatura, incluyendo las matrículas, alumnos y responsables asociados.	
Precondiciones	El usuario administrador debe haber iniciado sesión en Salesforce.	
Datos de entrada	Nombre de asignatura: Biología - 2º - Bachillerato Nivel: Bachillerato Curso: 2º Propietario: Emeterio Galán	
Acción esperada	Al identificarnos con el usuario profesor (Asignado a Emeterio Galán) puede visualizar la información de dicha asignatura.	
Secuencia	Paso	Acción
	1	Pulsar botón <i>Nuevo</i> en la vista de lista de responsables.
	2	Rellenar datos del formulario que aparece en pantalla.
	3	Pulsar el botón <i>Guardar</i> .
Resultado	Correcto	

Tabla 49: Prueba 05 - Cambiar propietario de asignatura

Prueba 06 – Crear exámenes		
Objetivo	Comprobar que cuando se crea un evaluable de tipo examen se crea un examen para cada alumno que este matriculado en la asignatura y que el estado de su matrícula sea <i>Activa</i> .	
Precondiciones	El usuario administrador o profesor debe haber iniciado sesión en Salesforce.	
Datos de entrada	Nombre del evaluable: Parcial Matemáticas - 4º - E.S.O Asignatura: Matemáticas – 4º - E.S.O Tipo: Examen Fecha y hora: 12/07/2018 12:00	
Acción esperada	Se crea un examen asociado a cada alumno que esté matriculado en la asignatura en la que se crea el evaluable.	
Secuencia	Paso	Acción
	1	Pulsar botón <i>Nuevo</i> en la vista de lista de evaluables.
	2	Rellenar datos del formulario que aparece en pantalla.
	3	Pulsar el botón <i>Guardar</i> .
Resultado	Correcto	

Tabla 50: Prueba 06 - Crear exámenes

Prueba 07 – Enviar email de recordatorio de examen		
Objetivo	Comprobar que cuando quedan 15 días para la fecha de realización del examen se envía un email a los alumnos que tengan que realizar dicho examen.	
Precondiciones	Deben faltar 15 días para la fecha de realización del examen.	
Datos de entrada		
Acción esperada	El alumno recibe un email con un recordatorio del examen.	
Secuencia	Paso	Acción
Resultado	Correcto	

Tabla 51: Prueba 07 - Enviar email de recordatorio de examen

Prueba 08 – Enviar email con calificación de examen		
Objetivo	Comprobar que cuando el profesor modifique la nota del examen de un alumno este reciba un email con dicha información.	
Precondiciones	El usuario administrador o profesor debe haber iniciado sesión en Salesforce.	
Datos de entrada	Calificación examen: 8.00	
Acción esperada	El alumno recibe un email con un recordatorio del examen.	
Secuencia	Paso	Acción
	1	Ver información relacionada de alumno o de evaluable
	2	Seleccionar e
	3	Pulsar el botón <i>Modificar</i> .
	4	Introducir los datos en el campo de calificación del formulario
	5	Pulsar botón <i>Guardar</i>
Resultado	Correcto	

Tabla 52: Prueba 08 - Enviar email con calificación de examen

Prueba 08 – Enviar email con calificación de examen		
Objetivo	Comprobar que cuando el profesor modifique la nota del examen de un alumno este reciba un email con dicha información.	
Precondiciones	El usuario administrador o profesor debe haber iniciado sesión en Salesforce.	
Datos de entrada	Calificación examen: 8.00	
Acción esperada	El alumno recibe un email con un recordatorio del examen.	
Secuencia	Paso	Acción
	1	Ver información relacionada de alumno o de evaluable
	2	Seleccionar e
	3	Pulsar el botón <i>Modificar</i> .
	4	Introducir los datos en el campo de calificación del formulario
5	Pulsar botón <i>Guardar</i>	
Resultado	Correcto	

Tabla 53: Prueba 08 – Enviar email con calificación de examen

Prueba 09 – Ver horarios en calendario		
Objetivo	Comprobar que cuando se crea un horario se crean los eventos correspondientes.	
Precondiciones	El usuario administrador debe haber iniciado sesión en Salesforce.	
Datos de entrada	Nombre de horario: Física - 4º - E.S.O jueves agosto 2018 Asignatura: Física - 4º - E.S.O Tipo: Normal Dia de la semana: jueves Fecha de inicio: 01/07/2018 Hora inicio: 09:00 Hora fin: 11:00 Fecha de vigencia: 01/08/2018	
Acción esperada	Se muestra en el calendario del propietario de la asignatura los días en los que tiene clase.	
Secuencia	Paso	Acción
	1	Pulsar el botón <i>Modificar</i> en la vista de lista de horarios
	2	Rellenar datos del formulario
	3	Pulsar botón <i>Guardar</i>
Resultado	Correcto	

Tabla 54: Prueba 09 – Ver horarios en calendario

Prueba 10 – Creación automática de facturas		
Objetivo	Comprobar que el primer día del mes se crean las facturas de las matrículas activas para cada matrícula.	
Precondiciones	Tiene que ser el primer día del mes	
Datos de entrada		
Acción esperada	Se crean una factura por cada matrícula que este en estado <i>activa</i> .	
Secuencia	Paso	Acción
Resultado	Correcto	

Tabla 55: Prueba 10 – Creación automática de facturas

Prueba 11 – Creación de factura en PDF		
Objetivo	Comprobar que se crea una factura en formato pdf por cada responsable.	
Precondiciones	El usuario administrador debe haber iniciado sesión en Salesforce.	
Datos de entrada		
Acción esperada	Se muestra una factura con el resumen de las matriculas por cada alumno en formato PDF.	
Secuencia	Paso	Acción
	1	Seleccionar un responsable
	2	Pulsar enlace almacenado en el campo <i>factura</i> .
	3	Se muestra una factura en formato pdf.
Resultado	Correcto	

Tabla 56: Prueba 11 – Creación de factura en PDF

Prueba 12 – Acceso de un alumno a la página web		
Objetivo	Comprobar que un alumno puede acceder a sus datos introduciendo sus credenciales.	
Precondiciones	El alumno debe haber introducido la url de la web.	
Datos de entrada	Email: marcofuenteslopez@gmail.com Contraseña: 12345678	
Acción esperada	Se muestra la página principal del sitio web con los datos personales del alumno.	
Secuencia	Paso	Acción
	1	Se rellenan los campos del formulario de acceso
	2	Se pulsa el botón <i>Acceder</i>
	3	Se muestra la página de inicio del sitio web.
Resultado	Correcto	

Tabla 57: Prueba 12 – Acceso de un alumno a la página web

8. Manuales

En este apartado se incluye un manual para los usuarios de la aplicación. Además, también se incluye una pequeña referencia a un manual para aprender a utilizar el CRM Salesforce.

8.1 Manual de usuario del CRM: Trailhead

Los usuarios de Salesforce, al ser una tecnología tan novedosa y tener tantas funcionalidades, pueden tener dudas al utilizar la herramienta. Por ello, Salesforce cuenta con una página web donde se pueden realizar multitud de tutoriales. Dichos tutoriales se dividen según el producto, la función que desempeñe el usuario y el nivel de experiencia del usuario. Para afianzar el conocimiento obtenido se realizan test y retos prácticos en un entorno real al final de cada apartado. Se incentiva al usuario al obtener insignias y puntos cada vez que completa una unidad.

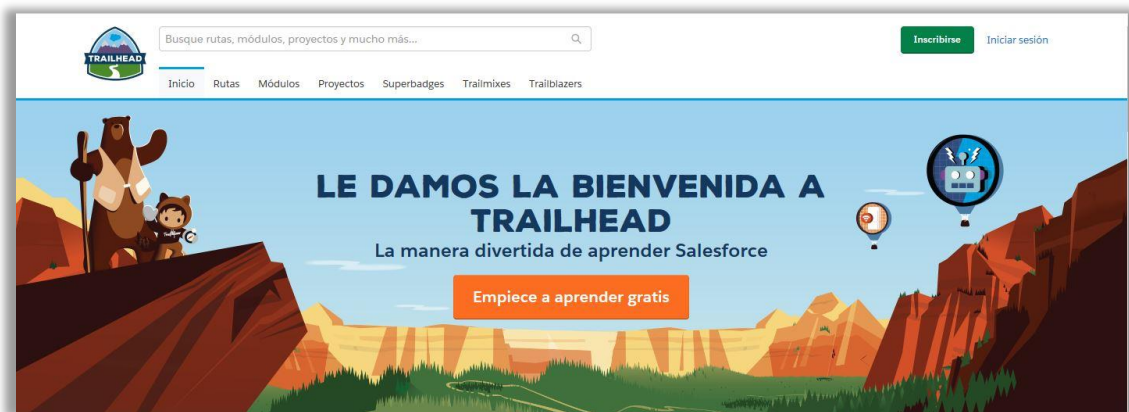


Ilustración 44: Web de tutoriales Trailhead

Estos tutoriales son ideales para aprender a utilizar la herramienta y el único requisito es disponer de un entorno, que puede ser el gratuito.

Así mismo, existen varias páginas web que proporcionan documentación y ayuda sobre Salesforce. La más conocida es *Help Salesforce*.

También se dispone de un foro donde se pueden realizar preguntas y los demás usuarios te intentan ayudar a solucionar tus problemas. Dicho foro se denomina *success Salesforce*.

8.2 Manual de usuario de la aplicación

En este apartado se redacta un manual para los usuarios de la aplicación. Para que no sea muy extenso se ha decidido mostrar todas las funcionalidades que puede realizar el administrador, que son todas las posibles, ya que las funciones del profesor se realizarán del mismo modo, aunque las interfaces de usuario pueden variar en cuanto a los datos a los que tienen acceso los distintos perfiles.

Se deberá tener en cuenta que el usuario profesor podrá visualizar información de todas las entidades del sistema excepto la de facturas, pero solo de las entidades a las que tenga acceso. Además, no podrá crear ni modificar responsables, alumnos, matriculas ni facturas. Tampoco podrá crear asignaturas, pero si puede modificarlas. Todas las demás funcionalidades las podrá realizar.

A continuación, se procede a la redacción del manual, el cual estará separado por secciones diferenciadas por las diferentes funcionalidades.

8.2.1 Acceso a Salesforce:

En primer lugar, deberemos ir a la página de inicio de sesión de Salesforce. Para ello utilizaremos un navegador de internet. Preferiblemente se utilizará Google Chrome debido a que la herramienta está optimizada para dicho navegador, aunque se pueden utilizar otros. Una vez abierto el navegador introduciremos el texto “*login Salesforce*” en el buscador y haremos click en el enlace que se muestra en la *Ilustración 45*.

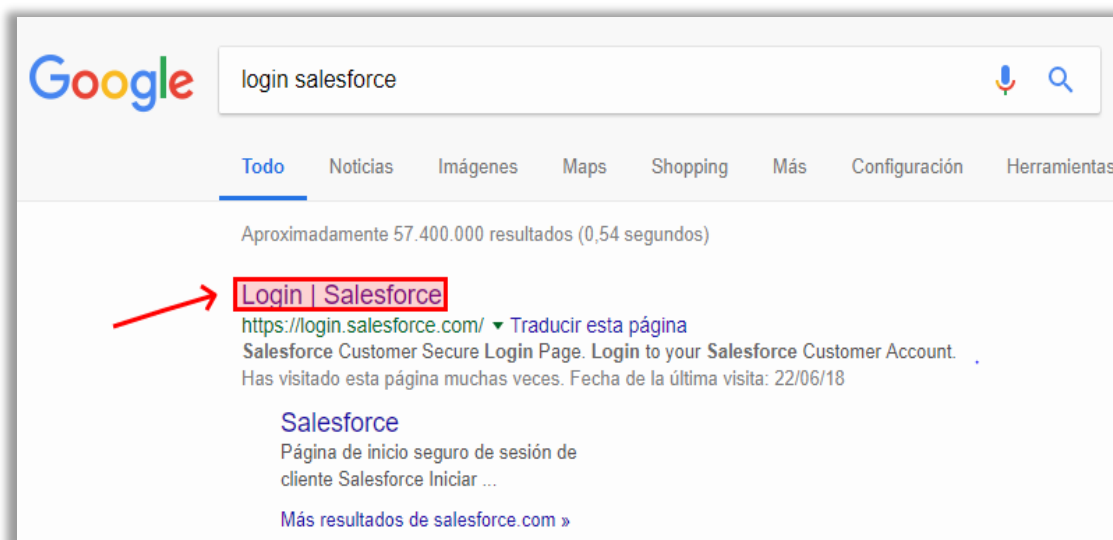


Ilustración 45: Manual - Acceso a Salesforce

Ahora introduciremos las credenciales de acceso y pulsaremos el botón de iniciar sesión. Hay que tener en cuenta que el usuario con el que iniciamos sesión corresponde al perfil del administrador.

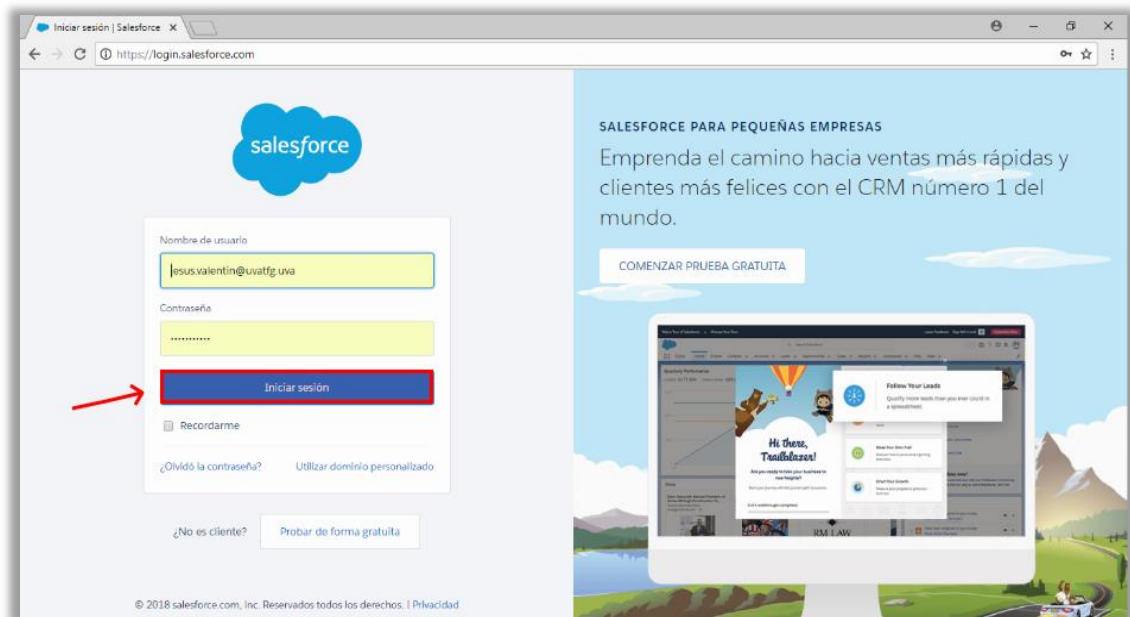


Ilustración 46: Manual - Login Salesforce

8.2.2 Acceso a la aplicación:

Una vez hemos accedido a la herramienta se muestra la pantalla de inicio del apartado de configuración. Este manual no entrará en detalles de dicho apartado, por lo que nos dirigiremos a la aplicación. Tendremos que hacer click en el botón situado en la esquina superior izquierda de la pantalla (1) y se mostrará otra pantalla superpuesta donde aparecerá a su vez otro botón (2) con el logo, el nombre y una pequeña descripción de la aplicación. Pulsamos este segundo botón (2), que nos redirigirá a la aplicación.

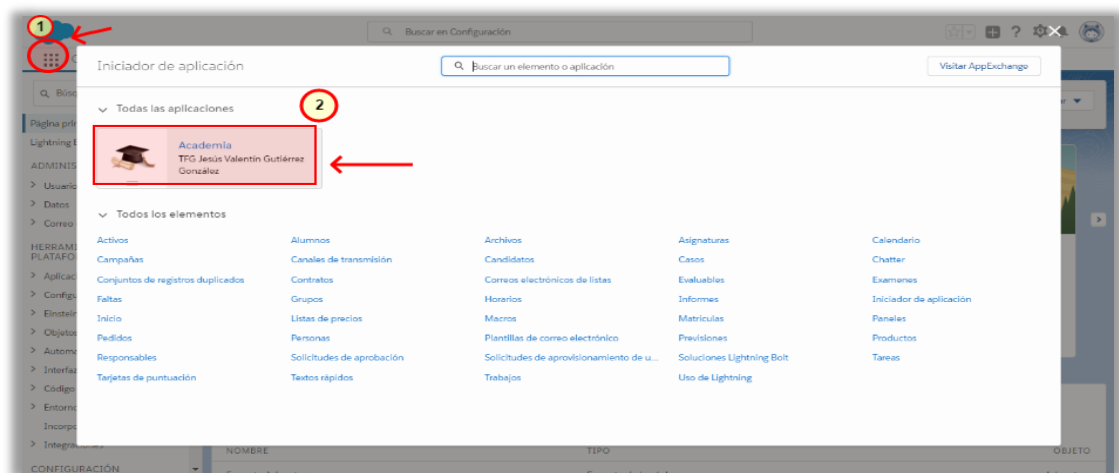


Ilustración 47: Manual - Configuración

8.2.3 Ventana de inicio:

La primera pantalla que se muestra cuando se accede a la aplicación es la que corresponde a la pestaña de inicio. Aquí podemos ver un panel con dos gráficos pertenecientes a dos informes. El de más a la izquierda muestra un gráfico de barras horizontales donde se representa el importe total de las matrículas dividido por asignaturas del mes actual. El segundo muestra un gráfico de puntos que representa los ingresos obtenidos por meses del año actual. Tanto este panel como informes de los que se obtienen los gráficos son personalizables. También se muestra una ilustración del logo de la aplicación.

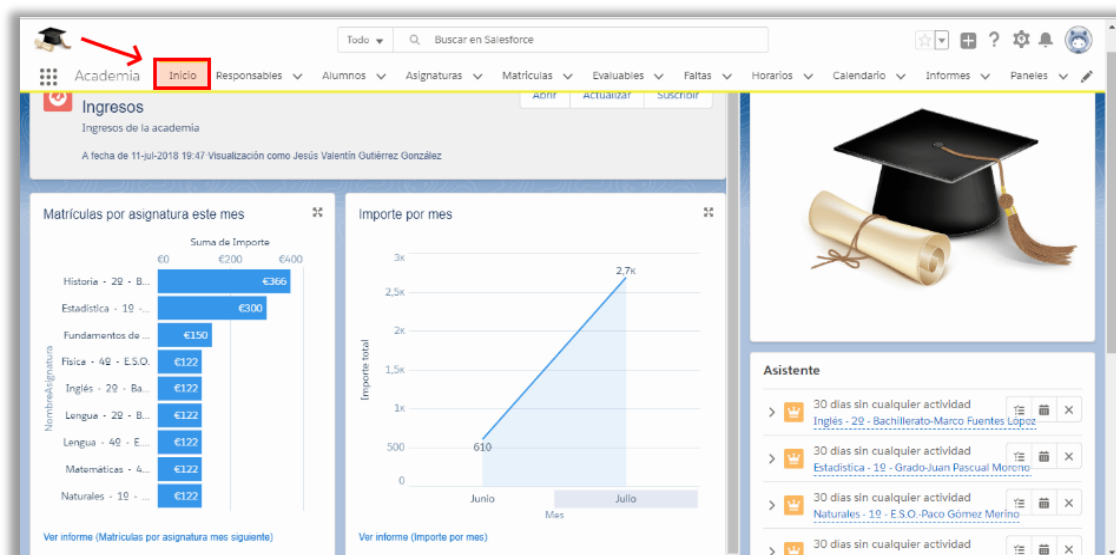


Ilustración 48: Manual - Inicio

A parte de la pestaña de inicio podremos desplazarnos por las demás pestañas, donde se mostrarán los datos almacenados en el sistema divididos lógicamente por entidades. Las pestañas a las que nos referimos serán: responsables, alumnos, asignaturas, matrículas, evaluables, faltas, horarios, calendario e informes.

8.2.4 Responsables:

En la *ilustración 49*, podemos observar que al acceder a la pestaña de responsables se visualiza una lista donde aparece información de los responsables de los alumnos. Al hacer click en el nombre de la lista, parte superior izquierda de la pantalla, aparecerá un desplegable con varias listas. Dependiendo de la opción elegida se mostrarán unos responsables u otros ya que estas listas están configuradas para filtrar la información. Además, en cada lista se mostrarán diferentes columnas dependiendo de los datos que interesen.

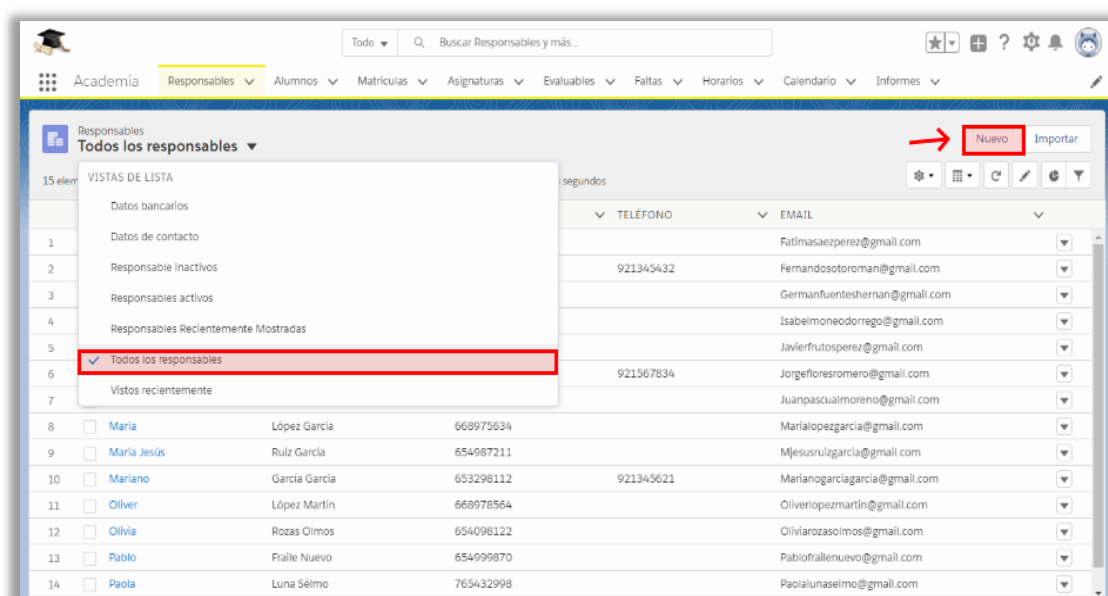


Ilustración 49: Manual - Vista de lista de responsables

Para crear un responsable deberemos pulsar el botón *Nuevo* situado en la parte superior derecha de la pantalla. Al hacer click en dicho botón aparecerá en pantalla un formulario donde se deben introducir los datos del responsable. Hay que tener en cuenta que los campos obligatorios tienen un asterisco en color rojo al lado izquierdo de su nombre. Si alguno de estos campos está vacío o introducimos información errónea en algún otro se mostrará un mensaje de error al pulsar el botón *Guardar*. En caso contrario se mostrará un mensaje de verificación que indica que se ha registrado el responsable.

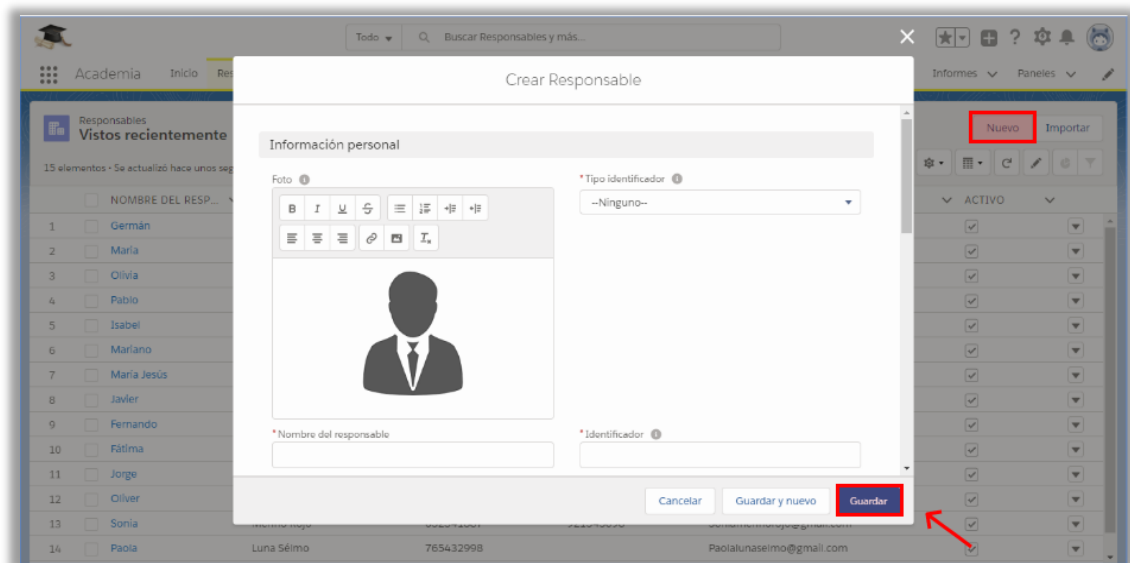


Ilustración 50: Manual - Formulario de creación de responsable

Una vez creado el responsable se abrirá una ventana de detalles en las que aparecerán reflejados los datos pertenecientes a dicho responsable.

En la parte superior derecha de la pantalla aparece un botón que nos permite modificar los datos del responsable.

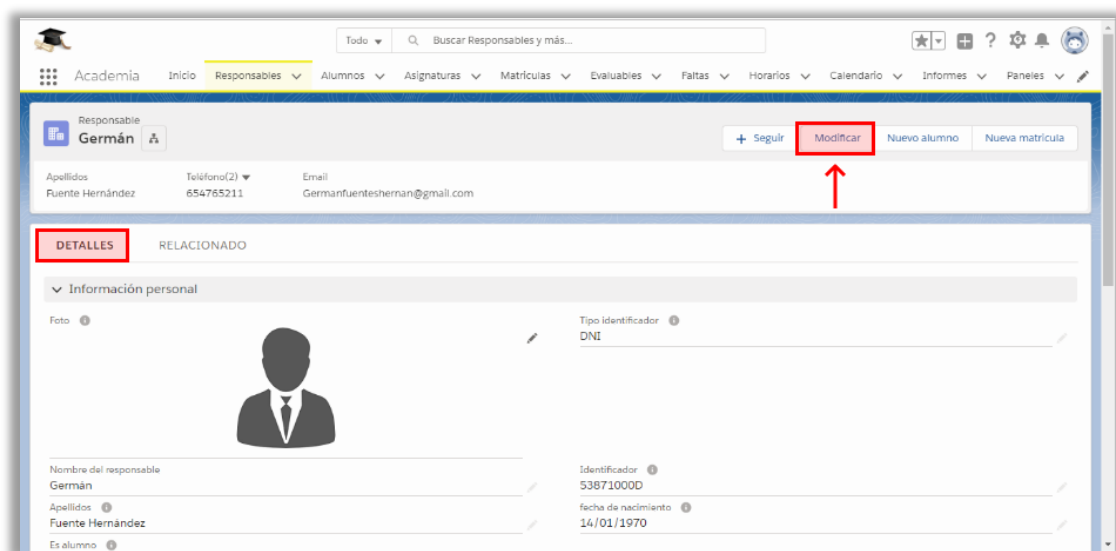


Ilustración 51: Manual - Detalles del responsable

Al hacer click en dicho botón aparecerá un formulario donde podremos modificar la información del responsable. Hay que tener en cuenta que algunos campos pueden ser no editables y que deberemos introducir correctamente la información para poder continuar. Una vez que hemos modificado la información deseada debemos hacer click en el botón *Guardar* y los cambios se actualizarán en el momento.

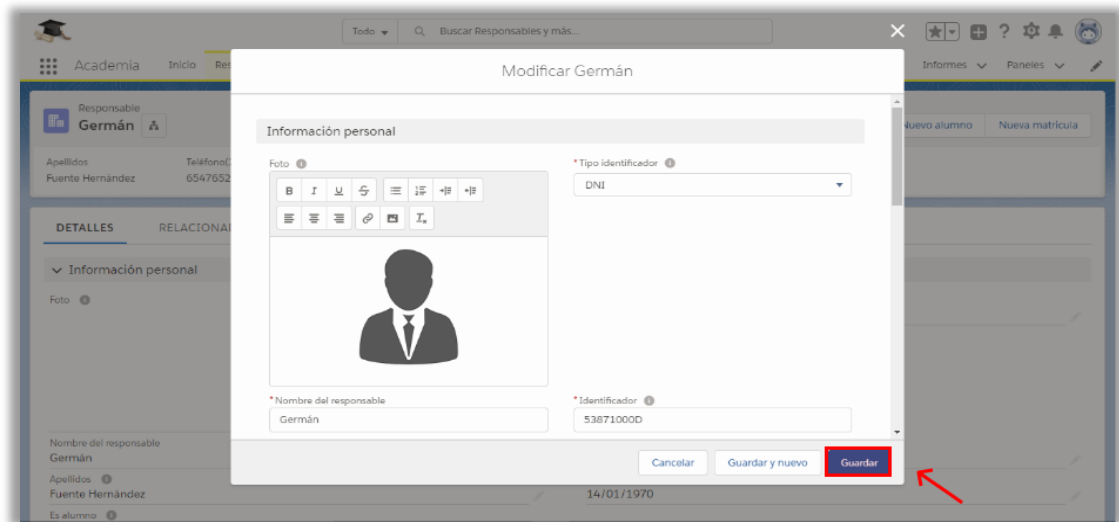


Ilustración 52: Manual - Formulario de edición del responsable

Como se observa en la *ilustración 52*, los datos del responsable han sido modificados y guardados correctamente.

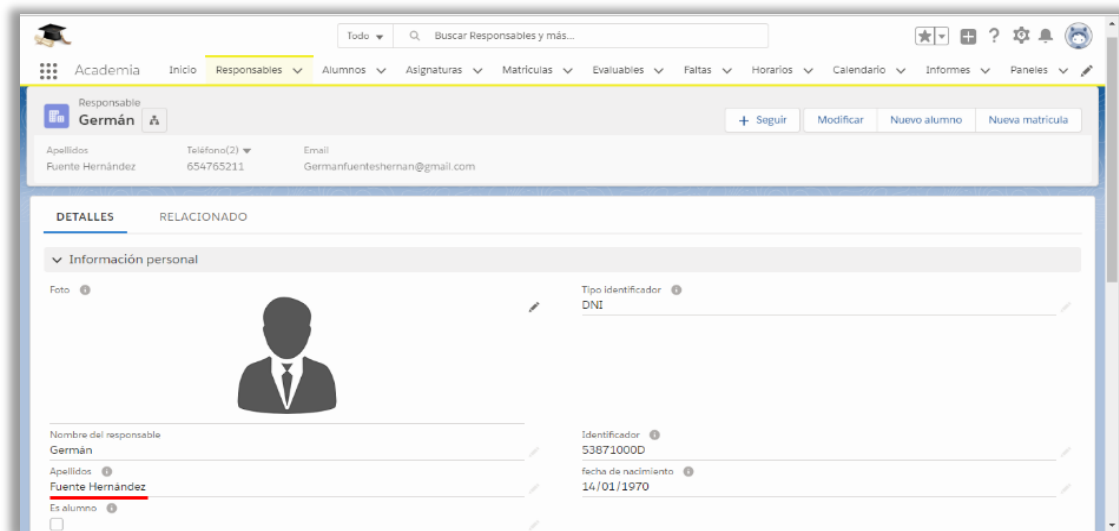


Ilustración 53: Manual - Detalles del responsable modificado

Al lado de la pestaña de detalles, aparece la pestaña denominada *Relacionado*, en ella podremos encontrar información sobre todo lo que se relaciona con el responsable como indica la palabra, ya sea alumnos, matriculas, horarios.... En algunas entidades podremos crear un nuevo registro desde esta pantalla. También podremos acceder a los registros que se muestran pulsando el enlace.

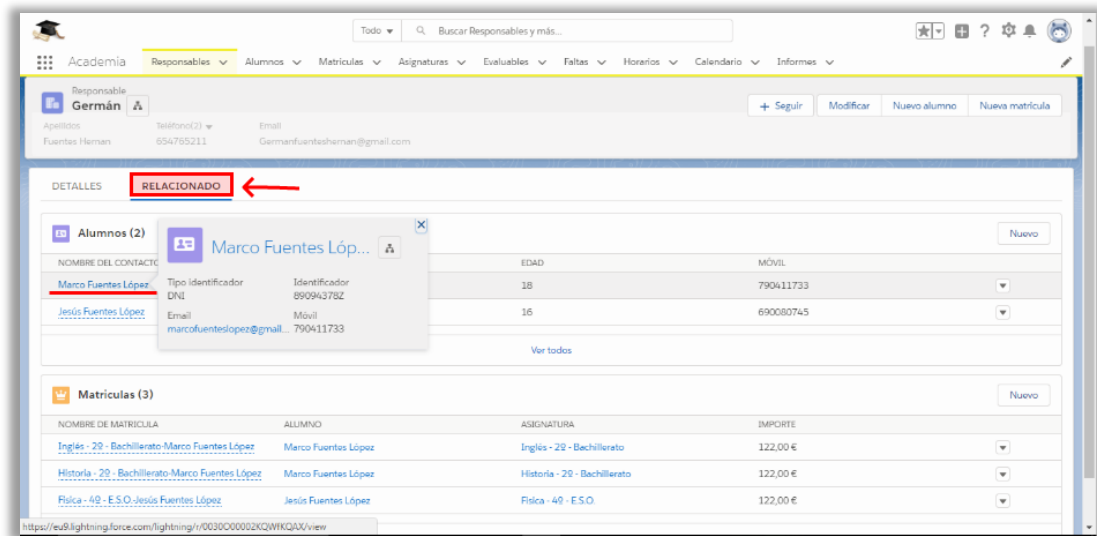


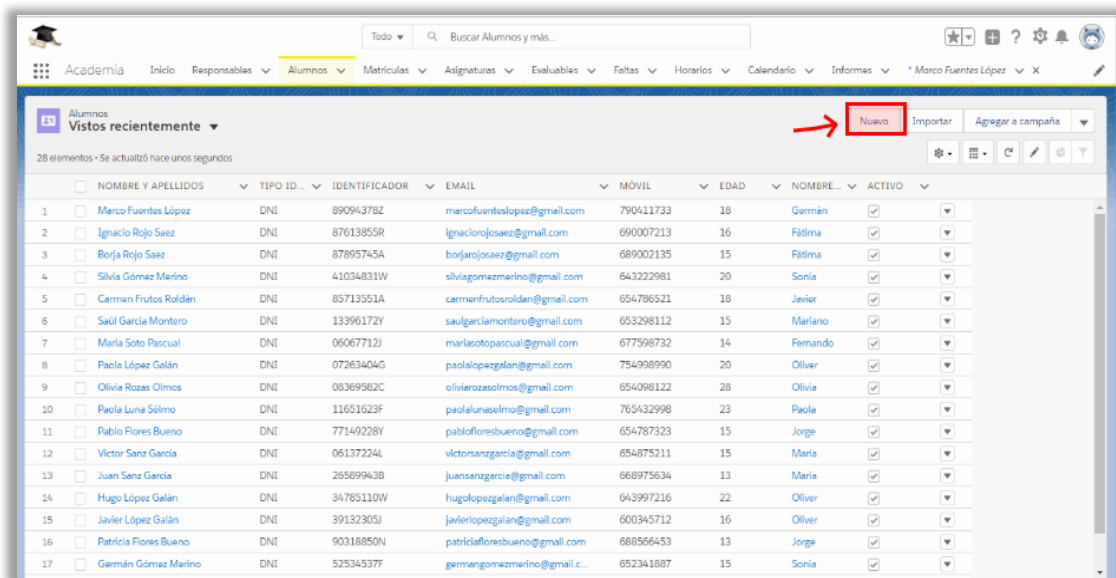
Ilustración 54: Manual – Relacionado de responsable

8.2.5 Alumnos:

La pestaña de los alumnos tiene las mismas características que la de responsables. Lo primero que observaremos al seleccionar esta pestaña es una vista de lista donde veremos los alumnos cuya información esta almacenada en el sistema.

Al igual que en la pestaña responsables dispondremos de diferentes listas en las que se mostraran los diferentes alumnos.

En la parte superior derecha de la pantalla podremos encontrar el botón *Nuevo*, que nos permitirá crear un alumno.

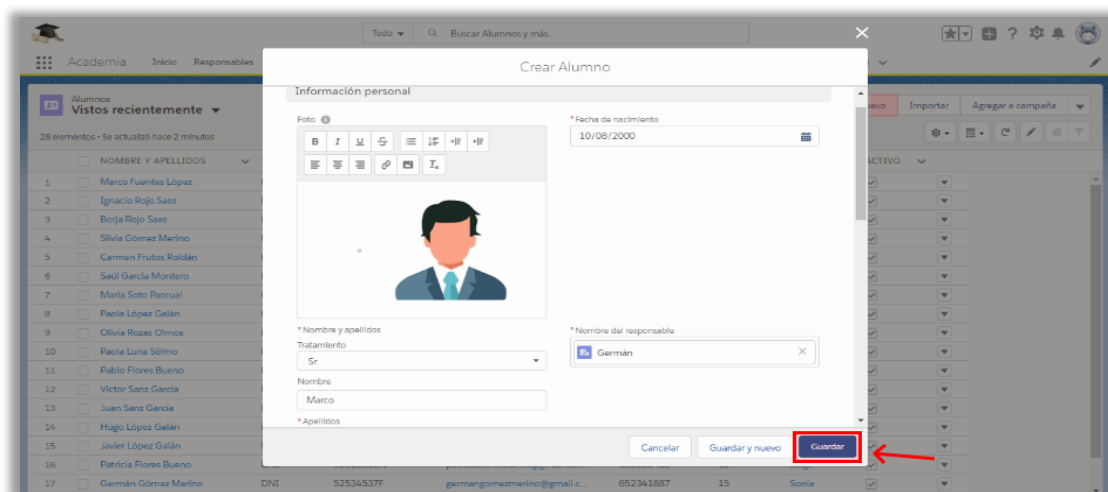


The screenshot shows the 'Alumnos' list view in the 'Academia' system. The 'Nuevo' button is highlighted with a red box and an arrow. The table below shows the list of students.

	NOMBRE Y APELLIDOS	TIPO ID...	IDENTIFICADOR	EMAIL	MÓVIL	EDAD	NOMBRE...	ACTIVO
1	Marco Fuentes López	DNI	89094376Z	marcofuenteslopez@gmail.com	790411733	18	German	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Ignacio Rojo Saez	DNI	87613855R	ignaciojosaez@gmail.com	690007213	16	Fátima	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Borja Rojo Saez	DNI	87895745A	borjarjosaez@gmail.com	689002135	15	Fátima	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Silvia Gómez Marino	DNI	41034831W	silviagomezmarino@gmail.com	643222981	20	Sonia	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Carmen Frutos Roldán	DNI	85713551A	carmenfrutosroldan@gmail.com	654786521	18	Javier	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Saúl García Montero	DNI	13396172Y	saulgarciamontero@gmail.com	653298112	15	Mariano	<input checked="" type="checkbox"/>
7	María Soto Pascual	DNI	06067712J	mariasotopascual@gmail.com	677598732	14	Fernando	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Paola López Galán	DNI	07263404G	paolalopezgalan@gmail.com	754998990	20	Oliver	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Olivia Rozas Olmos	DNI	08369582C	oliviaorozasolmos@gmail.com	654098122	28	Olivia	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Paola Luna Sélmo	DNI	11651623F	paolalunaselmo@gmail.com	765432998	23	Paola	<input checked="" type="checkbox"/>
11	Pablo Flores Bueno	DNI	77149228Y	pablofloresbueno@gmail.com	654787323	15	Jorge	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Victor Sanz Garcia	DNI	06137224L	victorsanzgarcia@gmail.com	654875211	15	Maria	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Juan Sanz Garcia	DNI	26589943B	juansanzgarcia@gmail.com	666975634	13	Maria	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Hugo López Galán	DNI	34785110W	hugolopezgalan@gmail.com	643997216	22	Oliver	<input checked="" type="checkbox"/>
15	Javier López Galán	DNI	39132305J	javierlopezgalan@gmail.com	600345712	16	Oliver	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Patricia Flores Bueno	DNI	90318850N	patriciafloresbueno@gmail.com	688566453	13	Jorge	<input checked="" type="checkbox"/>
17	German Gómez Marino	DNI	52534537F	germangomezmarino@gmail.c...	652341887	15	Sonia	<input checked="" type="checkbox"/>

Ilustración 55: Manual - Vista de lista de alumnos

Para crear un alumno deberemos de introducir sus datos personales en el formulario y seguidamente pulsar el botón *Guardar* y se creará automáticamente un alumno nuevo



The screenshot shows the 'Crear Alumno' form in the 'Academia' system. The 'Guardar' button is highlighted with a red box and an arrow. The form contains the following fields:

- Foto:
- Fecha de nacimiento: 10/08/2000
- Nombre y apellidos:
- Tratamiento: Sr
- Nombre: Marco
- Apellido:
- Nombre del responsable: German

Ilustración 56: Manual - Formulario de creación de alumno

Una vez creado el alumno se abrirá una ventana de detalles en las que aparecerán reflejados los datos pertenecientes a dicho alumno.

En la parte superior derecha de la pantalla aparece el botón *Modificar*, con el cual podremos hacer cualquier cambio sobre los datos del alumno en un momento dado.

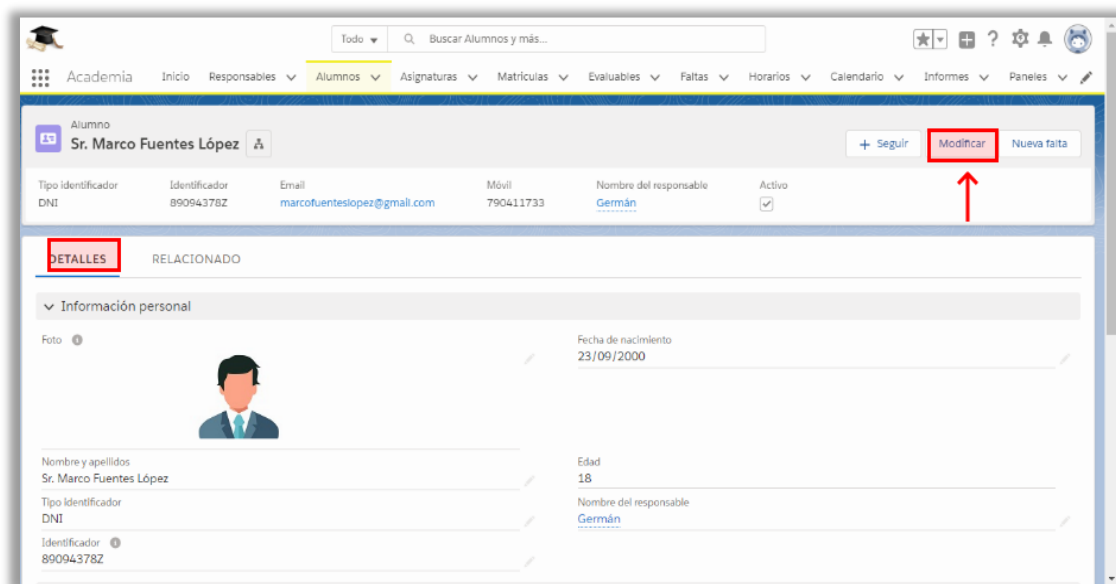


Ilustración 57: Manual – Detalles de alumno

Una vez modificados los datos del alumno, haremos click en el botón *Guardar* y los cambios se harán automáticamente.

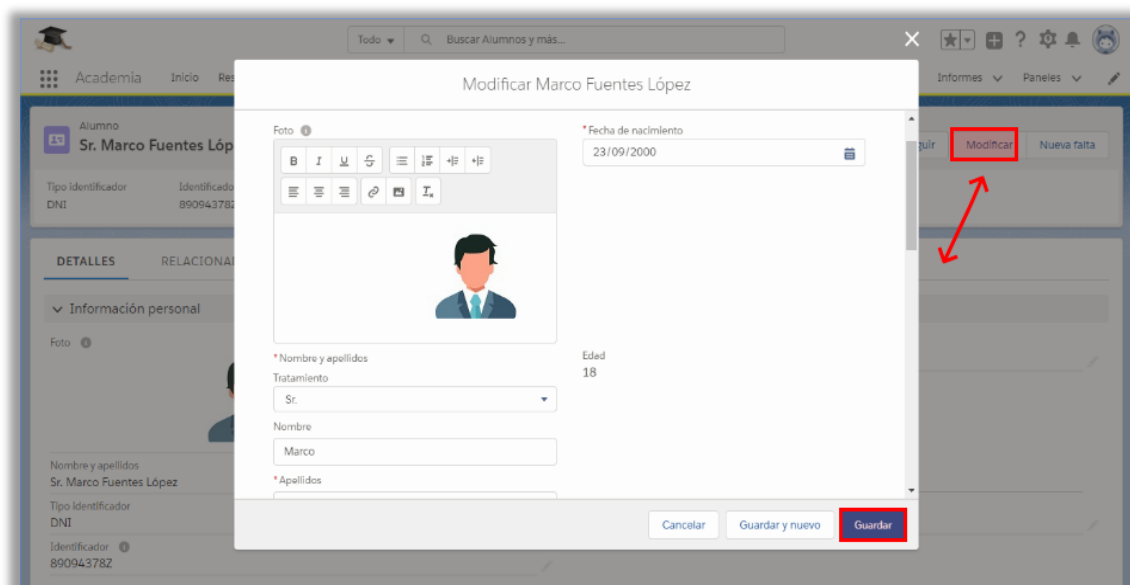


Ilustración 58: Manual - Formulario de edición de alumno

Al lado de la pestaña de detalles aparece la pestaña denominada *Relacionado*. En ella podremos encontrar información sobre todo lo que se relaciona con el responsable.

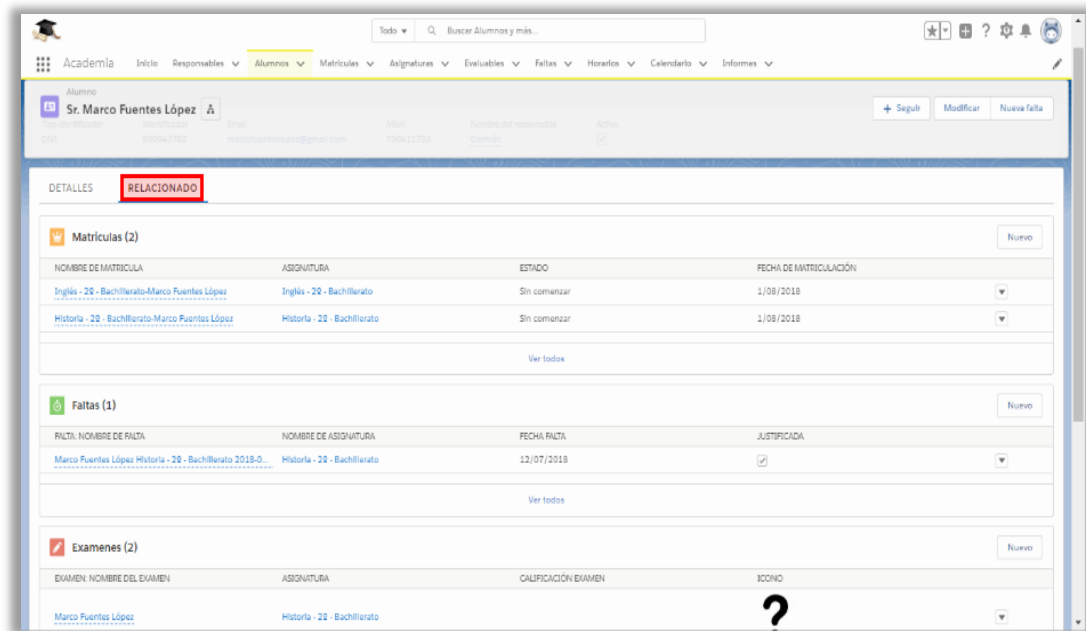


Ilustración 59: Manual - Relacionado de alumno

8.2.6 Asignaturas:

Al seleccionar la pestaña *Asignaturas*, nos aparecerá una lista con todas las asignaturas que se encuentran guardadas en el sistema.

Para poder crear una asignatura, tendremos que hacer click en la parte superior derecha en el botón *Nuevo*.

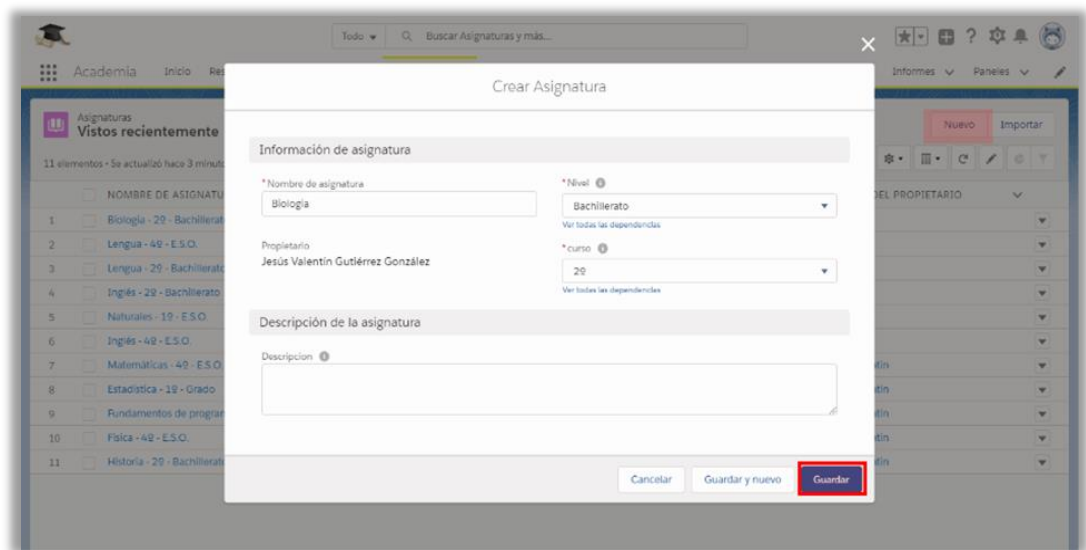


Ilustración 60: Manual - Formulario de creación de asignatura

Una vez rellenados los campos requeridos, debemos hacer click en el botón *Guardar*, para que los datos queden almacenados correctamente.

En la parte izquierda de la pantalla, se encuentra la pestaña *Detalles*, donde se muestra información general de dicha asignatura.

Si queremos modificar algún dato de la asignatura, podemos hacer click en la parte superior derecha de la pantalla en el botón *Modificar*.

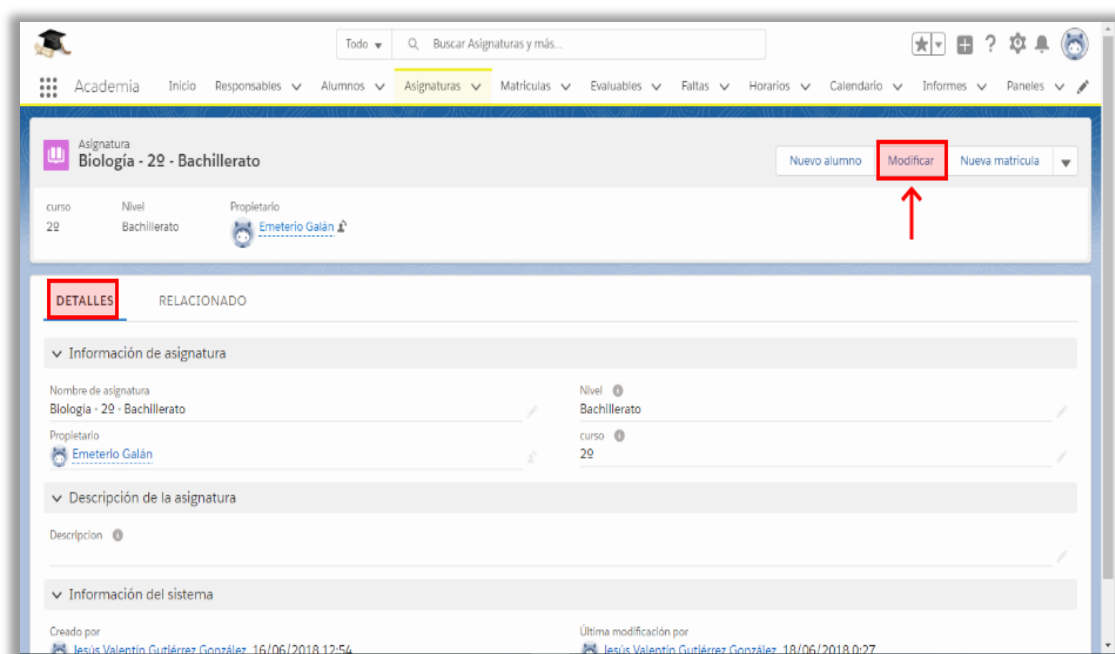


Ilustración 61: Manual - Detalles de asignatura

Una vez hayamos introducido los datos nuevos que queríamos modificar, daremos al botón *Guardar*, que nos permite que los cambios se realicen automáticamente.

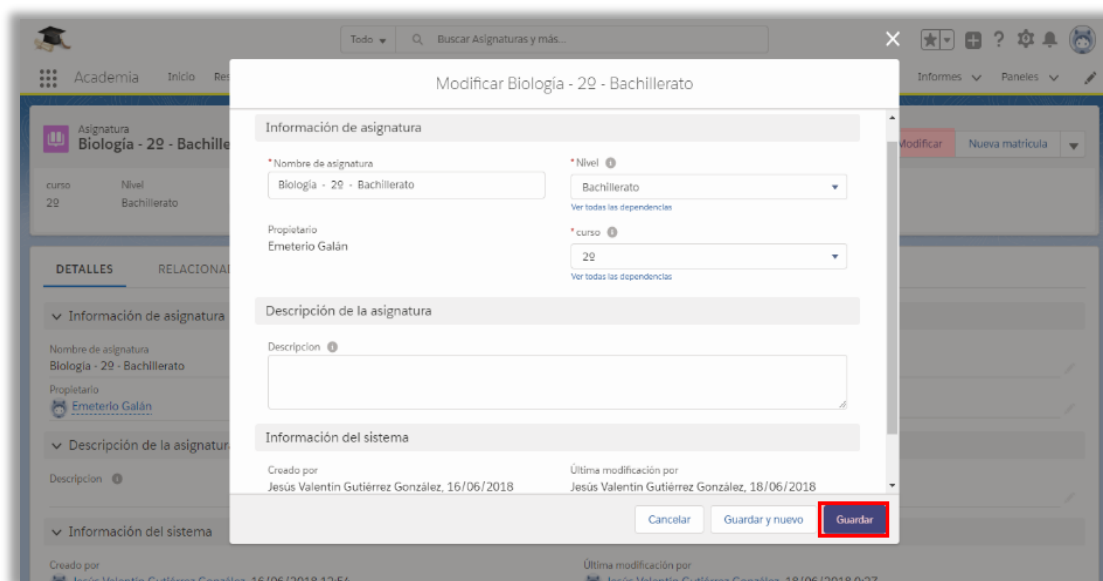


Ilustración 62: Manual - Formulario de modificación de asignatura

A la izquierda de la pestaña *Detalles*, se encuentra la pestaña *Relacionado*, en ella podremos encontrar todo aquello que tenga relacionado esa asignatura, como aparece en la *ilustración 63*.

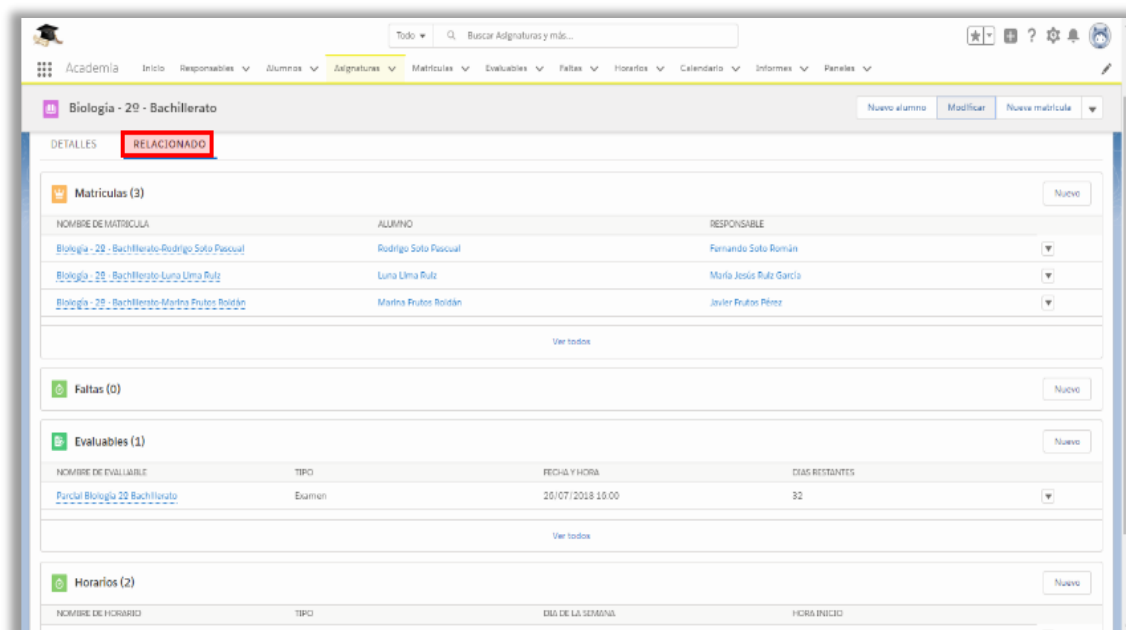


Ilustración 63: Manual - Relacionado de asignatura

8.2.7 Matrículas:

Al seleccionar la pestaña *matriculas*, nos encontramos con una lista con las matrículas que aparecen registradas ya en el sistema.

En la parte superior derecha de la pantalla se encuentra localizado el botón *Nuevo*, que nos permitirá crear una matrícula. Para ello tendremos que rellenar los campos pertinentes en el formulario y posteriormente pulsar el botón *Guardar*.

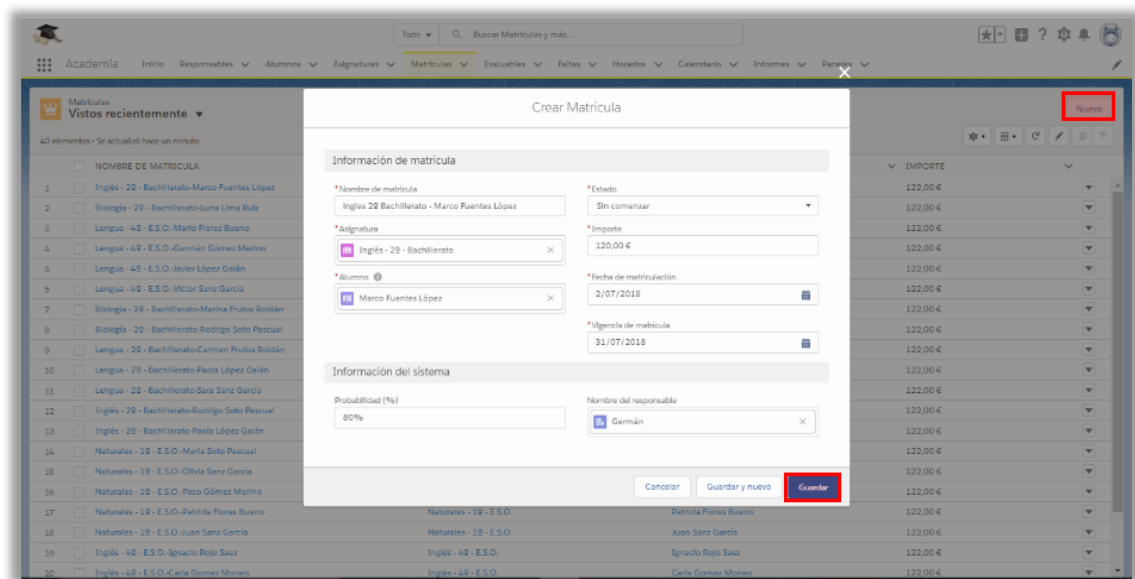


Ilustración 64: Manual - Formulario de creación de matriculas

Al crear la matricula, observamos a la izquierda de la pantalla la pestaña *Detalles*, la cual muestra la información más general de la matricula.

En la parte superior derecha de la pantalla aparece el botón *Modificar* el cual nos permitirá modificar la información de la matricula.

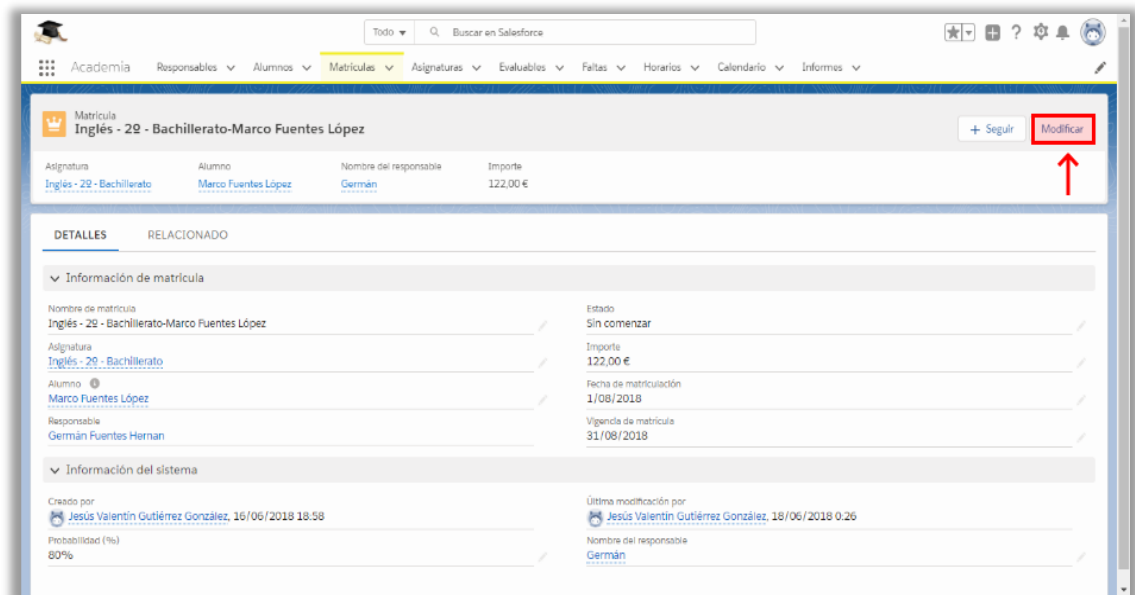


Ilustración 65: Manual - Detalles de la matricula

Cuando se hayan modificado los datos matricula en el formulario, debemos guardar los cambios haciendo click en el botón *Guardar* y se almacenará automáticamente el registro en el sistema.

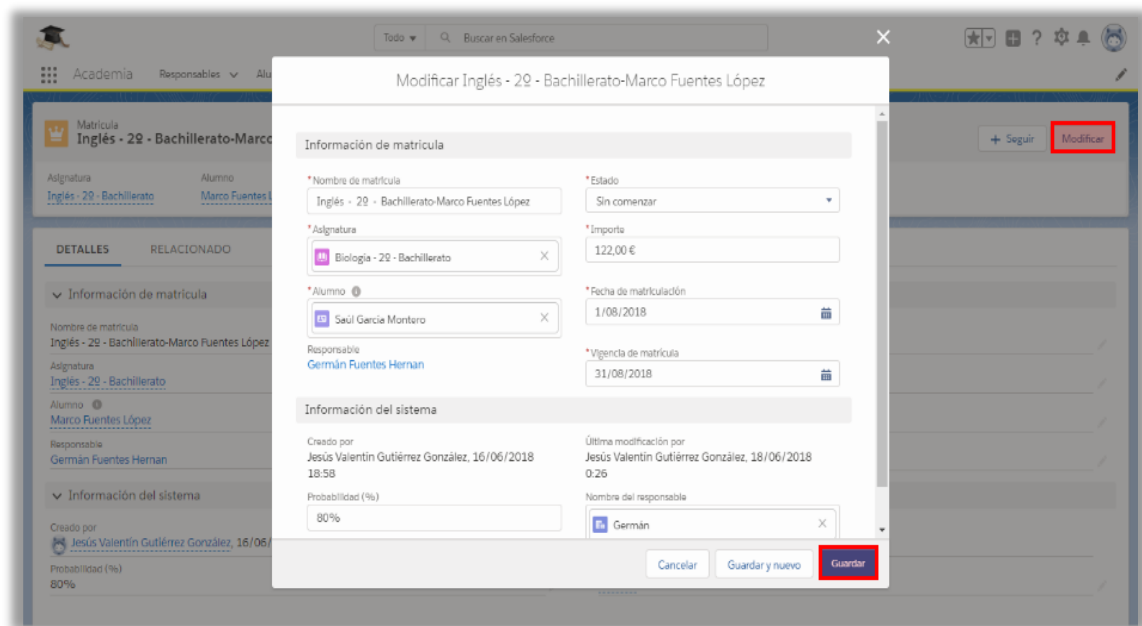


Ilustración 66: Manual - Formulario de edición de matrícula

A la izquierda de la pestaña *detalles*, se encuentra la pestaña *Relacionado*, en ella aparece todo lo que tenga relación con dicha matrícula, en este caso, las facturas como podemos observar en la *ilustración 67*.

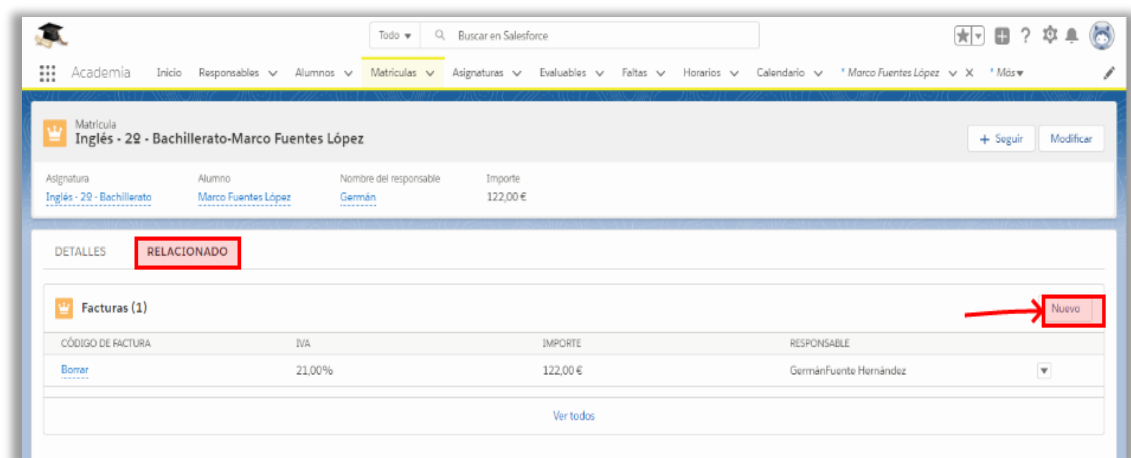


Ilustración 67: Manual - Relacionado de matrícula

En la parte superior derecha, dentro del apartado de facturas, haremos click en el botón *Nuevo* y aparecerá un formulario para crear una factura manualmente.

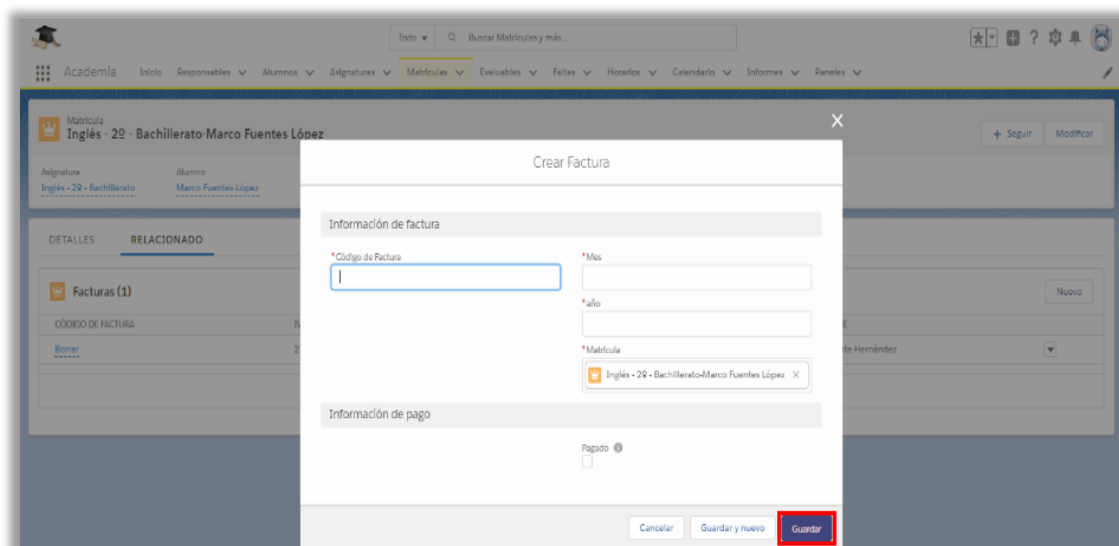


Ilustración 68: Manual - Formulario de creación de factura

Para registrar dicha factura en el sistema, deberemos de rellenar los campos que se indican y hacer click en el botón *Guardar*.

8.2.8 Evaluables:

La pestaña de evaluables tiene las mismas características que todas las anteriores. Lo primero que observamos al hacer click en *Evaluables* será una lista de los vistos recientemente. También dispondremos de varias vistas de lista para filtrar dichos evaluables.

En la parte superior derecha encontramos el botón *Nuevo* que nos permitirá crear un evaluable.

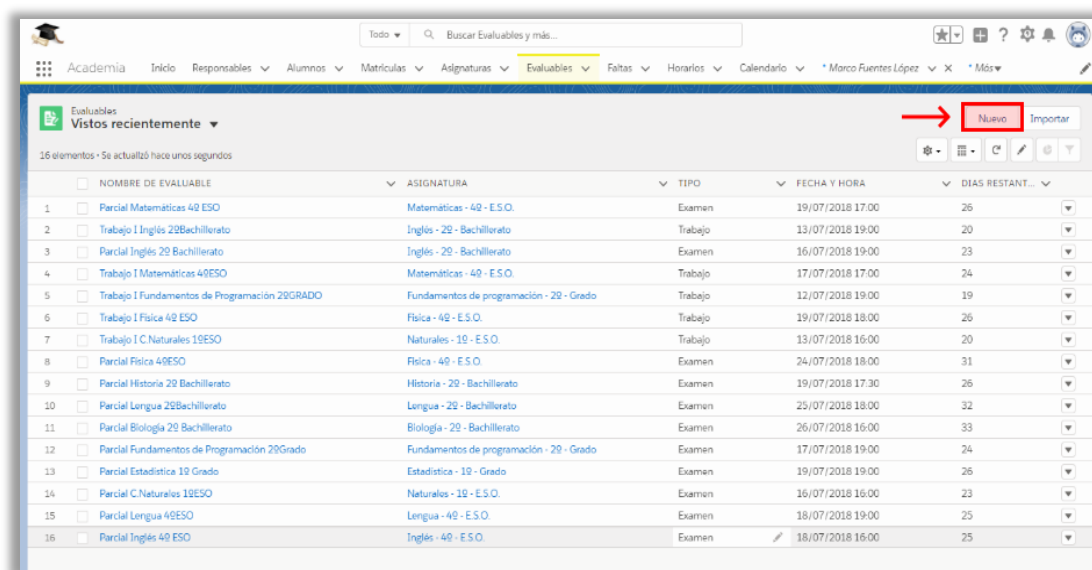


Ilustración 69: Manual - Vista de lista de evaluables

Para registrar un nuevo evaluable deberemos de introducir los datos correspondientes y seguidamente pulsar el botón *Guardar*.

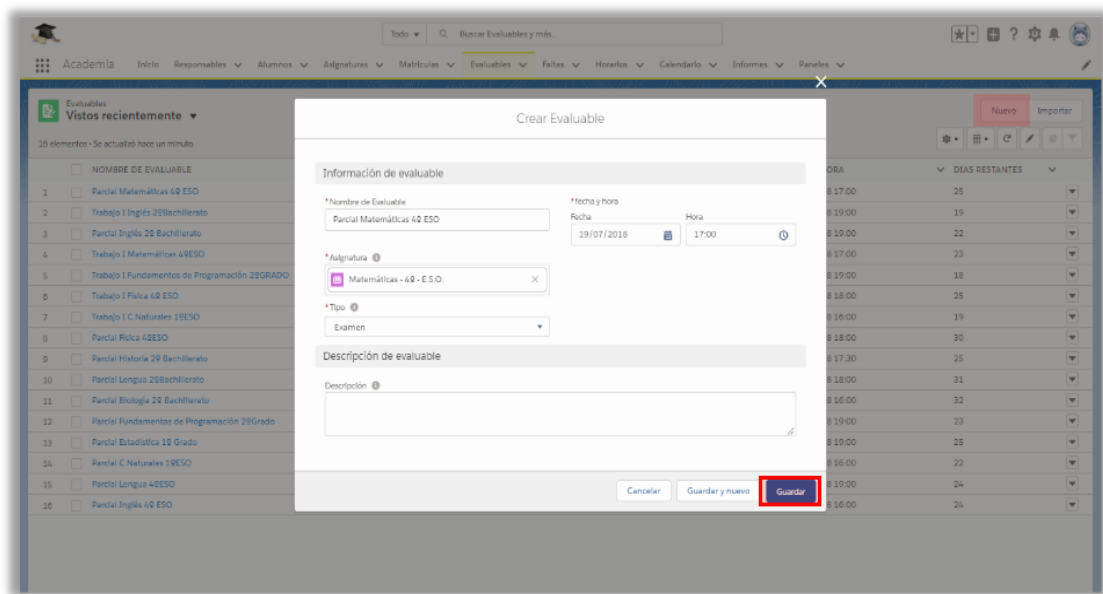


Ilustración 70: Manual - Formulario de creación de evaluable

Al crearse el evaluable aparece la pestaña *Detalles* en la que se muestra toda la información general del evaluable.

En la parte superior derecha de la ilustración encontramos con el botón *Modificar*, que nos permitirá hacer cambios en un momento dado.

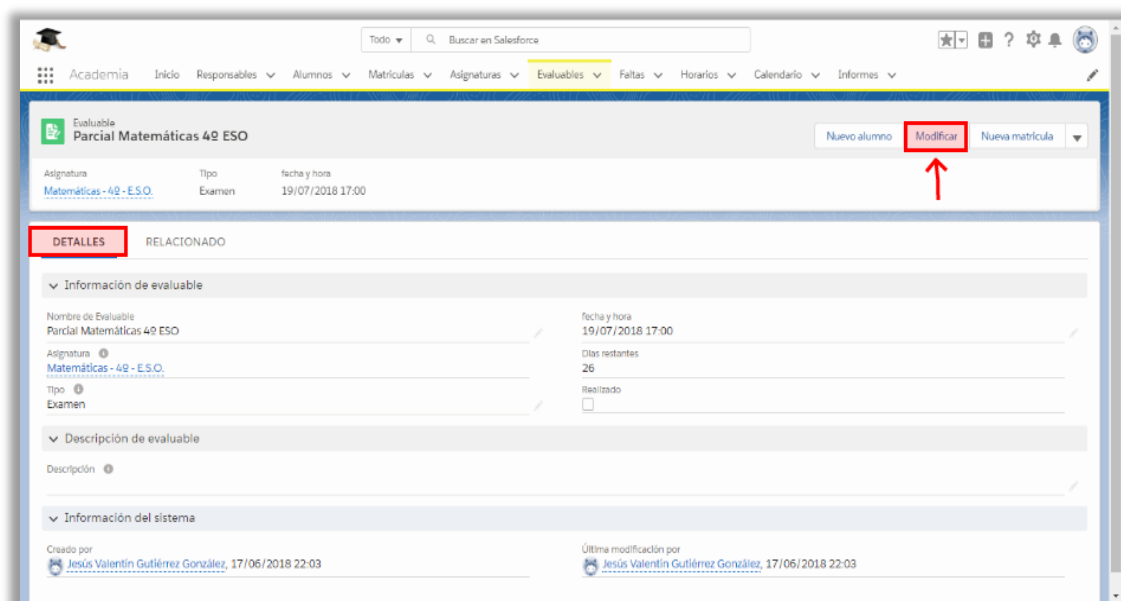


Ilustración 71: Manual - Detalles del evaluable

Una vez introducidos los datos modificados, haremos click en *Guardar* y los campos modificados se actualizarán automáticamente.

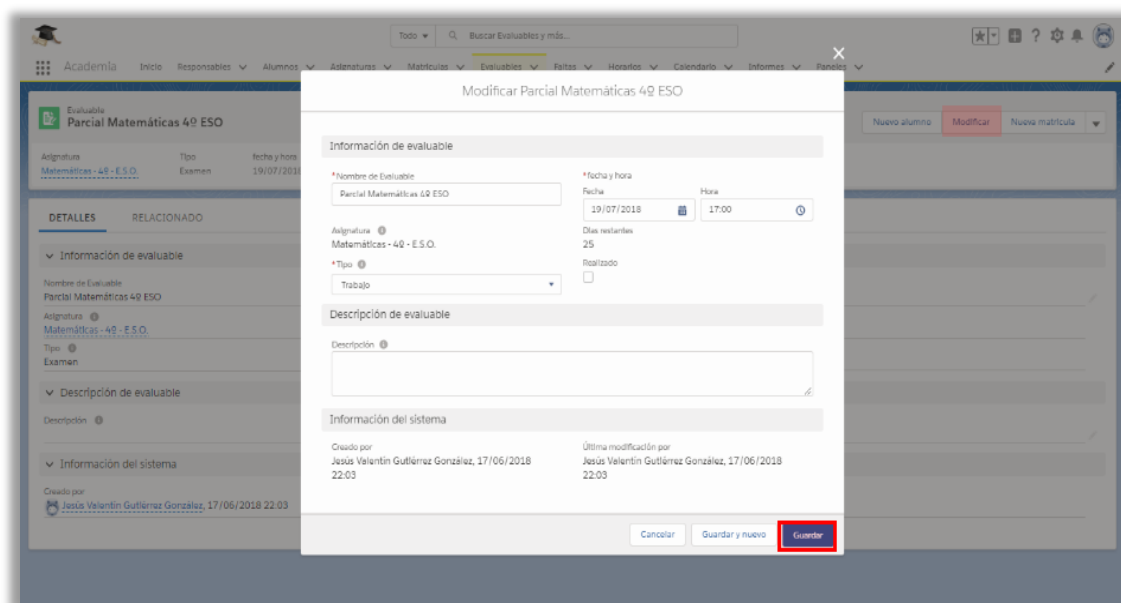


Ilustración 72: Manual - Formulario de creación del evaluable

A la izquierda de la pestaña *Detalles*, se encuentra la pestaña *Relacionado*, en ella podremos encontrar los exámenes o trabajos, dependiendo del tipo, asociados a ese evaluable. Estos se crearán automáticamente por cada alumno que esté matriculado en la asignatura a la que referencia el evaluable.

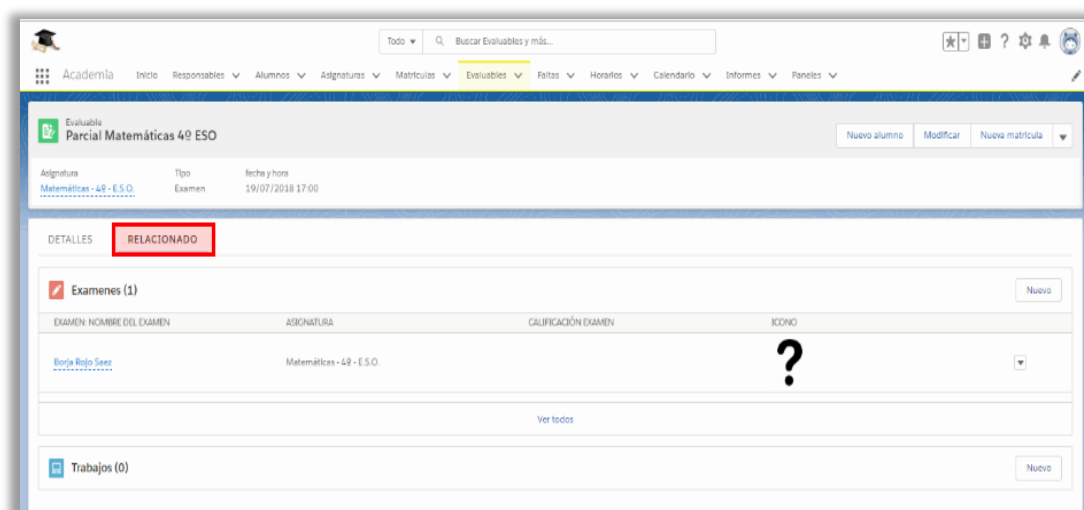


Ilustración 73: Manual - Relacionado de evaluable

8.2.9 Exámenes:

Al seleccionar el botón *Nuevo* en la pestaña *Relacionado* de un evaluable se mostrará un formulario, donde deberemos introducir los datos del examen. Después haremos click en el botón *Guardar* para registrar los datos en el sistema.

Ilustración 74: Manual - Formulario de creación de examen

Una vez creado el examen, lo podremos modificar en cualquier momento haciendo click en el botón *Modificar* que se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla.

En esta pantalla podemos observar que no hay puesta ninguna calificación por lo que el símbolo que aparece es una interrogación.

Ilustración 75: Manual - Detalles del examen

Para modificar el examen, cambiaremos los datos que nos interesen y a continuación haremos click en el botón *Guardar*, para hacer efectivos los cambios.

En la *ilustración 76* observamos en color naranja que hemos añadido una calificación nueva y al hacer efectivos los cambios estos aparecerán en la pantalla de *Detalles*.

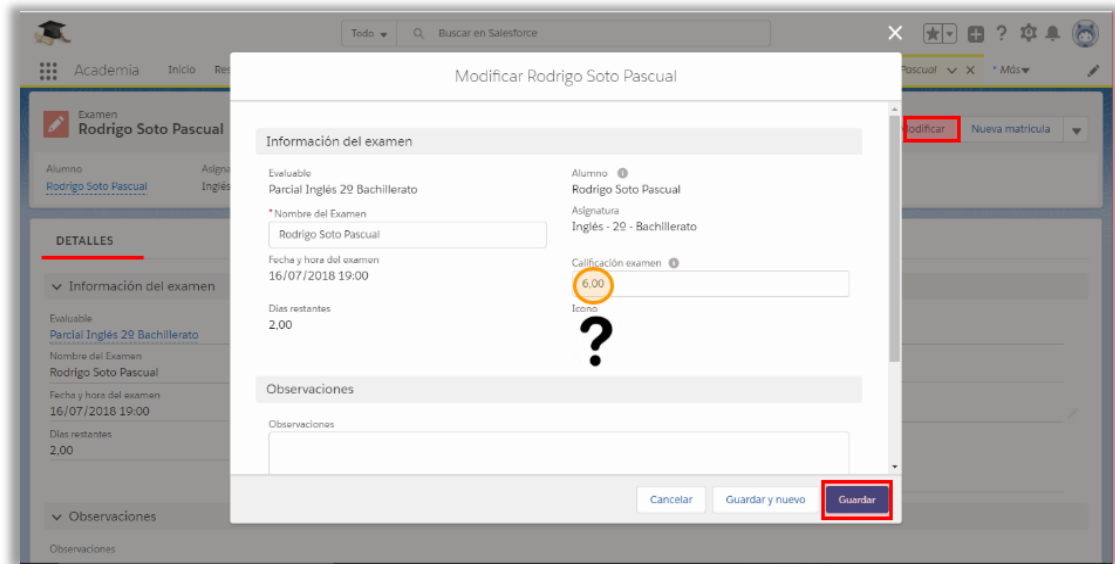


Ilustración 76: Manual - Formulario de edición de examen

En esta *ilustración 77* aparecen los cambios ya guardados tras haber hecho la modificación.

Podemos observar que el icono de la calificación ha cambiado tras haber modificado la nota.

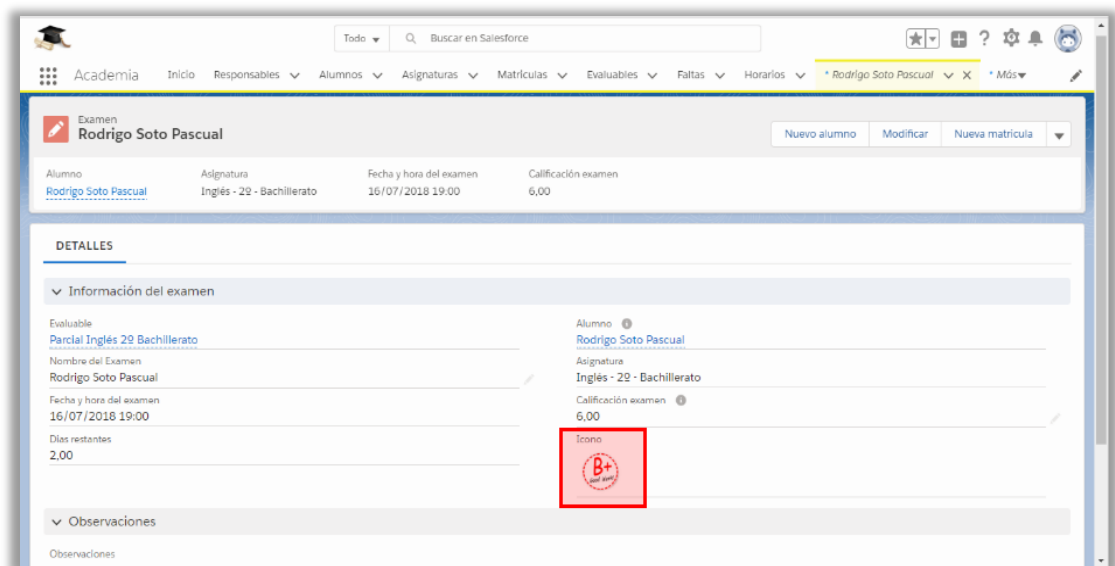


Ilustración 77: Manual - Detalles modificados del examen

8.2.10 Trabajos:

Para poder crear un trabajo, debemos hacer click en el botón *Nuevo*. Después aparecerá una ilustración en la cual deberemos rellenar unos datos relacionados con el trabajo en cuestión y, posteriormente, hacer click en el botón *Guardar* para registrar los datos en el sistema.

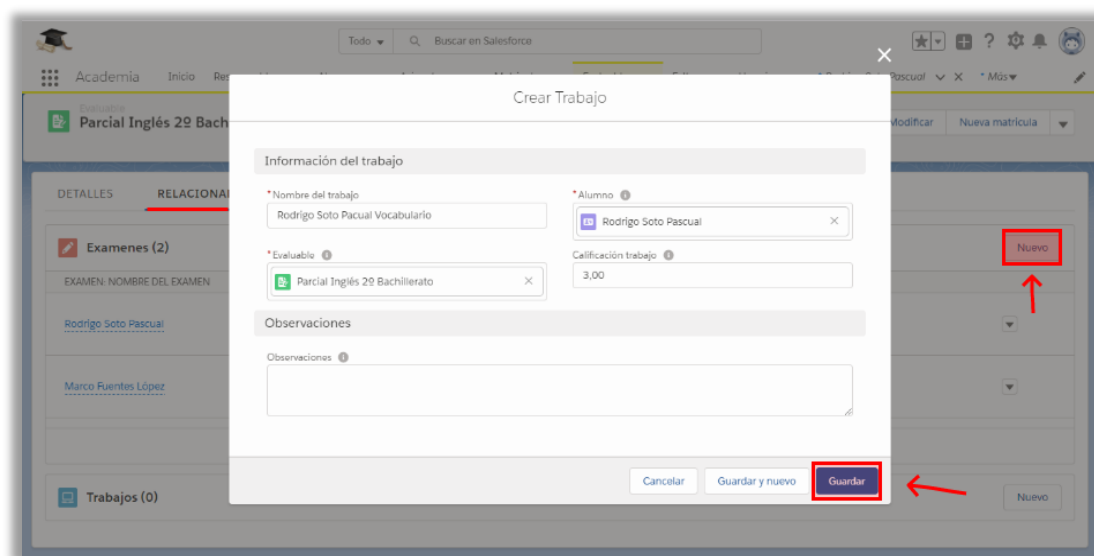


Ilustración 78: Manual - Formulario de edición de trabajo

Al haber creado un trabajo, nos aparecerá la pantalla de *Detalles*, en la cual aparece el botón de *Modificar* por si en algún momento queremos cambiar algún dato.

En la *ilustración 79* podemos observar que hay anotada una calificación con baja puntuación por lo que el icono representa un insuficiente.

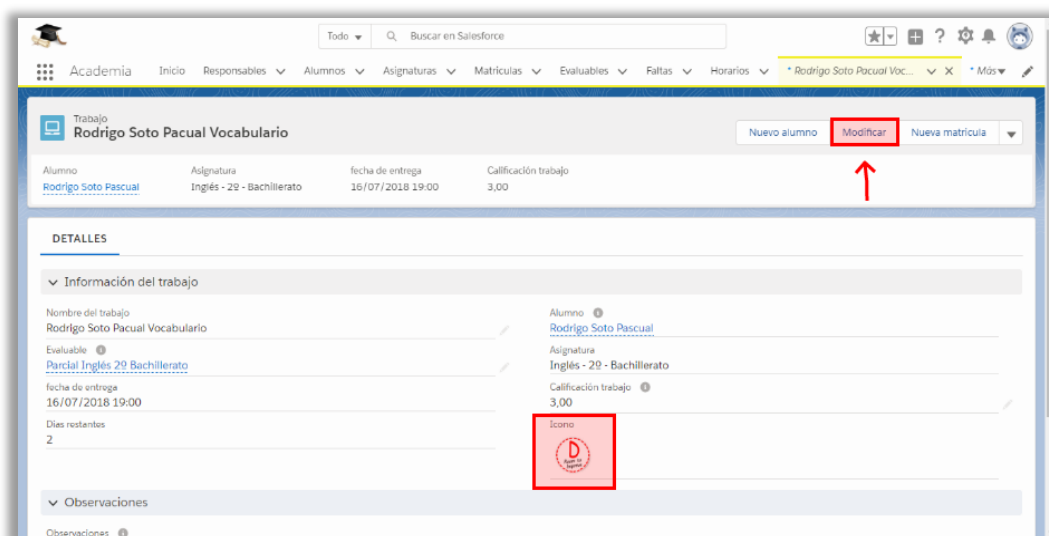


Ilustración 79: Manual - Detalles del trabajo

Para poder modificar el trabajo, debemos rellenar los campos oportunos y hacer efectivos los cambios haciendo click en el botón *Guardar*.

En la ilustración podemos observar que hay señalado en color naranja un cambio en la calificación que tras guardarlo se procederá al cambio de nota automáticamente,

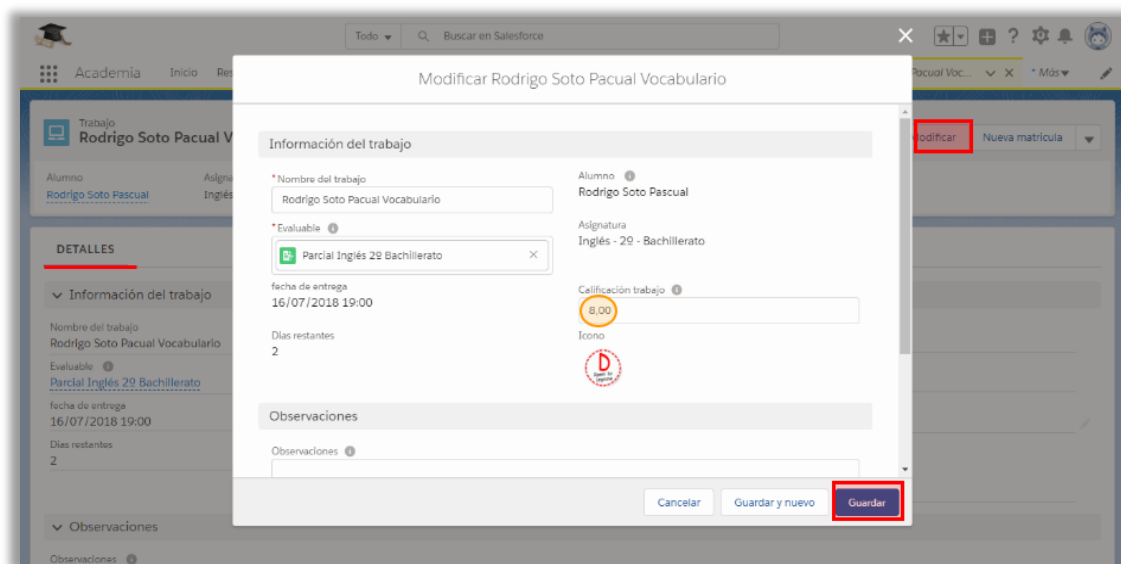


Ilustración 80: Manual - Formulario de edición del trabajo

En esta *ilustración 81* podemos observar que los cambios se han efectuado correctamente, ya que aparece un icono haciendo referencia a un notable, que es la nota que se ha puesto cuando se ha modificado el trabajo.

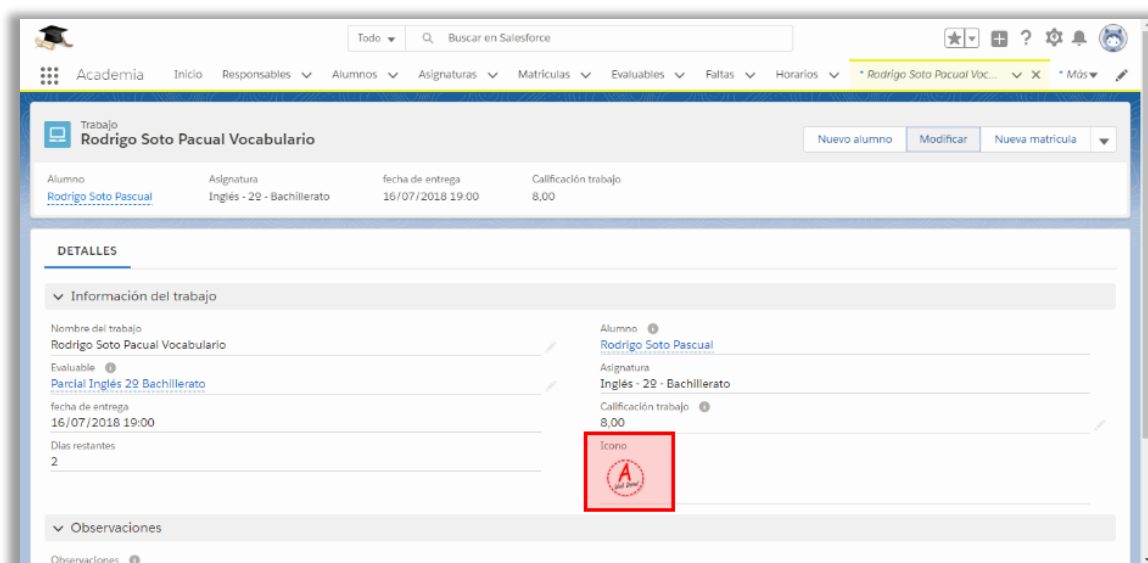


Ilustración 81: Manual - Detalles modificados del trabajo

8.2.11 Faltas:

Al seleccionar la pestaña *Faltas*, nos aparecerán las faltas tanto justificadas como sin justificar, también la fecha y asignatura a la que pertenece dicha falta.

En la parte superior derecha de la pantalla nos aparece el botón *Nuevo*, que nos permitirá crear una falta.

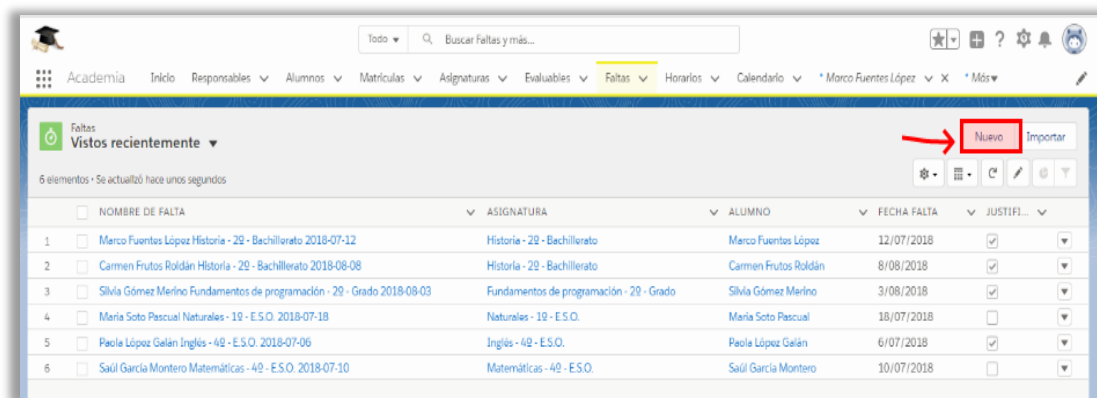


Ilustración 82: Manual - Vista de lista de faltas

Cuando aparezca la pantalla emergente con el formulario para crear la falta solo tendremos que introducir los datos relacionado con el curso, la hora y fecha. Después haremos click en el botón *Guardar* y la falta se creará automáticamente.

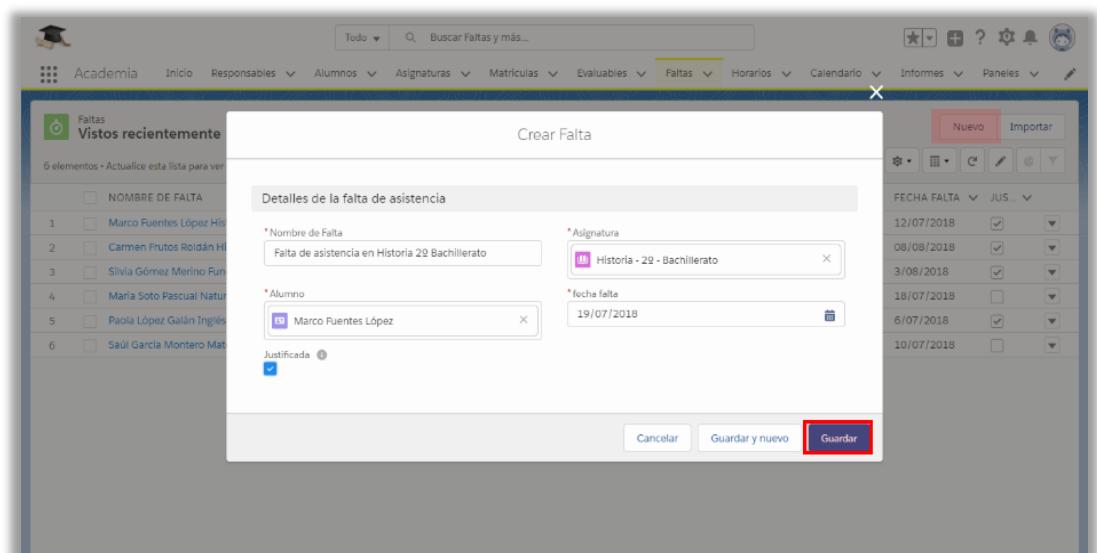


Ilustración 83: Manual - Formulario de creación de falta

Una vez creada, nos aparecerán la pestaña *Detalles*, donde se muestra la información general de dicha falta.

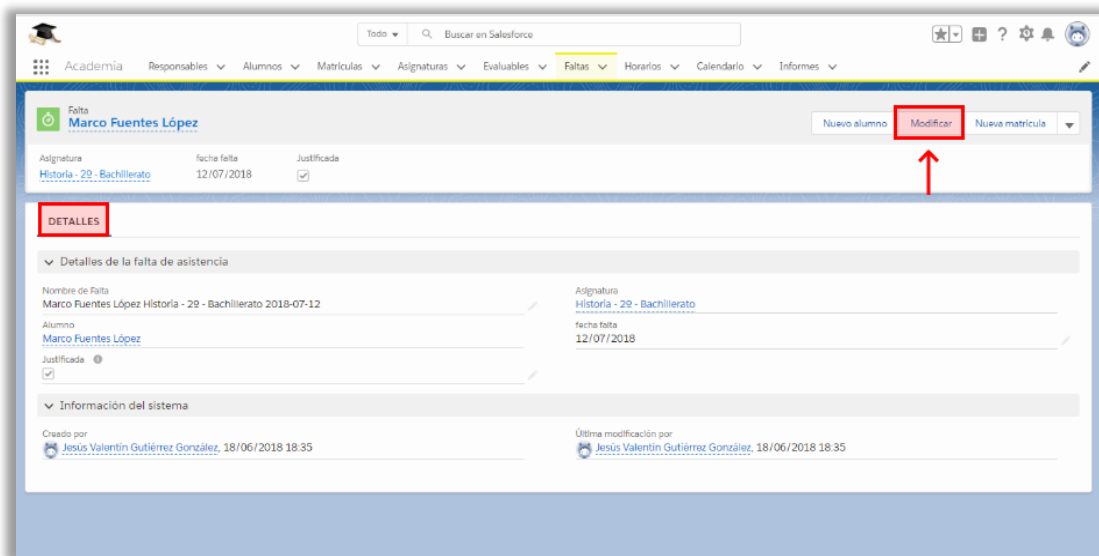


Ilustración 84: Manual - Detalles de la falta

Para modificar algún dato de esa falta, debemos hacer click en *Modificar* en el botón que aparece en la parte superior de la pantalla.

Cuando modifiquemos algún dato de la falta, seleccionamos el botón *Guardar* y los cambios se actualizarán en el momento.

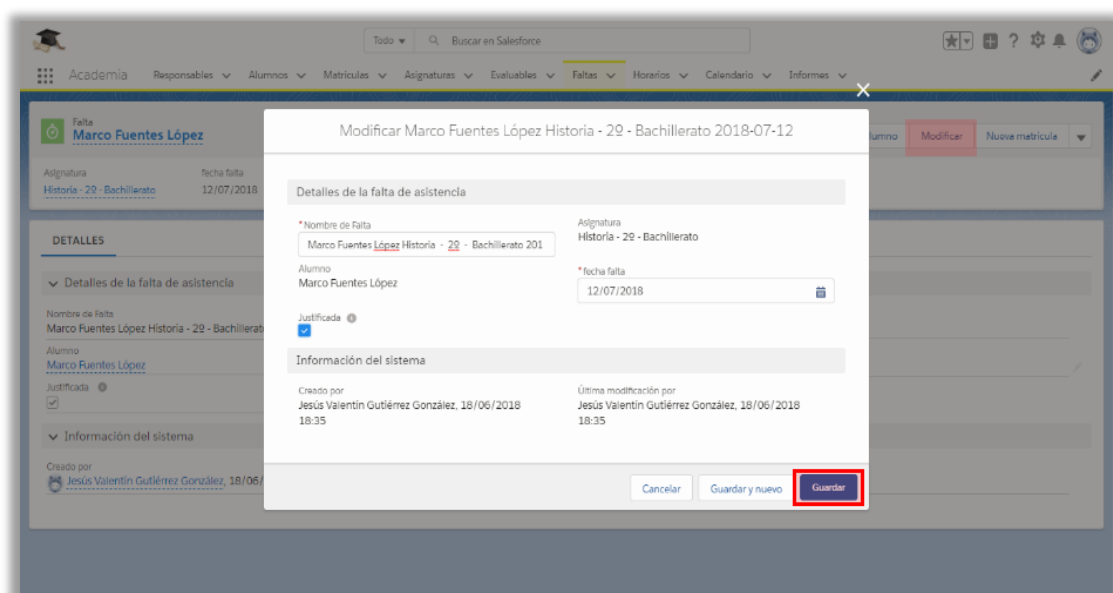
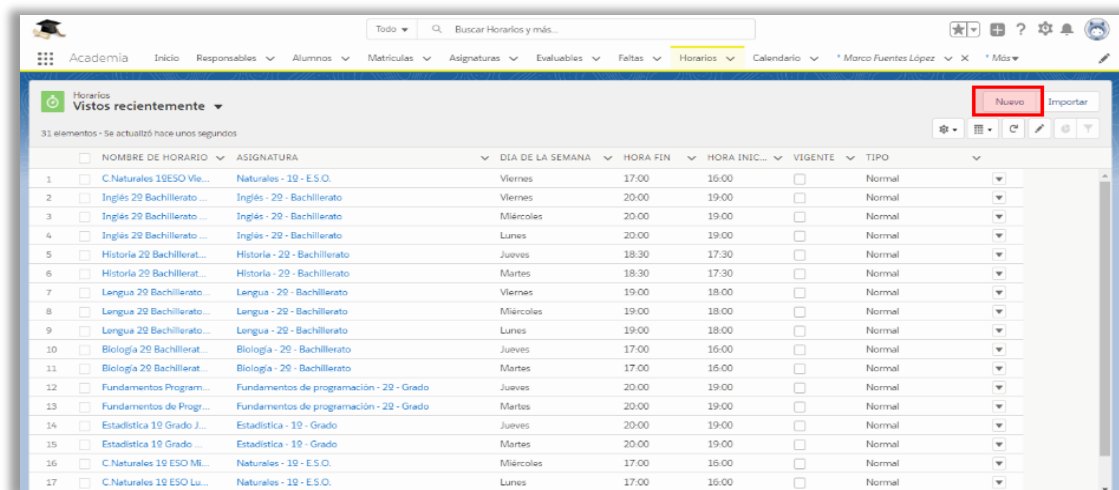


Ilustración 85: Manual - Formulario de modificación de falta

8.2.12 Horarios:

Al seleccionar la pestaña *Horarios*, nos aparecerá una lista, que en el caso de la *ilustración 86* son los horarios vistos recientemente, aunque se pueden seleccionar otras.

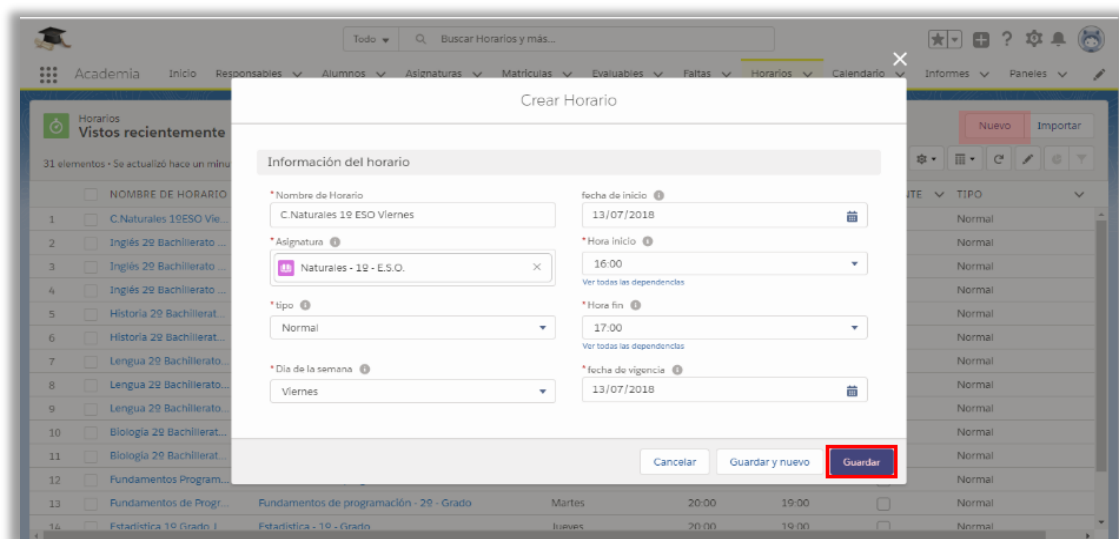
Si queremos crear un horario, debemos hacer click en la parte superior derecha en el botón *Nuevo*.



	NOMBRE DE HORARIO	ASIGNATURA	DIA DE LA SEMANA	HORA FIN	HORA INIC...	VIGENTE	TIPO
1	C.Naturales 1ºESO Vie...	Naturales - 1º - E.S.O.	Viernes	17:00	16:00	<input type="checkbox"/>	Normal
2	Inglés 2º Bachillerato ...	Inglés - 2º - Bachillerato	Viernes	20:00	19:00	<input type="checkbox"/>	Normal
3	Inglés 2º Bachillerato ...	Inglés - 2º - Bachillerato	Miércoles	20:00	19:00	<input type="checkbox"/>	Normal
4	Inglés 2º Bachillerato ...	Inglés - 2º - Bachillerato	Lunes	20:00	19:00	<input type="checkbox"/>	Normal
5	Historia 2º Bachillerat...	Historia - 2º - Bachillerato	Jueves	18:30	17:30	<input type="checkbox"/>	Normal
6	Historia 2º Bachillerat...	Historia - 2º - Bachillerato	Martes	18:30	17:30	<input type="checkbox"/>	Normal
7	Lengua 2º Bachillerato...	Lengua - 2º - Bachillerato	Viernes	19:00	18:00	<input type="checkbox"/>	Normal
8	Lengua 2º Bachillerato...	Lengua - 2º - Bachillerato	Miércoles	19:00	18:00	<input type="checkbox"/>	Normal
9	Lengua 2º Bachillerato...	Lengua - 2º - Bachillerato	Lunes	19:00	18:00	<input type="checkbox"/>	Normal
10	Biología 2º Bachillerat...	Biología - 2º - Bachillerato	Jueves	17:00	16:00	<input type="checkbox"/>	Normal
11	Biología 2º Bachillerat...	Biología - 2º - Bachillerato	Martes	17:00	16:00	<input type="checkbox"/>	Normal
12	Fundamentos Program...	Fundamentos de programación - 2º - Grado	Jueves	20:00	19:00	<input type="checkbox"/>	Normal
13	Fundamentos de Progr...	Fundamentos de programación - 2º - Grado	Martes	20:00	19:00	<input type="checkbox"/>	Normal
14	Estadística 1º Grado J...	Estadística - 1º - Grado	Jueves	20:00	19:00	<input type="checkbox"/>	Normal
15	Estadística 1º Grado ...	Estadística - 1º - Grado	Martes	20:00	19:00	<input type="checkbox"/>	Normal
16	C.Naturales 1º ESO Mi...	Naturales - 1º - E.S.O.	Miércoles	17:00	16:00	<input type="checkbox"/>	Normal
17	C.Naturales 1º ESO Lu...	Naturales - 1º - E.S.O.	Lunes	17:00	16:00	<input type="checkbox"/>	Normal

Ilustración 86: Manual - Vista de lista de horarios

Una vez que se muestra el formulario debemos introducir los datos y, posteriormente, hacer click en el botón *Guardar* para que se cree el horario.



Crear Horario

Información del horario

* Nombre de Horario: C.Naturales 1º ESO Viernes

* Asignatura: Naturales - 1º - E.S.O.

* tipo: Normal

* Día de la semana: Viernes

fecha de inicio: 13/07/2018

* Hora inicio: 16:00

* Hora fin: 17:00

fecha de vigencia: 13/07/2018

Cancelar Guardar y nuevo Guardar

Ilustración 87: Manual - Formulario de creación de horario

Una vez creado el horario, nos aparecerá la pestaña *Detalles*, en la cual podremos encontrar información general sobre el horario.

Para modificar cualquier dato del horario, debemos hacer click en el botón *Modificar* que se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla.

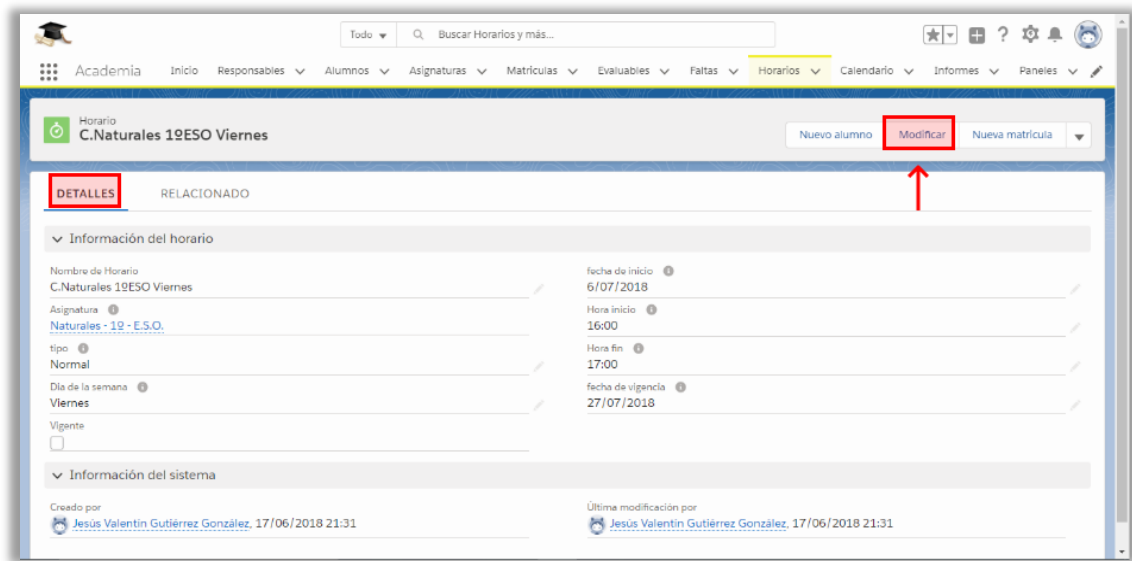


Ilustración 88: Manual - Detalles del horario

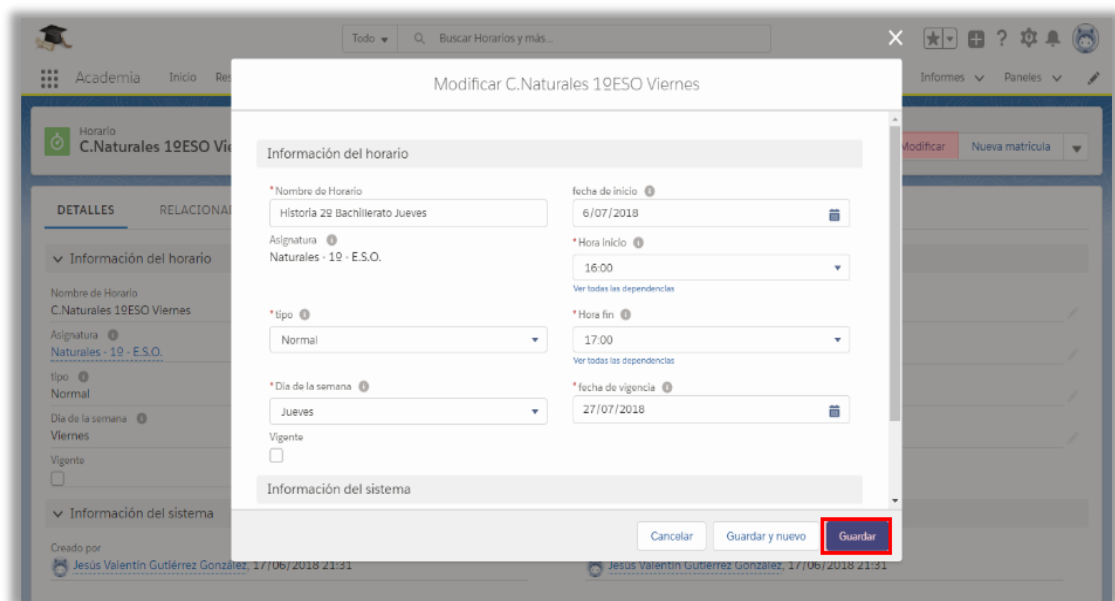


Ilustración 89: Manual - Formulario de edición del horario

Cuando hayamos modificado algún dato del horario, deberemos guardar los cambios haciendo click en el botón *Guardar* que permitirá ver reflejados los cambios automáticamente.

8.2.13 Calendario:

En la pestaña *Calendario*, nos aparece un calendario que podremos variar su forma de vista, de modo que podremos elegir verlo por días, semanas o meses. Se podrán elegir estos tipos de vista seleccionándolos en el desplegable que aparece en la pantalla en la parte superior derecha.

Según hemos ido creando horarios y evaluables, se han ido sincronizando con el calendario, por lo que podemos observar una serie de colores que nos permiten diferenciar los horarios, exámenes y trabajos, y poder tener así una mejor organización.

Podemos filtrar lo que queremos que se muestre en el calendario pulsando los botones de la parte central derecha de la pantalla donde se muestra el color de cada elemento.

Se puede observar en la *ilustración 89* que en un mismo día pueden aparecer varios horarios correspondientes a diferentes asignaturas, por lo que cuando el número de eventos en un mismo día es superior a 2, aparece en la parte inferior de dicho día una opción que te permite desdoblarse dicho día y así poder visualizar todos los eventos correctamente.

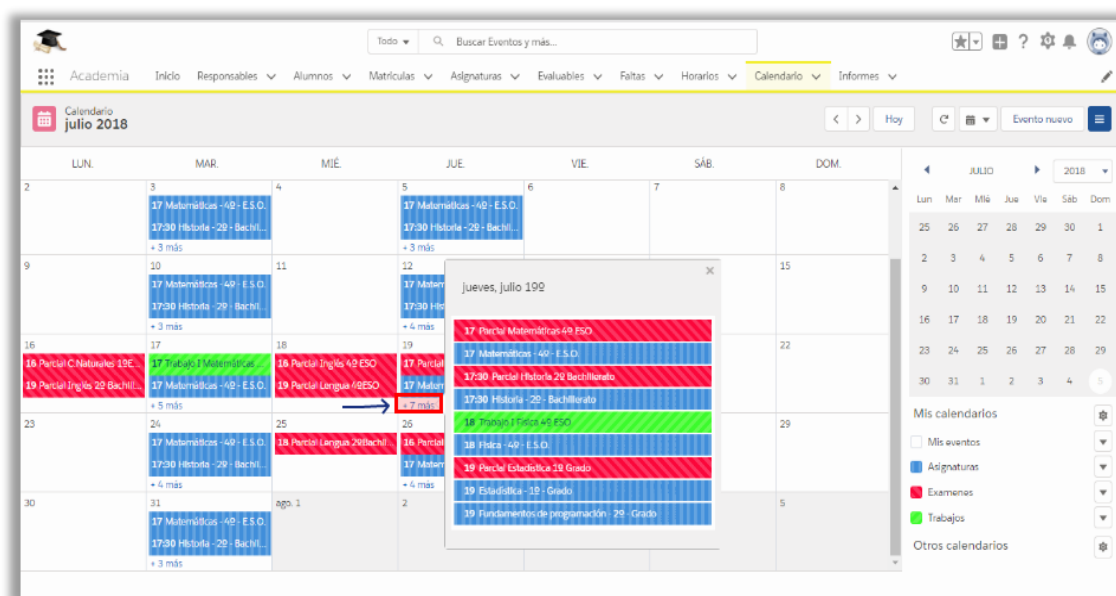


Ilustración 90: Manual - Calendario

En la parte superior derecha tenemos el botón *Evento nuevo*, que al pulsarle aparece un formulario. Después de rellenar los campos pertinentes debemos hacer click en el botón *Guardar* para que se registre el evento nuevo.

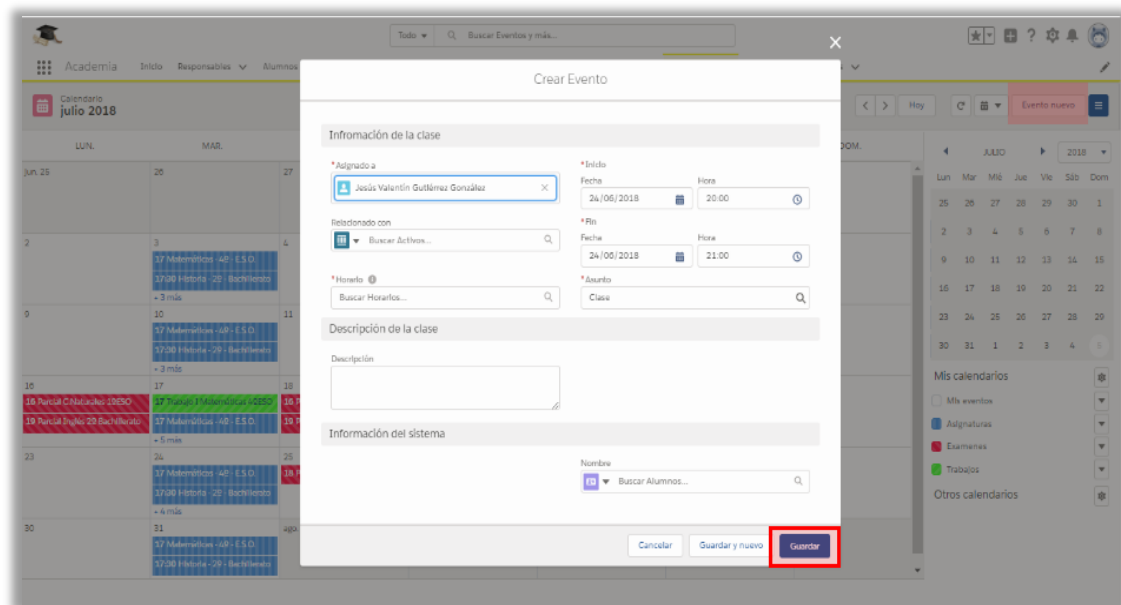


Ilustración 91: Manual - Crear evento

8.3 Manual de usuario de la página web

En este apartado se incluirá un manual dirigido a un usuario alumno, donde se le guiará a través de las funcionalidades que proporciona la página web. Hay que tener en cuenta que la página web es de solo consulta.

8.3.1 Acceso a la página web:

En primer lugar, debemos utilizar un navegador de internet, preferiblemente se utilizará Google. Una vez abierto el navegador introduciremos el enlace que aparece resaltado en la parte superior de la *ilustración 91*

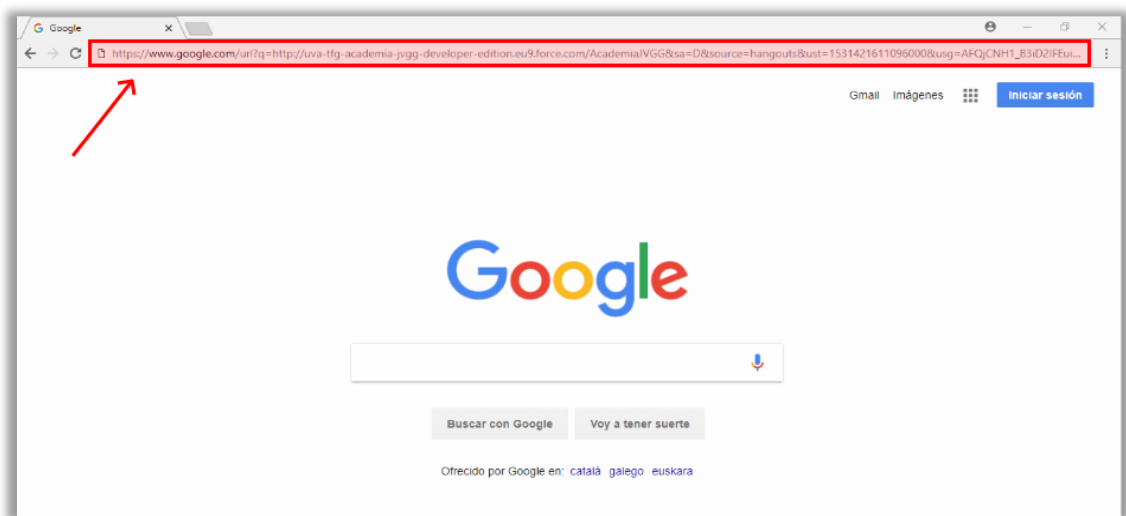


Ilustración 92: Manual página web - Acceso

El enlace de la anterior ilustración nos redirige a una pantalla en la que tenemos que introducir un email y una contraseña que nos permita el acceso a la página web. Después de rellenar los datos necesarios, hacemos click en el botón *Acceder*.

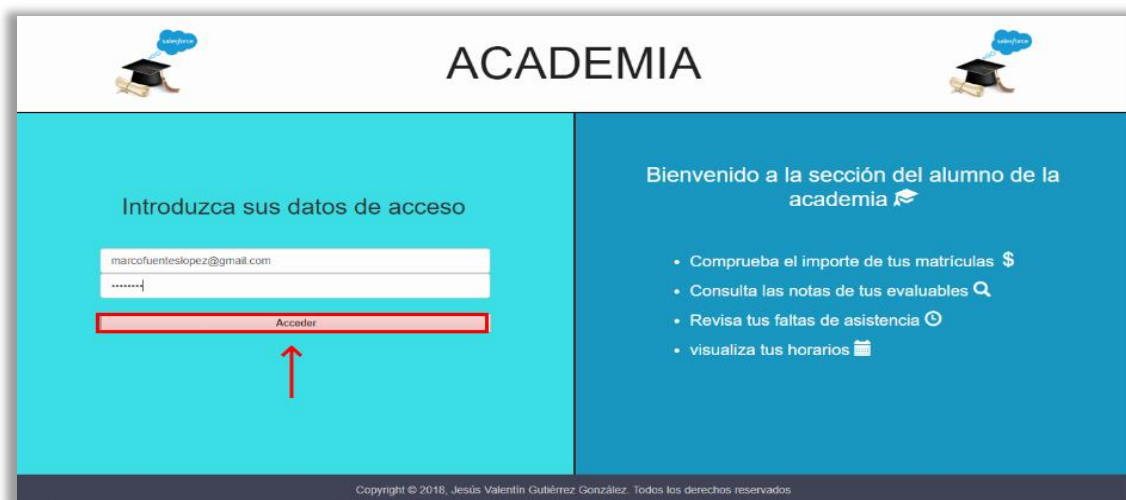


Ilustración 93: Manual página web - Pantalla de login

8.3.2 Información del alumno:

En la primera pantalla que aparece nada más acceder a la página web podemos ver los datos del alumno que ha introducido sus credenciales.

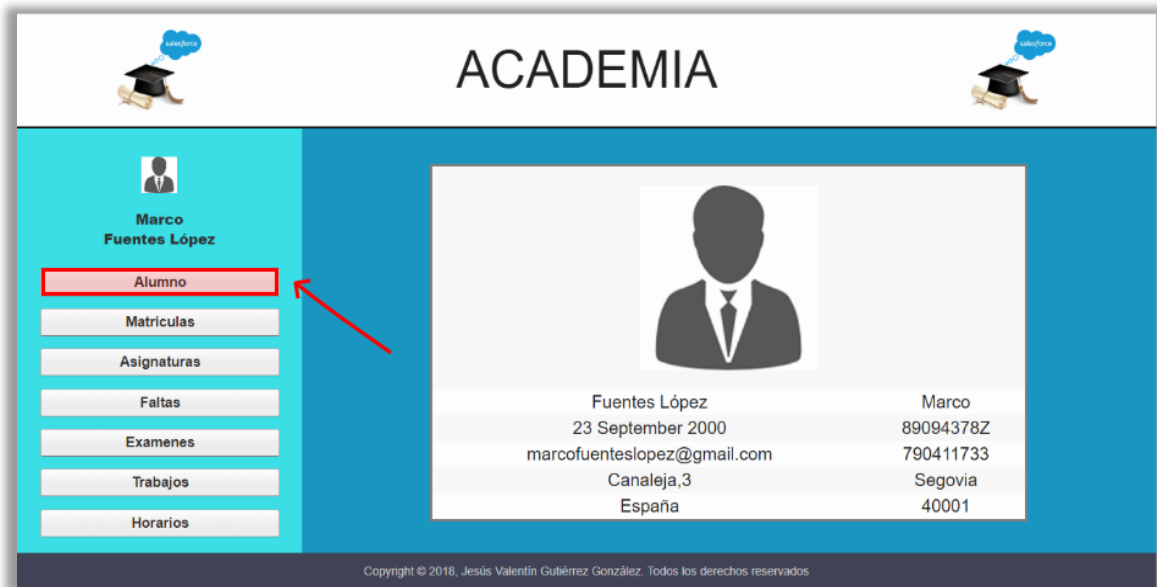


Ilustración 94: Manual página web - Alumno

8.3.3 Información de matrículas:

En la siguiente pantalla observamos las matrículas que tiene a su nombre este alumno. Para llegar hasta aquí, debemos hacer click en el botón *Matriculas*. Se mostrarán los detalles de dichas matrículas.

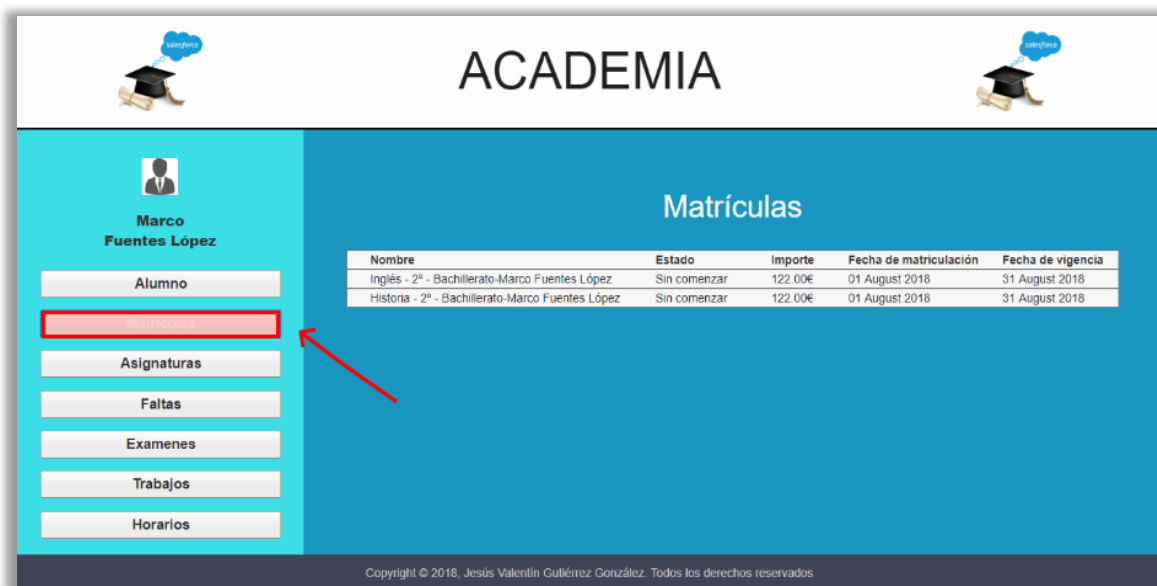
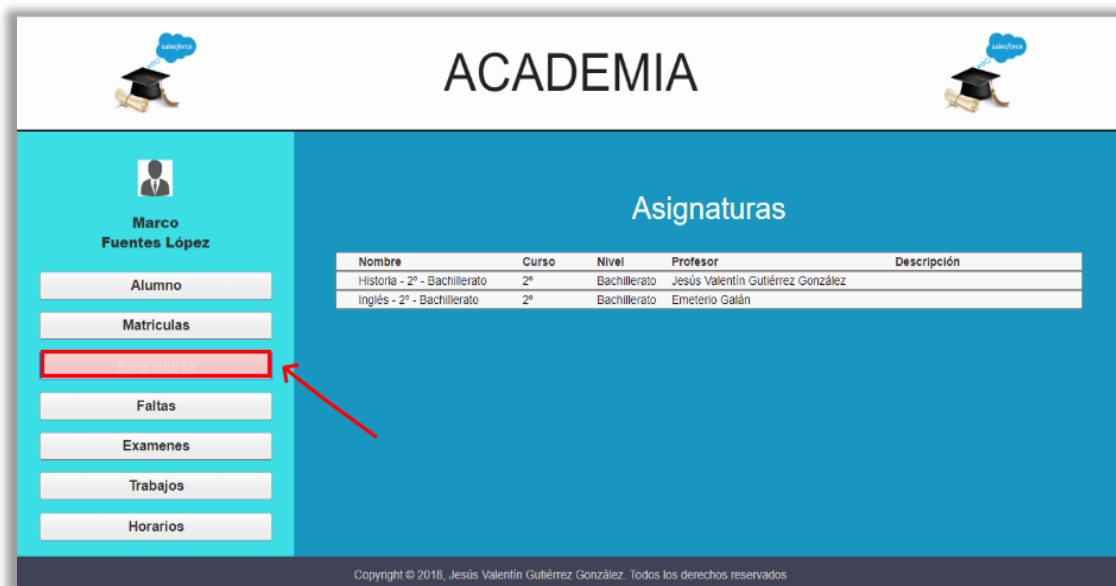


Ilustración 95: Manual página web - Matrículas

8.3.4 Información de asignaturas:

En la *ilustración 95* la cual se muestra a continuación, aparecen las asignaturas de dicho alumno. Para poder acceder a esta pantalla debemos hacer click en el botón *Asignaturas*.



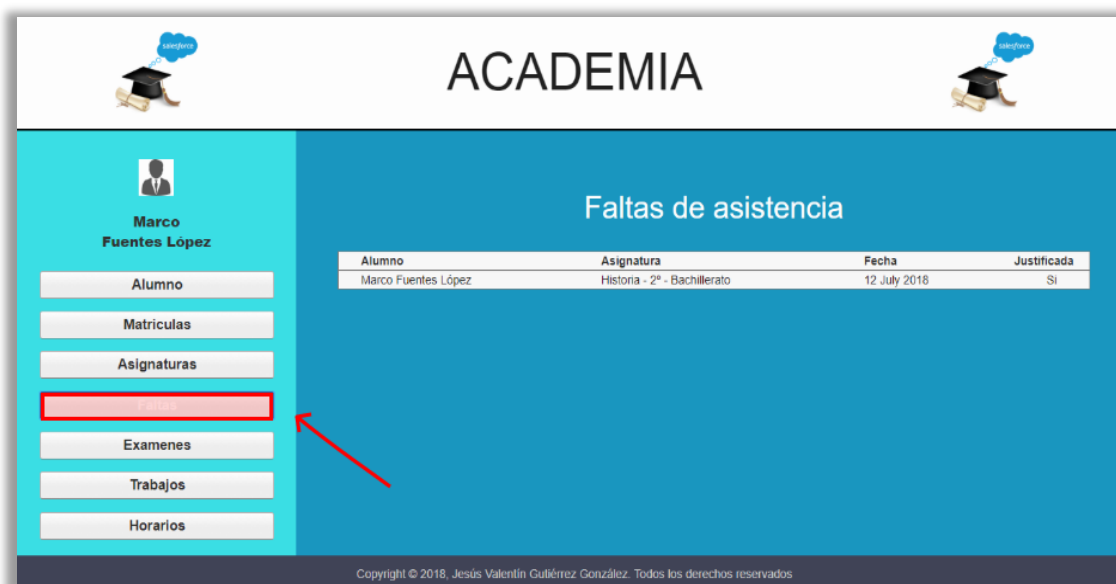
The screenshot shows the 'ACADEMIA' web interface. On the left, a sidebar for 'Marco Fuentes López' contains a menu with 'Asignaturas' highlighted in red and an arrow pointing to it. The main area is titled 'Asignaturas' and contains a table with the following data:

Nombre	Curso	Nivel	Profesor	Descripción
Historia - 2º - Bachillerato	2º	Bachillerato	Jesús Valentín Gutiérrez González	
Inglés - 2º - Bachillerato	2º	Bachillerato	Emeterio Galán	

Ilustración 96: Manual página web - Asignaturas

8.3.5 Información de faltas:

Para acceder a la siguiente ilustración utilizaremos el mismo proceso, es decir, haremos click en el botón *Faltas* y a continuación nos aparecerán los detalles de las faltas del alumno.



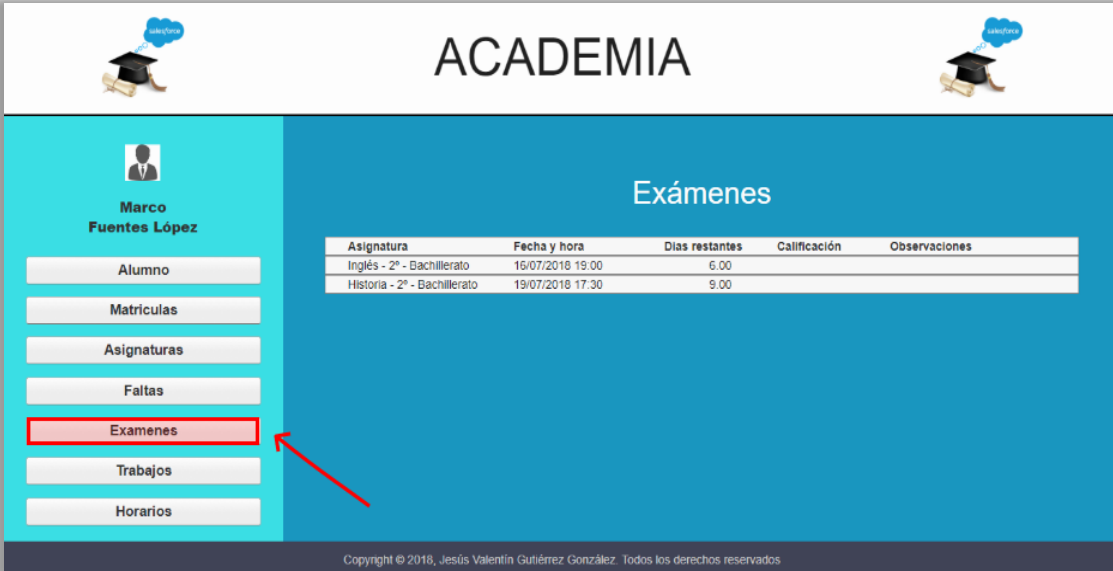
The screenshot shows the 'ACADEMIA' web interface. On the left, a sidebar for 'Marco Fuentes López' contains a menu with 'Faltas' highlighted in red and an arrow pointing to it. The main area is titled 'Faltas de asistencia' and contains a table with the following data:

Alumno	Asignatura	Fecha	Justificada
Marco Fuentes López	Historia - 2º - Bachillerato	12 July 2018	Si

Ilustración 97: Manual página web - Faltas

8.3.6 Información de exámenes:

Accedemos a los exámenes haciendo click en el botón *Exámenes*. A continuación, nos aparecerán los detalles de interés, como la asignatura a la que pertenece el examen, la fecha y la hora, los días restantes, la calificación y las observaciones que ponga el profesor.



The screenshot shows the 'ACADEMIA' website interface. The header includes the site name 'ACADEMIA' and a logo. The user profile 'Marco Fuentes López' is visible in the sidebar. The 'Exámenes' menu item is highlighted in red, with a red arrow pointing to it. The main content area displays a table with the following data:

Asignatura	Fecha y hora	Días restantes	Calificación	Observaciones
Inglés - 2º - Bachillerato	16/07/2018 19:00	6.00		
Historia - 2º - Bachillerato	19/07/2018 17:30	9.00		

Ilustración 98: Manual página web - Exámenes

8.3.7 Información de trabajos:

Los trabajos son muy similares a los exámenes, para acceder hacemos click en el botón *Trabajos* y aparecerán los datos que nos interesara conocer, los cuales son la asignatura de la que se realiza el trabajo, la fecha y hora de entrega, la calificación y las observaciones del profesor.



The screenshot shows the 'ACADEMIA' website interface. The header includes the site name 'ACADEMIA' and a logo. The user profile 'Marco Fuentes López' is visible in the sidebar. The 'Trabajos' menu item is highlighted in red, with a red arrow pointing to it. The main content area displays a table with the following data:

Asignatura	Fecha y hora	Días restantes	Calificación	Observaciones
Inglés - 2º - Bachillerato	13/07/2018 19:00	3	4.00	La redacción un poco floja, debes mejorar para el próximo trabajo.

Ilustración 99: Manual página web - Trabajos

8.3.8 Información de horarios:

Por último, accederemos a horarios del mismo modo que en las demás, haciendo click en *Horario*. Después nos aparecerá una lista con todos los horarios que tiene dicho alumno y los datos de interés de cada horario.

ACADEMIA

Horarios

Asignatura	Dia	Hora inicio	Hora fin	tipo	Vigencia
Historia - 2º - Bachillerato	Martes	17:30	18:30	Normal	31 July 2018
Inglés - 2º - Bachillerato	Miércoles	19:00	20:00	Normal	25 July 2018
Historia - 2º - Bachillerato	Jueves	17:30	18:30	Normal	26 July 2018
Inglés - 2º - Bachillerato	Viernes	19:00	20:00	Normal	27 July 2018

Copyright © 2018, Jesús Valentín Gutiérrez González. Todos los derechos reservados

Ilustración 100: Manual página web - Horarios

9. Conclusiones

El principal objetivo del proyecto era desarrollar una aplicación funcional en Salesforce, mediante la cual se pueda gestionar una academia, tanto a nivel de negocio como a nivel académico. Las limitaciones del entorno, al ser gratuito, no permiten que la aplicación tenga éxito en el ámbito laboral, ya que solo se dispone de 2 usuarios. Pero una vez se adquiriera una licencia de pago, se podrán añadir más usuarios y se podría gestionar una academia perfectamente.

Una de las ventajas de Salesforce es que la aplicación se puede adaptar a diferentes tamaños de negocio y se pueden añadir funcionalidades a medida que se requieran.

Por lo tanto, esta aplicación serviría para realizar una demostración a un posible cliente interesado y mostrarle las funcionalidades que podría realizar si adquiriera la herramienta.

Por otro lado, cuando me propusieron la realización de este proyecto solo conocía una pequeña parte básica de Salesforce. Poco a poco me fueron formando en la empresa donde realicé las prácticas curriculares, ya que es una partner de Salesforce. Cada vez que aprendía más sobre esta herramienta más me entusiasmaba.

Con la realización de este proyecto he podido descubrir todas las ventajas que proporciona un CRM cloud como Salesforce. Para realizar la aplicación he tenido que aprender el lenguaje apex para programar, además de los lenguajes SOQL Y SOSL para interactuar con la base de datos de Salesforce. También he tenido que aprender a realizar una página de visualforce. He tenido que aprender un poco de todo.

En definitiva, considero que la herramienta Salesforce tiene un gran futuro, debido a todo lo que ofrece y que la aplicación que he desarrollado podría tener mucho éxito si se aportasen más recursos para mejorarla.

9.1. Posibles ampliaciones

Como ya se ha mencionado anteriormente, al tener un entorno developer tenemos varias limitaciones. Por lo tanto, la principal ampliación es adquirir un entorno de pago para poder utilizar la aplicación en la vida real, de modo que podamos añadir más usuarios y se puedan enviar más de 10 emails al día.

Al adquirir otro entorno con una nueva licencia podremos tener más de un dominio web o *site*, por lo que se podrá crear una plataforma web mejorada donde los responsables puedan gestionar las matrículas de sus alumnos y sus facturas, permitiendo el pago online. Además, esta plataforma permitirá al responsable ver toda la información de sus alumnos, incluyendo la información de los exámenes y los trabajos, así como sus horarios y faltas de asistencia. También permitiría registrar nuevos responsables y personas interesadas a las que se enviará información con los precios de las matrículas y los horarios de las asignaturas que hayan mostrado interés.

Los alumnos también podrán acceder a esta plataforma y podrán consultar su información de una manera más clara e intuitiva al incluirse filtros de la información. También podrán subir trabajos por este medio.

A parte de esto, otra posible mejora sería integrar un sistema que identifique si se ha realizado el pago de una factura. De este modo, el usuario no lo tendría que comprobar manualmente.

En definitiva, podremos hacer múltiples mejoras y añadir diversas funcionalidades a la aplicación al adquirir una licencia de pago de Salesforce.

10. Bibliografía

En este apartado se muestran los enlaces de los sitios web que han sido consultados o que para la realización de este proyecto.

- Página de login para acceder al entorno:
<https://login.salesforce.com/> [Accedido el 16/07/2017]
- Trailhead:
<https://trailhead.salesforce.com/es-MX> [Accedido el 06/12/2017]
- Salesforce:
<https://www.salesforce.com/es/> [Accedido el 20/01/2018]
- Microsoft Dynamics 365:
<https://www.microsoft.com/es-es/> [Accedido el 25/01/2018]
- Sugar CRM:
<https://www.sugarcrm.com/es> [Accedido el 25/01/2018]
- HubSpot:
<https://www.hubspot.es/> [Accedido el 28/01/2018]
- Help Salesforce:
<https://help.salesforce.com/> [Accedido el 04/04/2018]
- Success Salesforce:
<https://success.salesforce.com/> [Accedido el 11/05/2018]
- Workbench Salesforce:
<https://workbench.developerforce.com>
- Sitio web de la aplicación:
<http://uva-tfg-academia-jvgg-developer-edition.eu9.force.com/AcademiaJVGg>