

TRABAJO FIN DE GRADO

Grado en Ingeniería Informática

UNIVERSIDAD DE ALMERIA

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA

SIVAE-FECI

SISTEMA INTELIGENTE VIRTUAL
PARA EL APOYO EMOCIONAL EN
FAMILIAS DE NIÑOS CON
ENFERMEDADES CRÓNICAS E
INTERFERENTES

Curso 2018/2019

Alumno/a:

Miguel Ángel Mañas Morales

Director/es:

José Antonio Piedra Fernández
María Inmaculada Gómez Becerra

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA

Autor: Miguel Ángel Mañas Morales

Director: José Antonio Piedra Fernández

María Inmaculada Gómez Becerra

Almería, septiembre 2019

SIVAE-FECI

SISTEMA INTELIGENTE VIRTUAL PARA EL APOYO EMOCIONAL EN
FAMILIAS DE NIÑOS CON ENFERMEDADES CRÓNICAS E
INTERFERENTES

Almería, septiembre 2019

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por entender mi falta de tiempo y el estar siempre pendiente de que avanzara, a mi madre, que su mayor deseo e ilusión a día de hoy 2019 es que por fin terminara este trabajo y el de mi padre, solo que lo vocaliza mediante ella. Llegó el momento.

A mi hermano por el apoyo incondicional y por la ayuda prestada.

A José Antonio Piedra, Inmaculada y Juan Miguel, ellos pusieron este gran proyecto en mis manos el cual iba a ser, una cosa “sencilla” aunque al final lo hayamos complicado del todo y realizado mucho más allá de nuestras expectativas iniciales y ampliamos, ampliamos.... No íbamos a dejar a SIVAE-feci sin ciertas funcionalidades. Gracias por compartir conmigo un proyecto que puede aportar tantísimo a esta sociedad y sobre todo a gente, que por una enfermedad, tienen que cambiar en la mayoría de los casos su forma de vivir la vida y afecta tanto psicológicamente a las familias y a ellos, consigamos ayudar que la vida de estas personas sea más fácil, feliz y sencilla., nuevamente, gracias.

“Tu trabajo va a llenar gran parte de tu vida, la única manera de estar realmente satisfecho es hacer lo que creas es un gran trabajo y la única manera de hacerlo es amar lo que haces. Si no lo has encontrado aún, sigue buscando. Como con todo lo que tiene que ver con el corazón, sabrás cuando lo hayas encontrado.” – Steve Jobs

Por supuesto, no puedo olvidar todo lo vivido estos años y los buenos momentos pasados en la Universidad de Almería, con compañeros, profesores y gente con la cual he compartido grandes momentos que quedarán siempre en mi memoria, ha sido una etapa maravillosa.

RESUMEN

En la actualidad se diagnostican en España, pese a que enfermedades como el cáncer infantil, que se considera una enfermedad crónica y grave en el ámbito de Pediatría Infantil, Psicología Clínica y de la Salud, (en el área infanto-juvenil), entre otras enfermedades relativamente frecuentes, unos 2900 casos de enfermedades terminales en niños entre 0-16 años.

Aunque los datos epidemiológicos son alentadores no ha hecho descender la preocupación y mal estar emocional de las familias por dichas enfermedades, ya que es de constante interés la mejora de la calidad de vida de los pacientes tanto en el ámbito psicológico como mental debido a los efectos psicológicos y a que el impacto vital es muy elevado para los pacientes y sus familiares.

En este proyecto fin de carrera se ha diseñado e implementado un sistema denominado SIVAE-FECI, un entorno virtual capaz de responder a cuestiones cotidianas y planteadas por familiares (padres, hermanos, abuelos...) de niños con enfermedades crónicas, dependientes o interferentes.

La estrategia propuesta en este proyecto consiste en una aplicación multiplataforma (para Pc's y Smartphones) desarrollada en Unity, con el firme objetivo de ayudar a los centros/hospitales, especialistas en conocer el estado anímico y emocional de los pacientes y ayudar y mejorar a su vez la calidad de vida de los pacientes y familiares mediante un sistema de respuestas inmediato.

En el sistema aparecerán los modelos virtuales de niños o adolescentes enfermos, así como médicos y otros especialistas que darán respuesta a preguntas o situaciones que se plantea; fundamentalmente, relacionadas con el malestar emocional, los conocimientos de la enfermedad y su tratamiento, así como efectos adversos, y con las actitudes y actuaciones de los familiares más óptimas para apoyar a los enfermos para así mejorar la calidad de vida tanto de la familia como del paciente.

ABSTRACT

Around 2900 cases of terminal diseases are diagnosed in Spain every year, affecting children in between 0 and 16 years old. Some of them, especially certain type of cancers, are considered as chronic severe illnesses by clinical Psychologists and specialized pediatricians.

Despite the encouraging epidemiological data results, families' concern about physical and psychological well-being of the patients won't get down, making improvements in life quality standards, a real goal to get.

In this project, a system called SIVAE-DECI was designed and implemented, creating a virtual environment which would give answers to all the potential questions or problems that families and patients might have.

By developing a cross-platform application (PC and smartphone, designed by Unity), we have the aim of assist specialists and all kind of doctors in improving patients' and families' life quality and mind state, by giving them immediate answers when needed.

In our system, virtual models of sick children, teenagers and doctors can be found. Those will represent the potential problems to solve, as well as its solutions, both fundamentally related to feelings, self-awareness of disease and everything concerning to its treatment and all side-effects.

This way, we get to give support to patients and families, improving their life quality and well-being.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	Introducción.....	17
1.1	Motivación para el desarrollo del proyecto.....	17
1.2	Contexto del proyecto	20
1.3	Objetivo.....	20
1.4	Resumen del sistema desarrollado.....	23
1.5	Planificación Temporal	24
1.6	Estructura del documento.....	27
2.	Estado del arte	29
3.	Desarrollando Videojuegos	33
3.1	Pre-Producción/Concepción.....	33
3.2	Producción.....	34
3.3	Diseño	34
3.4	Programación	34
3.5	Creación de Niveles.....	34
3.6	Producción del arte.....	34
3.7	Producción del Audio.....	35
3.8	Pruebas.....	35
3.9	Hitos	35
3.10	POSTPRODUCCIÓN/Mantenimiento.....	36
3.11	Equipos de desarrollo de Videojuegos.....	37
3.12	¿Efectos negativos?.....	38
4	Análisis y Viabilidad	39
4.1.	Introducción	39
4.2	Análisis del problema	42
4.3	Público de la Aplicación	43
4.4	Tipos de Usuarios	43
4.5	Fases de SIAVE-feci	44
4.6	Primeros bocetos.....	46
4.7	Página de Presentación de SIVAE-Feci.....	49
4.8	Bloque de gestión o Panel de Administración	51
4.9	Requisitos.....	52

4.9.1	Requisitos Funcionales	52
4.9.2	Requisitos no funcionales/Información	54
5	Entorno Gráfico	57
5.2	Entornos de Modelado	57
5.3	Conceptos básicos de motores de Juego	57
5.4	Funcionalidad Básica de SIVAE-Feci.....	59
5.5	Motores de Juego	60
6	Fases del desarrollo.....	65
6.1	Pre-Producción	65
6.2	Análisis temporal	66
6.3	Unity como sistema	69
6.3.1	Tipos de Licencia	70
6.3.2	Asset Store.....	72
6.4	Editor de entornos gráficos	72
6.5	Framework	75
6.6	Modelado de software e implementación.....	75
6.7	Características y equipos de desarrollos.....	78
7	SIVAE-FECI.....	81
7.1	SIVAE-FECI - WEB	81
7.2	SIVAE-FECI – LANDING	81
7.3	SIVAE-FECI – EL JUEGO	81
7.4	ENTORNO GRÁFICO DE PREGUNTAS	88
7.5	SIVAE-FECI – PANEL DE ADMINISTRACIÓN	89
7.5.1	Permisos de Acceso en el panel de Administración	94
7.6	Servicios Web's.....	96
7.7	Diagrama de Casos de Uso.....	97
7.8	Diagrama de BBDD	97
7.9.1	Características principales de la Base de Datos de SIVAE-feci	100
8	Resultados	103
9	Conclusiones	109

10	Futuras propuestas.....	111
11	Apariciones en Prensa y Concursos.....	113
12	Biografía.....	115
13	ANEXO I (Diagrama base de datos).....	119
14	ANEXO II (Diagrama casos de uso).....	121
15	ANEXO III (Diagrama Requisitos).....	123
16	ANEXO IV (Diagrama de Gantt).....	125

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURA 1.	– Dispositivos con acceso a Internet en España.....	18
FIGURA 2.	– Actividades fundamentales en España desde Smartphones y tablet's.....	19
FIGURA 3.	– Flyer presentado en la Feria de las Ideas.....	21
FIGURA 4.	– Conexión y relación entre cliente/servidor de SIVAE-feci.....	24
FIGURA 5.	– Análisis de tareas y tiempos	26
FIGURA 6.	– Internet de las Cosas	29
FIGURA 7.	– Crecimiento en millones de dólares	30
FIGURA 8.	– Imagen de un gráfico en un videojuego en 2D.....	39
FIGURA 9.	– Imagen de un videojuego en 2.5D.....	39
FIGURA 10.	– Imagen de un videojuego en 3D.....	40
FIGURA 11.	– Estadísticas de uso de medias digitales y dispositivos	42
FIGURA 12.	– Logos de Apps Stores.....	42
FIGURA 13.	– Esquema de SIVAE-feci en las diferentes etapas de desarrollo	45
FIGURA 14.	– Boceto inicial de escenario de SIVAE-feci	47
FIGURA 15.	– Landing page SIVAE-feci.....	49
FIGURA 16.	– Landing page SIVAE-feci.....	50
FIGURA 17.	– Landing page SIVAE-feci.....	50
FIGURA 18.	– Login SIVAE-feci.....	51
FIGURA 19.	– Petición de acceso a empresa y petición de contacto.....	51
FIGURA 20.	– Comparativa de características de motores de juego	59
FIGURA 21.	– Tareas realizadas durante el desarrollo de SIVAE-feci	67
FIGURA 22.	– Tareas realizadas durante el desarrollo de SIVAE-feci	68
FIGURA 23.	– Tareas realizadas durante el desarrollo de SIVAE-feci	69
FIGURA 24.	– Ejemplo de gafas para realidad aumentada	70
FIGURA 25.	– Diferentes sistemas para los que Unity permite compilar	70
FIGURA 26.	– Logo Unity Asset Store.....	72
FIGURA 27.	– Imágenes de Courtois en 3D Max.....	73
FIGURA 28.	– Ejemplo de escena en Blender	74
FIGURA 29.	– Ejemplo de entorno en Unity 3D.....	75
FIGURA 30.	– Logo de Visual Studio.....	76
FIGURA 31.	– Logo MySQL.....	76
FIGURA 32.	– Patrón MVC.....	77
FIGURA 33.	– Imágenes de diferentes dispositivos con diferentes S.O.....	78
FIGURA 34.	– Imagen de los diferentes S.O principales.....	79
FIGURA 35.	– Interfaz de Visual Studio con simulador Windows Phone.....	79
FIGURA 36.	– About Unity de la versión usada en el desarrollo de SIVAE-feci.....	81
FIGURA 37.	– Isla de SIVAE-feci con las diferentes zonas	82
FIGURA 38.	– Imagen de carga de SIVAE-feci	83
FIGURA 39.	– Imagen de la pantalla de Login de SIVAE-feci	83
FIGURA 40.	– Menú de opciones	84
FIGURA 41.	– Captura de pantalla de una evaluación	84
FIGURA 42.	– Captura SIVAE-feci – Mundo SIVAE-feci	85
FIGURA 43.	– Captura de SIVAE-feci - Piedra	85
FIGURA 44.	– Captura de SIVAE-feci - Cascada.....	86
FIGURA 45.	– Captura de SIVAE-feci - Refugio	86
FIGURA 46.	– Captura de SIVAE-feci - Animales.....	87

FIGURA 47. – Captura de SIVAE-feci – Baúl de las fortalezas.....	87
FIGURA 48. – Imagen de evaluación en SIVAE-feci	88
FIGURA 49. – Imagen de evaluación en SIVAE-feci	88
FIGURA 50. – Login panel de administración	89
FIGURA 51. – Mensaje de acceso al panel de administración	89
FIGURA 52. – Panel de Administración apartado de información	90
FIGURA 53. – Integración con Google Analytics.....	91
FIGURA 54. – Panel de Administración de SIVAE-feci	91
FIGURA 55. – Panel de Administración de SIVAE-feci	92
FIGURA 56. – Panel de Administración de SIVAE-feci	95
FIGURA 57. – Creación de nueva evaluación desde panel de administración	95
FIGURA 58. – Captura de datos en Base de datos	95
FIGURA 59. – Actores que interactúan en SIVAE-feci.....	97
FIGURA 60. – Estructura de la Base de Datos de SIVAE-feci	99
FIGURA 61. – Resultados de encuestas de usabilidad (usuarios).....	104
FIGURA 62. – Resultados de encuestas de usabilidad (especialistas)	105
FIGURA 63. – Configuración Inicial de SIVAE-feci.....	106
FIGURA 64. – Artículo en la revista Novaciencia	113
FIGURA 65. – Cartel Feria de las Ideas	114
TABLA 1. Resumen de tipos de licencia	41
TABLA 2. Requisitos funcionales de SIVAE-feci	52
TABLA 3. Requisitos no funcionales de SIVAE-feci	54
TABLA 4. Tabla comparativa de motores de juego.....	61
TABLA 5. Análisis temporal previo al desarrollo	66
TABLA 6. Diferentes tipos de licencias.....	71
TABLA 7. Código de la CAD para conexión entre APP y BBDD	96
TABLA 8. Análisis de Datos en MacOS X	106

1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se justifica el desarrollo de este Proyecto Fin de Grado (TFG) y se describe el marco del proyecto de investigación en el que se encuentra. Se describen los objetivos del proyecto, así como un resumen del sistema desarrollado y la planificación temporal. Finalmente se presenta la estructura de esta memoria.

1.1 MOTIVACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Hoy en día, uno de los problemas de la sociedad es el no saber afrontar los grandes cambios que se pueden presentar cuando aparecen diagnósticos procedentes de enfermedades, especialmente si van asociados a cambios en la vida cotidiana donde lo primero que aparece es el estrés, desajuste emocional y conductual, la calidad de vida y los problemas de sueño no solo en pacientes si no en familiares y gente muy cercana a la persona a la que se le ha dado el diagnóstico. A su vez, los efectos asociados a la hospitalización merman en las capacidades de afrontamiento y la valoración personal, siendo en los momentos de soledad, los factores que pueden llegar a crear problemas en ámbitos sociales.

El apoyo emocional y el “abrirse” contando como te encuentras a otras personas es difícil, debido al pensamiento de no querer molestar a la otra persona o el hecho de no querer mostrar las debilidades para que no nos vean débiles. Esto en ocasiones es un problema debido a que se necesitan respuestas a preguntas o situaciones las cuales no se afrontan.

Es aquí donde tanto la psicología como la informática se vienen interesando desde hace décadas, en realizar un programa adaptado y empíricamente validado que ayude en esos momentos para mejorar y afrontar la enfermedades y circunstancias en general, sin olvidar algo muy importante para el usuario, la sensación de confianza y confidencialidad que se puede crear respondiendo a unas preguntas en cualquier sitio, desde la intimidad de tu casa en los momentos más relajados del día y desde dispositivos que se tienen en casa, mínimo uno, y es cada vez más habitual en la población española, donde 9 de cada 10 personas a partir de los 14 años cuentan con un dispositivo con internet a su alcance, ya sea un Smartphone u ordenador y el 94,6% de ellos lo usan para acceder desde el móvil en algún momento, como aparece en la figura 1.

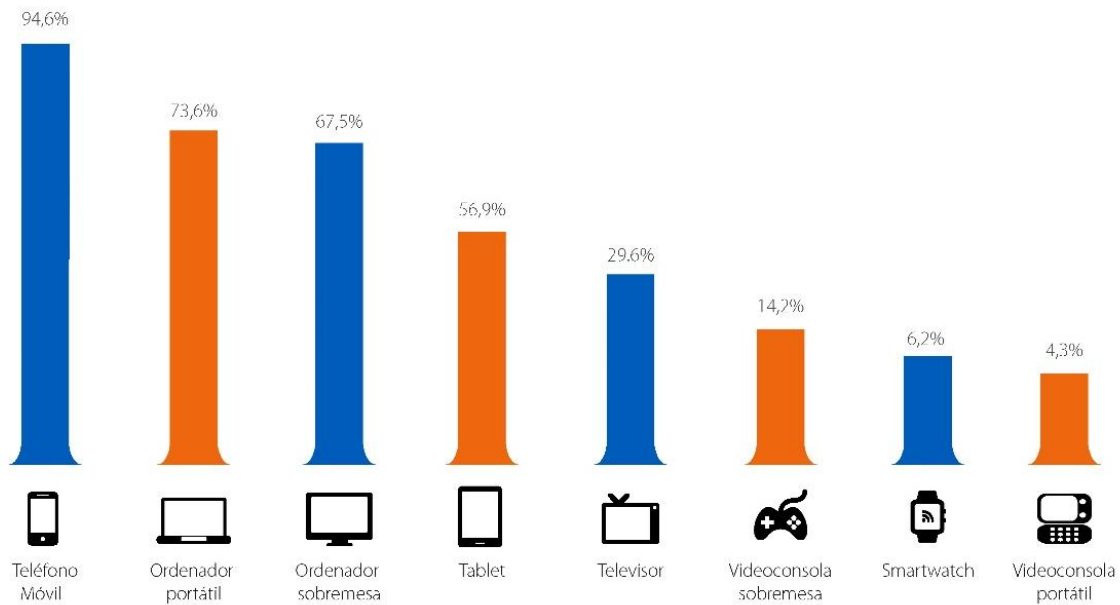


FIGURA 1 – DISPOSITIVOS DE ACCESO A INTERNET EN ESPAÑA – FUENTE DITRENDA

De la figura anterior, se puede deducir y observar que cada usuario puede usar de media unas 6 aplicaciones de forma habitual dependiendo lo que nos apetezca en cada momento y realizamos múltiples acciones, tanto ocio como trabajo, incluido el buscar que puedes hacer si tienes algún problema o enfermedad en internet, encontrándote múltiples respuestas debido a que en internet puede opinar cualquiera y no porque aparezca en una página web la información es real, está comprobada científicamente y si estás buscando solución o una explicación a un trastorno médico, nadie puede asegurar que la persona que ha respondido tiene las facultades adecuadas para poder ayudarte de verdad, sin olvidar que ni en el supuesto caso que la persona que responda sea un doctor o doctora debidamente colegiado o colegiada pueda acertar en lo que te ocurre, para dar un diagnóstico hay que seguir una serie de pasos y criterios antes de medicar nada o aconsejar una medicación.

En el caso de complicación médica no se podrán pedir explicaciones a esa persona debido a que no se sabe ni siquiera si es real, es por esto, que en casos donde el riesgo de mortalidad es más elevado a lo normal, una solución de internet sin conocer tu estado o sin tener los datos necesarios para una correcta evaluación medica, está completamente desaconsejado. Por eso es importante conseguir ayudar a esas personas que buscan solución a sus problemas de manera fiable y sabiendo que un profesional va a realizarle un seguimiento dependiendo de los valores que responda a las evaluaciones, dando la confianza al paciente que lo puede hacer cuando y donde quiera, pudiendo tener en sus manos o en su casa una herramienta que le de esa ayuda o consejos que necesita. En la figura 2 se puede ver el uso de los Smartphone para las diferentes actividades.

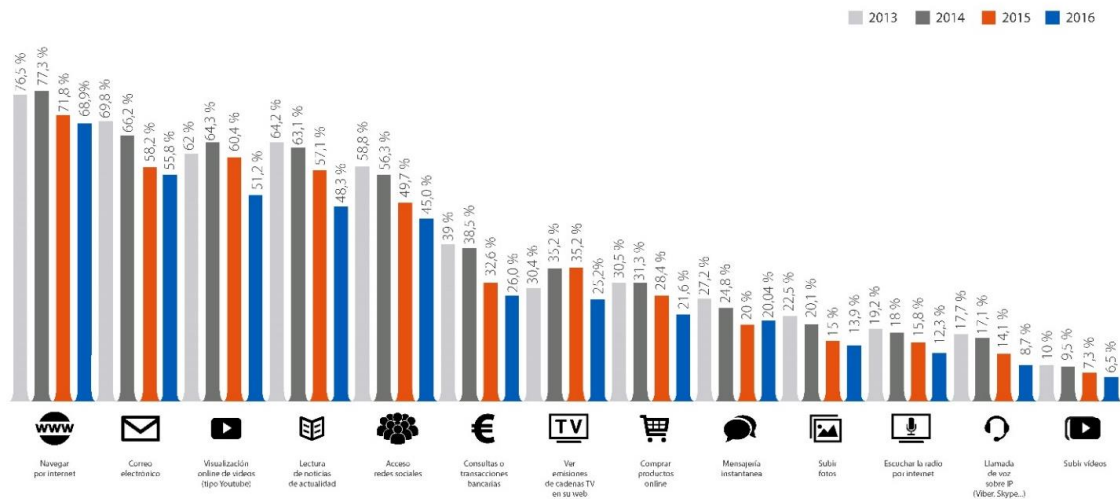


FIGURA 2 – ACTIVIDADES FUNDAMENTALES EN ESPAÑA MEDIANTE SMARTPHONES Y TABLETS – FUENTE DITRENDA

Partiendo de la figura 1 y 2, se puede deducir que la herramienta más aconsejable para ayudar a los pacientes es el desarrollo de una aplicación. Esta aplicación estará basada en las investigaciones realizadas por Ortigosa, Méndez y Riquelme [25] que elaboraron un exhaustivo trabajo donde detallaron el recorrido histórico de los intereses de la investigación en el abordaje psicológico del cáncer infantil entre otras enfermedades crónicas, destacan como principales procedimientos aplicados para el afrontamiento del estrés (dolor y ansiedad) evocados por los tratamientos médicos invasivos las siguientes técnicas:

- Técnicas de Relajación y Respiración
- Técnicas de Imaginación (Incluyendo estrategias de visualización e hipnosis)
- Técnicas de Distracción

Entre las estrategias de afrontamiento del dolor se comienzan a presentar datos sobre la aplicación de intervenciones innovadoras como la realidad virtual, con la finalidad primordial de desviar la atención del dolor [04].

En la aplicación de estas técnicas, los videojuegos se han mostrado como un medio eficaz frente a procedimientos médicos para incrementar el conocimiento sobre la patología y el tratamiento a fin de involucrar activamente al adolescente en su propio cuidado. Cabe destacar también, los datos alentadores de la aplicación de realidad virtual en el afrontamiento de la sintomatología en niños con cáncer hallados por Garduño y Morales [15], así como el trabajo de Miró et al. [26] que muestra la utilidad de estrategias de realidad virtual para el afrontamiento y el descenso de las percepciones, donde se han mostrado, puntuaciones menores de dolor y ansiedad, menor pulso, mejora de recuerdos sobre lo acontecido y disminución del malestar. Igualmente, en la actualidad se están alcanzando, con datos preliminares alentadores, un programa de intervención psicológica apoyado en técnicas de realidad virtual dirigido a la promoción del bienestar emocional general en adultos oncológicos hospitalizados. [13]

Con SIVAE-feci se pretende responder a preguntas cotidianas y de forma retrospectiva a preguntas realizadas en entornos familiares con niños enfermos de cáncer, con la cualidad de realizar un entorno virtual donde se genere una seguridad para el familiar (padre, madre, hermano, abuelo...)

que usa esta aplicación desde un Smartphone u ordenador apareciendo en ella modelos virtuales de niños y adolescentes enfermos de cáncer, así como médicos y especialistas que darán respuesta a estas preguntas con el objetivo de solucionar el malestar emocional, conocer más sobre la enfermedad y su tratamiento, los efectos adversos, las actitudes y actuaciones que se debe de llevar a cabo para apoyar a los enfermos y que su calidad de vida sea la mejor posible siempre.

1.2 CONTEXTO DEL PROYECTO

El proyecto fin de grado se enmarca en el proyecto de investigación: “Luchando contra el Cancer” desarrollado conjuntamente por los departamentos de Psicología e Informática de la Universidad de Almería, así como universidades colaboradoras.

El proyecto trata sobre el análisis, estudio y aplicación de estrategias de psicológicas en las enfermedades infantiles que son padecidas por los menores, pero sufridas intensamente por todo su entorno, especialmente por los padres, a los que les resulta muy difícil asumir que su hijo o hija está enfermo y que tienen la obligación de mirar al futuro con optimismo, para transmitir ilusión a sus hijos.

1.3 OBJETIVO

Los objetivos y actividades que ya se han llevado a cabo para el desarrollo de SIVAE- feci son las de valorar de manera cuantitativa y sistemática los niveles de dolor y ansiedad, así como otros aspectos emocionales tanto de los niños como de los familiares cuando están siendo tratados, adaptando herramientas innovadoras en entornos de Realidad Virtual para la ayuda emocional tanto de pacientes como familiares.

En este caso SIVAE-feci tendrá un uso tanto de medicina educativa, como creación de entornos virtuales y tratamientos debido a las respuestas de las dudas planteadas.

SIVAE-feci (Sistema Inteligente Virtual para el Apoyo Emocional en Familias de niños con Enfermedades Crónicas e Interferentes) pretende dar apoyo emocional a través de un entorno virtual que será capaz de responder a cuestiones, dudas o resolver diferentes situaciones que se planteen en el entorno familiar.

En la figura 3 se puede ver uno de los *flyers* que se usaron para la presentación de SIVAE en la Feria de las Ideas en la Universidad de Almería.



FIGURA 3 – FLYER PRESENTADO INFORMATIVO PARA LA FERIA DE LAS IDEAS

En el sistema a desarrollar o APP aparecerán modelos virtuales de niños y adolescentes enfermos, así como médicos y otros especialistas que darán respuesta a preguntas o situaciones que se plantean; fundamentalmente, relacionadas con el malestar emocional, los conocimientos de la enfermedad y su tratamiento, los efectos adversos, las actitudes y actuaciones óptimas de los familiares para apoyar a los enfermos.

Con SIVAE-feci no solo se pretende ayudar a comprender la enfermedad, si no que se pretende dar información y enseñar a toda la familia, a resolver las distintas situaciones que se puedan presentar durante el tratamiento.

Diferentes estudios revelan que ciertos elementos o patrones de comportamiento aparecen de forma espontánea al tener conocimiento de la enfermedad en algún familiar, uno de los más comunes es la extrema atención y visitas de familiares que no han estado normalmente presentes en la vida cotidiana del niño o niña, los cuales más que una ayuda en sí, vienen asociados a un nerviosismo o un “¿qué me está pasando?” en los primeros momentos de la enfermedad.

Con SIVAE-feci se enseña a las familias cómo actuar en la vida cotidiana del paciente y afrontarla de la mejor manera posible con la tranquilidad de saber que se están haciendo las cosas bien, ya que la mayor prioridad en estos casos, es la de querer hablar siempre con el doctor de mayor cargo en su hospital especializado en este tema, para así resolver las dudas que se presentan, preguntas que se podrían reconocer y responder en minutos con una serie de preguntas y un video explicativo por un médico especialista, el cual te va a aclarar y explicar la duda.

Pero SIVAE-feci no solo se encarga de esto, si no que ayudará a:

1. Comprender la enfermedad
 - a. Tratamiento y secuelas
2. Consejos prácticos
 - a. Comunicación con sanitarios
 - b. Cuidados del niño
 - c. Habilidades como padres
 - d. No sobreprotección
 - e. Fomento de la autonomía
3. Apoyo emocional
 - a. Manejo de las emociones
 - b. Afrontar la enfermedad
 - c. Tolerancia al malestar

Los objetivos específicos que vamos a encontrar en SIVAE-feci:

1. Ayudar a familiares y padres con los problemas asociados a la enfermedad y problemas que se puedan presentar.
2. Definir diferentes perfiles de usuario asociados a datos sobre el estado de cada uno de los miembros de la familia.
3. Visualizar un entorno 3D con respuestas y ayudas graficas a problemas comunes que se presentan con el tratamiento para el cáncer.
4. Revisar la literatura especializada y la recogida sistemática de datos empíricamente relacionados en como estresores o barreras psicológicas en las actitudes, creencias, emociones y actuaciones de los padres para un óptimo afrontamiento de la enfermedad de sus hijos.
5. Responder mediante árboles de conducta y decisión integradas en la aplicación, asociadas a los diferentes perfiles de usuario para llevar un mejor control individual tanto a doctores como investigadores para mejorar el bienestar emocional en diferentes problemáticas en el ámbito de la Psicología Clínica o de la Salud.
6. Evaluar al usuario mediante cuestionarios.
7. Diseñar un sistema de evaluación inteligente para dar respuesta a diferentes cuestiones o situaciones.
8. Elaborar y aplicar un protocolo de intervención psico-educativa en los padres para cambiar o mejorar aquellas actitudes, creencias, y actuaciones que suponen factores de riesgo o barreras

psicológicas para sus hijos y la relación entre ellos. Así como adaptar este protocolo psico-educativo (de pautas para los padres) a un formato de App para teléfono móvil.

9. Mejorar la adaptación y el afrontamiento de los niños oncológicos a su enfermedad y la eficiencia y adherencia al tratamiento mejorando las actitudes, actuaciones, pautas y estilos educativos de sus padres y familiares a través de estrategias psicológicas apoyadas con el uso de las TICs.

Todo esto aportando unas claras ventajas ya que SIVAE-feci:

- Será accesible en cualquier dispositivo ya sea ordenador como Smartphone
- No existen aplicaciones similares en español.
- Disponible las 24 horas del día y en cualquier lugar.
- Apoyo para los padres que pueden usar en cualquier momento.
- Evaluación en tiempo real, con mejoras psicométricas.
- Permite auto-registrar emociones y sensaciones en el momento que ocurren.
- Reduce costes humanos.
- Posibilidad de rentabilidad.
- Consejos y respuestas a preguntas de mano de doctores especializados.
- Permite auto-trabajar barreras psicológicas para cualquier miembro de la familia.
- Feedback para la continua mejora del sistema.
- Preparada para multilinguaje.

1.4 RESUMEN DEL SISTEMA DESARROLLADO

Para la realización del proyecto se ha realizado un estudio entre las estrategias de afrontamiento del dolor, donde se comienzan a presentar datos sobre la aplicación de intervenciones innovadoras como la realidad virtual, con la finalidad primordial de desviar la atención del dolor [18].

Haciendo mayor hincapié en esto, cabe indicar que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICs) permiten simular la realidad a través de programas informativos, con ayuda de diversos dispositivos hardware que permitan la comunicación necesaria entre el usuario y el ordenador, es posible generar la sensación de inmersión dentro del mundo virtual.

En la siguiente figura (Figura 4), se muestra la integración y uso de los diferentes componentes.

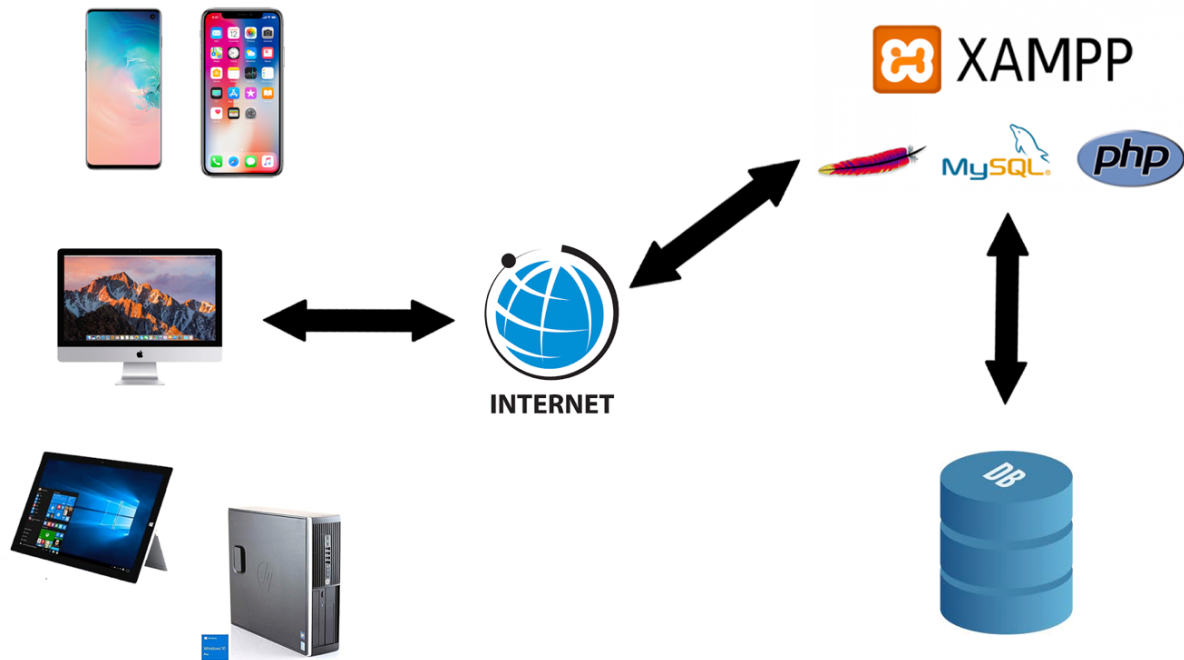


FIGURA 4 – CONEXIÓN Y RELACIÓN ENTRE CLIENTE/SERVIDOR DE SIVAE-FECI

Se ha elegido el entorno de desarrollo Unity en su última versión disponible 2018.2.5f1 (ha sido actualizado durante el proceso de desarrollo) ya que encabeza la lista en sistema multiplataforma y es el IDE con las mejores características para nuestro proyecto.

MySQL Workbench & XAMPP ha sido usados para la realización de la base de datos y configuración de conexiones locales en nuestro sistema.

HTML5, CSS5, jQuery, Javascript, PHP & Bootstrap para la realización de la web y panel de administración.

Además, se han usado programas externos de diseño como Adobe Photoshop CC y 3DMax para realización de algunos elementos finalmente insertados en el proyecto de Unity.

1.5 PLANIFICACIÓN TEMPORAL

Las fases de desarrollo que se han seguido para la realización de este proyecto fin de carrera son las siguientes:

1. **Estudio del estado del arte.** Se realiza un estudio bibliográfico de los diferentes sistemas ya usados para el tratamiento de dolor y mejora psicológica en el ámbito médico y/o relacionado con enfermedades terminales.
2. **Análisis de proyecto inicial** junto con el departamento de Psicología de la Universidad de Almería con el fin de ver condiciones, así como delimitar tanto la funcionalidad, como módulos y contenido de la aplicación.

3. **Reuniones** para concretar el estudio de perfiles de usuario a tratar en SIVAE-feci así como detallar parte de la funcionalidad que no quedó clara en el primer análisis.
4. **Estudio y análisis realizado en el Complejo Provincial Hospitalario Torrecárdenas** Almería para ver las necesidades que se pueden cubrir con SIVAE-feci con el objetivo de cubrir las necesidades de los usuarios.
5. **Selección y estudio de características** de diferentes softwares de Realidad Virtual. Adaptación de los escenarios y estímulos, así como estructura y contenido de los módulos de los programas de educación emocional ya desarrollados por LAPSITEC.
6. **Reuniones con diferentes equipos de desarrollo gráfico**, diseñadores y especialistas para ver las mejores opciones de desarrollo y escuchar propuestas de mano de gente que ya trabaja en este mercado.
7. **Elección de software necesarios y estudio del sistema.** Estudio del protocolo psico-educativo para adaptarlo a la App Móvil. Que preguntas se iban a realizar a los pacientes, así como estudio psicológico que acompaña mediante pruebas la diferente evolución y respuestas de conducta positiva mediante el estudio continuado y evaluación presencia de las diferentes respuestas.
8. **Elección del entorno del sistema operativo y entorno de desarrollo.** Se elige el entorno de desarrollo dependiendo de la disponibilidad de las diferentes librerías externas, assets, comunidad e integración para sistema multiplataforma.
9. **Estudio de las diferentes técnicas y algoritmos** que han de ser implementados
10. **Diseño de menús y funciones del sistema SIVAE** como sistema inteligente de apoyo emocional, entorno de respuesta visuales, evolución e historial, síntomas, acciones en diferentes casos reales... Diseño de escenarios tridimensionales para posterior iteración del usuario.
11. **Implementación de página presentación** (*Landing page*).
12. **Implementación de panel de administración** de usuarios.
13. **Implementación sistema evaluación.**
14. **Implementación de la interfaz gráfica.** Implementación de los menús y escenarios en Unity para cubrir los requisitos tanto funcionales como no funcionales de SIVAE-feci para dispositivos móviles (Smartphone) con sistema operativo tanto Android como iOS.
15. **Realización de pruebas.** Prueba de aplicación en diferentes usuarios directamente relacionados con casos de cáncer donde se pueda realizar una evaluación de si la aplicación cubre las necesidades de los familiares de los pacientes, dando respuesta a sus necesidades así como la de los pacientes.
16. Corrección de errores.
17. **Elaboración de esta memoria** y documentación de diálogo.
18. **Mantenimiento:** Se realizarán estudios para ver cubrir las nuevas necesidades creadas por los propios familiares o usuarios que utilicen la aplicación así como mejores tanto del sistema como de los modelos de evaluación, respuesta y entornos gráficos que existan en SIVAE-feci para mantener las necesidades tanto emocionales como psicológicas tanto de pacientes como familiares.

La planificación temporal tal y como se observa en el punto 6.3 respecto a la planteada en el ante proyecto ha variado llegando a incrementarse también la funcionalidad, en la figura 5, se puede ver la fecha de comienzo y fin, así como algunas de las categorías en las que se ha dividido el desarrollo.

SIVAE-feci				
Análisis, Estudio y planteamiento	100%		Start	Due
Reunión para toma de requisitos	100%	<input type="checkbox"/>	Mar 6, 2017	Mar 6, 2017
Análisis de los requisitos	100%	<input type="checkbox"/>	Mar 6, 2017	Mar 9, 2017
Estudios en Complejo Hospitalario Torrecardenas	100%	<input type="checkbox"/>	Mar 12, 2017	Mar 16, 2017
Reunión con equipo de Lapsitec	100%	<input type="checkbox"/>	Mar 14, 2017	Mar 14, 2017
Bocetos	100%	<input type="checkbox"/>	Mar 15, 2017	Mar 18, 2017
Planteamiento diseños	100%	<input type="checkbox"/>	Mar 20, 2017	Mar 23, 2017
Diseño de escenario (Sin elementos)	95%		Start	Due
Diseño elementos 3D	100%		Start	Due
Diseño elementos 3D Perfeccionamiento	100%		Start	Due
Menu e Interfaz	100%		Start	Due
Diseño de Base de Datos	100%		Start	Due
Desarrollo Web	100%		Start	Due
Panel de Administración	100%		Start	Due
Desarrollo Back-end	100%		Start	Due
Desarrollo Back-end	100%		Start	Due
Pruebas	100%		Start	Due
Memoria	100%		Start	Due
Realización y Revisión de Memoria	100%	<input type="checkbox"/>	Jul 8, 2019	Aug 29, 2019
Realización y revisión de Diagramas	100%	<input type="checkbox"/>	Aug 5, 2019	Aug 30, 2019

FIGURA 5 – ANÁLISIS DE TAREAS Y TIEMPOS EN SIVAE-FECI

En el punto 6.3 se analizan y se observan todos los tiempos de ejecución así como subtareas de cada una de las diferentes secciones.

1.6 ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

En el **capítulo uno** se ha realizado una introducción al Trabajo fin de Grado, exponiendo la motivación y objetivos de este, un resumen de sistema desarrollado y la planificación temporal que se ha realizado finalmente.

En el **capítulo dos** se realiza un estudio de la tecnología en la sociedad y de como la tecnología y la informática están ayudando cada vez más en ámbitos médicos.

En el **capítulo tres**, se habla de los videojuegos y de las diferentes etapas de producción que hay que seguir para desarrollar un videojuego. Se estudian los diferentes elementos y particularidades de cada uno de ellos así como un análisis de los efectos negativos en caso de que existan.

En el **capítulo cuatro**, se realiza un análisis del proyecto y la viabilidad, además se realiza una explicación del público al que va dirigido la aplicación, los diferentes tipos de usuarios, fases de SIVAE-feci y los bocetos a partir de los cuales se ha desarrollado el proyecto hablando también de la Landing page o página de presentación que se ha realizado y panel de gestión. En este capítulo se habla de todos los requisitos y funcionalidades que tendrá SIVAE-feci.

En el **capítulo cinco**, se hace un análisis de los diferentes entornos de desarrollo de videojuegos así como entornos de modelado y una comparativa de los motores de juego.

En el **capítulo seis** se explica la arquitectura utilizada en más detalle que las descripciones y comparativa expuesta en el apartado de motores de juegos. Se explica el desarrollo del proyecto (análisis, diseño e implementación, planificación temporal y herramientas utilizadas).

En el **capítulo siete** se habla de todo lo que compone el sistema de SIVAE-Feci, incluida las secciones Web's con Landing y panel de administración, imágenes del juego y como funciona el sistema además de la explicación de los diferentes diagramas adjuntos en los anexos.

En el **capítulo ocho**, se analizan los diferentes resultados y conclusiones.

En el **capítulo nueve**, se analizan todas las diferentes futuras propuestas así como comercialización del SIVAE-feci.

En el **capítulo diez** se pueden ver las diferentes fuentes y bibliografía usadas en SIVAE-feci.

En el **capítulo once** aparecen las diferentes apariciones y participaciones en prensa y concursos.

En el **capítulo doce** se observan las diferentes fuentes y enlaces para la bibliografía de SIVAE-feci.

En el **capítulo trece Anexo I** se puede ver el diagrama de Gantt.

En el **capítulo catorce Anexo II** se observa ver el diagrama de la Base de Datos.

En el **capítulo quince Anexo III**, aparece el diagrama de Casos de Uso.

En el **capítulo dieciséis Anexo IV** se puede ver el diagrama de Gantt.

2 ESTADO DEL ARTE

Los últimos avances en el ámbito de Internet van enfocados en 3 aspectos, el internet de las cosas, la inteligencia artificial y la AR & VR, es decir, realidad aumentada y realidad virtual.

Desde 1999 que se acuñó el término por parte de Kevin Ashton de "Internet de las cosas" (IoT) [32] ha ido evolucionando y fue por 2009 cuando este término se volvió un poco más coloquial, muchos lo asemejan a la aparición de redes sociales como twitter, pero la realidad es que en 2019, es un término muy presente en la sociedad y cada día con mayor presencia no solo en casa, si no en la calle, hogares inteligentes e innovadores, zonas públicas que nos informan de lo que está ocurriendo o tu frigorífico que te avisa que se te está acabando un producto básico para ti, en la figura 6, se puede ver un "reflejo" de lo que hablamos con el internet de las cosas.



FIGURA 6 – INTERNET DE LAS COSAS – FUENTE: PIXABAY

“Si una persona se conecta a la red, le cambia la vida. Pero si todas las cosas y objetos se conectan, es el mundo el que cambia” – Hans Vestberg

De forma interrelacionado al término IoT encontramos la inteligencia artificial (AI) y es que asistentes como Siri, Cortana, Alexa o Google Assistant están cada día más presentes en nuestras vidas, como complementos al llamado "internet de las cosas" y facilitan muchas tareas en nuestro día a día, tareas como leer algo, enviar mensajes, recordarnos diferentes tareas, buscarnos información respecto a algo son algunas de las funciones que más se conocen o se usan en nuestro día a día. En este aspecto el mercado ha ido creciendo de forma exponencial tal y como muestra la figura 7, donde se ve el número el crecimiento en millones de dólares de este fenómeno.

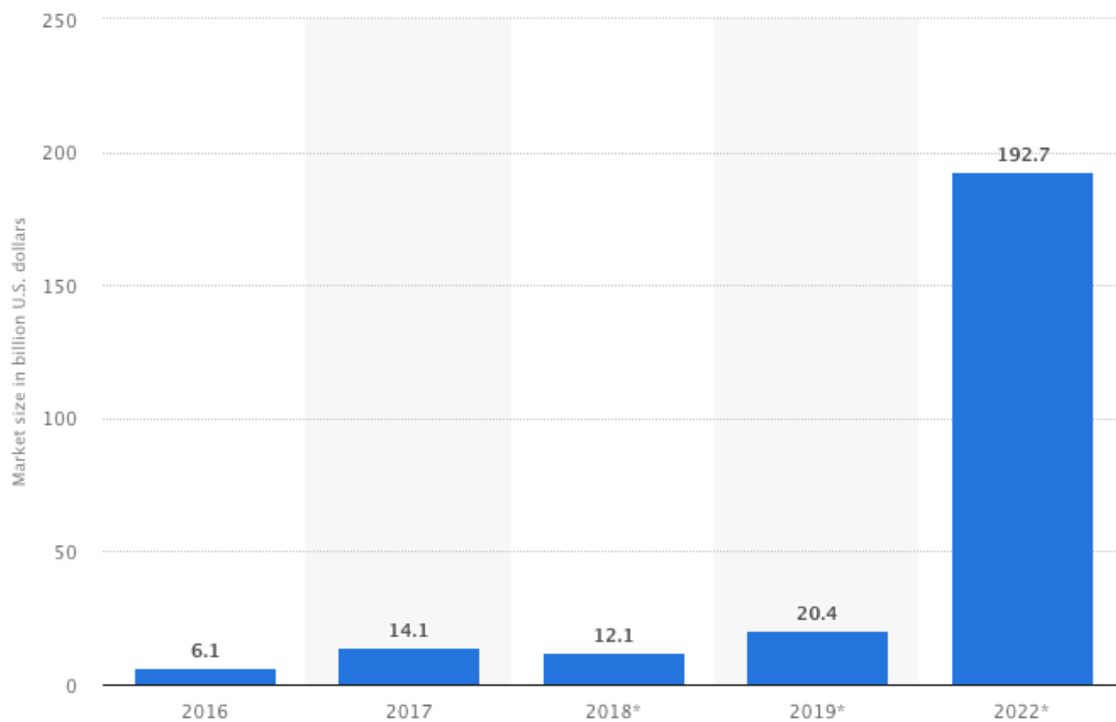


FIGURA 7 – CRECIMIENTO EN MILLONES DE DOLARES – FUENTE STATISTA 2019 [30]

Este crecimiento se prevé que va a aumentar de forma tan exponencial debido a que cada día necesitamos más inmediatez para solucionar los problemas de nuestro alrededor o ser atendidos más rápidamente (o eficazmente), por lo que aplicaciones o servicios que nos ayuden a evitar desplazamientos y realizar todo bajo un dispositivo de forma inmediata está favoreciendo el mercado en estas aplicaciones.

Las múltiples posibilidades que ofrecen las aplicaciones hacen que formen parte de nuestra vida diaria, desde aplicaciones de control de sueño, hasta aplicaciones para ayudarnos psicológicamente o controlar nuestros electrodomésticos.

Nos estamos acostumbrando cada vez más a pagar y realizar compras de forma online con aplicaciones de pago y con la seguridad que ejercen las grandes compañías en cosas tan importantes como es la privacidad y la seguridad, cualidades que cada vez están más presente en todo lo que se realiza en estos últimos años.

De igual modo, en los últimos años las tendencias de desarrollo y uso de aplicaciones se han visto revolucionadas por la llegada de la Realidad Aumentada (AR) y la Realidad Virtual (VR), sobre todo en la industria del entretenimiento, los juegos y las redes sociales, que es donde más aumentada se ve su popularidad.

En este 2019 y 2020 se espera que ambas tecnologías se hagan aún más populares, incluidos en sectores como la sanidad, la ingeniería, la venta al por menor o incluso inmobiliarias, donde el mercado global aumentará de 20.4 billones de euros en 2018 a unos 181 billones de euros en 2022 [14].

Cada día se trabaja más para conocer como estas tecnologías pueden ayudar en los casos de la sanidad y que no sea todo de forma tan presencial o llegue a causar tanto rechazo a los pacientes o familiares el visitar un hospital, donde en la mayoría de los casos, el riesgo de exposición a las diferentes enfermedades patógenas que se instalan en los centros hospitalarios o la gran cantidad de microorganismos nocivos que puede ser preocupantes como *Pseudomas aeruginosa*, *Aspergillus niger* y *determinados Escherichia coli*, para los cuales actualmente, las alternativas de tratamiento son escasas y más si existen alguna enfermedad que nos pongan más en exposición, es por ello que uno de los campos en los que más se está trabajando e intentando avanzar es el trato o atención a los pacientes estén donde estén, en este caso, en su dispositivo (Ordenador, Tablet o Smartphone), pero no solo ayudar a los pacientes de forma psicológica, si no que se pretende ayudar a las familias completas, mostrándoles o ayudándoles a como superar y comportarse en las situaciones que se les presenta estén donde estén o lo necesiten donde lo necesiten gracias al desarrollo de la informática.

3 DESARROLLANDO VIDEOJUEGOS

El término de videojuego está directamente asociado a software, con la salvedad que a día de hoy y con el progreso de los videojuegos en los últimos años, hay que tener especialmente cuidado y atención al diseño, sonido y gameplay (UX y forma de juego).

El proceso de desarrollo de un videojuego es muy similar al de otra aplicación software, se divide en varias etapas:

3.1 PRE-PRODUCCIÓN/CONCEPCIÓN

La etapa de preproducción o fase de diseño es la fase de planificación del proyecto centrada en la idea, el desarrollo del concepto y la producción de documentos del diseño inicial. El objetivo del desarrollo del concepto es producir una documentación clara y fácil de entender, que describa todas las tareas, planificaciones y estimaciones del equipo de desarrollo. El plan de producción es el conjunto de elementos que se producen en esta fase.

La documentación del concepto se puede separar en 3 fases o documentos:

- El **concepto general** es una descripción de unas pocas líneas del sistema.
- La **propuesta de videojuego** es un documento resumen corto con la intención de mostrar los puntos fuertes del videojuego y detallar porque será rentable desarrollarlo.
- El **plan del videojuego** es un documento más detallado que la propuesta de videojuego. Incluye toda la información que se produce sobre el videojuego. Incluye el concepto general, el género del videojuego, la descripción del gameplay, las características, la historia, el público al que va dirigido, las plataformas hardware, la planificación estimada, el análisis del marketing, los requisitos del equipo, y el análisis de riesgos.

La fase final de la preproducción también se conoce como análisis técnico, donde se producen documentos del videojuego más detallados:

- Antes de empezar la producción, el equipo de desarrollo produce una primera versión del documento de diseño del videojuego, incorporando todo o casi todo el material de la documentación del concepto. El documento de diseño describe el concepto del videojuego y los elementos más importantes del gameplay en detalle. También puede incluir bocetos iniciales de varios aspectos del videojuego.
- Crear prototipos de ideas de gameplay y características es una actividad importante que permite a los programadores y diseñadores de videojuegos experimentar con diferentes algoritmos y escenarios usables para un videojuego. Los prototipos pueden crearse antes de completarse el documento de diseño del videojuego, y ayudan a determinar las características que especifica el diseño. También pueden crearse durante el desarrollo para probar nuevas ideas.

3.2 PRODUCCIÓN

La producción es la etapa principal del desarrollo, donde se producen los activos y el código fuente del videojuego.

En esta etapa, los programadores escriben el código fuente, los artistas crean los activos del videojuego (Sprites o modelos 3D), los ingenieros de sonido crean los efectos de sonido y los compositores componen la música del videojuego, los diseñadores de niveles crean los niveles, los escritores crean los diálogos para las cinemáticas y los NPCs (non-player carácter), y los diseñadores de videojuegos siguen desarrollando el diseño del videojuego durante toda la fase de producción.

3.3 DISEÑO

El diseño de un videojuego es un proceso esencial y cooperativo de diseñar el contenido y las reglas del videojuego, que requiere competencias artísticas y técnicas, así como habilidad en la escritura.

Durante el desarrollo, el diseñador de videojuegos implementa y modifica el diseño del videojuego para que refleje la visión actual del videojuego. A menudo se añaden o quitan niveles o características. El arte puede evolucionar, y el trasfondo puede cambiar. Se puede dirigir a una nueva plataforma, así como a una nueva demografía. Todos estos cambios deben ser documentados y difundidos al resto del equipo.

3.4 PROGRAMACIÓN

La programación del videojuego la realizan uno o más programadores. Los programadores desarrollan prototipos para probar ideas, muchas de las cuales puede que nunca se incluyan en el videojuego finalizado. Los programadores incorporan nuevas características que exijan el diseño del videojuego, y arreglan los fallos que se producen durante el proceso de desarrollo. Incluso si se utiliza un motor existente, es necesario programar bastante para personalizar el videojuego.

3.5 CREACIÓN DE NIVELES

Desde un punto de vista temporal, los primeros niveles de un videojuego son los que más se tarda en desarrollar. Mientras que los diseñadores de niveles y los artistas utilizan herramientas para crear niveles, piden características y cambios a las herramientas para que les permitan desarrollar más rápido y con mayor calidad. Las nuevas características pueden hacer que los niveles antiguos queden obsoletos, por lo que los primeros niveles que se han desarrollado pueden desarrollarse y descartarse repetidamente. Los últimos niveles se pueden desarrollar más rápidamente, ya que el conjunto de características es más completo, y la visión del videojuego es más clara y estable.

3.6 PRODUCCIÓN DEL ARTE

La producción del arte es el proceso de crear el arte 2D y 3D del videojuego. Un artista crea el arte del videojuego, como el arte conceptual, los sprites y los modelos de los personajes. Las ilustraciones del videojuego, tales como demos o capturas de pantalla, tienen un gran impacto en los clientes, porque las ilustraciones pueden juzgarse en los análisis, mientras que el gameplay no.

3.7 PRODUCCIÓN DEL AUDIO

La producción del audio se puede separar en 3 categorías: efectos de sonido, música, y doblaje.

La producción de efectos de sonido se hace, ya sea ajustando una muestra hasta conseguir el efecto deseado, o replicando el sonido con objetos reales.

La música puede ser sintetizada o tocada con instrumentos.

La música se puede presentar en un videojuego de varias formas:

- Música de ambiente, especialmente en momentos lentos del videojuego, donde la música intenta reforzar la escena del videojuego.
- La música también puede desencadenarse por eventos del videojuego.
- La música de acción, como en secuencias de persecución, batalla y caza, es de ritmo rápido.
- La música de los menús, al igual que la de los créditos, crea un impacto auditivo, aunque no haya acción.

Los doblajes crean interactividad entre el gameplay y los personajes. Los doblajes dan personalidad a los personajes del videojuego [07].

3.8 PRUEBAS

Los Testers (personal encargado de realizar las pruebas) empiezan a trabajar una vez que algo es jugable. El videojuego es jugable cuando un nivel, o un subconjunto del videojuego, puede usarse en una medida razonable. Al principio, se tarda relativamente poco en probar el videojuego, y los testers pueden estar trabajando en más de un videojuego. Conforme el videojuego se va acercando al final de su desarrollo, un solo videojuego normalmente hace uso de muchos testers a tiempo completo. Los testers prueban las nuevas características y hacen pruebas de regresión en las ya existentes. Las pruebas son vitales para los videojuegos complejos actuales, ya que simples cambios pueden llevar a consecuencias catastróficas.

Al final del desarrollo, las características y niveles se están terminando rápidamente, y hay más material que necesita ser probado que en cualquier otro momento del desarrollo. Los testers tienen que hacer pruebas de regresión para asegurarse de que las características que se terminaron hace meses siguen funcionando. Las pruebas de regresión son una de las tareas más vitales que se requieren para el desarrollo de software eficaz. Cuando se añaden nuevas características, pequeños cambios en el código pueden producir cambios inesperados en distintas partes del videojuego [07].

3.9 HITOS

Los proyectos de desarrollo de videojuegos comercial pueden requerir cumplir hitos establecidos por los editores. Los hitos marcan eventos importantes durante el desarrollo del videojuego, y se utilizan para seguir el progreso del videojuego [07].

No hay estándares en la industria para definir los hitos, ya que pueden variar dependiendo del editor, el año, o el proyecto. Algunos hitos comunes en ciclos de desarrollo de dos años son:

- El primero jugable es la versión del videojuego que contiene un gameplay y activos representativos. Es la primera versión con los principales elementos funcionales de gameplay. A menudo se basa en el prototipo creado en la preproducción.
- La versión alpha es la etapa en la que la funcionalidad clave del gameplay está implementada, y los activos están parcialmente terminados. Un videojuego en alpha es jugable y tiene todas las características importantes. Estas características se revisan con pruebas y retroalimentación. Se pueden añadir nuevas características pequeñas, pero las características que no están implementadas se pueden descartar. Los programadores suelen centrarse en terminar el código existente, en lugar de añadir nuevas características.
- La congelación del código es la etapa en la que no se añade más código al videojuego, sino que se centra sólo en corregir fallos.
- La versión beta es una versión del videojuego completa, con todas las características y activos, donde sólo se solucionan errores. Esta versión no contiene fallos que eviten que el videojuego se pueda distribuir. En esta versión ya no se cambian las características, los activos, o el código.
- La liberación del código es la etapa donde todos los fallos están arreglados, y el videojuego está listo para distribuirse o enviarse al fabricante de la consola para que lo revise. Esta versión se prueba con el plan de pruebas de aseguramiento de calidad.
- La versión para manufacturar es la versión final del videojuego que se utiliza para la producción del videojuego.
- Los momentos decisivos son el tiempo extra y sin pagar que piden muchas compañías para cumplir los plazos e hitos, y afecta negativamente a los desarrolladores. Un equipo que no puede cumplir un plazo tiene el riesgo de que el proyecto sea cancelado, o se despidan empleados.

3.10 POST-PRODUCCIÓN/MANTENIMIENTO

Una vez que el videojuego se ha distribuido, empieza la fase de mantenimiento del videojuego.

Los videojuegos desarrollados para videoconsolas apenas tenían un periodo de mantenimiento en el pasado. El videojuego distribuido tendría siempre todos los fallos y características que tuviera cuando fue publicado. Esto era la norma para las videoconsolas, ya que todas las consolas tenían un hardware casi idéntico, y la incompatibilidad, que es causante de muchos fallos, no era un problema.

En los últimos tiempos, ha crecido la popularidad de los videojuegos online para videoconsolas, y se han desarrollado videoconsolas con internet y servicios online. Ahora los desarrolladores pueden mantener el software actualizado y sin fallos a través de parches descargables.

El desarrollo para PC es diferente. Los desarrolladores intentan tener en cuenta la mayoría de las configuraciones de software y hardware. Sin embargo, el número de posibles combinaciones de hardware y software lleva inevitablemente al descubrimiento de circunstancias que bloquean el videojuego, y que los programadores y los testers no tuvieron en cuenta.

Los programadores esperan un tiempo para el mayor número de reportes de fallos posible. Cuando creen que han conseguido suficiente retroalimentación, empiezan a trabajar en un parche. El parche o actualización puede tardar semanas o meses en desarrollarse, pero la intención es que arregle el

mayor número de fallos del videojuego que no descubrieron en la última versión publicada, o en raras ocasiones, arreglar fallos no intencionados causados por parches anteriores. A veces, un parche puede incluir características o contenido extra, o incluso alterar el gameplay.

3.11 EQUIPOS DE DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS

Las estructuras de desarrollo de un videojuego cuentan con componentes en el equipo que no necesariamente van a tener que tener su trabajo ligado a la informática, no se puede olvidar que nos basamos, por lo general, en unos patrones de diseños que las mismas tiendas como es Google Play y App Store nos exigen, pero puede existir la posibilidad que uno de los componentes no tenga conocimientos informáticos relacionados con la programación o desarrollo de software, por lo general los roles son los siguientes:

Diseñadores/Artistas: Son los encargados de crear bocetos y dibujos para crear una primera visión de la aplicación. Dentro de los diseñadores encontramos diseñadores/modeladores de 3D, texturas, iluminación, expertos en UX (User Experience), etc.

Encargados del sonido: Están categorizados en el grupo de diseñadores o artistas ya que muchos videojuegos cuentan con bandas sonoras muy complejas y tienen los efectos de sonido cuidados hasta el más minucioso detalle para que la experiencia y el realismo sea mucho mayor.

Ingenieros: Son los encargados de desarrollar el videojuego donde encontramos ingenieros que se encargan de todo o especializados en diferentes aspectos importantes del videojuego como pueden ser la inteligencia artificial, scripts, gameplay, colisiones, teorías físicas (el motor de desarrollo de Unity integra diferentes aspectos físicos ya desarrollados para facilitar este trabajo), etc.

Equipo de Marketing o Estudio que lo comercialicen: Suele ser ajeno al equipo de desarrollo. El marketing y las ventas serán los encargados de hacer que los consumidores o usuarios conozcan el producto o servicio. Uno de los principales puntos de partida hace unos años era promocionar la exclusividad e intentar que los usuarios se metan en las historias de cada uno de los personajes, que se hagan fanáticos en el caso de los juegos de rol o simplemente tengas un objetivo de conseguir más objetos, características o funciones diferentes además de nuevos mundos, hoy en día el mercado del videojuego ha evolucionado y se centra en sistemas de juego free-to-play donde el beneficio o las ventas, se consiguen gracias a la realización de contenido extra de exclusividad y de gran calidad que guste a la gente y sea variado.
[02]

El acceso o método de adquisición debe de ser rápido, de ahí los métodos de pago instantáneos como PayPal, tarjetas de crédito virtuales o tarjetas de

dinero que se puede adquirir físicamente. Es aquí donde la industria del videojuego a día de hoy está sacando mayor beneficio.

3.12 ¿EFECTOS NEGATIVOS?

A pesar de analizar y hablar de los efectos positivos de los videojuegos, existen múltiples científicos que hablan de los trastornos de personalidad, de la disminución de las capacidades intelectuales, del estrés o situaciones tensas que se pueden provocar por rivalidades, como lo ocurrido en agosto de 2018 en Florida.

La revista Develop Magazine encuestó a jugadores de World of Warcraft y descubrió que de 400 encuestados 292, un 73%, [23] se sentían calmados después de jugar una partida del juego, llegando a ser una de las actividades nocturnas favoritas de muchos hombres y mujeres entre 18 y 35 años donde se han reflejado bajadas y cambios en las audiencias televisivas en horarios de prime time viéndose aumentado el número de usuarios en videojuegos.

Por otro lado, un artículo publicado por Associated Press demostró que los cirujanos que juegan a videojuegos cometen menos errores. Los médicos que dedican al menos tres horas a la semana a jugar cometen un 37% menos de errores en una cirugía laparoscópica y realizan la operación un 27% más rápido que sus contrapartes que no tienen ese hábito.

4 ANÁLISIS Y VIABILIDAD

En este capítulo se verán los diferentes tipos de inmersión, así como los diferentes tipos de realidad virtual con el objetivo de determinar cuál es la que mejor se adapta a las necesidades de este trabajo fin de grado.

4.1. INTRODUCCIÓN

Antes de profundizar en los diferentes tipos de realidades virtuales o sistemas de tipos de juegos, se pretende aclarar los siguientes conceptos:

SDL: Es un conjunto de bibliotecas basada inicialmente en C pero con wrappers [28] a otros lenguajes de programación como C#, C++, Python, Java, Ada, C#, Visual Basic, Erlang, Lua, etc. que proporcionan funciones básicas para realizar operaciones de dibujo.

En Orientaciones se observan los resultados de 2D, 2,5D y 3D los cuales explicamos en términos de gráficos por ordenador:

2D: Los gráficos en 2D son la generación basada en computadora de imágenes digitales, principalmente de modelos geométricos e imágenes digitalizadas (Figura 8)



FIGURA 8 – IMAGEN DE UN GRÁFICO DE UN VIDEOJUEGO EN 2D – FUENTE NINTENDO (MARIO)

2.5D: El término Dimensión dos y medio, perspectiva de 3/4, pseudo-3D, o vista 3/4, son términos que se usan para denominar esta perspectiva de 3D cuando en realidad no lo es. El 2,5D es un efecto para simular el 3D de manera errónea a los usuarios en videojuegos para dispositivos móviles. (Figura 9)



FIGURA 9 – IMAGEN DE UN VIDEOJUEGO EN 2.5D – FUENTE FINAL FANTASY

3D: Los gráficos tridimensionales en contraste con los gráficos bidimensionales son gráficos que usan una representación tridimensional de los datos geométricos que los conforman. Dicha información se utiliza al final del proceso de renderización para representar esos objetos 3D en 2 dimensiones y así puedan ser percibidos usando un monitor o impresora. Existen otras diferencias con respecto al modelo bidimensional, los gráficos 3D no son gráficos hasta que no son proyectados en 2 dimensiones por medio de transformaciones matemáticas. Un ejemplo de un video juego desarrollado además con Unity es el que aparece en la figura 10 con gráficos tridimensionales.



FIGURA 10 – IMAGEN DE UN VIDEOJUEGO EN 3D REALIZADO CON UNITY – ASSASIN'S CREED

En plataforma se pueden encontrar diferentes opciones:

- **Cross Platform:** Programa o dispositivo que puede utilizarse sin inconvenientes en distintas plataformas de hardware y sistemas operativos.

Los sistemas operativos en versión móvil no han sido incluidos especificados en la tabla, pero motores como Unity 3D están disponibles para Android y para iOS.

Tipos de Licencia, se mencionan las más repetidas y conocidas: [21]

- **GLP:** es una de las más utilizadas y se suele denominar como GNU GPL. Con esta licencia el desarrollador conserva los derechos de autor, pero permite su libre distribución, modificación y uso siempre y cuando, en el caso de que el software se modifique, el nuevo software que se desarrolle como resultado quede obligatoriamente con la misma licencia. Incluso si el software con licencia GPL solo fuera una parte de otro programa, este programa también tendría que mantener la licencia. Está considerada la primera licencia copyleft y, bajo esta filosofía, cualquier código fuente licenciado bajo GPL, debe estar disponible y accesible, para copias ilimitadas y a cualquier persona que lo solicite. De cara al usuario final, el software licenciado bajo GPL es totalmente gratuito, pudiendo pagar únicamente por gastos de copiado y distribución.
- **AGPL:** se engloba dentro de las licencias destinadas a modificar el derecho de autor derivadas de GNU. La novedad de AGPL es que, aparte de las cláusulas propias de una GNU GPL, ésta obliga a que se distribuya el software que se destine a dar servicios a través de una red de

ordenadores, es decir, si se quiere usar como parte del desarrollo de un nuevo software, éste quedaría obligado a su libre distribución.

- **BSD** es un buen ejemplo de una licencia permisiva que casi no impone condiciones sobre lo que un usuario puede hacer con el software. El software bajo esta licencia es la menos restrictiva para los desarrolladores, ya que, por ejemplo, el software puede ser vendido y no hay obligaciones de incluir el código fuente. Además, una aplicación licenciada con BSD permite que otras versiones puedan tener otros tipos de licencias, tanto libres como propietarias; un buen ejemplo de ello es el conocido sistema operativo Mac OS X, desarrollado bajo esta licencia. También, BSD permite el cobro por la distribución de objetos binarios. Licencia Apache: el software bajo este tipo de licencia permite al usuario distribuirlo, modificarlo, y distribuir versiones modificadas de ese software, pero debe conservar el copyright y el disclaimer.
- **Apache** no exige que las obras derivadas (las versiones modificadas) se distribuyan usando la misma licencia, ni siquiera que se tengan que distribuir como software libre, solo exige que se informe a los receptores que en la distribución se ha usado código con la licencia Apache. En este sentido, al crear nuevas piezas de software, los desarrolladores deben incluir dos archivos en el directorio principal de los paquetes de software redistribuidos: una copia de la licencia y un documento de texto que incluya los avisos obligatorios del software presente en la distribución.
- **Creative Commons:** su definición se basa en cuatro condiciones: · ‘Atribución’, con la cual se puede distribuir, exhibir, representar... siempre y cuando se reconozca y se cite a su autor · ‘No comercial’, que no permite usar el software con fines comerciales · ‘No derivadas’, con la cual no se puede modificar dicha obra · ‘Compartir igual’, que incluye la creación de obras derivadas siempre que mantengan la licencia original. Bajo las licencias Creative Commons, existen otros tipos de licencia las cuales se diferencian entre sí con el “juego” de la combinación de las cuatro condiciones que acabamos de ver.

Como resumen nos queda la siguiente tabla:

Tipo de Licencia	Descripción	Atribución de autor o del tipo de licencia
GNU GPL	Libre, abierta, gratuita	Si
AGPL	Libre, abierta, gratuita	Si
BSD	Libre, abierta, permisiva, gratuita. Con clausula de advertencia	No
Apache	Libre, abierta gratuita con copyright y disclaimer	Si
Creative Commons	Libre, gratuita. Con propiedad intelectual	Si

TABLA 1 – RESUMEN DE TIPOS DE LICENCIA

4.2 ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Cada vez es más frecuente el uso de dispositivos como Smartphone o dispositivos con internet y es que más del 70% de españoles usan medio digitales en España y poseen en la actualidad uno o varios Smartphones [17] ocupando de esta manera la cuarta posición según estadísticas realizadas en enero de 2015 a nivel mundial. En la figura 11 se pueden apreciar los indicadores de uso de dispositivos digitales en España donde se puede ver que las conexiones a móviles superan el número de habitantes que usan estos medios, dando a entender el uso de varios dispositivos incluso por persona.



Debido a esto, el mercado ha permitido que podamos tener en la palma de la mano y en cuestión de segundos, más de 1.5 millones de aplicaciones para descargar, además de millones de contenidos en cada una de las “stores” más famosas del mundo, como son Google Play y Apple Store, esto sumado a la evolución tecnológica ha creado una sociedad completamente conectada donde la integración del Smartphone en la sociedad es todo un hecho.

En las diferentes Stores (Figura 12), encontramos aplicaciones para todo tipo pero... ¿Se puede confiar en las aplicaciones disponibles? Si una aplicación da consejos médicos... o dice que los da ¿Es segura la fuente? ¿Confían los usuarios en este tipo de aplicaciones? ¿Sirven realmente para algo? ¿O solo ocupan la memoria de nuestro dispositivo y no tiene ninguna utilidad real?



FIGURA 12 – LOGOS APPS STORES

Tras este estudio y los estudios realizados a partir de las necesidades de los usuarios, se decidió la creación de SIVAE-feci, una aplicación multiplataforma para uso en dispositivos móviles y ordenadores, donde principalmente se resolverán dudas durante el tratamiento de cáncer. Esta aplicación no se va a centrar solo de los niños con esta enfermedad, si no que sería más útil para padres y familiares, es por ello, que el desarrollo de esta aplicación, se ha centrado en ellos, ya que en multitud de ocasiones se siente desinformados, deprimidos y con un nerviosismo que no solo afectará a los demás miembros de la familia si no al propio paciente por el simple hecho de no saber cómo actuar en diferentes situaciones que se puedan presentar en casa, todo esto combinado tanto con entornos 3D como con explicaciones mediante escenarios y animaciones, todo esto acompañado de los consejos en video de un doctor, que ayudarán tanto a la comprensión de la enfermedad como a la mejora del entorno social, tanto para familiares como para el paciente.

4.3 PÚBLICO DE LA APLICACIÓN

SIVAE-feci va a ser una aplicación destinada a cualquier miembro de la familia que este en relación directa con un paciente. Estos miembros de la familia serán considerados usuarios o “actores”, como se define en ingeniería del software, a toda persona que va a tener relación con el software o sistema, en este caso la aplicación. Estos actores pueden ser Administradores, Centros, Especialistas, Pacientes o usuarios que llegan a la web para pedir información.

Son los familiares los actores o usuarios que más en contacto van a estar con el paciente o van a estar más implicados, por lo que su estado de ánimo suele variar y en la mayoría de los casos, ocultos a los demás, esto dependerá de la forma de ser de cada persona, pero no solo va a ser útil para ellos, si no que va a ser útil para cualquier miembro de la familia.

Uno de los objetivos de SIVAE-feci además del apoyo, va ser la posibilidad de crear múltiples usuarios a los que se realizarán estudios emocionales que serán revisados, almacenados y evaluados directamente en la aplicación, mostrando consejos sobre qué hacer para mejorar el estado de ánimo en caso de ser necesario, incluyendo también una opción de revisión por un psicólogo que en caso de cierta repetición de patrones en las respuestas a las evaluaciones o ciertos resultados en las evaluaciones, le llegará un aviso a una persona especializada para que ayude y esté pendiente de ese caso, se ha demostrado que es más fácil contarle cómo te sientes a algo inerte, como un Smartphone o una aplicación, que mostrárselos y preguntar otras personas directamente.

4.4 TIPOS DE USUARIOS

En esta sección se analizan los distintos tipos de usuarios que van a participar y que forman parte del sistema. Los usuarios pueden ser clasificados en función de un determinado rol que desempeñen dentro del sistema, encontrando en algunos de ellos ciertas similitudes en cuanto a comportamiento, acceso al sistema, o privilegios. Esta forma en la que los usuarios interactúan con el sistema y entre ellos, es un parte muy importante del análisis, los cuales se podrán observar de forma más precisa posteriormente en este documento.

Como vamos a ver, los distintos usuarios del Sistema que se han determinado son, Usuario, Paciente, Especialista, Centro o Administrador los cuales fueron comentados en el punto anterior.

En primer lugar y previo al análisis del comportamiento de los usuarios de cara al sistema y el resto de los usuarios, su interacción con el sistema, vamos a detenernos en clasificar de manera sencilla los distintos tipos de usuario:

- **Administrador del Sistema:** este tipo de usuario ha de estar registrado en el sistema. Sus funciones como su nombre indica es administrar dicho sistema en el cual podrá realizar todas las funciones que se detallan en el apartado de “Permisos de Acceso en el Panel de Administración” y en el diagrama de Casos de Uso.
- **Centro:** Este tipo de usuario será dado de alta por los administradores y será el encargado de dar de alta a todos los especialistas en el sistema además de gestionar a todas las personas que formen el equipo de especialistas.
- **Especialista:** Este tipo de usuario será dado de alta por el centro o administrador y será el encargado de visualizar todos los resultados de los pacientes. Sus funciones se detallan en el apartado de “Permisos de Acceso en el Panel de Administración” y en el diagrama de Casos de Uso.
- **Paciente:** Este tipo de usuario será dado de alta por el especialista, centro o administrador y podrá acceder al mundo de SIVAE-feci para realizar los cuestionarios
- **Usuario:** (No reconocido en la BBDD): Este tipo de usuario solamente podrá ver la página web y la Landing page donde verá toda la información del sistema

Hay que destacar que las funcionalidades en cada usuario están limitadas ¿A qué nos referimos con limitadas? A la pantalla de nuestro Usuario, Paciente, Especialistas, Centro y Administrador del Sistema serán muy parecidas, pero a medida que avanzamos en esta “escala” la funcionalidad y permisos para realizar ciertas acciones aumentan.

4.5 FASES DE SIVAE-FECI

SIVAE-feci es un sistema dividido en dos bloques: por un lado el bloque de gestión, donde accederán los centros, especialistas y administradores del sistema y por otro el entorno gráfico, desarrollado en Unity que será para los pacientes.

El desarrollo del sistema del entorno gráfico se ha llevado a cabo en 5 fases de desarrollo, donde se diferencian las 5 zonas concretas a desarrollar, a conocer,

Fase 1.-

- Desarrollo de Jardín y Desarrollo del Refugio además de las diferentes funcionalidades de inicio del sistema.
- Esta fase incluye la parte de cuestionario 6PAQ, Preguntas PRE_POST. Documentos adjuntos en los Anexos.

Fase 2.-

- Desarrollo de la parte y entorno del Refugio.
- Esta fase incluye los cuestionarios de Mindfulness I, II y III

Fase 3.-

- Desarrollo de la parte y entorno de la Catarata.
- Esta fase incluye los cuestionarios de Desarrollo de Jerarquías

Fase 4.-

- Desarrollo de la parte y entorno del baúl
- Esta fase incluye los cuestionarios de Desarrollo de B1, B2 y B3

Fase 5.-

- Desarrollo de la parte y entorno de los animales
- Esta fase incluye los cuestionarios de Desarrollo de A1, A2 y la posibilidad de integrar otros cuestionarios más.

Como conjunto final quedará como se muestra en la figura 13.

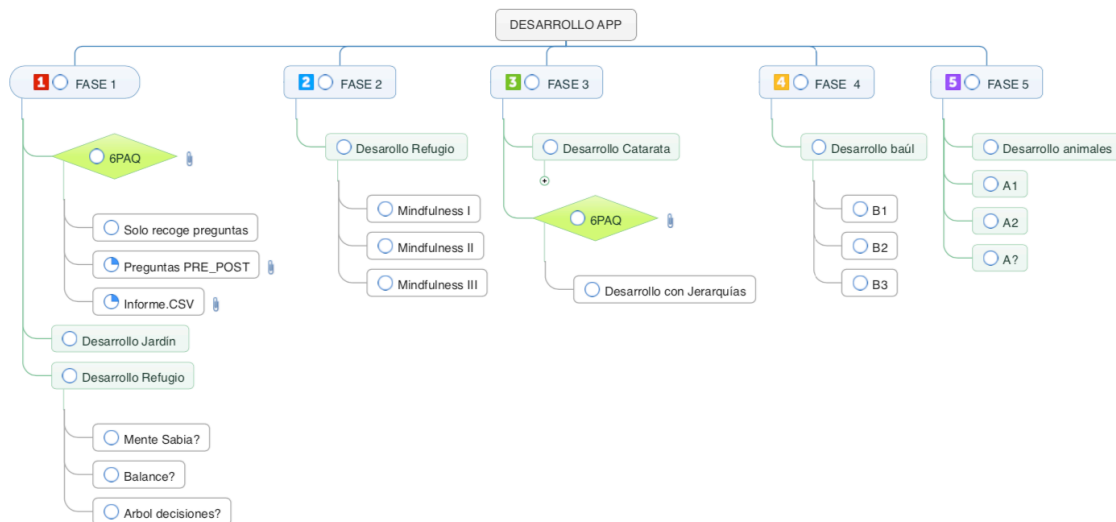


FIGURA 13 – ESQUEMA DE SIVAE-FECI EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE DESARROLLO

Para una visualización más correcta del entorno y escenario se ha desarrollado e integrado cada una de las diferentes partes, por lo que se ha adelantado trabajo de todas las fases, así como dejada la preparación para la inserción en minutos de las evaluaciones pendientes.

4.6 PRIMEROS BOCETOS

En este escenario encontramos diferentes elementos con una evaluación asignada donde se evaluarán diferentes aspectos psicológicos/emocionales del paciente:

- Refugio del bosque – Tipo de Evaluación DERS
 - Estrategias de regulación emocional
 - Mindfulness
 - Actividades placenteras
 - Control de impulsos
- Catarata Fluir de Pensamientos
 - Ejercicios de control de impulsos.
 - Ejercicios de distanciamiento
- Roca de la Rigidez y Lago de la Flexibilidad
 - Acceso a tratamiento online
- Jardín Botánico de Flores Silvestres
 - Clasificación de valores
 - Acciones en dirección a valores
- Animales, Árbol de la Paternidad
 - Ejercicios y pautas de estilos educativos parentales.
 - Recursos parentalidad positiva
 - Psicoeducativo
 - Tipo de Evaluación: PCRI-M
- Baúl de las Fortalezas
 - Ejercicios de fortalezas psicológicas:
 - Gratitude.
 - Entusiasmo.
 - Optimismo.

El paciente al acceder solo y únicamente por primera vez verá un Mensaje de Bienvenida + Guía de Uso + Objetivos + Motivación, tras el proceso de iniciar sesión siempre tendrá que realizar el Pretest – PAQ-6

En las primeras fases se realizó un dibujo de como podía ser la isla mediante un pequeño boceto, donde se detalla cada una de las acciones y ejercicios que se van a realizar, figura 14.

MENSAJE DE BIENVENIDA (1a Entrada a la aplicación)

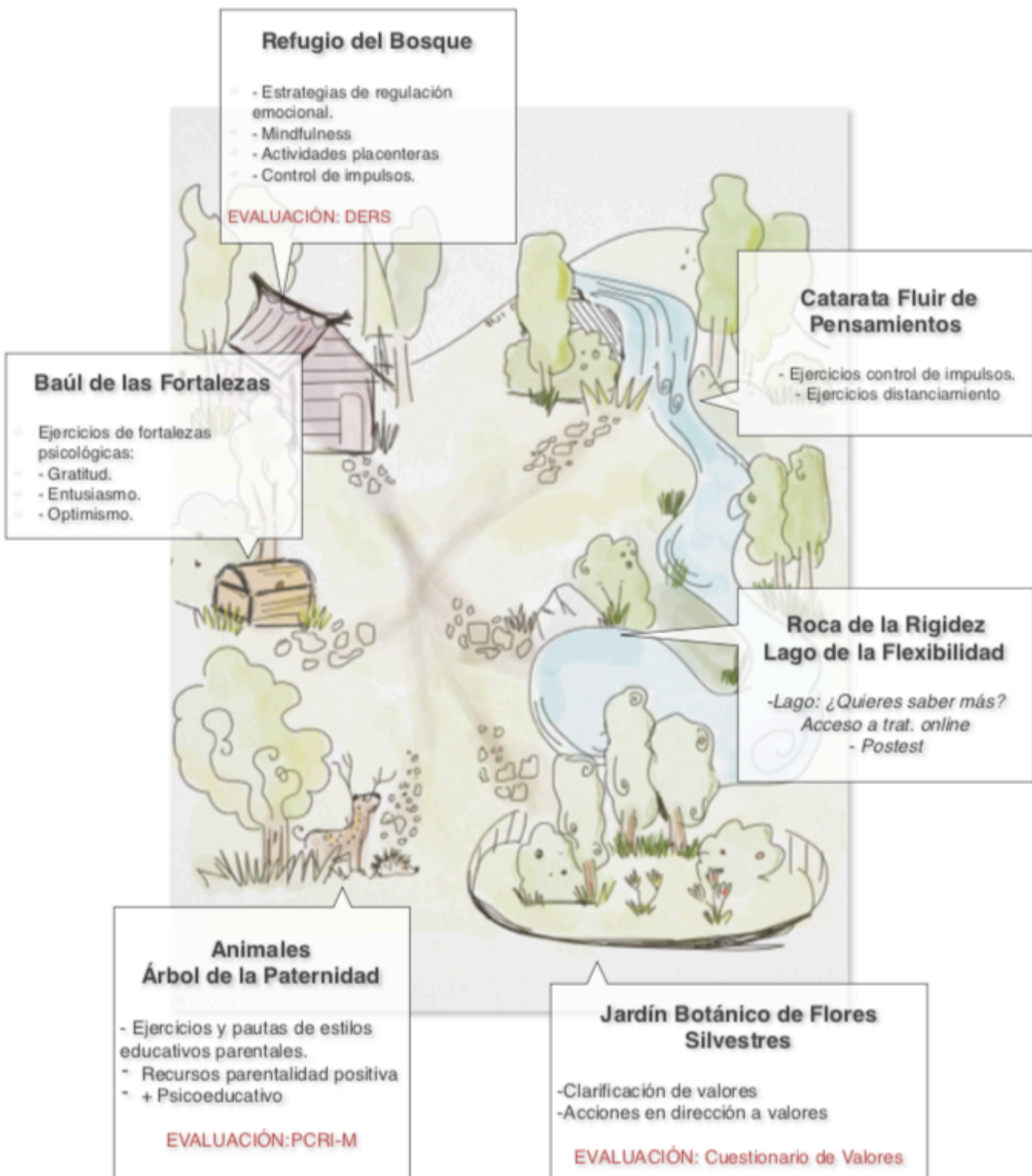


FIGURA 14 – BOCETO INICIAL DE ESCENARIO DE SIVAE-FECI

- Guía de uso a la aplicación.
- ¿Cuáles son los objetivos de esta aplicación?
- Motivación + Alianza terapéutica.
- Evaluación Pretest: PAQ-6 (6 subescalas: Aceptación, Momento presente; Difusión; Yo-contexto, Valores, Acciones comprometidas) - Asignación de ejercicios en función de las puntuaciones en las escalas.

Componentes/Zonas del Jardín

Jardín Botánico (Valores)

- Espacio especialmente dedicado a la clarificación de valores y fomentar acciones en dirección a valores.
- Evaluación previa sobre la importancia y consistencia de acciones en áreas valiosas (Cuestionario de valores)
- Metáfora del jardín adaptada al bosque (las plantas son áreas valiosas que cuidar, malas hierbas y otros animales parásitos son fuentes de malestar).

Baúl de las fortalezas (Fortalezas Psicológicas)

- Tiene como objetivo trabajar y fomentar las fortalezas psicológicas relacionadas con la parentalidad.
- Gratitud
- Más flexibilidad psicológica
- Optimismo
- Entusiasmo

Refugio del Bosque (Regulación Emocional)

- Dirigido a fomentar la regulación emocional.
- Evaluación previa: DERS (Qué tipo de ejercicios realizar).
- Control de impulsividad.
- Pérdidas y ganancias.
- Ejercicios de Mindfulness.
- Ejercicios mente sabia.

Catarata (fluir de pensamientos)

- Ejercicios de distanciamiento cognitivo y toma de perspectiva.
- Ejercicios de control de impulsos

Animales (Acciones comprometidas)

- Módulo de carácter psicodidáctico.
- Evaluación previa de estilos parentales (PCRI-M) – Dirigen a ciertos ejercicios.

- Pautas de parentalidad clásicas de modificación de conducta
- Promover comportamientos positivos
- Reacciones disfuncionales
- Inconsistencia
- Uso adecuado de correcciones (castigo/Sr+)

Roca de la Rigidez y Lago de la Flexibilidad

- Ejercicios para el fomento de la flexibilidad psicológica.
- Acceso a más información: Tratamiento online.

OTRAS UTILIDADES

- Menú de acceso directo a cada herramienta.
- Feedback al finalizar la sesión.
- Retroalimentación de usabilidad al finalizar la sesión.
- A la realización de X ejercicios vuelve a pasar PAQ-6 y redirige a otros componentes si es necesario.

4.7 PÁGINA DE PRESENTACIÓN DE SIVAE-FECI

Landing page o página de presentación del sistema de SIVAE-feci, para la descarga y adquisición de conocimiento y características del software, se describe la funcionalidad del sistema, el equipo que forma parte del proyecto, un formulario de contacto para los centros y el acceso al panel de gestión o administración. En las siguientes imágenes (Figura 15, 16 y 17) se observan capturas de pantalla de la Landing page.

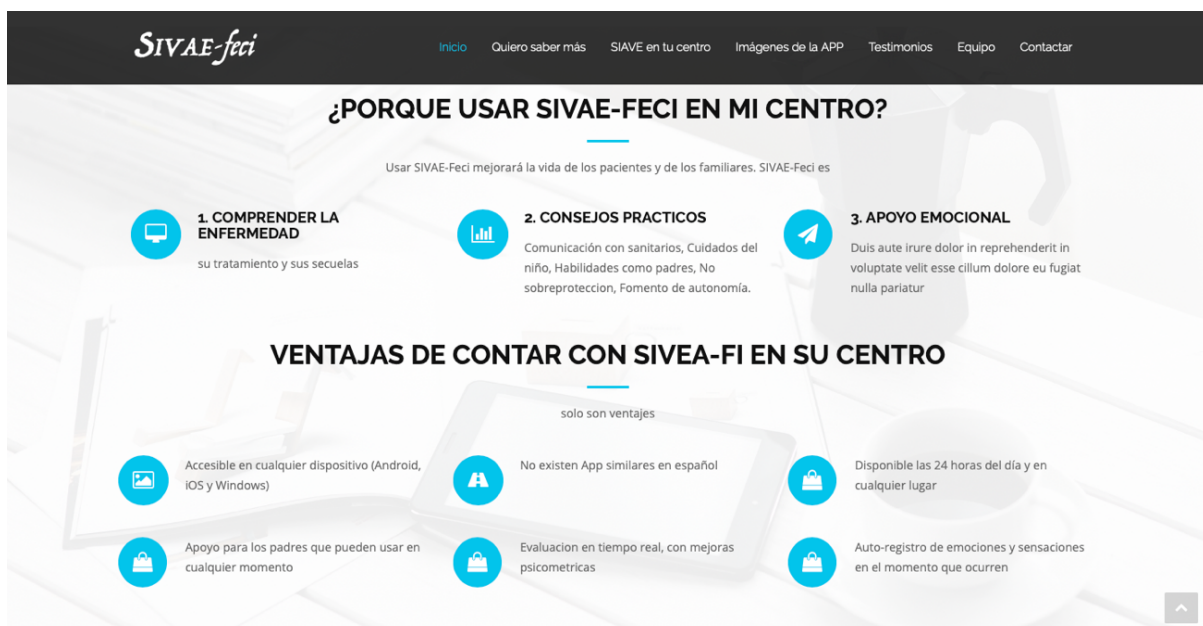


FIGURA 15 – LANDING PAGE DE SIVAE-FECI

En la Figura 16 se puede ver la parte inicial de la Landing Page



FIGURA 16 - LANDING PAGE DE SIVAE-FECI

En la figura 17 se puede observa los diferentes apartados del menú y las secciones de ¿Por qué usar SIVAE-FECI en mi centro? Y las ventajas de contar con SIVAE en su centro

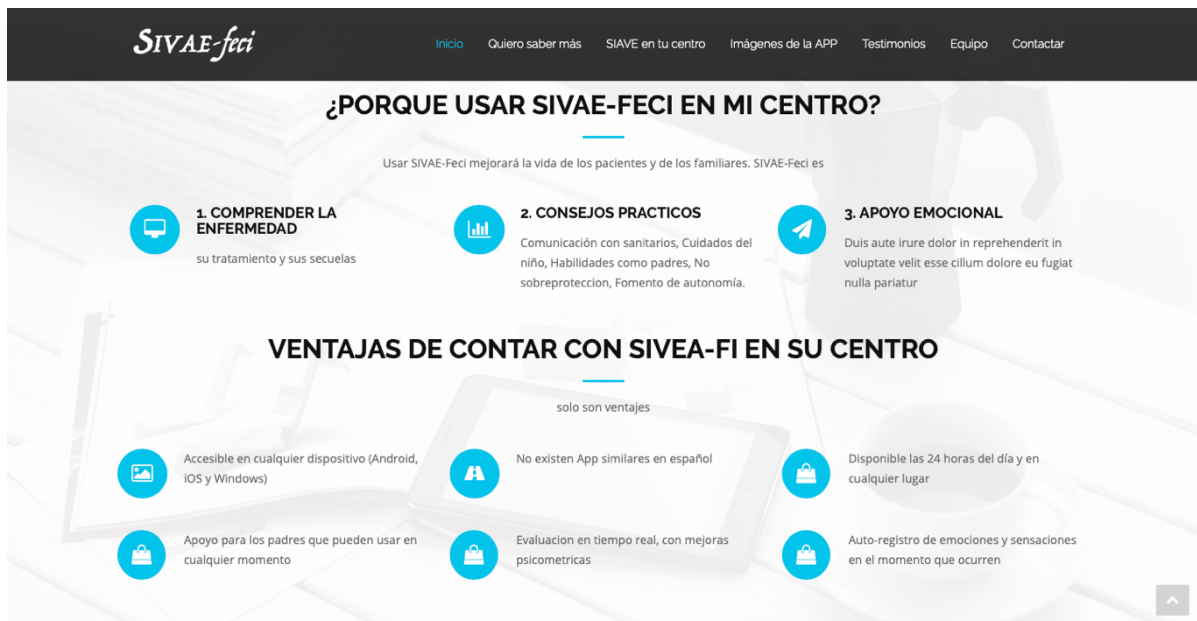


FIGURA 17 - LANDING PAGE DE SIVAE-FECI

4.8 BLOQUE DE GESTIÓN O PANEL DE ADMINISTRACIÓN

Acceso mediante la página web, donde se puede acceder tanto a los datos del centro, como a los de los especialistas y pacientes. El acceso está restringido a especialistas, centros y administradores. En las siguientes imágenes se muestran diferentes zonas del panel de administración (Figuras 18 y 19).

FIGURA 18 – LOGIN SIVAE-FECI

Existen ciertas limitaciones en sistema y es que los centros no podrán registrarse automáticamente en SIVAE-feci si no que tendrán que solicitar el registro.

FIGURA 19 – PETICION DE ACCESO A EMPRESAY PETICIÓN DE CONTACTO

Dependiendo del tipo de usuario, el panel de administración irá modificándose y personalizándose con diferentes accesos y funcionalidades, todo esto se basará en el nivel de privilegios o del tipo de usuario que haya sido establecido, los tipos de usuario se establecerán de la siguiente forma:

- Tipo 1: Administrador del Sistema
- Tipo 2: Centro
- Tipo 3: Especialista

Quedando finalmente un tipo de usuario, el usuario tipo 4, que es el paciente y no puede acceder a dicho panel.

4.9 REQUISITOS

Mediante el análisis de requisitos se establecen las diferentes funciones mínimas del sistema, para ellos se realizaron una serie de reuniones previas al desarrollo donde estuvieron presentes desarrolladores de software de LAPSITEC (de la universidad Jaume I de Castellón) acompañados por el equipo SIVAE-feci incluida Inmaculada Becerra.

4.9.1 REQUISITOS FUNCIONALES

En este apartado se detallan los requisitos funcionales, estos requisitos están asociados de forma directa a cada una de las funcionalidades que encontramos en el diagrama de casos de uso.

Nombre del Requisito	Descripción
RF01 – Alta Administradores	Los administradores podrán dar de alta a otros administradores
RF02 – Modificar Administradores	Los administradores podrán modificar la información
RF03 – Listar Administradores	Los administradores podrán ver al resto de usuarios Administradores
RF04 – Borrar Administradores	Los administradores podrán borrar a usuarios Administradores
RF05 – Alta Centro	Los administradores podrán dar de alta a un centro
RF06 – Baja Centro	Los administradores podrán dar de baja a un centro
RF07 – Listar Centros	Los administradores podrán ver el número de centros en SIVAE-feci
RF08 – Alta Encargado del centro	Los administradores pueden dar de alta al encargado del centro
RF09 – Modificar datos del centro	Los administradores y centros podrán modificar los datos del centro
RF10 – Modificar datos encargado centro	Los administradores y centros podrán modificar los datos del encargado
RF11 – Solicitar Baja de Centro	Los centros podrán solicitar la baja del centro

RF12 – Alta Especialista	Los centros y administradores podrán dar de alta a los especialistas
RF13 – Modificar Especialista	Los centros y administradores podrán modificar a los especialistas
RF14 – Baja Especialista	Los centros y administradores podrán dar de baja a un especialista
RF15 – Listar Especialistas	Los centros y administradores podrán ver el listado de especialistas asociados a cada centro
RF16 – Alta Nuevo Paciente	Los especialistas y administradores podrán dar de alta a nuevos pacientes
RF17 – Listar Pacientes	Los centros, especialistas y administradores podrán ver el listado de pacientes asociado
RF18 – Ver Historial Evaluaciones	Los centros y especialistas podrán ver las evaluaciones
RF19 – Modificar Datos Paciente	Los centros, especialistas y administradores podrán realizar modificaciones en los pacientes
RF20 – Baja Paciente	Los centros, especialistas y administradores podrán dar de baja a los pacientes
RF21 – Gestionar Perfil	Los centros, especialistas y administradores podrán modificar a los administradores
RF22 – Ajustar Sistema	Los centros, especialistas, administradores y pacientes podrán realizar modificaciones en ajustes del sistema.
RF23 – Ver Acerca de	Los centros, especialistas, administradores y usuarios podrán ver el acerca de
RF24 – Acceder a Sivae	Los centros, especialistas, administradores y pacientes podrán acceder a SIVAE-feci
RF25 – Realizar Test en cada inicio	Los pacientes realizarán una evaluación de inicio al entrar en la aplicación
RF26 – Acceso Mundo SIVAE-feci	Los pacientes podrán acceder al mundo de SIVAE-feci
RF27 – Recordatorio Evaluación	Los pacientes tendrán un recordatorio de evaluación
RF28 – Acceso a Zona Baúl	Los pacientes podrán entrar a esta zona
RF29 - Acceso a Zona Jardín	Los pacientes podrán entrar a esta zona
RF30 - Acceso a Zona Playa	Los pacientes podrán entrar a esta zona
RF31- Acceso a Zona Roca	Los pacientes podrán entrar a esta zona
RF32 - Acceso a Zona Refugio	Los pacientes podrán entrar a esta zona
RF33 - Acceso a Zona Cascada	Los pacientes podrán entrar a esta zona
RF34 - Acceso a Zona Animales	Los pacientes podrán entrar a esta zona

RF35 – Iniciar Sesión	Los centros, especialistas, administradores y pacientes podrán iniciar sesión en sus zonas correspondientes.
RF36 – Solicitar Información	Los usuarios podrán solicitar información.

TABLA 2 – REQUISITOS FUNCIONALES DE SIVAE-FECI

4.9.2 REQUISITOS NO FUNCIONALES/INFORMACIÓN

En este apartado se detallan los requisitos no funcionales o requisitos de información de SIVAE-feci los cuales representan características generales y restricciones de la aplicación o sistema

Nombre del requisito	Descripción
RNF01 - Rendimiento	<p>Un aspecto importante que debe de cumplir el software es que sea compatible con el máximo número de dispositivos posible, tanto en Smartphone como en tablet's y ordenadores, por lo que el software debe de estar optimizado para la correcta fluidez de la aplicación.</p> <p>Reduciendo el número de vértices y cargado del GameObject se ha conseguido que funcione en dispositivos con un Android 6.0 o superior, 2 Gb de RAM en ordenadores y cualquier dispositivo que admita iOS 10.</p>
RNF02 - Diseño	La aplicación tiene que ser intuitiva y fácil de usar por cualquier persona, además la interfaz tiene que ser lo suficientemente clara como para que cualquier persona tienda a realizar las diferentes acciones que la aplicación o sistema ofrece, sin dejar de lado el diseño y la importancia de los colores.
RNF03 - Localización	Sistema preparado para multilinguaje, donde la principal dificultad es la propia traducción en sí, no la implementación del sistema multilinguaje, el cual reconoce el idioma del dispositivo.
RNF04 - Seguridad	La aplicación debe proporcionar la suficiente seguridad al usuario como para que confianza tanto en la instalación y uso de la aplicación como el para que se van a utilizar sus diferentes respuestas además de estar libre de software malicioso.

RNF05 - Usabilidad	<p>El tiempo de aprendizaje para el usuario debe de ser menor a 1 hora.</p> <p>La tasa de errores debe ser menor al 5% de las acciones realizadas.</p> <p>El sistema contará con manuales y FAQ de dudas.</p>
RNF06 - Soporte	<p>El sistema tiene que dar la seguridad que solo el administrador podrá modificar o crear nuevas evaluaciones y cualquiera modificación afectará de igual forma a todos los usuarios, llegando a hacer posibles cambios en formularios sin realizar actualización de la aplicación.</p>

TABLA 3 – REQUISITOS NO FUNCIONALES DE SIVAE-FECI

5 ENTORNO GRÁFICO

En este capítulo 5 se hace un análisis de las diferentes herramientas y utilidades para la mayor optimización del entorno de sistema

5.2 ENTORNOS DE MODELADO

En la actualidad para el desarrollo de videojuegos 3D las herramientas graficas más usadas son:

- 3DS MAX
- Maya LT
- Blender

Tanto 3DS MAX como Maya LT son programas que necesitan licencia y forman parte de la familia de productos de la compañía Autodesk, por otra parte, Blender, es completamente gratuito y sus continuas actualizaciones junto con el apoyo de diferentes colectivos, han conseguido hacer que Blender esté a la altura de las herramientas 3D y editores más potentes del mercado, pero de forma gratuita.

Sistema como Unity 3D ya incluyen un entorno de modelado bastante completo y con el que se pueden los planos generales o estructura de forma profesional si creamos texturas y diferentes para ir simulando los diferentes elementos gráficos, permitiéndote trabajar además con diferentes elementos ya sean cubos, esferas o cualquier cosa que necesites en su entorno, de forma más avanzada incluyen un entorno mucho más profesional como es la versión ProBuilder, donde ya integra ciertas necesidades que se encuentran y son muy laboriosas en el entorno de Unity Normal.

En el apartado de Editor de Entornos gráficos se profundiza en cada uno de estos editores, para la implementación de SIVAE-feci se ha usado Blender y Unity 3D, que se detallarán más.

5.3 CONCEPTOS BÁSICOS DE MOTORES DE JUEGO

- **Assets:** Un assets es una representación de cualquier ítem que puede ser utilizado en su juego o proyecto. Un assets podría venir de un archivo creado afuera de Unity, tal como un modelo 3D, un archivo de audio, una imagen, o cualquiera de los otros tipos de archivos que Unity soporta. [36]
- **Interfaz de programación de Aplicaciones:** Una interfaz de programación de aplicaciones (API) es un código que permite que dos programas de software se comuniquen entre sí. La API define la forma correcta para que un desarrollador escriba un programa que solicite servicios de un sistema operativo (SO) u otra aplicación.[18]
- **Culling:** Es un término técnico inglés de difícil traducción. Es el proceso que tiene lugar en un ordenador que tiene almacenados los datos para dibujar un gráfico cuando lo “crea” o “genera” en la pantalla. Coloquialmente se emplea, sobre todo, para hablar del proceso de generación de gráficos 3D en un ordenador. [12]

- **Objetos 3D:** Occlusion Culling es una característica que desactiva el renderizado de objetos cuando actualmente no estén visibles por la cámara puesto que están oscurecidos (ocluye) por otros objetos. Esto no sucede automáticamente en gráficas computacionales 3D ya que la mayoría de las veces los objetos que están más lejos de la cámara son dibujados primero y los objetos más cercanos son dibujados encima de estos (esto se llama “overdraw”). El Occlusion Culling es diferente del Frustum Culling. frustum Culling solamente desactiva los renders para objetos que están afuera del área visible de la cámara pero no desactiva nada oculto de la vista por overdraw. Tenga en cuenta que cuando usted utilice Occlusion Culling usted todavía se beneficiaría de Frustum Culling. [41]
- **Iluminación:** La iluminación en Unity está principalmente proporcionada por objetos Light (luz). Hay dos maneras de crear luces (ambient light (luz de ambiente) y emissive materials (materiales emisores), dependiendo en el método de iluminación que usted haya escogido.
- **Vertex Lighting:** Calcula la iluminación únicamente en los vértices e interpola los valores en dichos vértices sobre el resto de la superficie. Algunos efectos de iluminación no están soportados por vertex lighting pero es el método más económico en términos de procesamiento. También, puede ser el único método disponible para tarjetas gráficas antiguas. [40]
- **Iluminación de sombreado Plano:** Las luces de Unity pueden emitir Shadows desde un GameObject a otras partes de sí mismo u otros GameObjects cercanos. Los shadows (sombras) agregan un grado de profundidad y realismo a una escena ya que estos traen la escala y la posición de objetos que de lo contrario se verían “planos”. [42]
- **Script:** un script solo define un plano para un Component por lo que nada de su código será activado hasta que una instancia del script es adjuntada al GameObject. [38]
- **GameObjects:** Es el concepto más importante en el Editor de Unity. Cada objeto en su juego es un GameObject, desde personajes y objetos coleccionables hasta luces, cámaras y efectos especiales. Sin embargo, un GameObject no puede hacer nada por sí mismo; necesita darle propiedades antes de que pueda convertirse en un personaje, un entorno o un efecto especial. [39]
- **Colliders:** Los componentes Collider definen la forma de un objeto para los propósitos de colisiones físicas. Un collider, el cual es invisible, necesita no estar con la misma forma exacta que el mesh del objeto y de hecho, una aproximación a menudo es más eficiente e indistinguible en el juego. [37]

Algunos de los motores de juegos más destacados en la actualidad son Unity, Delta Engine y AxióN, de los cuales el único que es un software o motor de propietarios es Unity, uno de los motores más usados en la actualidad y con más características. (Figura 20)



FIGURA 20 - COMPARATIVA DE CARACTERISTICAS DE MOTORES DE JUEGO

Unity encabeza la lista en sistemas multiplataforma y es la que más nos ha interesado para SIVAE-feci.

Otros motores gráficos de videojuegos muy conocidos y clasificados por tipo de licencia son:

- Motores comerciales:
 - ID Tech (Doom 3, Range)
 - Virtools
- Motores parcialmente comerciales (Versión gratuita y de pago):
 - Unreal Engine
 - Unity
- Motores 100% gratuitos:
 - Ogre

5.4 FUNCIONALIDAD BÁSICA DE SIVAE-FECI

SIVAE-feci es un sistema desarrollado en 2 partes y diferentes etapas, por una parte, la del entorno gráfico y por otra el panel de administración o gestor que está integrado en la página web.

Las funcionalidades básicas de la aplicación que estará disponible para móvil, tablet's y PC, en sus diferentes sistemas operativos son las siguientes:

- Al iniciar el sistema nos aparecerá una pantalla principal donde después de una serie de imágenes nos pedirá iniciar sesión, esta pantalla la denominamos pantalla de bienvenida.
- En la pantalla inicial se pueden ver las categorías y submenús donde se podrán elegir las diferentes funcionalidades disponibles, en la aplicación estas opciones son ir al Mapa de SIVAE-feci, Ajustes, Ir a, Ayuda y Salir.
- Una vez en el Mapa el usuario podrá moverse libremente por todo el mapa y podrá interactuar con los elementos definidos en SIVAE-feci: Jardín Botánico, Baúl de las fortalezas, Refugio del Bosque, Catarata, Animales, Roca de la Rigidez y Lago de la Flexibilidad donde se iniciará una ronda de evaluaciones en cada una de los lugares para analizar los diferentes estados anímicos, tras finalizar la evaluación automáticamente se asociará junto con unos valores o

puntuaciones en la base de datos que podrá ver el especialista y así poder ver la evolución del paciente.

Las funciones básicas como centro o especialista son distintas, como centro las necesidades básicas es la de tener la cuenta activa y llevar el control de los especialistas del centro, dando de alta, baja o modificando cada uno de ellos en caso de ser necesario.

Una función un poco más compleja va asociada a la privacidad pero es completamente necesaria para los centros era el asociar a los pacientes dados de alta, diferentes especialistas, una asignación con la cual si algún paciente es tratado por 1 o más especialistas, puedan ver su evolución, por cuestiones de RGPD, solo el administrador del centro podrá realizar esta opción y no los especialistas, ya que verían a todos los pacientes del centro.

Las funcionalidades básicas como especialista serán dar de alta a los pacientes y poder llevar un seguimiento de estos pacientes y sus evaluaciones.

5.5 MOTORES DE JUEGO







Si hablamos de motores de juego inevitablemente vamos a hablar de diseño, creación y representación del entorno de un videojuego y es que la funcionalidad básica de un motor de juego es proveer al videojuego de un motor para un renderizado tanto para gráficos 2D como 3D, así como los sonidos, animaciones, inteligencia artificial, escenarios gráficos entre otras muchas funciones.

Hoy en día existe gran variedad de motores bastante completos y no solo en sistemas propietarios, si no que los motores gráficos “open-source” o “código abierto” han llegado a superar las especificaciones y características de otros motores ya conocidos y bastante implantados en el mercado, la mayoría apoyados en lenguajes de programación como C++ o C#.

En la actualidad son muchas las compañías españolas que se han sumado al desarrollo de videojuegos, algunas de ellas son: A Crowd of Monsters, Akaoni Studio, Bitoon Games, Crocodile Entertainment, Delirium Studios Digital Legends, Bravo Games, Devilish Games, Eclipse Games, Evil Mind, Gametopia, Hugging Cactus, Ideateca, Shanblue, Undercoders, Unkasoft...

Encontramos diferentes juegos en las diferentes tiendas o plataformas de aplicaciones como es la aplicación de Sugar Kid disponible para iOS y desarrollada en 2013 por la empresa mencionada anteriormente A Crowd of Monsters la cual está en continua evolución e inmersa en más proyectos.

Veamos una tabla (Tabla 4) con algunos motores [35] y sus características la cual vamos a explicar el contenido de la tabla, No están todos los motores, pero se especifican algunos.

Nombre	Lenguaje de programación	Scripting	Plataformas Múltiples cross-plataform	Sdl	Orientación 2D/3D	Plataforma	Tipo de Licencia
3D Rad	C#	AngelScript	No	 No	3D	Windows	Custom
Adventure Game Studio	C++	AGSScript	 Si	 No	2D	Windows – Linux – OS X	Artistic License 2.0
Aleph One	C++	Lua, Marathon markup language	 Si	Sí	2.5D	Windows – Linux – OS X	GLP
Allegro library	C	Ada, C++, C#, D, Lisp, Lua, Mercury, Pascal, Perl, Phyton, Scheme	 Si	Sí	2D	Windows – Linux – OS X	zlib
Angel 2D	C++	Lua	Si	No	2D	Windows – Linux – OS X	BSD
Ardor 3D	Java		Si	 No	3D	Cross Platform	zlib
Axiom Engine	C#		Si	No	3D	Windows – Linux – OS X	LGPL
Blender	C++	Phyton	Si	Sí	3D	Windows – Linux – OS X	GPL

Build Engine	C		No	No	2.5D	Windows – Linux – OS X	Personalizada
Cafu Engine	C++	Lua	Si	No	3D	Windows – Linux – OS X	GPL – Propietaria
ClanLib	C++		Si	Sí	2.5D	Windows – Linux – OS X	zlib
Cocos2d	C++, Phyton, Objetive-C	JavaScript, Java	Si	No	2D	Windows – Linux – OS X	MIT
Construct Classic	Event Based		No	No	1D	Windows	GPL - BSD
Core3D	Objetive-C		Si	Sí	3D	Windows – Linux – OS X	MIT – GPL v2
CRM32Pro SDK	C/C++		Sí	Sí	2D	Windows – Linux – OS X	LGPL
Cystal Space	C++	Java, Perl, Phyton	Sí	Sí	3D	Windows – Linux – OS X	LGPL
Cube	C++		Sí	Sí	3D	Windows – Linux – OS X	zlib
Cube 2	C++	Cubescrypt	Sí	Sí	3D	Windows – Linux –	zlib

						OS X	
Delta 3D	C++	Phyton	Sí	No	2.5D	Cross Platform	LGPL
Dim 3	C++	JavaScript	Sí	No	3D	Cross Platform	MIT
DimensioneX Multiplayer Engine	Java	Java, VBScript	Sí	No	2.5D	Cross Platform	GPL
Div GO: Games Onlie	HTML 5, JavaScript, PHP	DIV Games Studio	Sí	No	2D - 3D	Windows – Linux – OS X	
Dreemchest	C++	Lua	Sí	No	2D	Windows – Linux – OS X	
Duality	C#	Plugin - based	No	No	2D	Windows	GPL
Eclipse Origins	Visual Basic		No	No	2D	Windows	GPL
Enigma	C++	EDL	Sí	No	2D	Windows – Linux – OS X	GPL
Env 3D	Java		Sí	No ✗	3D	Cross Platform	GPL
Exult	C++		Sí	Sí	2D	Windows – Linux –	GPL

						OS X	
Flare	C++		Sí	Sí	2D	Windows – Linux – OS X	GPL
Flexible Isomet ric Free Engine	C++	Phyton	Sí	Sí	2D	Windows – Linux – OS	GPL
.
.
.
Unity 3D	C#	C#, JavaScript, HTML 5	 Sí	No	3D	Cross Platform	Personaliz ada

TABLA 4 – TABLA COMPARATIVA DE MOTORES DE JUEGO

Es por este estudio por el cual, finalmente se ha decidido trabajar con Unity 3D y su integración con Visual Studio.

6 FASES DEL DESARROLLO

En este capítulo se explicará la arquitectura utilizada en más detalle que las descripciones y comparativa expuesta en el apartado “3.2 Motores de Juego”. A continuación, se explicará el desarrollo del proyecto (análisis, diseño e implementación, planificación temporal y herramientas utilizadas).

6.1 PRE-PRODUCCIÓN

Para el desarrollo de SIVAE-feci se han realizado varios estudios tanto de investigación como psicológicos, así como estrategias de intervención, las cuales se están aplicando en el Hospital Torrecárdenas y están participando niños oncológicos en edad pediátrica (0 a 14 años).

Subdividimos las fases de desarrollo en diferentes apartados [34] donde completamos los procesos con el estándar ISO/IEC 12207. La metodología de desarrollo será muy parecida a la metodología en cascada pero sin las desventajas que puede presentar, es por ello que la metodología a seguir será agile debido a que tanto en el desarrollo como en las pruebas ocurren de manera simultánea y se deberán hacer pequeñas modificaciones después de cada fase para adaptarnos mejor a las necesidades que puedan surgir.

Teniendo en cuenta las fases de toma de requisitos del usuario, requisitos del sistema, especificación de requisitos, análisis y viabilidad, diseño, codificación, prueba y mantenimiento.

- Requisitos del usuario.
- Requisitos del sistema.
- Especificación de requisitos
- Análisis y Viabilidad
- Diseño
- Codificación
- Prueba
- Mantenimiento

Diferenciadas las diferentes fases de desarrollo del proyecto, en la fase de Requisitos de Usuario, se han tenido diferentes entrevista con la profesora del departamento de Psicología Doña María Inmaculada Gómez Becerra junto con el doctor José Antonio Piedra y un alumno de psicología relacionado con un proyecto paralelo y con el que se tiene relación, para aclarar las necesidades tanto de los niños enfermos de cáncer como de las familias, debido a que ellos están trabajando directamente con ellos en cooperación con el hospital de Torrecárdenas de Almería, donde se han llevado a cabo diferentes estudios o ensayos clínicos para conocer de primera mano las necesidades tanto de los pacientes como de los familiares, los experimentos realizados han sido los siguientes:

- Grupo Experimental 1: Tratamiento tradicional cognitivo-conductual
- Grupo Experimental 2: Tratamiento a través de dos protocolos de Realidad Virtual, adaptados de los siguientes dos softwares del grupo LAPSITEC (de la Universidad Jaume I de Castellón) con los cuales se tiene completa colaboración para el desarrollo de este proyecto:

- Marte: tratamiento presencial en el hospital en un soporte de ordenador portátil.
- TEO: Tratamiento On line, a través de una plataforma web y que practican en sus casas en los días entre sesiones de quimioterapia. Teniendo el control remoto de un terapeuta.

Como se especificaba en el capítulo 3, en un video juego existe un proceso de desarrollo como en cualquier otra aplicación o sistema software, cada uno con sus diferentes particularidades, en el caso de los video juegos preproducción, producción, diseño, programación, producción del arte, producción de sonido, pruebas y mantenimiento, de aquí se ha partido para nuestra planificación temporal siguiendo además nuestra metodología de trabajo.

6.2 ANÁLISIS TEMPORAL

Este análisis temporal se realizó antes de comenzar el proyecto (tabla 5) como un análisis semanal.

Actividad	Semana																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Análisis, estudio y planteamiento	■																				
Diseño de Base de Datos		■	■																		
Diseño de escenario				■	■	■	■														
Diseño de elementos 3D							■	■	■												
Menús e interfaz											■	■									
Desarrollo web													■	■							
Panel de administración médicos															■						
Desarrollo back-end															■	■	■	■			
Pruebas																				■	■

TABLA 5 – ANÁLISIS TEMPORAL PREVIO AL DESARROLLO

Finalmente el desarrollo de SIVAE-feci ha sido mayor tal y como se puede ver en el ANEXO IV (Diagrama de Gantt) y en las figuras 21, 22 y 23 de este mismo punto donde además se hace un desglose de algunas de las tareas más importantes realizadas.

Tareas desarrolladas en SIVAE-FECI

SIVAE-feci

Analisis, Estudio y planteamiento	100%		Start	Due
Reunión para toma de requisitos	100%		Mar 6, 2017	Mar 6, 2017
Analisis de los requisitos	100%		Mar 6, 2017	Mar 9, 2017
Estudios en Complejo Hospitalario Torrecardenas	100%		Mar 12, 2017	Mar 16, 2017
Reunión con equipo de Lapsitec	100%		Mar 14, 2017	Mar 14, 2017
Bocetos	100%		Mar 15, 2017	Mar 18, 2017
Planteamiento diseños	100%		Mar 20, 2017	Mar 23, 2017
Diseño de escenario (Sin elementos)	100%		Start	Due
Recuperación de Bocetos	100%		Apr 3, 2017	Apr 4, 2017
Analisis de Herramientas de Diseño	100%		Apr 3, 2017	Apr 9, 2017
Pruebas de Diseños	100%		Apr 7, 2017	Apr 16, 2017
Realización de terreno	100%		Apr 13, 2017	Apr 28, 2017
Creación de Agua	100%		Apr 24, 2017	Apr 28, 2017
Diseño elementos 3D	100%		Start	Due
Creación de Cascada	100%		Apr 27, 2017	Apr 30, 2017
Creación de Arboles	100%		Apr 29, 2017	Apr 30, 2017
Creacion de Refugio de Animales	100%		Apr 30, 2017	May 1, 2017
Creacion de Playa	100%		May 1, 2017	May 2, 2017
Creacion de Baul	100%		May 2, 2017	May 3, 2017
Creación de Bosque	100%		May 2, 2017	May 3, 2017
Creacion de Roca	100%		May 2, 2017	May 3, 2017
Creación de Puente	100%		May 2, 2017	May 3, 2017
Creación de Persona en primera persona	100%		May 2, 2017	May 3, 2017
Diseño Cielo	100%		May 3, 2017	May 4, 2017
Diseño de Iluminaciones	100%		Apr 30, 2017	May 2, 2017
Diseño elementos 3D Perfeccionamiento	100%		Start	Due
Perfeccionamiento y arreglo de Cascada	100%		Sep 16, 2017	Sep 20, 2017
Perfeccionamiento y arreglo de Arboles	100%		Sep 18, 2017	Sep 22, 2017
Perfeccionamiento y arreglo de Refugio de Animales	100%		Sep 19, 2017	Sep 23, 2017
Perfeccionamiento y arreglo de Playa	100%		Sep 20, 2017	Sep 24, 2017

FIGURA 21 – TAREAS REALIZADAS DURANTE EL DESARROLLO DE SIVAE-FECI

Perfeccionamiento y arreglo de Baul	100%	<input type="checkbox"/>	Sep 21, 2017	Sep 25, 2017
Perfeccionamiento y arreglo de Bosque	100%	<input type="checkbox"/>	Sep 21, 2017	Sep 26, 2017
Perfeccionamiento y arreglo de Roca	100%	<input type="checkbox"/>	Sep 23, 2017	Sep 27, 2017
Perfeccionamiento y arreglo de Puente	100%	<input type="checkbox"/>	Sep 24, 2017	Sep 28, 2017
Perfeccionamiento y arreglo de Persona en primera	100%	<input type="checkbox"/>	Sep 25, 2017	Sep 29, 2017
Perfeccionamiento y arreglo del ielo	100%	<input type="checkbox"/>	Sep 26, 2017	Sep 30, 2017
Perfeccionamiento y arreglo de Iluminaciones	100%	<input type="checkbox"/>	Sep 16, 2017	Oct 1, 2017
Coloreado de Escenario	100%	<input type="checkbox"/>	Sep 19, 2017	Oct 1, 2017
Creación del puente	100%	<input type="checkbox"/>	Oct 3, 2017	Oct 6, 2017
Creacion de Colliders de cada elemento	100%	<input type="checkbox"/>	Oct 5, 2017	Oct 17, 2017
Menu e Interfaz	100%		Start	Due
Creación de estructura de menús	100%	<input type="checkbox"/>	Nov 14, 2017	Nov 18, 2017
Creación de apartados	100%	<input type="checkbox"/>	Nov 17, 2017	Nov 28, 2017
Creacion de interfaz de menús	100%	<input type="checkbox"/>	Nov 17, 2017	Nov 28, 2017
Creación de ajustes de menú	100%	<input type="checkbox"/>	Nov 26, 2017	Dec 1, 2017
Creación de navegabilidad entre menús	100%	<input type="checkbox"/>	Nov 30, 2017	Dec 4, 2017
Diseño de Base de Datos	100%		Start	Due
Análisis de necesidades del sistema	100%	<input type="checkbox"/>	May 18, 2018	May 23, 2018
Planteamiento de la Base de Datos	100%	<input type="checkbox"/>	May 22, 2018	May 30, 2018
Creación de estructura	100%	<input type="checkbox"/>	May 28, 2018	Jun 9, 2018
Exportación del código	100%	<input type="checkbox"/>	Jun 15, 2018	Jun 17, 2018
Inserción de primeros datos	100%	<input type="checkbox"/>	Jun 17, 2018	Jun 25, 2018
Desarrollo Web	100%		Start	Due
Diseño de landing	100%	<input type="checkbox"/>	Sep 11, 2018	Sep 22, 2018
Crear estructura de la landing	100%	<input type="checkbox"/>	Sep 22, 2018	Sep 26, 2018
Crear imagenes	100%	<input type="checkbox"/>	Sep 26, 2018	Sep 28, 2018
Crear formularios	100%	<input type="checkbox"/>	Sep 28, 2018	Sep 29, 2018
Panel de Administración	100%		Start	Due
Creación de diseño	100%	<input type="checkbox"/>	Oct 14, 2018	Oct 31, 2018
Creacion de estructura	100%	<input type="checkbox"/>	Oct 21, 2018	Nov 1, 2018
Esquema de permisos y accesos	100%	<input type="checkbox"/>	Oct 29, 2018	Nov 9, 2018
Diseño de secciones y preparacion de elementos	100%	<input type="checkbox"/>	Nov 6, 2018	Nov 26, 2018
Creación de cada una de las paginas de subsecciones	100%	<input type="checkbox"/>	Nov 7, 2018	Nov 30, 2018
Desarrollo Back-end	100%		Start	Due
Back-end Panel Administracion	100%	<input type="checkbox"/>	Nov 28, 2018	Dec 21, 2018

FIGURA 22 – TAREAS REALIZADAS DURANTE EL DESARROLLO DE SIVAE

Desarrollo Back-end	100%		Start	Due
Back-end Sivae-feci	100%		Apr 12, 2019	May 12, 2019
Back-end Panel Administracion	100%		May 2, 2019	Jun 7, 2019
Pruebas	100%		Start	Due
Pruebas de funcionamiento de todos los elementos y	100%		Jun 17, 2019	Jul 5, 2019
Corrección de Errores	100%		Jun 24, 2019	Jul 5, 2019
Memoria	100%		Start	Due
Realización y Revisión de Memoria	100%		Jul 8, 2019	Aug 29, 2019
Realización y revisión de Diagramas	100%		Aug 5, 2019	Aug 30, 2019

FIGURA 23 – TAREAS REALIZADAS DURANTE EL DESARROLLO DE SIVAE

La planificación temporal y control de tareas se ha realizado en “Trello”, en primera instancia se quería realizar con el software de Scrumdo siguiendo la metodología scrum, la metodología scrum es un proceso iterativo que denomina sprints a las iteraciones. Dichas iteraciones tienen la característica distintiva de que son muy cortas, típicamente de dos a cuatro semanas. Tras cada una, como es común en los métodos ágiles, se produce una versión funcional y potencialmente entregable del producto [18], scrum es catalogada como una metodología de trabajo ágil, con el fin de controlar y planificar proyectos con un gran volumen de cambios, para SIVAE-feci se ha usado esta metodología integrado con Gantt, el diagrama de Gantt se adjunta en el Anexo IV, aquí se puede observar cada una de las tareas y tiempos de ejecución, en las figuras 5, se pueden observar algunas de las tareas o sprints diferenciados, los cuales establecimos para desarrollar el proyecto como tareas pendientes a pesar de tener en ellas algunas subcategorías o checklist para ir diferenciando las subtareas finalizadas.

6.3 Unity como sistema

Uno de los requisitos indispensables en SIVAE-feci es que el sistema sea multiplataforma, es decir tanto para ordenador como Smartphone, el sistema más actualizado y preparado para 64-bits en su última versión, detalle a tener en cuenta debido a que los Smartphones se están sumando a los 64 bits y Apple fue pionera en pedir a los desarrolladores que para junio de 2015 todas las aplicaciones de su Apple Store deberían de estar adaptadas para 64-bits, detalle que para el tema de desarrollo de escenarios sobre todo en 3D y realidad aumentada como se realiza en SIVAE-feci es un detalle importante a tener en cuenta ya que mejorará tanto la fluidez de la aplicación como sus gráficos, es por ello que la herramienta escogida por esto es Unity en su versión 2018.1.

Una de las cualidades que más se ha tenido en cuenta es la cantidad de plataformas que soportan este sistema, además de ser, el motor de juegos favorito del mundo para crear juegos móviles y adaptación inmediata a nuevos motores de realidad virtual como es Oculus Rift, Microsoft HoloLens y Gear VR las cuales se pueden ver en la Figura 24.



FIGURA 24 – EJEMPLO DE GAFAS PARA REALIDAD AUMENTADA.

En los análisis efectuados para el desarrollo de SIVAE-feci y cumplir así con todos los requisitos se ha determinado que las siguientes herramientas van a ser las más óptimas para el desarrollo de nuestro sistema.

Unity se beneficia de relaciones sólidas y positivas con los principales titulares de plataformas y fabricantes de chips, entre los que se incluyen Microsoft, Sony, Qualcomm, Intel, Samsung, Oculus VR y Nintendo. Gracias a estas relaciones, se pueden optimizar nuestras opciones de compilación de forma tal que su contenido se ejecute en forma eficiente y sin problemas en una gama de dispositivos inigualable, en la figura 25 se observan las diferentes sistemas para los que Unity nos permite compilar de forma sencilla.



FIGURA 25 – DIFERENTES SISTEMAS PARA LOS QUE UNITY PERMITE COMPILAR PROYECTOS

6.3.1 Tipos de Licencia

En cualquier software siempre existe una licencia o contrato entre el usuario y el autor del programa, en los cuales el autor establece una serie de criterios, términos y cláusulas que el usuario debe cumplir para usar el mismo.

Existen varios criterios para dividir los tipos de licencias software: Licencias tipo privativas y licencias de código libre.

Licencias privativas

Licencias copyright: Todos los derechos de la obra son del autor, al que deberás de pagar para usarla, por lo que no podrás modificar, distribuir ni sacar beneficio económico de ella.

Shareware: Este modelo de distribución consiste en que el programa sea usado por el consumidor de forma gratuita para que éste lo pueda evaluar, sin embargo, tiene restricciones con relación al tiempo de uso, donde una vez que se ha vencido este lapso de prueba, el usuario se ve en la obligación de

adquirirlo si quiere seguir usándolo. Es importante mencionar que este tipo de programas se caracteriza en que no son modificables, puesto que no se les puede acceder a su código fuente. [11]

Freeware: Este tipo de software se refiere a todos aquellos programas que son distribuidos totalmente gratis y sin limitaciones de tiempo, sin embargo, no llega a ser libre, puesto que el desarrollador puede llegar a limitar su uso a las empresas, así como también la redistribución por medio de canales no autorizados, solo por mencionar algunos aspectos. El freeware es como una versión mejorada del shareware ¿Por qué? Pues porque puedes utilizar las funciones del programa indefinidamente y de forma gratuita, mientras que con el shareware tendrás una restricción de tiempo para usarlo y posteriormente tendrás que efectuar un pago si deseas continuar con su uso.

Dominio público: equivalente a freeware pero sin condiciones de uso y de distribución. Proviene generalmente de una versión con Copyright caducado por fallecimiento del dueño.

Licencias de código libre

Dominio Público con código fuente: es la más restrictiva de todas, permite hacer cualquier cosa con el código, pero no facilita necesariamente la distribución futura. [08]

Licencias laxas (también llamadas licencias blandas): con menos restricciones que el dominio público, pero tienen condiciones no reconocidas bajo el manifiesto de la FSF, este tipo de licencias, aún siendo libres, no obligan a liberar las obras derivadas. El apelativo de blandas se debe precisamente a la ausencia de viralidad en el carácter libre de la obra. [24]

Licencias Coypeft: Grupo de licencias cuyo objetivo es garantizar que cada persona que recibe una copia de una obra pueda a su vez usar, modificar, redistribuir el propio trabajo y las versiones derivadas del mismo. Unas veces se permite el uso comercial de dichos trabajos y en otras ocasiones no, dependiendo de los derechos cedidos por el autor. [10]

En la siguiente tabla (tabla 6) se observa un ejemplo de cada tipo de licencia [22]:

Criterio de clasificación	Tipos	Ejemplos
Según el grado de libertad que entregan	Licencias de software propietario	Contrato de Licencia de Usuario Final de Windows (CLUF, EULA). Contrato de Licencia de Usuario Final de iOS
	Licencias de Software libre	GNU General Public License, Licencia Apache, Mozilla Public License
Según el grado de estandarización del software	Licencias de software genérico	Condiciones de uso de Google Chrome
	Licencias de software personalizado	Licencia de un software ERP Diseñado para una empresa en particular

Según la forma de celebración del contrato	Licencias celebradas por escrito	Licencia de software complejo que requiere muchas especificaciones
	Licencias celebradas por medios electrónicos	Licencia de uso de WinRAR, que aparece al instalar el programa
	Licencias celebradas por otros medios válidos de expresión del consentimiento	Licencia incorporada en la caja de un software.

TABLA 6 – DIFERENTES TIPOS DE LICENCIAS

6.3.2 Asset Store

Unity Asset Store (figura 26) es el hogar de una creciente biblioteca de activos gratuitos y comerciales creados por Unity Technologies y también por miembros de la comunidad. Se encuentra disponible una amplia variedad de Activos, que abarca desde texturas, modelos y animaciones hasta ejemplos completos de proyectos, tutoriales y extensiones del editor. Puede acceder a los Activos desde una interfaz simple integrada en el Editor de Unity que le permite descargar e importar Activos directamente en su Proyecto. Los usuarios de Unity pueden convertirse en editores en Asset Store y vender el contenido que han creado. Para obtener más información, consulte la información de Asset Store en Asset Store Publishing.



FIGURA 16 – LOGO UNITY ASSET STORE

6.4 Editor de entornos gráficos

Antes de ponernos a trabajar con un editor de gráficos 3D y a construir nuestro entorno de SIVAE-feci, se analizaron los principales programas de diseño en los que se destacaron 3 programas principalmente, 3D MAX, Blender y Unity 3D.

De estos 3 software que se empezaron a analizar, 2 de ellos eran gratuitos aunque Unity incluye una versión mucho más profesional pero Blender estaba operativo para Mac y Windows, por otro lado, 3D MAX no era gratuito y está asociado a grandes programas de arquitectura como AUTODESK.

3DMAX: Es un software con un alto coste y no compatible para MacOS, debido a esta incompatibilidad lo descartamos completamente como software para desarrollar el mundo de SIVEA-feci pero es un gran software con características de realismo muy elevadas.

Control de la parte artísticas y modelos en 3D de forma profesional y optimización para realidad virtual, compatibilidad con la mayoría de renderizadores para crear escenas con la máxima calidad y realismo posible fue lo más llamativo del software a pesar de su coste de aprendizaje.

Algunos ejemplos de escenarios creados con esta herramienta son las imágenes que se adjuntan a continuación, imágenes que se pueden ver en la pagina de 3DMAX y creadas por Courtois (Figura 27)



FIGURA 27 – IMÁGENES DE COURTOIS 3D MAX

Blender: Es un programa informático multi plataforma, dedicado especialmente al modelado, iluminación, renderizado, animación y creación de gráficos tridimensionales. También de composición digital utilizando la técnica procesal de nodos, edición de vídeo, escultura (incluye topología dinámica) y pintura digital. En Blender, además, se pueden desarrollar vídeo juegos ya que posee un motor de juegos interno. El programa fue inicialmente distribuido de forma gratuita pero sin el código fuente, con un manual disponible para la venta, aunque posteriormente pasó a ser software libre. Actualmente es compatible con todas las versiones de Windows, Mac OS X, GNU/Linux (Incluyendo Android), Solaris, FreeBSD e IRIX. [44]

Por sus características y facilidades, usamos Blender para la creación del terreno de SIVAE-feci.

Ejemplos de escenarios creados con Blender en su propio entorno gráfico (Figura 28).



FIGURA 28 – EJEMPLO DE ESCENA EN BLENDER – FUENTE BLENDER

Unity 3D: Unity, ofrece una herramienta de modelado 3D y herramientas de diseño de niveles, optimizado para construir geometrías simples, pero también es capaz de ofrecer edición detallada y despliegue UV. Optimizado para crear rápidamente prototipos de estructuras, características complejas de terreno, vehículos y armas, o para fabricar una geometría de colisión personalizada, zonas de disparo o mallas de navegación, es un programa completamente acoplado que junto a su Asset Store ofrece infinidad de recursos y por el cual finalmente nos decantamos.

Creación de planos, texturas, iluminaciones y diferentes elementos como viento, agua son algunos de las opciones que Unity ya incluye y que con un poco de imaginación puedes conseguir un entorno realmente realista y con una cantidad de elementos gráficos muy variada.

En ejemplo del entorno de Unity es la figura 29 en la cual se puede ver una captura del desarrollo de SIVAE-feci.

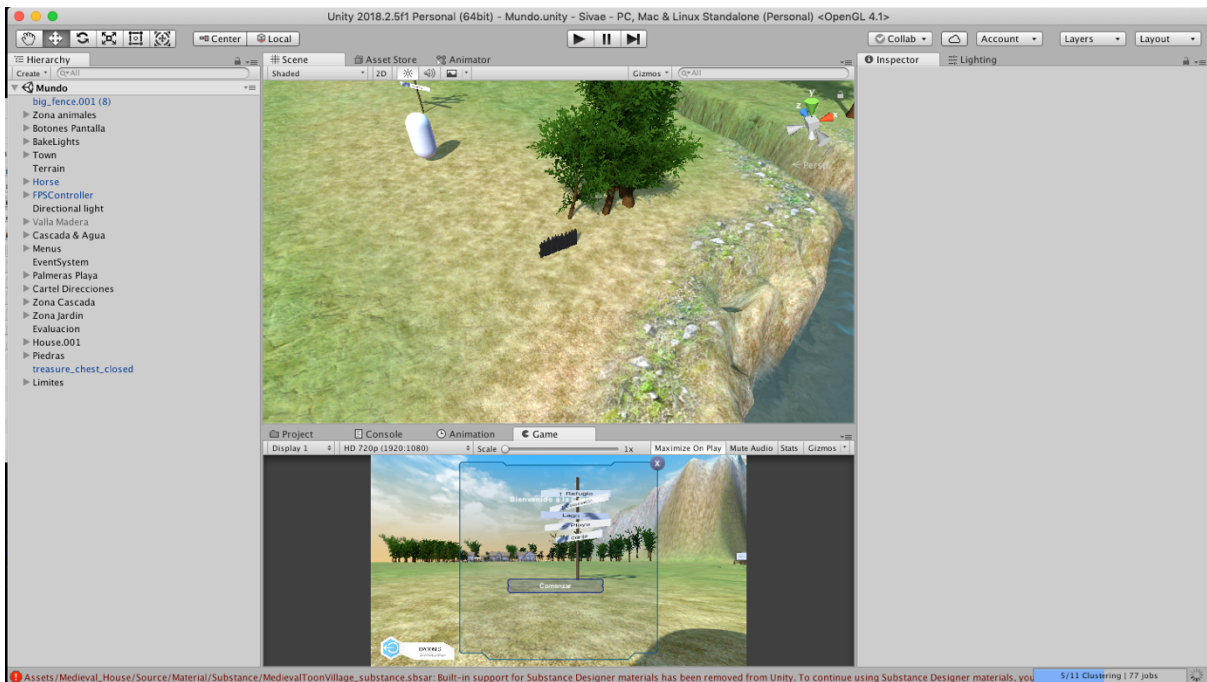


FIGURA 29 – EJEMPLO DE ENTORNO UNITY 3D DURANTE LA CONTRUCCION DE SIVAE-FECI

6.5 Framework

BOOTSTRAP para la web y el panel de administración: es uno de los principales frameworks de desarrollo de entornos web “responsive” (es decir, que se adaptan automáticamente al tamaño de pantalla que utiliza cada usuario), y no se entra aquí a debatir sobre si es mejor o peor que BoilerPlate o cualquier otro. Ambos son geniales, e infinitamente superiores a no usar ningún framework para tu front-end responsive. Esencialmente Bootstrap (y su versión 3 que es la que se usará) está formado por una colección de hojas de estilo y funciones javascript auxiliares que permiten construir muy rápidamente un front-end responsive. Está pensado para trabajar bajo el concepto “mobile first”, es decir, diseñar pensando ante todo en los dispositivos móviles. La razón de [03] este enfoque es bastante obvia: un dispositivo móvil tiene una pantalla mucho más pequeña, y un uso táctil más limitado que un ordenador con su ratón y su pantalla de 17 pulgadas en adelante. Así que es buena idea trabajar pensando en la situación desfavorable, pues luego nos será fácil adaptarnos a la más favorable.

6.6 Modelado de software e implementación

El lenguaje de programación ha sido C# junto con la herramienta de Unity, en un principio Unity funcionaba con un sistema llamado MonoDevelop pero en sus versiones posteriores pasó a funcionar con Visual Studio.

Aunque Visual Studio cuente con su propio compilador de C#, y se puede utilizar para comprobar si tiene errores en sus scripts de C#, Unity sigue utilizando su propio compilador de C# para compilar sus scripts. Usar el compilador de Visual Studio es muy útil, ya que significa que no hay que volver a Unity todo el tiempo para ver hay algún error o no como pasaba anteriormente.

El compilador C# de Visual Studio tiene algunas funciones más que las que el compilador C# de Unity actualmente admite. Esto significa que algunos códigos (especialmente las funciones más nuevas de c#) no arrojarán un error en Visual Studio, sino en Unity.

Unity automáticamente crea y mantiene un archivo .sln y .csproj de Visual Studio (figura 30). Cuando [43] alguien agrega/cambia el nombre/mueve/borra un archivo dentro de Unity, Unity regenera los archivos .sln y .csproj. Usted puede agregar archivos a su solución desde Visual Studio también. Unity luego importará esos nuevos archivos, y la próxima vez que Unity cree nuevos archivos de proyecto, los va a crear con este nuevo archivo incluido.



FIGURA 30 – LOGO DE VISUAL STUDIO

Para la creación de diseño de la base de datos y luego la posterior generación del código de esta se ha usado el programa **MySQL Workbench** (figura 31) y exportado finalmente a una base de datos local creada en el ordenador usado como servidor para implementar dicha base de datos en **Xampp**.



FIGURA 31 – LOGO MYSQL

Para la creación de la web se ha usado bajo el **Framework de Bootstrap**, para el panel de administración y la Landing page, Adobe Dreamweaver trabajando con una versión de PHP 7.1

Para el desarrollo de SIAVE-feci se ha tenido en cuenta el **MVC (Model – View – Model)** como patrón de diseño software usado para implementar este sistema que requiere de interfaz de usuario, en este caso el panel de administración y el sistema de juego SIVAE-feci. El MVC se basa en el fundamento de la separación del código en tres capas diferentes, acotadas por su responsabilidad, en lo que se llaman Modelos, Vistas y Controladores, o lo que es lo mismo, Model, Views & Controllers. [28]

El **Modelo** contiene una representación de los datos que maneja el sistema, su lógica de negocio y sus mecanismos de persistencia.

La **Vista**, o interfaz de usuario, que compone la información que se envía al cliente y los mecanismos de iteración de este.

El **Controlador**, que actúa como intermediario entre el modelo y la vista, gestionando el flujo de información entre ellos y las transformaciones para adaptar los datos a las necesidades de cada usuario [27]

El flujo que sigue el control generalmente es el siguiente (figura 32):

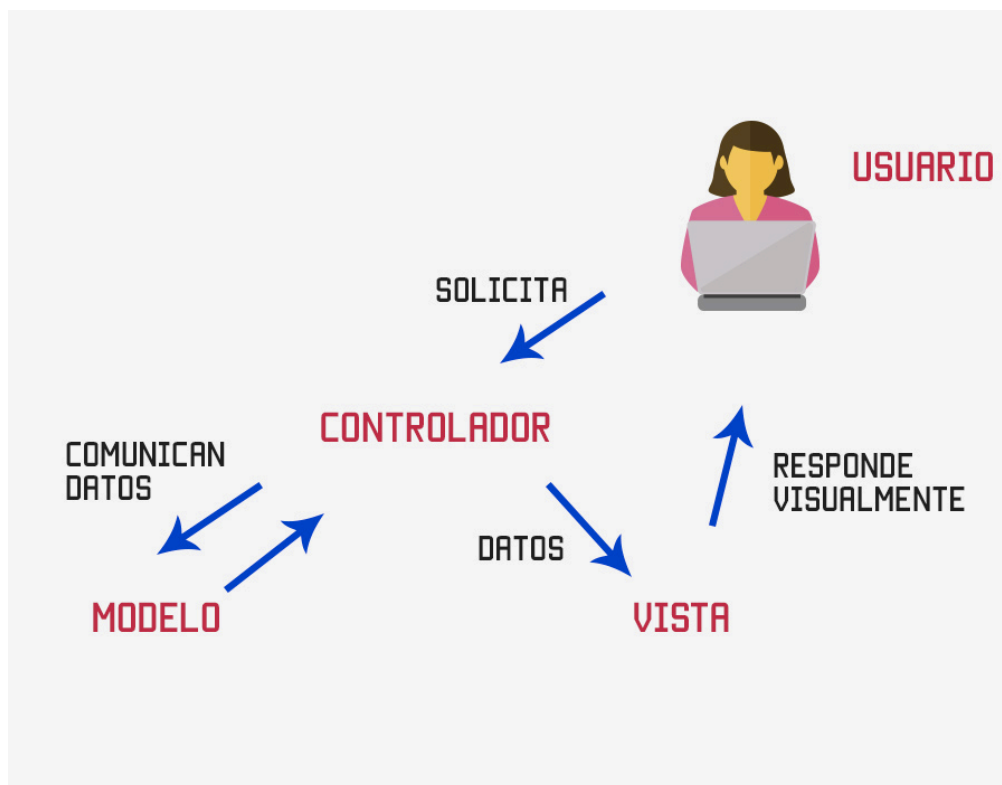


FIGURA 22 – PATRÓN MVC – [06]

6.7 Características y equipos de desarrollos

Para las pruebas e implementación se han utilizado varios ordenadores para observar el rendimiento del software desarrollado:

Ordenador Portátil Sony Vaio

- Sistema Operativo: Windows 10 Pro
- Procesador: Intel® Core™ i7-3632QM CPU 2.20GHz
- Memoria RAM: 8 GB
- Tipo Sistema 64 Bits
- Gráficos AMD Radeon HD 7550M/7650M 4 GB dedicada

Ordenador Portátil MacBook Pro (Retina 15 pulgadas)

- Sistema Operativo: MacOS Mojave versión 10.14.5
- Procesador 2,7 GHz Intel Core i7
- Memoria RAM: 16 GB 1600 MHZ DDR3
- Gráficos: NVIDIA GeForce GT 650M 1 GB
Intel HD Graphics 4000 1536 MB

Los dispositivos móviles usados para ver los gráficos y procesado de SIAVE-feci han sido

- iPad 6th Generación
- iPhone X con iOS 12 & 13

Se realizarán distintas pruebas tanto de contenido como visualización en diferentes dispositivos con sistemas operativos y versiones de estos diferentes para así corroborar que los contenidos se van a visualizar de forma correcta y estarán adaptados, teniendo además la posibilidad de probarla en otros dispositivos o sistemas operativos como Windows Phone debido a maquinas virtuales y simuladores que encontramos en nuestros programas de desarrollo. (Figura 33)



FIGURA 33 – IMÁGENES DE DIFERENTES DIPOSITIVOS CON DIFERENTES SISTEMAS OPERATIVOS

Por lo que los tres sistemas operativos (Figura 34) más usados para Smartphone van a contar con SIVAE- ci y se van a poder realizar pruebas en ellos.

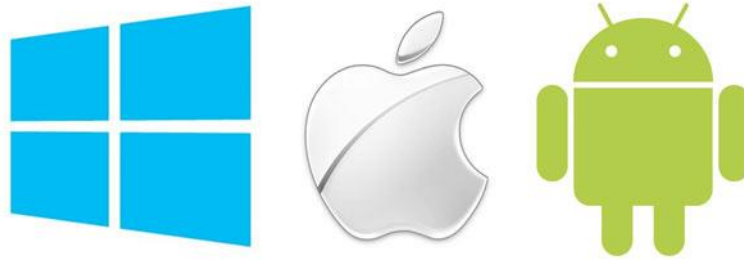


FIGURA 34 – IMAGEN DE LOS DIFERENTES SISTEMAS OPERATIVOS MOVILES PRINCIPALES

En caso querer realizar alguna prueba en otro sistema operativo se usarán maquinas virtuales:

Visual Studio nos ofrece un simulador de Windows Phone, se puede ver como es su interfaz en la figura 35.

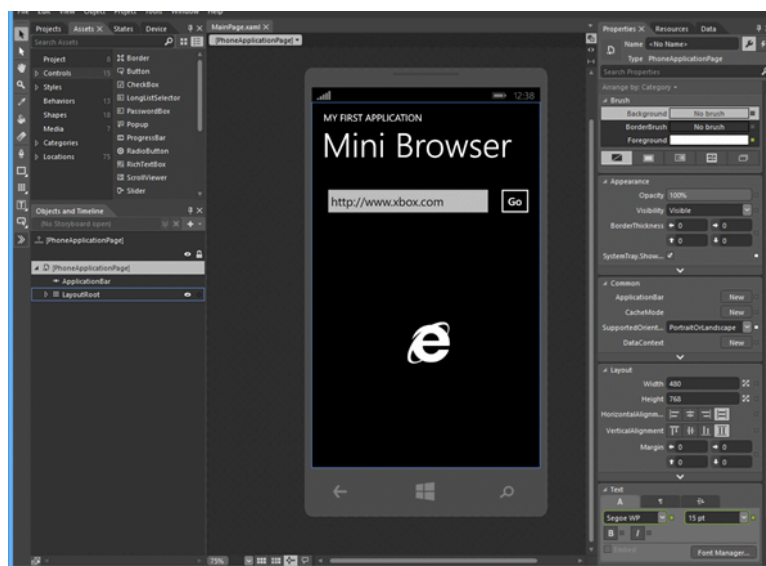


FIGURA 35 – INTERFAZ DE VISUAL STUDIO CON SIMULADOR DE WINDOWS PHONE

Android Studio para realizar las pruebas diferentes versiones de Android

xCode desde los dispositivos Apple para la prueba de la aplicación así como los diferentes dispositivos que catalogamos en la lista anteriormente detallada.

Con xCode se pueden realizar simulaciones en todos los dispositivos Apple y de última generación, por lo que va a ser posible realizar pruebas y comprobar la correcta funcionalidad en la mayoría de los dispositivos en los que se va a desarrollar SIVAE-feci

7 SIVAE-FECI

En este capítulo 7 se hablará de todo lo que compone el sistema de SIVAE-Feci, incluida las secciones Web's con Landing y panel de administración, imágenes del juego y como funciona el sistema.

7.1 SIVAE-FECI - WEB

Contamos con una página web para posicionar la marca de SIVAE-feci respecto a buscadores y darnos a conocer de forma online. Esta web ha sido analizada con un posicionador de SEO y con Google Analytics integrado para realizar un seguimiento de las diferentes visitas e iteraciones de los usuarios.

La web se divide en una Landing de presentación la cual se detallará en el siguiente punto y el sistema de panel de administración/gestión.

7.2 SIVAE-FECI – LANDING

Una Landing page es una web usada para destacar las cualidades de un producto de forma rápida y sencilla, normalmente se utiliza sobre todo para SEM (Search Engine Marketing), más conocido como los anuncios de Google Adwords, el objetivo de las Landing page son centrar al usuario en una web única donde pueda ver toda la información de forma rápida y sencilla sin llegar a mostrarles el contenido de la página web completa sin conocer aún el producto, es necesario que de un primer vistazo puedan llegar a saber que hace toda la aplicación y después invitarles a conocer más o añadir un formulario de contacto para que seamos nosotros los que hablan con el usuario, con el objetivo de aumentar la fidelización.

En nuestro caso, mostramos de forma rápida, intuitiva y sencilla a los posibles usuarios que usen nuestro sistema de SIVAE-feci que es la aplicación, que aporta y que beneficios tiene usar SIVAE-feci en su centro. Como parte final de la Landing se incluye un formulario de contacto.

7.3 SIVAE-FECI – EL JUEGO

El entorno de desarrollo usado ha sido Unity en su versión 2018.2.5f1 Personal. (Ver en figura 36)

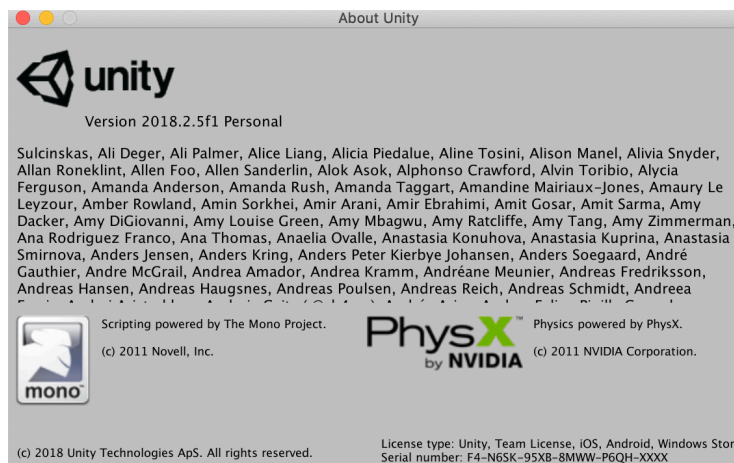


FIGURA 36 – ABOUT UNITY DE LA VERSIÓN USADA EN EL DESARROLLO DE SIVAE-FECI

La estructura usada dentro de Unity ha sido la creación de unas carpetas dentro del “Project” donde se identifican varias carpetas: CAD, imágenes, Scene, Scripts.

En la carpeta de “cad” o Capa de Acceso a Datos se pueden ver las diferentes url y establecidas en variables estáticas, así como el identificador de las evaluaciones definido en -1, este identificador será el parámetro que se modificará cada vez que el usuario acceda a una zona de SIVAE-feci iniciando así la evaluación designada con los identificadores creados.

- idEvaluacion 1: Pre-Sesion (Inicio de SIVAE-feci)
- idEvaluacion 2: Post Sesion (Salida de SIVAE-feci)
- idEvaluacion 3: 6PAQ
- idEvaluacion 4: DERS
- idEvaluacion 5: Cuestionario de Valores
- idEvaluacion 6: PCRI-M
- idEvaluacion 7: Catarata

Cada uno de estos identificadores están vinculados a las distintas zonas donde se tratan los diferentes aspectos psicológicos para ayudar al usuario.

SIVAE-Feci es un entorno con forma de isla donde esta todo delimitado por “Colliders” para que el usuario no pueda salirse del terreno de juego y caer en el agua (Zona limite de terreno).

En la figura 37, se puede observar desde arriba lo que es el mapa de SIVAE-feci con las diferentes zonas, alrededor de todos los bordes, aparecería de forma invisible lo que denominamos como colliders para que el usuario no pueda caer al agua



FIGURA 37 – ISLA DE SIVAE FECI CON LAS DIFERENTES ZONAS

Al iniciar el sistema o “juego” de SIVAE-feci se inicia una splash screen que aprovechamos para la carga de otros datos y comprobaciones como conexión a internet para poder mandar correctamente las respuestas.

La splash screen tiene una duración de 3 segundos con un difuminado de logo de la aplicación y a continuación la pantalla de login, en las figuras 38 y 39, se puede ver lo que se comenta, las pantallas de acceso y login de SIVAE-feci.

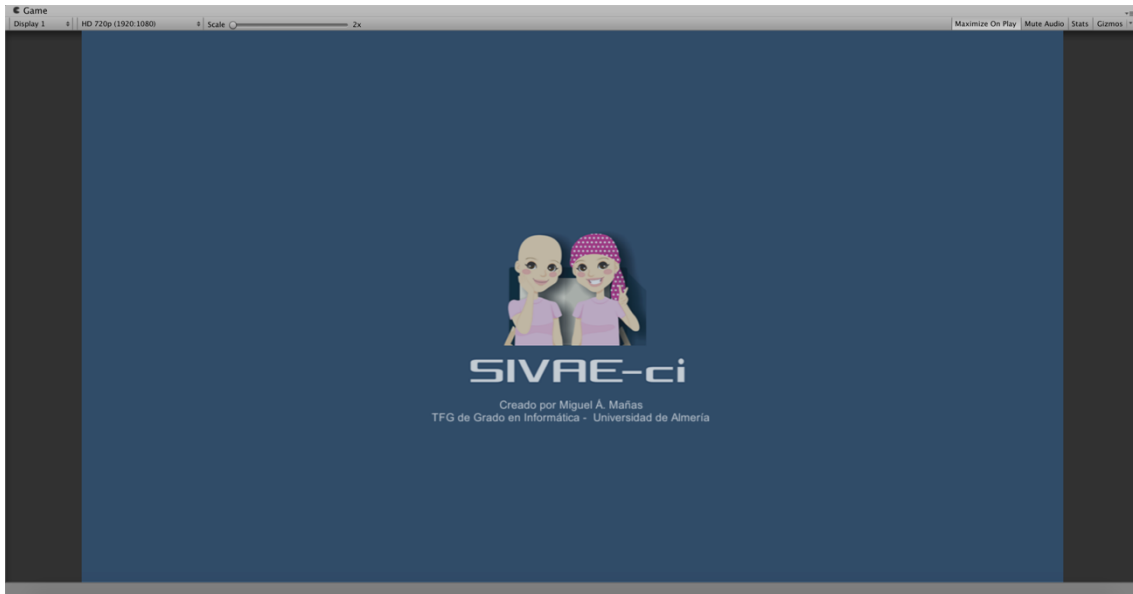


FIGURA 38 - IMAGEN DE CARGA DE SIVAE-FECI



FIGURA 39 - IMAGEN DE LA PANTALLA DE LOGIN DE SIVAE-FECI

Al darle al botón de iniciar sesión se comprobará que el usuario y contraseña es correcto, arrojando si no, un mensaje de error desde el servidor.

El sistema de login reconocerá tras comprobar si existe el usuario, el tipo de usuario que está intentando acceder de forma que si la persona que intenta acceder no está registrada en el sistema, aparecerá el error de "usuario o contraseña incorrecta", si es un usuario registrado pero es del tipo administrador, centro o especialista también aparecerá el mensaje de error de "usuario o contraseña

incorrecta” y si existe algún fallo de conexión con la base de datos de forma que no se puede hacer el login de forma correcta, aparecerá el mensaje de “Estamos actualizando el Sistema de SIVAE-feci, por favor, vuelva a intentarlo en unos minutos”

Una vez que pasamos de pantalla se accede al menú principal donde aparecen las diferentes opciones (Figura 40).



FIGURA 40 - MENÚ DE OPCIONES

Esas opciones serán “Ver Mundo”, “Ir a” donde se podrá seleccionar la zona donde aparecerá la figura en primera persona, “Ayuda” se compondrá de menús de información de SIVAE-feci, la zona de “Ajustes de Audio” y por último la opción de salir, tras pulsar en salir se lanzará automáticamente la evaluación de salida, al igual que si es la primera vez que se accede al sistema al pinchar en “Ver Mundo”, se accede a este menú mientras se usa SIVAE-feci en un modo pause.

Tras acceder con el botón de “Ver Mundo” nos aparecerá la evaluación inicial (Figura 41) esta evaluación es la evaluación inicial, se realizarán 2 preguntas ¿Cómo te sientes en este momento? Y ¿En qué medida te sientes capaz de afrontar tus preocupaciones respecto a tus hijos en este momento?



FIGURA 41 – CAPTURA DE PANTALLA DE UNA EVALUACIÓN

Al finalizar se aparecerá en la primera zona de Mundo SIVAE-feci, donde se verá un cartel con las diferentes zonas y ya se podrá ir a cada una de ellas. (Figura 42)



FIGURA 42 – CAPTURA SIVAE-FECI – MUNDO SIVAE-FECI

Dentro de SIVAE-feci se han desarrollado y creado la interfaz de las diferentes zonas, como se aprecia en las diferentes imágenes, se podrá encontrar elementos de sombras creados por la posición de la luz, césped, agua, arboles, movimiento de agua, cielo y diferentes elementos en el mapa para obtener el máximo realismo posible. Figura 43

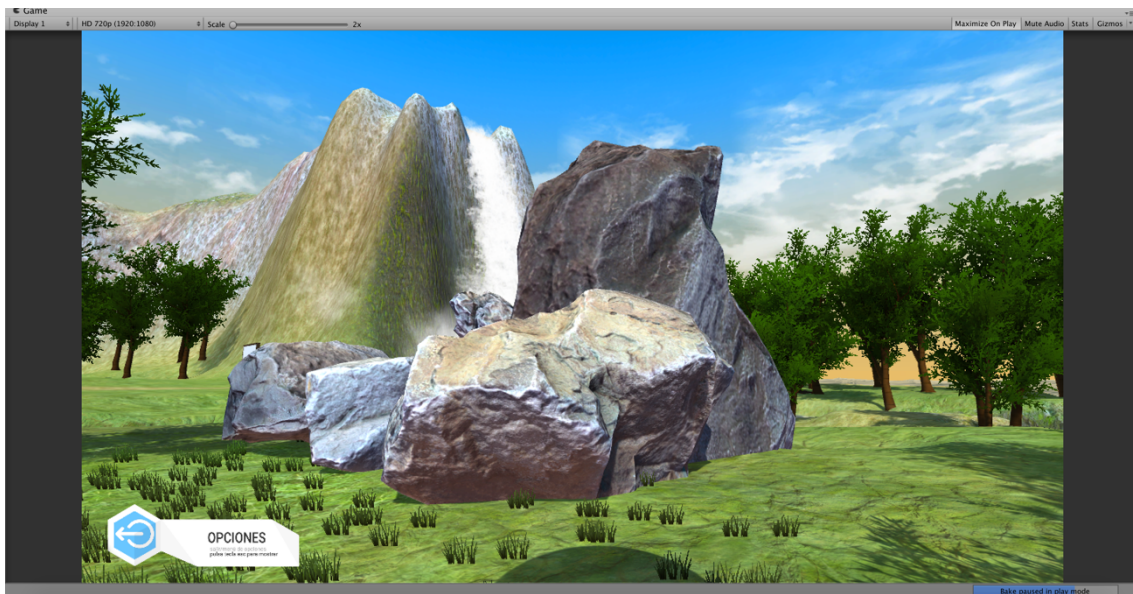


FIGURA 43 – CAPTURA SIVAE-FECI

Las diferentes zonas que encontramos en SIVAE-feci han sido marcadas con un cartel donde indicamos en que zona estás, por ejemplo en la zona de la cascada (Figura 44), al acercarse se lanzará un menú donde se indica que se va a empezar con la evaluación.

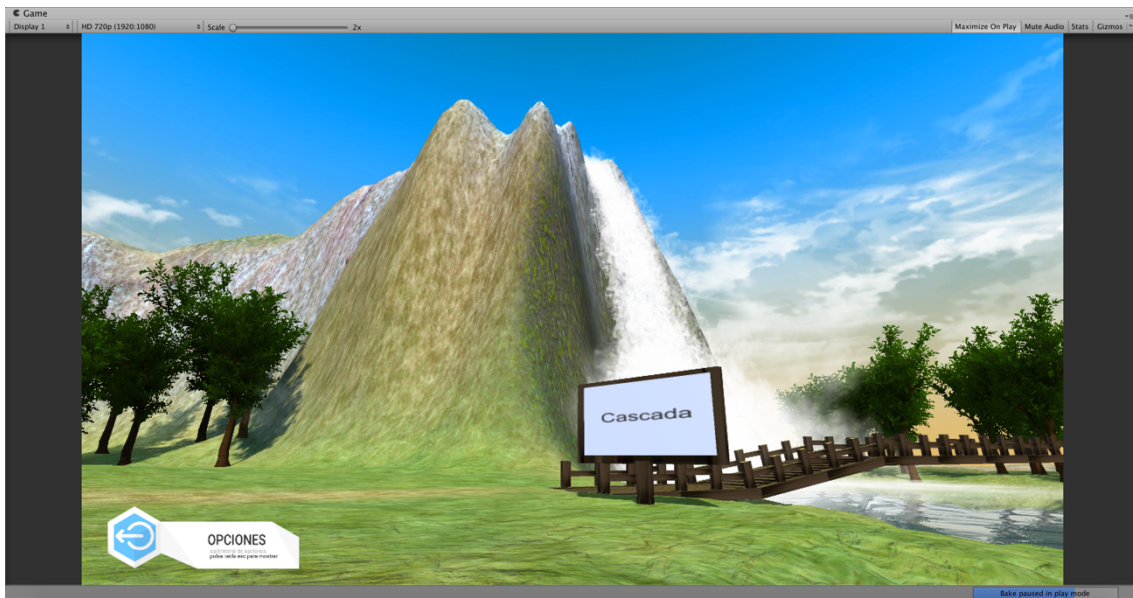


FIGURA 44– CAPTURA SIVAE-FECI

Aunque en esta primera fase no se había pensado en desarrollar todo el escenario, finalmente se han creado cada unas de las diferentes zonas de SIVAE-feci, por lo que existe total libertad de movimiento por el mapa con libertad de movimiento (Figura 45)



FIGURA 45 – CAPTURA SIVAE-FECI

Otra de las zonas ha desarrollar era un espacio de animales, con un árbol de la paternidad, en el cual se han incluido varios tipos de animales. (Figura 46)

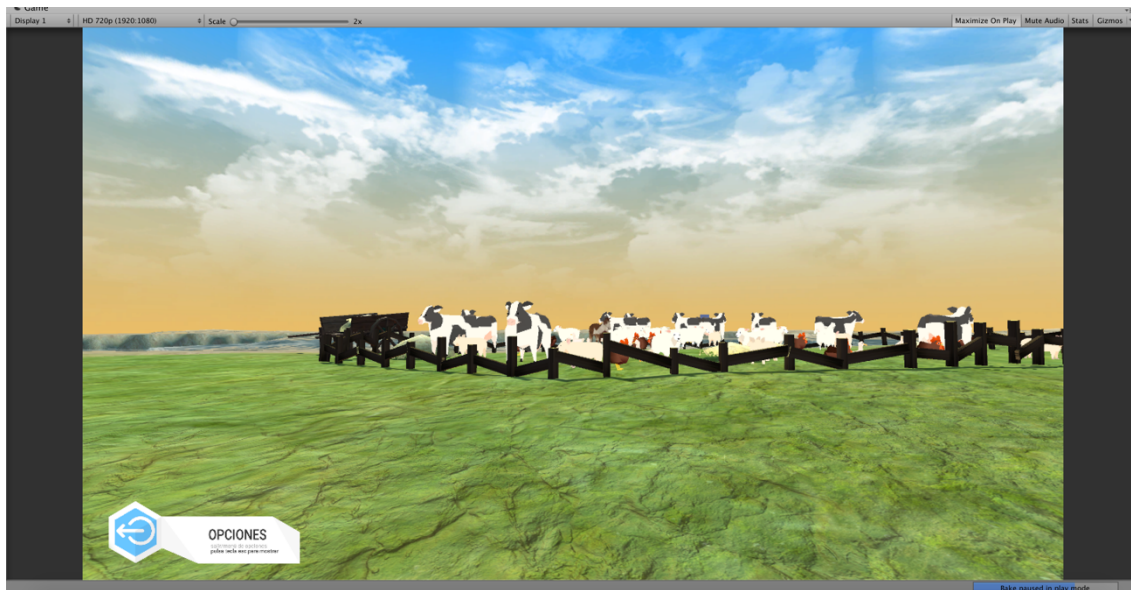


FIGURA 46 – CAPTURA SIVAE-FECI

Baúl de las fortalezas, donde se realizarán los ejercicios de fortaleza psicológica (Figura 47)

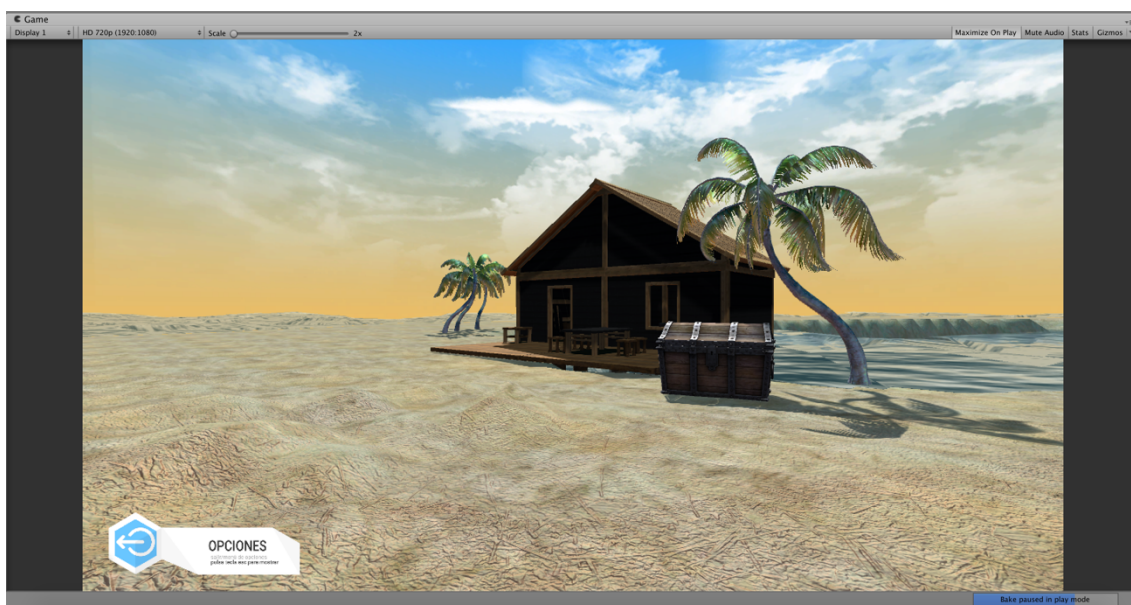


FIGURA 47– CAPTURA SIVAE-FECI – BAÚL DE LAS FORTALEZAS

Estas zonas están completamente preparadas para comenzar a funcionar con los test estarían asignados a zona en concreto.

7.4 ENTORNO GRÁFICO DE PREGUNTAS

Tras realizar el login y antes de cerrar la aplicación de SIAVE-feci aparecerán 2 test para evaluar la aptitud, tras iniciar sesión comienza la pregunta con una sencilla forma de contestar, dependiendo como se sienta la persona solo tendrá que pulsar en una carita, estas preguntas son obligatorias realizarlas al acceder siempre al sistema. (Figuras 48 y 49)



FIGURA 48 – IMAGEN DE EVALUACIÓN EN SIVAE-FECI



FIGURA 49 – IMAGEN DE EVALUACIÓN EN SIVAE-FECI

7.5 SIVAE-FECI – PANEL DE ADMINISTRACIÓN

El panel de administración de SIVAE-Feci ha sido creado con el objetivo de poder controlar cada una de las diferentes acciones y necesidades que puedan los centros y especialistas.

Al acceder encontramos un login donde solo pueden entrar Administrador, Centros y Especialistas, si no, dará error de acceso. (Figura 50)

FIGURA 50 – LOGIN PANEL DE ADMINISTRACIÓN

Tras hacer login, el sistema detecta el tipo de usuario que está accediendo al sistema y además lo indica en el mensaje de la figura 51

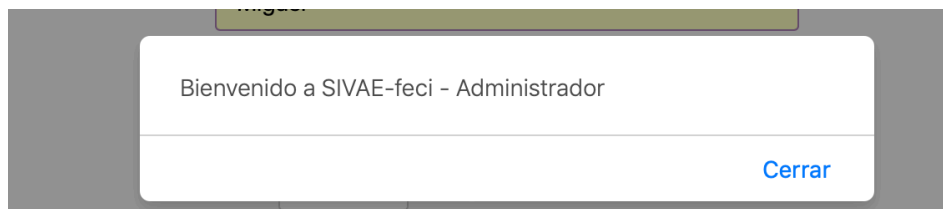


FIGURA 51 – MENSAJE DE ACCESO AL PANEL DE ADMINISTRACIÓN

El panel de Administración se cataloga de la siguiente forma:

Sección de General

- **Inicio:** Novedades, widget de información geolocalizado del tiempo y una breve descripción de SIVAE y como contactar con administración en caso de dudas.
- **Información:** Información general administrativa del Sistema y enlaces rápidos, se obtiene un número total de usuarios usando el sistema de SIVAE-feci y su correspondiente desglose en el tipo de usuarios al que pertenecen, Centros, Especialistas, Pacientes y Administradores.

Versión del sistema: Número de usuarios usando la aplicación en cada versión.

Uso por dispositivo: Número de usuarios usando cada uno de los dispositivos

Opciones Rápidas: Enlaces de acceso rápido a las diferentes opciones que desde administración pueden interesar como es **Apple Developer**, **Google Developer**, **Google Analytics**, **Ver el listado de Centros** y por último **Cerrar sesión**. Un ejemplo de todo lo menciona anteriormente aparece en la figura 52, donde se aprecian los enlaces rápidos y los totales de usuarios.



FIGURA 52 – CAPTURA DE PANTALLA DEL PANEL DE ADMINISTRACIÓN APARTADO DE INFORMACIÓN COMO ADMINISTRADOR

- **Análisis y Uso (Google Analytics):** El sistema por completo ha sido registrado con Google Analytics (Figura 53) creando además paneles de seguimiento para analizar las diferentes características básicas y de las diferentes opciones que más nos interesan. En los paneles de seguimiento se han integrado trazas de análisis por cadena de varias acciones para conocer determinadas acciones, dentro del juego, por ejemplo, se analizan los diferentes pasos y actividad del usuario desde que entra, cual es la última zona que visita y cuantas veces interacciona con los elementos.

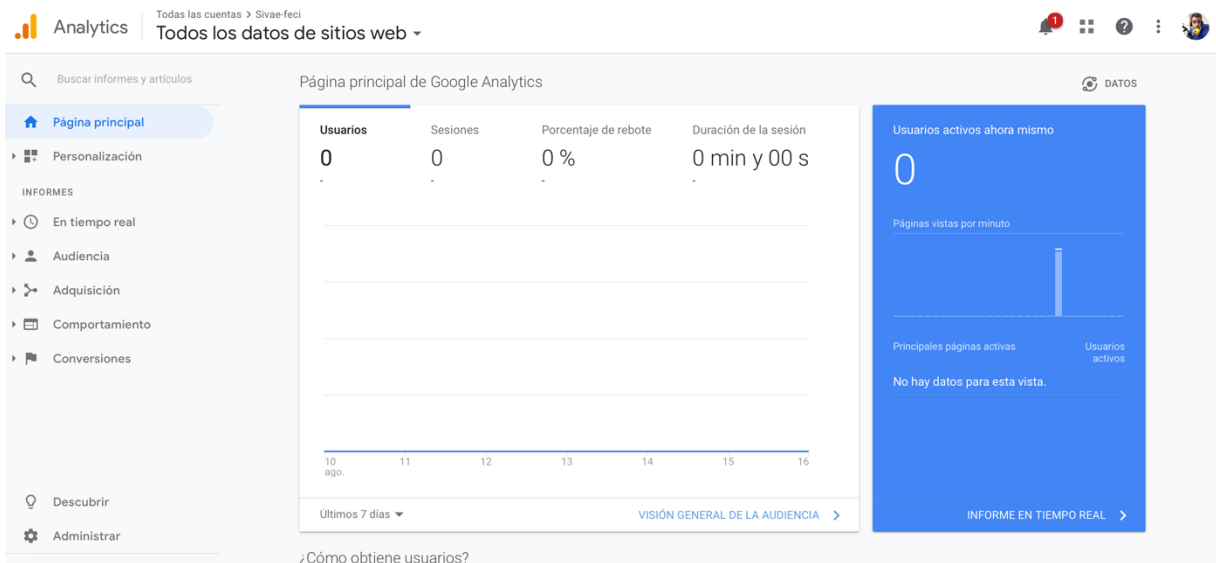


FIGURA 53 – INTEGRACIÓN CON GOOGLE ANALYTICS

Mi Perfil

- Mis Datos: Se podrán consultar los datos de acceso al sistema como correo electrónico o nombre, aparece la opción de modificar datos por si se quiere realizar una modificación de estos, los campos como predeterminado están deshabilitados si no se pincha en la opción de editar. No todos los datos serán modificables y esta ventana se irá modificando, dependiendo los diferentes tipos de usuarios y los diferentes datos que tenga cada uno de ellos, en las imágenes se puede ver un ejemplo de lo que se menciona en la figura 54 y 55.

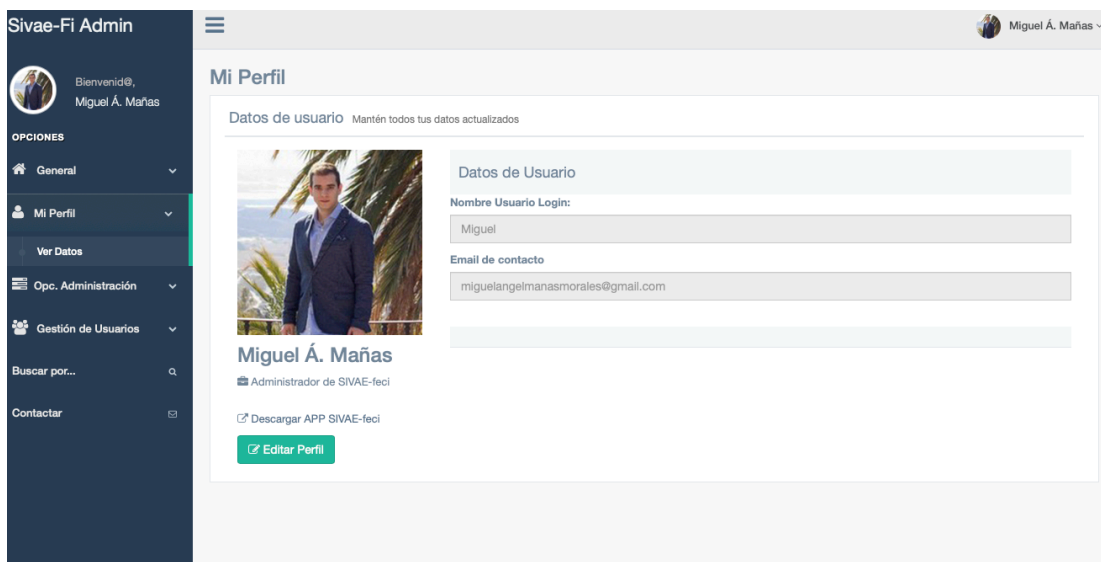


FIGURA 54 – CAPTURA DE PANTALLA PANEL DE ADMINISTRACIÓN DE SIVAE-FECI

Editar Perfil

Datos de usuario Mantén todos tus datos actualizados

Datos de Usuario

Nombre Usuario Login:
Miguel

Email de contacto
miguelangelmanasmorales@gmail.com

Cambiar Imagen
Seleccionar archivo | nada seleccionado
Agregar

Miguel Á. Mañas
Administrador de SIVAE-feci

✓ Guardar cambios

FIGURA 55 – CAPTURA DE PANTALLA PANEL DE ADMINISTRACIÓN DE SIVAE-FECI

Opciones de Administración

Este apartado solo será visible si el usuario que accede tienes privilegios de administrador.

- **Listado de Usuarios.** Desplegable desde el cual se puede ver el listado total de Centros, Especialistas, Pacientes y Administradores. Solo es el listado, no aparece la opción de Editar, pero si se mantiene la opción de copiar datos, descargar en formato csv e imprimir durante todas las tablas para así poder exportar también las evaluaciones.
- **Evaluaciones:** Desplegable desde el cual se puede Crear, Modificar, Borrar y ver las estadísticas de uso y realización de las evaluaciones ya creadas.

Gestión de Usuarios

El apartado de gestión de usuarios será visible por orden de privilegios, dependiendo el tipo de usuario se irá modificando este panel y se irán mostrando u ocultando las diferentes opciones.

Un ejemplo de lo que mencionamos anteriormente es que los administradores verán los apartados de Administradores, Centros, Especialistas y Pacientes con todas sus diferentes características, por otro lado, un administrador de un Centro, solo verá las opciones de Especialistas y pacientes asociados a su centro, las demás opciones estarán ocultas (Administradores y Centros) además si se intenta entrar por url aparecerá un mensaje de error, debido a la falta de permisos, enmascarado con un error 404.

Las opciones dentro de cada una de las categorías como es Añadir, Modificar, Listar y Borrar, como su propio nombre indica realizarán las siguientes modificaciones o inserciones en la base de datos.

Añadir: Creará un nuevo tipo de usuario de esa categoría

Modificar: Listado de todos los usuarios pertenecientes a esa categoría y que el usuario en cuestión puede ver, junto a esta lista una de las opciones es editar, donde se usará la pantalla de modificar datos para modificar los datos de dicho usuario.

Borrar: Listado de todos los usuarios pertenecientes a esa categoría y que el usuario en cuestión puede ver, junto a esta lista una de las opciones es borrar, donde tras pulsar, nos aparecerá una ventana de confirmación, avisando que todos los datos serán borrados.

- Administradores
 - Añadir:
 - Modificar
 - Listar
 - Borrar
- Centros
 - Nuevo
 - Modificar
 - Borrar
- Especialistas
 - Añadir
 - Modificar
 - Listado
 - Borrar
- Pacientes
 - Nuevo
 - Modificar
 - Ver Usuarios
 - Borrar

7.5.1 PERMISOS DE ACCESO EN EL PANEL DE ADMINISTRACIÓN

Partiendo del listado anterior indicamos con los siguientes números lo que puede ver cada usuario partiendo de sus privilegios como usuario.

- **(1)** Administrador del Sistema
- **(2)** Centro
- **(3)** Especialista

En el siguiente listado, se detalla dentro de cada una de las secciones así como la visibilidad de los diferentes usuarios y como se irá modificando el panel de administración dependiendo de los permisos de cada usuario.

Tabla de accesos

- Administradores - **(1)**
 - Añadir - **(1)**
 - Modificar - **(1)**
 - Listar - **(1)**
 - Borrar - **(1)**
- Centros - **(1)**
 - Nuevo - **(1)**
 - Modificar - **(1)**
 - Borrar - **(1)**
- Especialistas - **(1) (2)**
 - Añadir - **(1) (2)**
 - Modificar - **(1) (2)**
 - Listado - **(1) (2)**
 - Borrar - **(1) (2)**
- Pacientes - **(1) (2) (3)**
 - Nuevo - **(1) (2) (3)**
 - Modificar - **(1) (2) (3)**
 - Ver Usuarios - **(1) (2) (3)**
 - Borrar - **(1) (2) (3)**
- Mis Pacientes - **(2) (3)**
 - Evaluaciones - **(2) (3)**

Como se puede comprobar, dependiendo el tipo de usuario o el nivel de permisos configurado partiendo el acceso en la base de datos y en la creación del usuario, será bastante diferente el acceso y diferentes opciones que podrán encontrar los usuarios en SIVAE-feci

La figura 56, es el listado de gestión de especialistas de SIVAE-feci, en esta figura se puede observar que se existe la opción de descargar los diferentes resultados de las tablas, en este caso los datos que se tienen de los especialistas serán, Nombre del Especialista, Apellidos Especialista, Datos de acceso, Contraseña, Email, Telf. y Foto



FIGURA 56 – CAPTURA DEL PANEL DE ADMINISTRACIÓN DE SIVAE-FECI

Para crear evaluaciones, desde el panel de administración logeado como administrador, se podrán añadir tantas respuestas como se necesiten pulsando en el botón “+” además completamos los datos de Tipo de Evaluación y Nombre de Evaluación (figura 57)

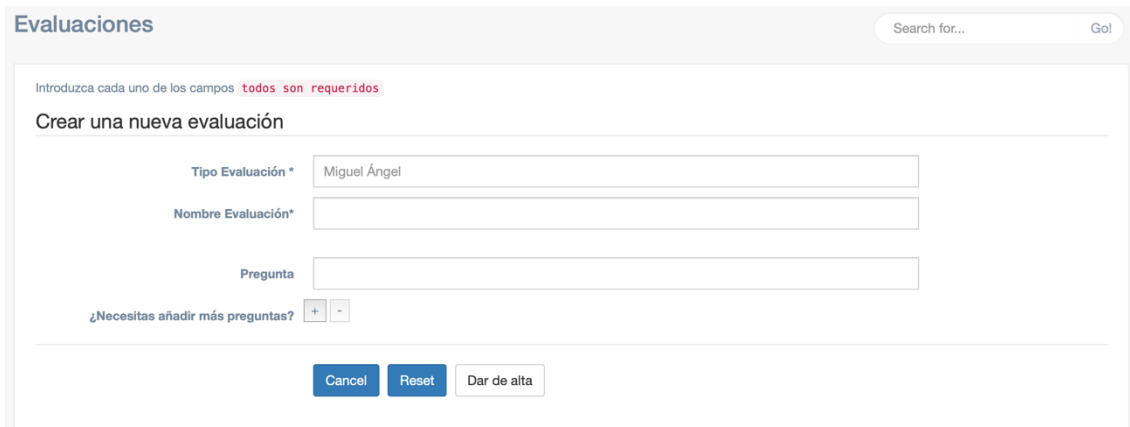


FIGURA 57 – CREACIÓN DE NUEVA EVALUACION DESDE EL PANEL DE ADMINISTRACIÓN

En la base de datos estos datos quedarían reflejados de la siguiente forma (Figura 58)

+ Opciones				idEvaluacion	tipoEvaluacion	nombreEvaluacion
<input type="checkbox"/>	✎ Editar	📄 Copiar	🗑️ Borrar	1	Pre-Sesion	inicio
<input type="checkbox"/>	✎ Editar	📄 Copiar	🗑️ Borrar	2	Post-Sesion	salida
<input type="checkbox"/>	✎ Editar	📄 Copiar	🗑️ Borrar	3	6PAQ	6PAQ

FIGURA 58 – CAPTURA DE LA BASE DE DATOS

7.6 SERVICIOS WEB'S

Para agilizar los procesos y tener todo más organizado, los servicios web para consultas mediante JSON han sido establecidos de la siguiente forma:

Si se encuentra algún error de algún tipo el mensaje que nos aparecerá será los siguientes dependiendo del tipo de error:

- 400 - No se puede establecer la conexión
- 401 - No se encontraron datos
- 402 - Usuario ya existe
- 200 - Datos correctos
- 201 - Usuario Registrado

Las url establecidas para dichas conexiones así como datos son las especificadas en siguiente fragmento copiado de código (Tabla 7)

```
using UnityEngine;
using System.Collections;
public class Datos : MonoBehaviour {
    public static string urlLogin = "http://localhost/sivae/admin-
sivae/production/conexiones/login.php?";
    public static string urlDatos = "http://localhost/sivae/admin-
sivae/production/conexiones/datos.php?";
    public static string urlPreguntas = "http://localhost/sivae/admin-
sivae/production/conexiones/preguntas.php?";
    public static string urlRespuestas = "http://localhost/sivae/admin-
sivae/production/conexiones/respuestas.php?";
    public static int idEvaluacion = -1; }
```

TABLA 7 – CÓDIGO DE LA CAPA DE ACCESO A DATOS PARA REALIZAR LA CONEXIÓN ENTRE LA APP Y LA BASE DE DATOS

7.7 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

En el diagrama de casos de uso adjunto en el Anexo II identificamos 5 actores que serán los que accederán al sistema de SIVAE-feci (Figura 59)



FIGURA 59 – ACTORES QUE INTERACTUARÁN EN SIVAE-FECI

Actor “**USUARIO**” es a aquel que accederá a la página web y podrá ver la información que mostramos, además tendrá un botón para acceder al sistema de SIVAE-feci o Solicitar Información.

Actor “**PACIENTE**” es aquel que podrá acceder al mundo de SIVAE-feci y realizar las diferentes evaluaciones y opciones que ofrece la aplicación para los pacientes.

Actor “**ESPECIALISTA**” hereda de Pacientes el poder gestionar su perfil, además tendrá todas las funciones que se han detallado en el punto 7.6.1

Actor “**CENTRO**” heredará todas las funcionalidades como se aprecia en el punto 7.6.1 y podrá realizar sus diferentes opciones dentro del panel de administración.

Actor “**ADMINISTRADOR**” hereda todas las funcionalidades de los demás “actores” y se incluyen opciones y funcionalidades únicas que tendrá este actor.

7.8 DIAGRAMA DE BBDD

La base de datos de SIVAE-feci esta realizada en MySQL, las principales características de MySQL son:

- Arquitectura cliente y servidor: MySQL, al igual que cualquier otro sistema de registros de datos, es un programa de registro basado en un sistema entre cliente y servidor. Se trata por tanto de un software en el que se engloban un amplio abanico de clientes y servidores que establecen comunicación entre ellos.
- Compatibilidad con SQL: SQL es un lenguaje de programación que permite tanto la consulta como la renovación de datos para la gestión de una base en la que se almacena un conjunto de datos.
- Búsqueda de texto completo: la búsqueda de texto completo acelera y facilita en gran medida el sistema de búsqueda de las palabras de los datos contenidos en la base.
- Lenguaje de programación: la base de datos MySQL está escrita en C y C++, dos de los lenguajes de programación más demandados y populares de todo el mundo.
- Sistemas de almacenamiento: este tipo de bases proporciona sistemas de almacenamiento tanto transaccionales como no transaccionales.

La base de datos de SIAVE-feci cuenta con 12 tablas relacionadas entre sin con relación 1:1 o 1:M dependiendo el caso o las necesidades que nos se ha encontrado, el diagrama completo de la base de datos aparece de forma ampliada en el ANEXO I. Tanto en el Anexo I como en la Figura 60 se pueden ver las tablas de la Base de Datos que forman SIVAE-feci

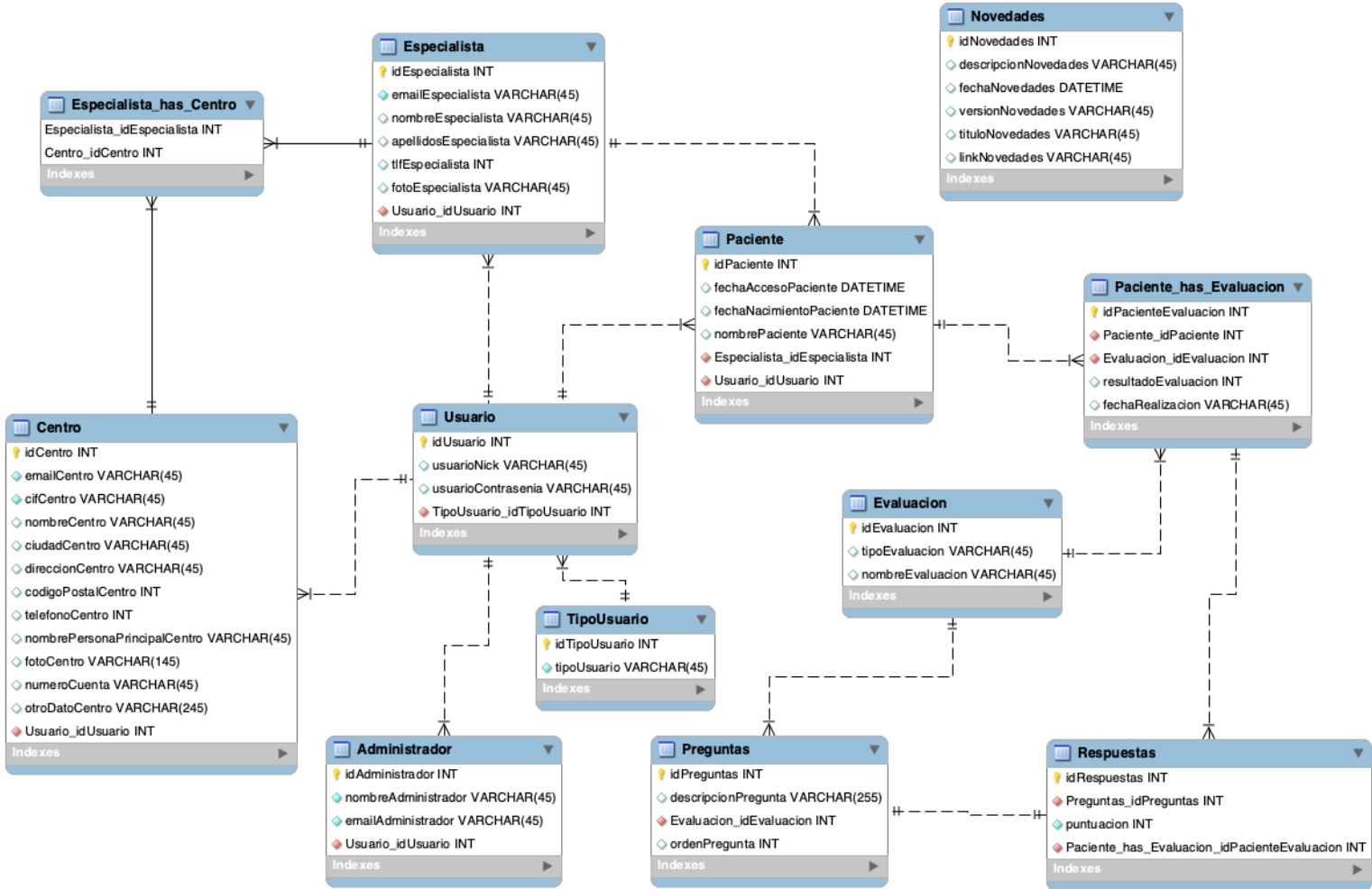


FIGURA 60 – ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS DE SIVAE-FECI

7.9.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA BASE DE DATOS DE SIVAE-FECI

Contamos con las tablas principales Usuario, Paciente, Tipo de Usuario, Administrador, Especialista, Centro, Evaluación, Respuestas, Preguntas y Novedades.

Usuario: Esta tabla está formada por un identificador único el cual es del tipo Integer y donde guardamos solamente un usuario y una contraseña, siempre será necesario tener el tipo de usuario asociado

Tipo de Usuario: Esta tabla contendrá solamente 4 valores dependiendo del tipo de usuario o tipo de permisos que le demos a los usuarios en el sistema, incluye un campo extra para asociar una descripción a cada uno de los números.

1. Administrador del Sistema
2. Centro
3. Especialista
4. Paciente

El establecimiento de permisos y la creación de una tabla como está ha sido completamente necesaria debido los diferentes tipos de usuarios que iban a usar el sistema y controlar los diferentes accesos y permisos.

Paciente: Esta tabla contendrá la fecha de acceso del paciente cada vez que hace login en la aplicación su último día de acceso y como datos extras a completar, se tendrá el nombre del paciente y fecha de nacimiento, por temas relacionados con RGPD estos datos no son pedidos de forma inicial en la aplicación y serán los propios pacientes dando su consentimiento los que den el acceso y autorización a estos datos.

En esta tabla encontramos asociado el id del especialista que lo está tratando y el id de usuario en el sistema.

Administrador: Esta tabla dependerá de la tabla de Usuario y solamente guardará la información del nombre del Administrador y su email.

Especialista: Esta tabla dependerá de la tabla de Usuario, pero tiene la característica de que un especialista puede formar parte de varios centros a la vez. Serán los especialistas los que den de alta a los pacientes y no será de otra forma como se podrán registrar los pacientes, al exigir que sea el especialista quien crea al paciente, podrá llevar directamente la evolución del mismo.

Centro: Esta tabla depende de Usuario y a su vez tiene relación con especialista, ya que será el centro quien dará las claves de acceso a sus diferentes especialistas. De los centros se guardará bastante información, así como persona principal del contacto del centro o persona encargada de la gestión del sistema de SIVAE-feci para en caso de duda poder localizarlo pronto a la persona de contacto, para un futuro, también se ha creado el campo de número de cuenta por si existe o se plantea la opción de comercialización del sistema mediante suscripciones a centros.

Evaluación: Esta tabla contiene los datos de las diferentes evaluaciones y zonas del sistema. Aunque esta tabla ha sido completada antes por el administrador, solo los administradores podrán realizar modificaciones y agregar así preguntas, modificar textos o puntuaciones, estas tablas están relacionadas con otra tabla preguntas y pacientes.

Preguntas: La anterior tabla evaluaciones contenía el título de la evaluación que realizan los usuarios y esta tabla enlaza cada una de las preguntas que van a contener esas evaluaciones, a su vez encontramos ligada con una relación 1:1 la tabla de respuestas.

Respuestas: Esta tabla contendrá cada una de las puntuaciones de los pacientes asociadas a las preguntas, de forma que un paciente pueda realizar la evaluación cuantas veces quiera.

Novedades: Esta tabla contiene la información básica que mostramos en el panel de administración, ya sean noticias, novedades, alertas u otros datos que nos interese destacar a los usuarios del sistema.

8 RESULTADOS

Los resultados previstos del proyecto concreto para el que se está solicitando apoyo, o sea resultados parciales, son los siguientes:

1. La realización de la App para promover en los padres estilos educativos parentales salutogénicos o parentalidad positiva.
2. Que dicha App se pueda aplicar y funcione de manera correcta, ágil y eficiente en dispositivos de telefonía móvil.
3. Que en la fase 2 de pilotaje esta App sea valorada por los padres que la utilicen como enriquecedora, útil, clara, y motivante. Para ambos grupos de padres la App resultará de utilidad, producirá una mejora en sus estados emocionales y promoverá cambios en sus estilos educativos disfuncionales.

Los resultados muestran efectos positivos en flexibilidad psicológica y regulación emocional de los padres. En los hijos encuentra una reducción de síntomas emocionales y de hiperactividad.

EFFECTOS EN LOS PADRES: Los resultados de la intervención muestran mejoras en la clarificación de valores y las acciones en dirección a estos valores. Se ha fomentado la aceptación y la toma de perspectiva en relación a las experiencias internas. Los padres han aprendido a prestar atención plena con sus hijos. El nivel de estrés parental ha descendido ligeramente en cuanto a la satisfacción con el rol de padres. Los padres han mejorado en sus habilidades de regulación emocional: en atención emocional, comprensión de las emociones, aceptación emocional y habilidades para conseguir metas. Los resultados se mantienen en el seguimiento a 3 meses. Se señalan mejoras en los síntomas emocionales y de hiperactividad en los hijos.

La **interfaz gráfica** del sistema fue estudiada antes de comenzar el desarrollo de proyecto se buscaba una interfaz clara y rápida, es por ese motivo, que en las evaluaciones no existen números, por ejemplo, para el evaluar el como te sientes, estamos en una sociedad en la que debido al avance y uso de la tecnología estamos todos muy acostumbrados a el teclado Emoji, haciendo que sea mas fácil el responder a una pregunta con un símbolo que con un carácter alfanumérico, estos datos también están evaluados por diferentes psicólogos donde se demuestra que las respuestas con caracteres alfanuméricos frente a unas imágenes representando unas caras era menos eficiente en los resultados que este segundo método [19].

Usabilidad Mundo SIVAE-feci

Para la comprobación de la interfaz y usabilidad del sistema se ejecutó la aplicación a un grupo de 7 personas, de los cuales se contaba con:

- 3 diseñadores gráficos.
- 1 informáticos.
- 1 periodista.
- 2 personas con conocimientos básicos de informática de +40 años.

El Test realizado se evalúa con una puntuación del 1 al 10, donde 1 es “No he entendido nada” y 10 significa que “Estaba todo muy claro”, las preguntas realizadas han sido solamente para la aplicación, no se incluye el panel de administración:

1. ¿Te ha parecido fácil navegar entre los menús?
2. ¿Te han parecido claros y concisos los mensajes que ves en pantalla?
3. ¿Le pareció visualmente agradable los elementos?
4. ¿Le pareció visualmente agradable la isla de SIVAE-feci?
5. ¿Te ha parecido fácil moverte por el mundo de SIVAE-feci?
6. ¿Te ha resultado intuitivo el diferente acceso a los Test de las diferentes zonas?
7. ¿Es fácil el distinguir las diferentes secciones?
8. ¿Ve claramente como puede volver al menú o salir de la aplicación?
9. ¿Le queda clara la utilidad del sistema?
10. ¿Crees que es útil la información y servicios que se ofrecen en SIVAE-feci?

En la figura 61 se muestra cada una de las respuestas de los participantes

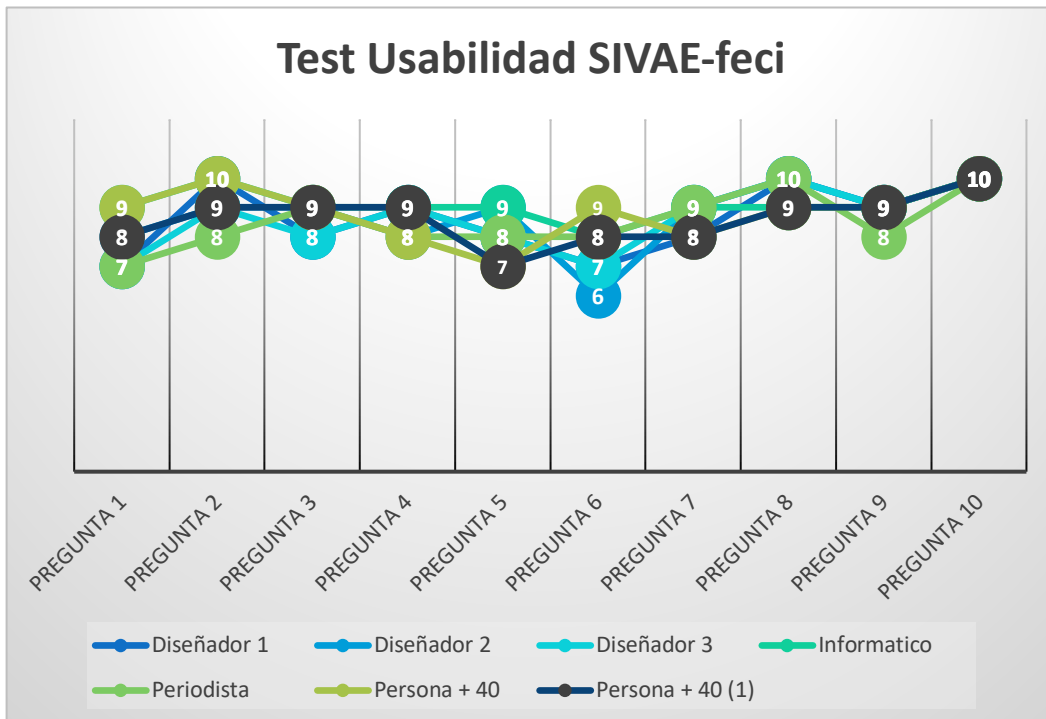


FIGURA 61 – RESULTADOS DE ENCUESTA DE USABILIDAD DE LOS USUARIOS

Tras analizar los resultados de la figura 61, se obtienen las siguientes medias en las diferentes preguntas:

- | | |
|------------|------------|
| 1. 7,85/10 | 6. 7,57/10 |
| 2. 9,28/10 | 7. 8,57/10 |
| 3. 8,71/10 | 8. 9,57/10 |
| 4. 8,57/10 | 9. 8,85/10 |
| 5. 8,00/10 | 10. 10/10 |

Obteniendo una nota media de 8,7 en usabilidad y experiencia de usuario en el mundo de SIVAE-feci.

Usabilidad Panel de Administración

El **panel de Administración** ha sido revisado por diferentes **especialistas** donde su valoración fue muy positiva destacando todos la facilidad y claridad de las secciones así como la adaptabilidad del sistema a los diferentes dispositivos con la posibilidad de ver, dar de alta y revisar el historial y lo que está ocurriendo de forma fácil y sencilla.

Se realizó a 4 especialistas una muestra del panel de Administración de SIVAE-feci donde se realizaron las siguientes preguntas:

1. ¿Te ha parecido fácil navegar entre los menús?
2. ¿Te han parecido claros y concisos los mensajes que ves en pantalla?
3. ¿Le pareció visualmente agradable?
4. ¿Te ha resultado intuitiva cada una de las secciones y su respectiva posición?
5. ¿Es fácil el distinguir las diferentes secciones?
6. ¿Ve claramente como salir de la aplicación o ver sus datos personales?
7. ¿Le queda clara la utilidad del sistema?
8. ¿Crees que es útil la información y servicios que se ofrecen en SIVAE-feci?

En la figura 62 se muestra cada una de las respuestas de los participantes

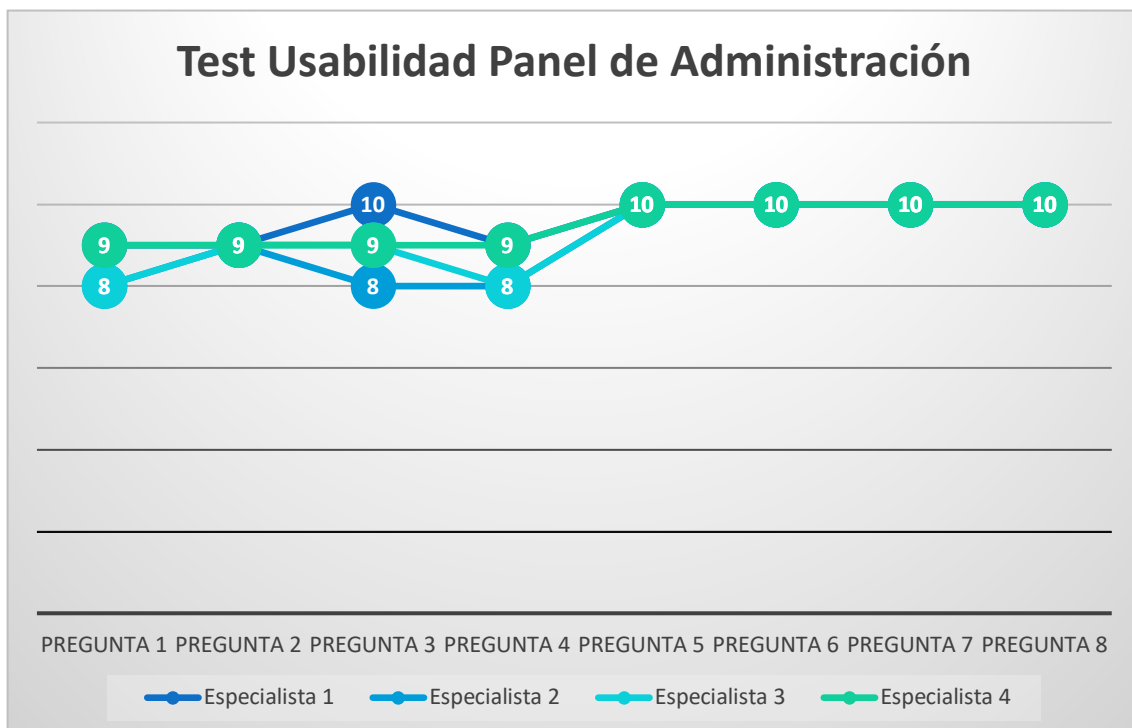


FIGURA 62 - RESULTADOS DE ENCUESTA DE USABILIDAD DE LOS ESPECIALISTAS

Tras analizar los resultados de la figura 62, se obtienen las siguientes medias en las diferentes preguntas:

- | | |
|-----------|----------|
| 1. 8,5/10 | 5. 10/10 |
| 2. 9/10 | 6. 10/10 |
| 3. 9/10 | 7. 10/10 |
| 4. 8,5/10 | 8. 10/10 |

Obteniendo una nota media de 9,37 en usabilidad del panel de administración.

Pruebas de ejecución y Características mínimas.

El sistema de SIVAE-feci se ha probado en:

Ordenador Portátil Sony Vaio con Sistema Operativo: Windows 10 Pro, Procesador: Intel® Core™ i7-3632QM CPU 2.20GHz, Memoria RAM: 8 GB, Tipo Sistema 64 Bits, Gráficos AMD Radeon HD 7550M/7650M 4 GB dedicada.

Ordenador Portátil MacBook Pro, Sistema Operativo: MacOS Mojave versión 10.14.5, Procesador 2,7 GHz Intel Core i7, Memoria RAM: 16 GB 1600 MHZ DDR3, Gráficos: NVIDIA GeForce GT 650M 1 GB, Intel HD Graphics 4000 1536 MB.

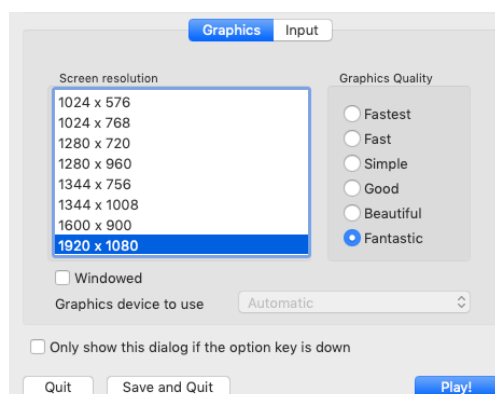


FIGURA 63 – CONFIGURACIÓN INICIAL DE SIVAE-FECI

En las configuración de ejecución se seleccionará la cantidad de gráficos, en la ejecución en el MacBook Pro con la calidad al máximo, el grado máximo de RAM no llega al GB en ejecución con 1.5 Millones de vértices en pantalla (Figura 63).

El tamaño del ejecutable es de 686,7 MB en MacOS.

Tras 2 horas y 8 minutos de ejecución se observa que el pico máximo de memoria durante la realización de evaluaciones ha sido de 918.2M (Tabla 8) con un 0,52% de los recursos de la CPU

```
Sampling process 5093 for 3 seconds with 1 millisecond of run time between samples
Sampling completed, processing symbols...
Analysis of sampling prueba (pid 5093) every 1 millisecond
Process:   prueba [5093]
Path:     /Users/USER/Desktop/*/SIVAE-feci Mac.app/Contents/MacOS/prueba
Load Address: 0x10ed92000
Identifier:  unity.DefaultCompany.Prueba
Version:    1.0 (0)
Code Type:  X86-64
Parent Process: ??? [1]
```

Date/Time:	2019-08-30 22:43:03.888 +0200
Launch Time:	2019-08-30 20:35:51.539 +0200
OS Version:	Mac OS X 10.14.6 (18G87)
Report Version:	7
Analysis Tool:	/usr/bin/sample

Physical footprint:	897.6M
Physical footprint (peak):	918.2M

TABLA 8 – ANALISIS DE DATOS EN MACOS X 10.14.6

En las versiones para ordenador con un mínimo de 2 GB de RAM el sistema funciona con fluidez, en versiones futuras se podrá modificar el número de calidad de SIVAE-feci directamente desde los ajustes, tanto para mejorarla como para reducirla. El número máximo de vértices cargados en pantalla en un ordenador es de 1.4 Millones un dato que con un ordenador con 2 Gb de RAM y un procesador Core Duo puede hacer que funcione el Sivae-feci sin ningún problema.

Dispositivos móviles: iPad 6th Generación, iPhone X con iOS 12 & 13, Readmi 6A con la aplicación de Unity Remote.

En las versiones de dispositivos móviles se ha tenido que hacer una reducción de los vértices y cargado de visualización del mapa estableciendo que para evitar el sobrecalentamiento del los dispositivos móviles y tablet's, así como mantener un consumo de nivel de batería normal, a 250.000 vértices en pantalla, por lo que un móvil de 1 GB de RAM soporta el sistema, en versiones futuras se podrá modificar el número de calidad de SIVAE-feci directamente desde los ajustes, tanto para mejorarla como para reducirla.

9 CONCLUSIONES

Teniendo como base los objetivos mínimos propuesto en el punto 1.3 se conseguido desarrollar todo lo pedido incluso se ha superado el desarrollo establecido por los directores del proyecto para la realización de este trabajo fin de grado, teniendo un panel de gestión del sistema el cual que no se había contemplado su realización y en el cual se cubren todos los aspecto de gestión del sistema de forma fácil y sencilla, con un diseño responsive y adaptado correctamente a todos los dispositivos.

Se han desarrollado más zonas de comprendidas en la primera fase del proyecto, llegando a tener el desarrollo completo de todas las zonas que se van a implementar a posteriori y se ha realizado un desarrollo del backend donde no solo se contemplan las siguientes zonas, si no que se podría ampliar el sistema y zonas sin ningún problema, de forma que en una jornada de trabajo se pudiera crear y establecer por completo una nueva zona en el Mundo de SIVEA-feci mediante una actualización de la aplicación.

El sistema además está preparado para que todo lo que se realice en el back-end o base de datos se actualice de forma inmediata en la aplicación de forma que el añadir una nueva sección no supondría ningún problema en funcionamiento del sistema hasta que se actualice la parte gráfica del mundo de SIVAE-feci.

Como último punto, se ha pensado también en una forma de comercialización del sistema el cual se puede leer de forma detallada en el punto 10 donde se resaltan también futuras versiones y actualizaciones.

SIVAE-feci cumplirá con los objetivos de:

1. Ayudar a familiares y padres con los problemas asociados a la enfermedad y problemas que se puedan presentar.
2. Definir diferentes perfiles de usuario asociados a datos sobre el estado de cada uno de los miembros de la familia.
3. Visualizar un entorno 3D con respuestas y ayudas graficas a problemas comunes que se presentan con el tratamiento para el cáncer.
4. Revisar la literatura especializada y la recogida sistemática de datos empíricamente relacionados en como estresores o barreras psicológicas en las actitudes, creencias, emociones y actuaciones de los padres para un óptimo afrontamiento de la enfermedad de sus hijos.
5. Responder mediante árboles de conducta y decisión integradas en la aplicación, asociadas a los diferentes perfiles de usuario para llevar un mejor control individual tanto a doctores como investigadores para mejorar el bienestar emocional en diferentes problemáticas en el ámbito de la Psicología Clínica o de la Salud.
6. Evaluar al usuario mediante cuestionarios.
7. Diseñar un sistema de evaluación inteligente para dar respuesta a diferentes cuestiones o situaciones.

8. Elaborar y aplicar un protocolo de intervención psico-educativa en los padres para cambiar o mejorar aquellas actitudes, creencias, y actuaciones que suponen factores de riesgo o barreras psicológicas para sus hijos y la relación entre ellos. Así como adaptar este protocolo psico-educativo (de pautas para los padres) a un formato de App para teléfono móvil.
9. Mejorar la adaptación y el afrontamiento de los niños oncológicos a su enfermedad y la eficiencia y adherencia al tratamiento mejorando las actitudes, actuaciones, pautas y estilos educativos de sus padres y familiares a través de estrategias psicológicas apoyadas con el uso de las TICs.

Todo esto aportando unas claras ventajas ya que SIVAE-feci:

- Será accesible en cualquier dispositivo ya sea ordenador como Smartphone No existen aplicaciones similares en español
- Disponible las 24 horas del día y en cualquier lugar
- Apoyo para los padres que pueden usar en cualquier momento
- Evaluación en tiempo real, con mejoras psicométricas
- Permite auto-registrar emociones y sensaciones en el momento que ocurren
- Reduce costes humanos
- Posibilidad de rentabilidad
- Consejos y respuestas a preguntas de mano de doctores especializados
- Permite auto-trabajar barreras psicológicas para cualquier miembro de la familia
- Feedback para la continua mejora del sistema
- Preparada para multilinguaje

Como dato extra, quiero destacar que SIVAE-feci fue presentada a la Feria de las ideas de la Universidad de Almería y ganó un premio en la categoría de psicología y a aparecido en revista como NOVACiencia (Figura 59) en el apartado “LA UAL CONTRA EL CANCER” [31]. En el apartado 11, se tienen las diferentes apariciones, entrevista y recursos que han aparecido tanto en prensa como en revistas, uno de los eventos donde se presentó SIVAE-feci fue en la Feria de las Ideas de la Universidad de Almería en el año 2017, en la figura 65 de este documento se aprecia el cartel de presentación de SIVAE en este evento.

Además, se está preparando la presentación de SIVAE-feci en diferentes revistas y congresos para hablar de todo el sistema, en el apartado 11, se especifican y exponen tanto capturas de pantalla como diferentes referencias donde ya ha aparecido.

10 FUTURAS PROPUESTAS

Como propuestas para el futuro y futuras actualizaciones e implementaciones se han contemplado varios procesos y fases para ir aumentando la capacidad del sistema en cuanto a contenido médico y usabilidad en distintos dispositivos.

Se proponen para futuras versiones la posibilidad de:

- Crear animaciones y escenarios 3D con respuestas y voces reales en el sistema dependiendo de la puntuación. (También pueden ser videos de especialistas destacados a nivel nacional)
- Sección de “Como ayudar a mi hijo/hija en caso de... “: En esta categoría se encontrarán las diferentes situaciones más comunes por orden alfabético con la posibilidad de escribir para buscar el consejo. Ejemplo:
 - Ansiedad: Contenido audiovisual con entorno 3D para mostrar que hacer mediante una sencilla explicación con la participación de especialistas.
 - Como ayudar a mi hijo/a: La vida del niño o niña se ha visto cambiado por el tratamiento en el hospital ¿Qué puede seguir haciendo de lo que hacia habitualmente? Explicaciones tanto visuales como escritos
 - Fases del tratamiento: Explicaciones de las diferentes fases que se va a presentar durante el tratamiento de la enfermedad del cáncer.
Contenido audiovisual con entorno 3D para mostrar que hacer mediante una sencilla explicación con la participación de especialistas.
- Sección de Fases del tratamiento: ¿Qué está ocurriendo en cada momento del tratamiento?
- Evaluaciones Psicológicas y Emocionales: Evaluaciones psicológicas realizadas por especialistas para controlar el nivel de ansiedad de cada persona, emociones etc., con el objetivo de ver si esa persona necesita un apoyo extra por parte de un especialista o una explicación de ayuda según los resultados y respuestas dadas en la prueba de evaluación.
- Mi Perfil y Evolución: Ver datos de perfil ingresados en el registro así como la posibilidad de añadir foto de perfil, además de ver la evolución y resultados de las diferentes evaluaciones que se ha realizado con anterioridad y las fechas en las que se hizo.

Comercialización de SIVAE-feci

SIVAE-Feci es un software preparado para mejorar la vida tanto psicológicamente de los pacientes que lo usen y que los médicos tengan un mayor seguimiento de sus pacientes, o sepan de forma “externa” como se encuentran los pacientes, sin llegar a ser ellos mismos los que les preguntan, que está demostrado que se tiene un cierto rechazo a explicarle como nos sentimos a otra persona o desconocido pero ante un dispositivo móvil en forma de juego, las respuestas pueden ser más sinceras en casos de pacientes que saben que les puede ayudar estando en casa o en cualquier lugar desde su Smartphone, es por ello que la comercialización sería sencilla y de

forma gradual, realizando unas pruebas con un número de 3 a 5 centros de los cuales lo ideal es que sean privados e intentar la inmersión en la sanidad pública una vez tengamos resultados más reales sobre los centros privados. Con tarifas estándar y partiendo por el número de especialistas que tenga un centro y de pacientes por especialista.

Se establecerá tras las mejoras unas tarifas acordes con el servicio ofrecido y la calidad, la importancia de los datos y la importancia de lo que se está tratando.

Los costes de uso serían por uso de licencia mensual y con una oferta o descuento por contrato anual, los primeros meses contarían con un técnico o persona de contacto las 24h del día para resolver cualquier duda y los precios podrían ser desde 300€ a 800€ al mes, ofreciendo un descuento del 20% en la contratación de forma anual.

La aplicación además puede ser multilingüe y su expansión de forma internacional bastará con extensión de la capacidad de los servidores y multilingüe en el sistema.

En España existen 2927 centros públicos [01] y un 15% aproximadamente más de clínicas/consultas oncológicas privadas, unas 439, teniendo un total de 3366 centros, con un 10% de éxito en las visitas e interesados durante los 2 primeros años contaríamos con un volumen de ventas en 2 años de 33 (un 10% de los centros que se quieren captar) a 336 centros, si se establece una cuota de coste de servicio de 300€ al mes, durante 12 meses y por contratar un mes se le hace un 20% de descuento, quedándose en 2880€ + IVA. Tendríamos unos retornos de inversión y estabilidad monetaria en el proyecto comprendidos entre los 95.040€ y los 967.680€ (Número sin IVA) de forma anual.

Números que cubren el coste de servidores y cuotas de seguridad social por una S.L, que se calculan en torno a 600€ al mes o unos 7.200€ al año.

11 APARICIONES EN PRENSA Y CONCURSOS

Aparición en la revista de Novaciencia donde María Inmaculada habló sobre el proyecto de SIVAE-feci y contó lo que se estaba creando. (Figura 61)

¿Y qué pasa con los padres?

Las enfermedades infantiles son padecidas por los menores, pero sufridas intensamente por todo su entorno, especialmente por los padres, a los que les resulta muy difícil asumir que su hijo o hija está enfermo y que tienen la obligación de mirar al futuro con optimismo, para transmitir ilusión a sus hijos. Para ellos, este grupo de investigación de la Facultad de Psicología de la Universidad de Almería, en colaboración con el investigador del Departamento de Informática del mismo campus, José Antonio Piedra, han desarrollado una aplicación dirigida a padres y familiares de niños y niñas con enfermedades crónicas. Se trata del Sistema Inteligente Virtual para el Apoyo Emocional en Familias de Niños con Enfermedades Crónicas e Interferentes **SIVAE**. Es un entorno virtual capaz de responder a cuestiones planteadas por familiares, y en el que aparecen modelos virtuales de niños y facultativos, que dan respuestas a las preguntas y situaciones que se plantean en un momento tan complicado como éste. Las respuestas van dirigidas a resolver dudas relacionadas con el malestar emocional, los conocimientos de la enfermedad, su tratamiento y los efectos negativos. Del mismo modo, ofrece consejos sobre las actitudes y actuaciones de los familiares

más adecuadas para apoyar a los niños enfermos. Los contenidos que se presentan en esta aplicación están siendo desarrollados por



SIVAE
SISTEMA INTELIGENTE VIRTUAL
PARA EL APOYO EMOCIONAL EN FAMILIAS
DE NIÑOS CON ENFERMEDADES CRÓNICAS E INTERFERENTES



Juan Miguel Fluja, y con ellos se ayuda a los padres a afrontar la enfermedad de sus hijos, a través de diferentes escenarios donde se proponen ejercicios para potenciar la regulación emocional en los padres, para la ayuda en la toma de decisiones y para mejorar los modelos que dan a los menores en este proceso tan difícil y doloroso para todos.



FIGURA 64 – ARTICULO EN LA REVISTA NOVACIENCIA [31]

Participación en la Semana de La ciencia en Andalucía, organizado por la Universidad de Almería -Grupo de investigación HUM057. Dirigido a: 4 ESO y 1 Bachillerato [34]

Participación por parte de Inmaculada Becerra y Juan Miguel Fluja en los Cursos de Verano de la UAL [09]

Aparición en el periódico Noticias de Almería hablando sobre los cursos de verano de Roquetas donde la realidad virtual tiene el protagonismo y se habla de SIVAE-feci [29]

Aparición y mención en la III Jornada Excelencia e Innovación en Psicología por el Consejo General de Colegios Oficiales de Psicólogos en España donde a Juan Miguel se le entró un premio por SIVAE-feci [05][07]

Aparición y mención en La Voz de Almería por entrevista realiza a Miguel Ángel Mañas donde habla de SIVAE-feci. [20]

Participación en la Feria de las Ideas organizada por la Universidad de Almería. (Figura 62)



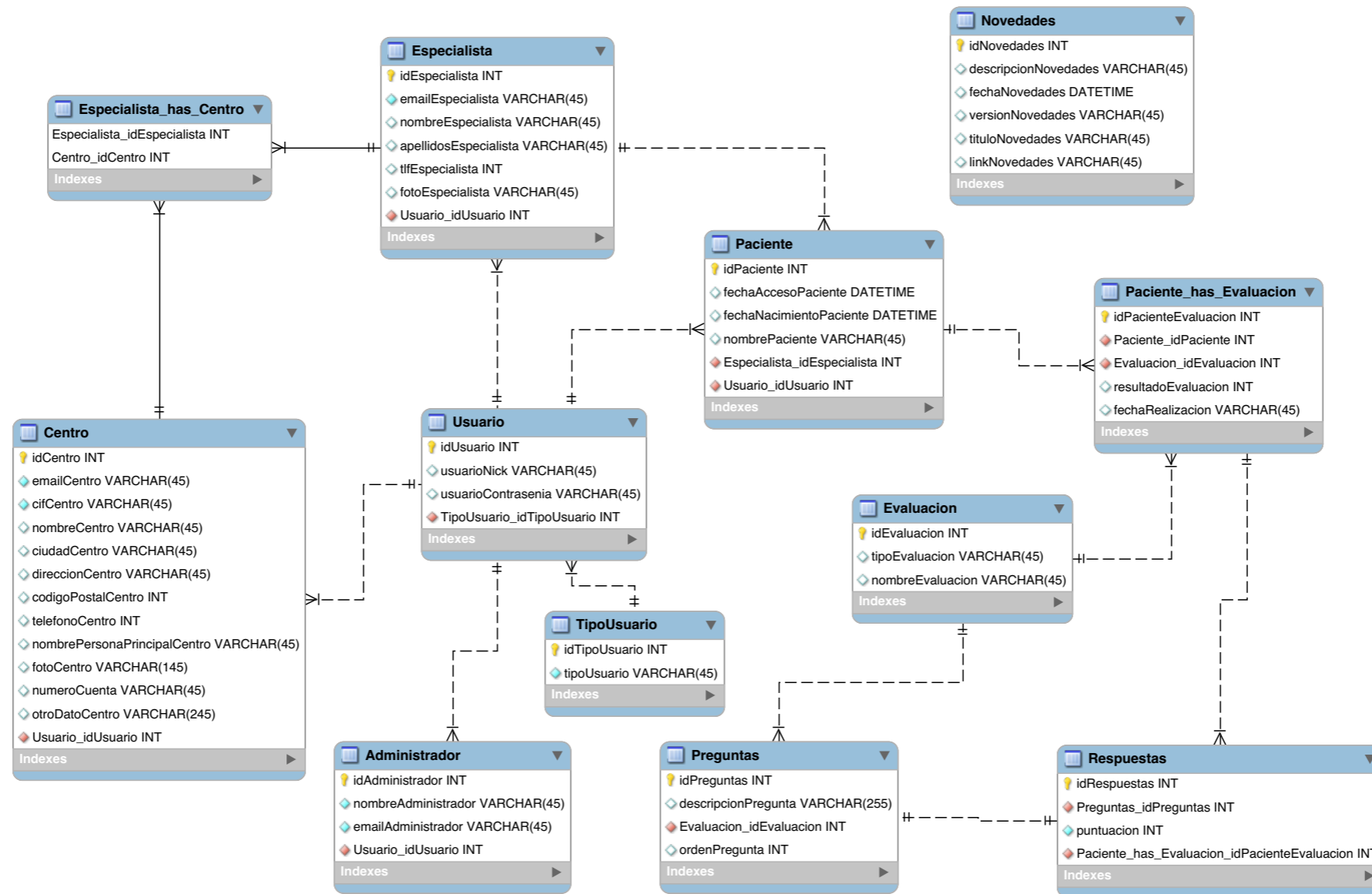
FIGURA 65 – CARTEL PRESENTADO PARA LA FERIA DE LAS IDEAS DE LA UAL

12 BIOGRAFÍA

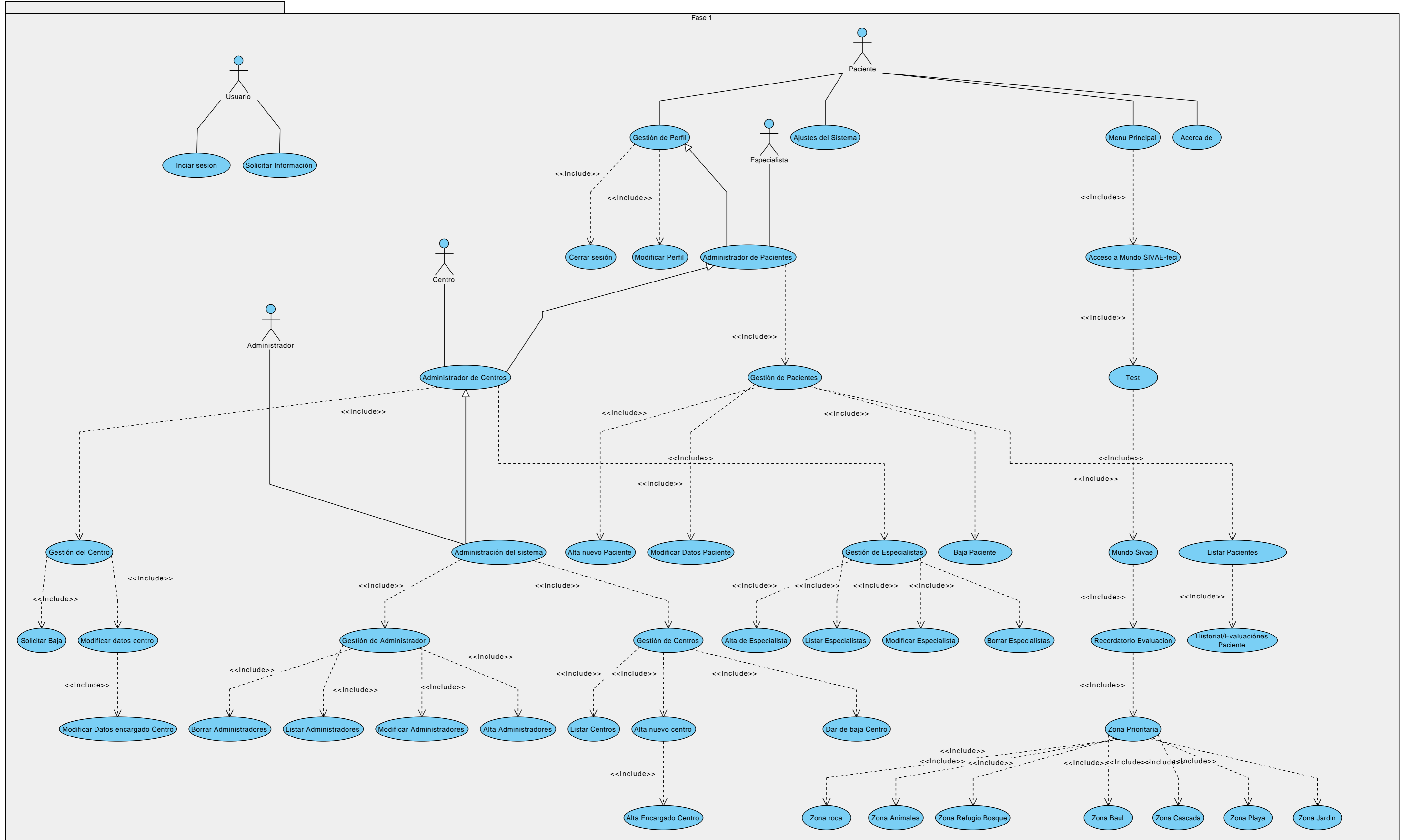
- [1] Análisis de Centros Públicos en España [Consulta: 26 de agosto]
<https://es.statista.com/estadisticas/578933/numero-de-centros-de-salud-publicos-por-region-en-espana/>
- [2] Análisis externo de la industria de los videojuegos e interno de la empresa “RIOT GAMES” Informe de 2016
- [3] Bootstrap, el framework HTML5 para diseño web responsive (I) [Consulta: 2 de agosto] - <https://www.cubicfactory.com/bootstrap-framework-html5-para-diseno-web-responsive-i/>
- [4] Bradlyn AS, Harris CV, Ritchey AK, Olsen BR, Heffer RW, Lewallen J, et al. Children's reactions to invasive medical procedures: The potential importance of procedure, age, and physical restraint. *J Psychosoc Oncol* 1993; 1-18.
- [5] Celebrada con éxito la III Jornada Excelencia e Innovación en Psicología [Consulta: 26 de agosto] - http://www.infocop.es/view_article.asp?id=6558
- [6] Código Facilito [Consulta: 23 de agosto] - <https://codigofacilito.com/articulos/mvc-model-view-controller-explicado>
- [7] Colegio Oficial de Psicólogos [Consulta: 26 de agosto] - <https://www.cop.es/infocop/pdf/2850.pdf>
- [8] Conoce la clasificación y tipos de software que existen [Consulta: 1 de agosto] - <https://www.geekno.com/conoce-la-clasificacion-y-tipos-de-software-que-existen.html>
- [9] Curso de Verano de la UAL [Consulta: 4 de septiembre] - <https://news.ual.es/cursosverano/robotica-ayudar-caminar-utilizar-ordenador/>
- [10] Derechos de autor en el entorno académico: Licencias Copyleft [Consulta: 2 de agosto] - <https://biblioguias.unex.es/c.php?g=572083&p=3944845>
- [11] Diferencias entre Licencias de Software [Consulta: 2 de agosto] - <https://www.microtech.es/blog/diferencias-entre-licencias-de-software-freeware-software-libre-adware-y-shareware>
- [12] Ecured – Definición de Renderizado [Consulta: 12 de agosto] - <https://www.ecured.cu/Renderizaci%C3%B3n>
- [13] Espinoza M, Baños RM, García-Palacios A, Botella C. La realidad virtual en las intervenciones psicológicas con pacientes oncológicos. *Psicooncología* 2013; 10(2-3):247-261.
- [14] Forecast augmented (AR) and virtual reality (VR) market size worldwide from 2016 to 2023 [Consulta: 3 de septiembre] - <https://www.statista.com/statistics/591181/global-augmented-virtual-reality-market-size/>
- [15] Garduño Orozco O, Morales Vargas E. Realidad Virtual para niños con cáncer. 2011;
- [16] Grafica de uso del smartphone [Consulta: 16 de agosto]
<https://observatorioecommerce.com/un-88-por-ciento-de-los-espanoles-miran-su-smartphone-nada-mas-levantarse/>

- [17] Ingeniería del Software, Un enfoque desde la guía Swebok por Salvador Sánchez Miguel Angel Silicia y Daniel Rodríguez
- [18] Interfaz de programación de aplicaciones (API) - [Consulta: 22 de agosto] <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Interfaz-de-programacion-de-aplicaciones-API>
- [19] L.L Thurstone y M.Yela – Evaluaciones Neuropsicológicas – Test de Percepción de Diferencias.
- [20] La voz de Almería - Me gusta ver cómo se desarrollan los proyectos [Consulta: 4 de febrero] - <https://www.lavozdealmeria.com/noticia/12/almeria/166409/me-gusta-ver-como-se-desarrollan-los-proyectos>
- [21] Las 5 licencias de software libre más importantes que todo desarrollador debe conocer [Consulta: 23 de agosto] - <https://bbvaopen4u.com/es/actualidad/las-5-licencias-de-software-libre-mas-importantes-que-todo-desarrollador-debe-conocer>
- [22] Las licencias de software - <https://www.evaluandosoftware.com/las-licencias-software/>
- [23] Las verdades de los videojuegos [Consulta: 27 de agosto] - <https://www.actitudfem.com/tecnologia/nuevo/gadgets/los-videojuegos-son-malos>
- [24] Licencias Software [Consulta: 2 de agosto] - <https://www.versvs.net/pedia/licencia-permisiva/>
- [25] Méndez FX, Ortigosa JM, Riquelme A. Afrontamiento psicológico de los procedimientos médicos invasivos y dolorosos aplicados para el tratamiento del cáncer infantil y adolescente: la perspectiva cognitivo-conductual. *Psico-oncología* 2009; 6(2):413-428.
- [26] Miró J, Nieto R, Huguet A. Realidad virtual y manejo del dolor. *Cuadernos de Medicina Psicosomática* 2007; 82:52-64.
- [27] Modelo Vista Controlador UA [Consulta: 23 de agosto] - <https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>
- [28] MVC [Consulta: 23 de agosto] - - <https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>
- [29] Noticias Almería [Consulta: 18 de agosto] – La Realidad Virtual aplicada a la Psicología en los cursos de verano - <https://www.noticiasdealmeria.com/noticia/118835/almeria/la-realidad-virtual-aplicada-a-la-psicologia-en-los-cursos-de-verano-de-la-ual.html>
- [30] Porcentaje de jugadores de videojuegos por edad y género España 2018 [Consulta: 29 de agosto] - <https://es.statista.com/estadisticas/481369/jugadores-de-videojuegos-en-espana-por-edad-y-genero/>
- [31] Revista de NOVACIENCIA [Consulta: 30 de agosto] – LA UAL CONTRA EL CANCER - https://novaciencia.es/wp-content/uploads/2017/05/Nova_Ciencia130.Mayo_2017.Azucarveneno_dulce.Timonel.La_UCAM_cumple_veinte_anos.Cursos_Unimar.40_Festival_de_Teatro_El_Ejido.pdf

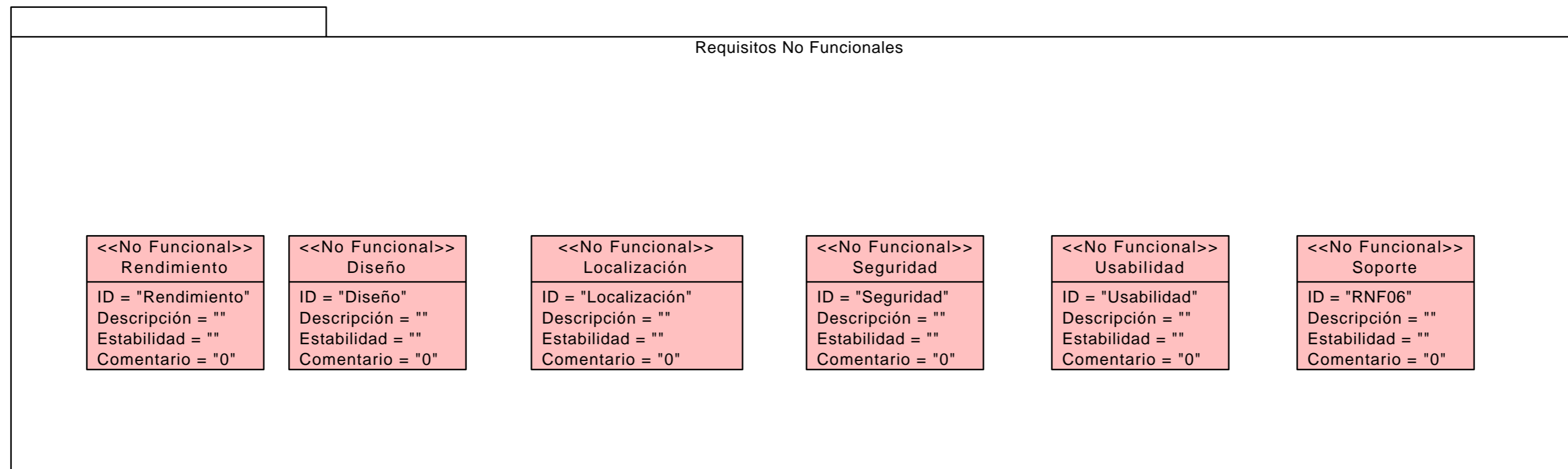
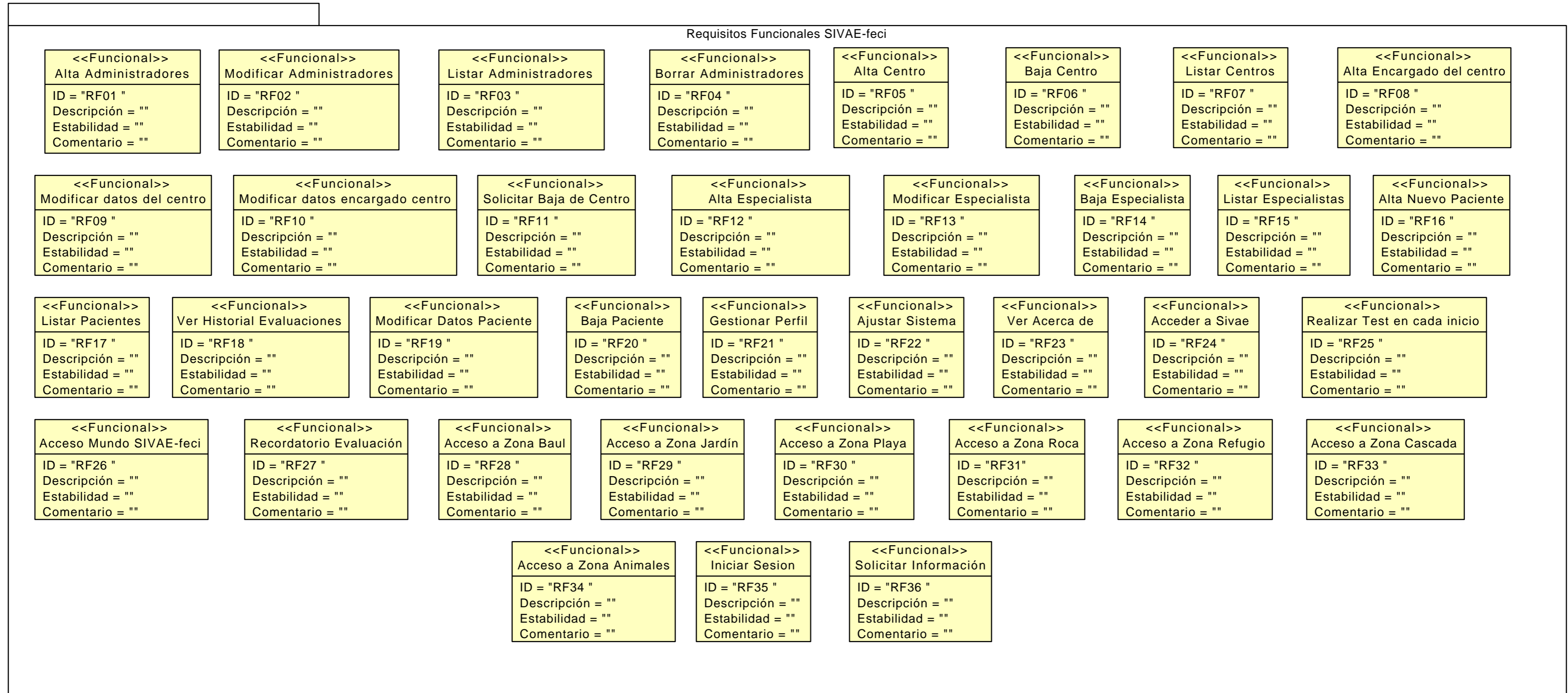
- [32] Seguridad en internet de las cosas, uno de los mayores problemas en tecnología - [Consulta: 10 de agosto] <https://www.elespectador.com/tecnologia/seguridad-en-internet-de-las-cosas-uno-de-los-mayores-problemas-en-tecnologia-articulo-741697>
- [33] Semana de la ciencia [Consulta: 30 de agosto] - <https://semanadelaciencia.fundaciondescubre.es/actividad/realidad-virtual-aplicada-la-psicologia-clinica-educativa-adolescencia/>
- [34] Soto-Pérez F, Franco M, Monardes C, Jiménez F. Internet y psicología clínica: Revisión de las ciber-terapias. Revista de psicopatología y psicología clínica 2010; 15(1).
- [35] Tabla comparativa de los principales motores – Información de Wikipedia y las web oficiales para corroborar y completar datos de cada uno de los motores de juego
- [36] Unity Manual AssetWorkflow [Consulta: 21 de agosto] - <https://docs.unity3d.com/es/current/Manual/AssetWorkflow.html>
- [37] Unity Manual Colliders [Consulta: 20 de agosto] - <https://docs.unity3d.com/es/current/Manual/CollidersOverview.html>
- [38] Unity Manual Creating and Using Scripts [Consulta: 21 de agosto] - <https://docs.unity3d.com/es/current/Manual/CreatingAndUsingScripts.html>
- [39] Unity Manual GameObject [Consulta: 20 de agosto] - <https://docs.unity3d.com/es/current/Manual/class-GameObject.html>
- [40] Unity Manual Light Performance [Consulta: 3 de agosto] - <https://docs.unity3d.com/es/current/Manual/LightPerformance.html>
- [41] Unity Manual Occlusion Culling [Consulta: 21 de agosto] - <https://docs.unity3d.com/es/current/Manual/OcclusionCulling.html>
- [42] Unity Manual Shadow Overview [Consulta: 20 de agosto] - <https://docs.unity3d.com/es/current/Manual/ShadowOverview.html>
- [43] Unity Manual VisualStudioIntegration [Consulta: 2 de agosto] - <https://docs.unity3d.com/es/current/Manual/VisualStudioIntegration.html>
- [44] Wiederhold BK, MBA B, Wiederhold MD. 14 The future of Cybertherapy: Improved options with advanced technologies. 2004.A2:B45

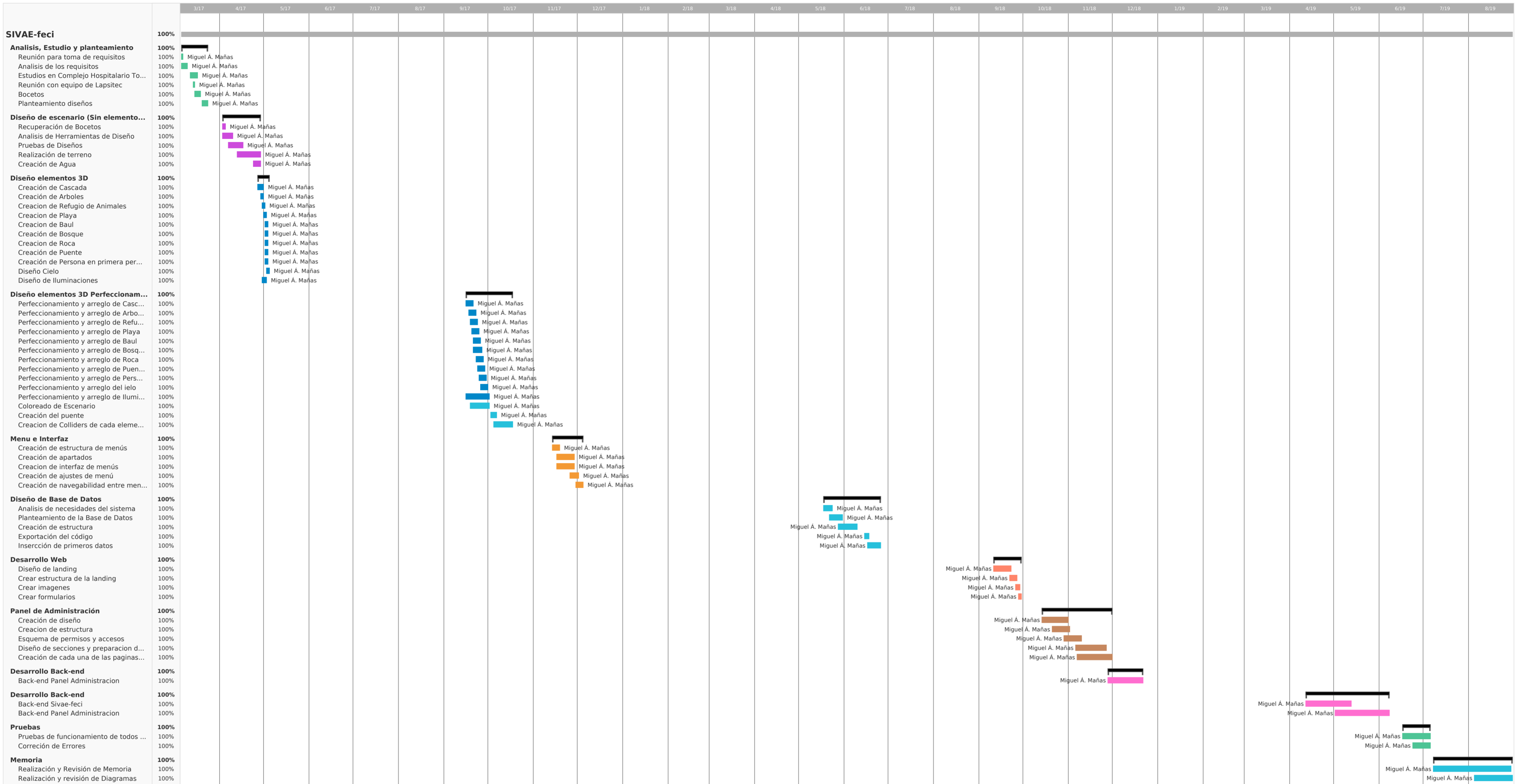


Visual Paradigm Professional(Miguel Á. Mañas Morales(University of Almeria))



Visual Paradigm Professional(Miguel Á. Mañas Morales(University of Almería))







En la actualidad se diagnostican en España, pese a que enfermedades como el cáncer infantil, que se considera una enfermedad crónica y grave en el ámbito de Pediatría Infantil, Psicología Clínica y de la Salud, (en el área infanto-juvenil), entre otras enfermedades relativamente frecuentes, unos 2900 casos de enfermedades terminales en niños entre 0-16 años.

Aunque los datos epidemiológicos son alentadores no ha hecho descender la preocupación y mal estar emocional de las familias por dichas enfermedades, ya que es de constante interés la mejora de la calidad de vida de los pacientes tanto en el ámbito psicológico como mental debido a los efectos psicológicos y a que el impacto vital es muy elevado para los pacientes y sus familiares.

En este proyecto fin de carrera se ha diseñado e implementado un sistema denominado SIVAE-FECI, un entorno virtual capaz de responder a cuestiones cotidianas y planteadas por familiares (padres, hermanos, abuelos...) de niños con enfermedades crónicas, dependientes o interferentes.

La estrategia propuesta en este proyecto consiste en una aplicación multiplataforma (para Pc's y Smartphones) desarrollada en Unity, con el firme objetivo de ayudar a los centros/hospitales, especialistas en conocer el estado anímico y emocional de los pacientes y ayudar y mejorar a su vez la calidad de vida de los pacientes y familiares mediante un sistema de respuestas inmediato.

En el sistema aparecerán los modelos virtuales de niños o adolescentes enfermos, así como médicos y otros especialistas que darán respuesta a preguntas o situaciones que se plantea; fundamentalmente, relacionadas con el malestar emocional, los conocimientos de la enfermedad y su tratamiento, así como efectos adversos, y con las actitudes y actuaciones de los familiares más óptimas para apoyar a los enfermos para así mejorar la calidad de vida tanto de la familia como del paciente.