



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

SOFTWARE SOCIO EDUCATIVO PARA HOGAR MARISTA

INFORME DE PROYECTO DE GRADO PRESENTADO AL TRIBUNAL EVALUADOR COMO REQUISITO DE
GRADUACIÓN DE LA CARRERA INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

AGUSTINA ARISMENDI CAMPO
MATHIAS BALDUVINO DUARTE
RODRIGO LUJAMBIO TORRES

TUTORES

DRA. LIBERTAD TANSINI
DRA. LAURA GONZÁLEZ

INSTITUTO DE COMPUTACIÓN - FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
MONTEVIDEO, URUGUAY
DICIEMBRE 2021

Agradecimientos

Agradecemos a nuestras familias y amigos por el apoyo incondicional durante estos años de formación. Estas personas, son quienes nos han motivado y acompañado a lo largo de este tiempo.

A Nicolás Servetti, por sus aportes en diseño, los cuales fueron fundamentales para llevar a cabo el trabajo.

Al grupo de Seguridad Informática de la Facultad de Ingeniería, UdelAR, en particular a Gustavo Betarte y su equipo, por brindarnos su tiempo y permitirnos recabar la información necesaria para comprender, aplicar y refinar la seguridad del sistema construido.

A nuestra tutora Libertad Tansini y co-tutora Laura González por sus recomendaciones, ayuda y dedicación durante el proyecto.

Queremos extender nuestro agradecimiento al Hogar Marista por haber confiado en nosotros, en especial a los referentes de la institución, Rodrigo Pan y Mikhail Olenchuk por haber estado siempre a disposición y con buena energía durante todo el proceso.

"Tener buenas intenciones en la gestión de un centro educativo comunitario, poner toda nuestra voluntad, dedicación y actitud para que sucedan cosas buenas, no es suficiente para lograr los objetivos de integración social, convivencia y desarrollo de valores. Aplicar la tecnología en la gestión de información, nos permite ganar tiempo para educar, convivir y acompañar el desarrollo integral de las personas."

- Gabriela Campo

Resumen

Uno de los grandes desafíos que enfrenta el Uruguay, en la actualidad, es la educación. El contexto socio económico, cultural y familiar es determinante en el proceso educativo de los niños, niñas, adolescentes y jóvenes, por lo que surge la necesidad de contar con atención personalizada y procesos de inclusión, donde se involucre a la familia de estos individuos.

El centro educativo comunitario Hogar Marista, surge en el año 1998 como expresión solidaria de las Comunidades Maristas de Montevideo, con el desafío de acompañar a niños, niñas, y sus familias en situación de vulnerabilidad social. Con el correr de los años, ha ido expandiendo su presencia en el territorio y consolidando su misión, al ampliar sus posibilidades educativas y articular sus acciones con diversas instituciones de la zona, buscando ofrecer mayor lugar a quienes asisten. En la institución, se utilizan diferentes métodos para almacenar la información de niños, niñas, adolescentes, jóvenes y sus familias, y de las propuestas y actividades que se desarrollan.

En este contexto surge el presente proyecto, que tiene como objetivo principal, el desarrollo de un software socio educativo que permita el registro de datos, seguimiento de las actividades y procesos comprendidos en el centro educativo comunitario Hogar Marista. El proyecto apunta a dar respuesta a problemáticas asociadas a la falta de centralización y digitalización de datos, así como a fomentar el uso de la tecnología en los educadores del centro, para lograr ayudar y facilitar sus tareas diarias.

En base a los resultados del análisis realizado, se implementó un sistema que permite la digitalización y centralización de la información referente al centro. Además, el sistema se encuentra alineado con las tecnologías del momento y contempla los aspectos de calidad que se plantearon al inicio del proyecto.

Para validar el trabajo, se realizaron distintas pruebas sobre el sistema, se trabajó en conjunto con los referentes del centro y con usuarios no técnicos, obteniendo el feedback necesario para brindar un producto que se ajustara a las necesidades planteadas.

Como parte del trabajo a futuro, se espera que el sistema sea puesto en funcionamiento en el centro comunitario Hogar Marista, con el fin de mejorar la atención que allí se brinda, lo que significa un beneficio para todos los niños, niñas, adolescentes, jóvenes y sus familias. Por último, se prevé dejar disponible para otros centros de educación no formal que quieran hacer uso del mismo.

Palabras Clave: Centro educativo comunitario, Vulnerabilidad social, Niños, Niñas, Adolescentes, Jóvenes, Software socio educativo, Tecnología, Calidad, Seguridad.

Glosario

AGESIC: AGENCIA DE GOBIERNO ELECTRÓNICO Y SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y DEL CONOCIMIENTO

ANEP: ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA

API: APPLICATION PROGRAMMING INTERFACES - INTERFAZ DE PROGRAMACIÓN DE APLICACIONES

CAIF: CENTROS DE ATENCIÓN A LA INFANCIA Y LA FAMILIA

CDN: CONVENCIÓN SOBRE LOS DERECHOS DEL NIÑO

CEC: CENTRO EDUCATIVO COMUNITARIO

CEIP: CONSEJO DE EDUCACIÓN INICIAL Y PRIMARIA

CETP: CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO PROFESIONAL

E2E: END TO END

ERP: ENTERPRISE RESOURCE PLANNING

GRP: GOVERNMENT RESOURCE PLANNING

HM: HOGAR MARISTA

HTTP: HYPERTEXT TRANSFER PROTOCOL

HU: HISTORIAS DE USUARIO

INAU: INSTITUTO DEL NIÑO Y ADOLESCENTE DEL URUGUAY

JSON: JAVASCRIPT OBJECT NOTATION

MEC: MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA

MIDES: MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL

NNAJ: NIÑOS, NIÑAS, ADOLESCENTES Y JÓVENES

ODM: OBJECT DATA MODEL

OSCs: ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL

REST: REPRESENTATIONAL STATE TRANSFER - TRANSFERENCIA DE ESTADO REPRESENTACIONAL

SIPI: SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA INFANCIA

SMART: SISTEMA DE MONITOREO Y ADMINISTRACIÓN DE RESOLUCIÓN DE TRÁMITES

SQL: STRUCTURED QUERY LANGUAGE

URL: UNIFORM RESOURCE LOCATOR - LOCALIZADOR DE RECURSOS UNIFORME

UTU: UNIVERSIDAD DEL TRABAJO DEL URUGUAY

Lista de Figuras

2-1. Consulta sujeto de derecho propuesto por SIPI	12
2-2. Casos propuestos por La Barca	15
2-3. Registro de actividades propuesto por La Barca	16
2-4. Consulta de datos personales propuestos por SMART	18
2-5. Consulta de datos horizontales propuestos por SMART	19
3-1. HU - Alta planificación	36
3-2. HU - Alta NNAJ	38
4-1. Modelo de dominio simplificado	41
4-2. Diagrama de arquitectura	42
4-3. Diagrama de la solución con las tecnologías utilizadas	43
4-4. Login	45
4-5. Home	45
4-6. Listar usuarios	46
4-7. Perfil usuario	46
4-8. Alta NNAJ	47
4-9. Planificaciones	48
4-10. Actividades	49
4-11. Control de asistencia	49
5-1. Perfil NNAJ	56
5-2. NNAJ preinscripto	57
5-3. NNAJ inscripto	57
5-4. Detalle de planificación	58
5-5. Lista de planificaciones	58
5-6. Calendario de actividades sin filtro por propuesta	59
5-7. Calendario de actividades con filtro Infancia - Expresión	60
5-8. Control de asistencia	61
5-9. Detalle de reunión de equipo	61
5-10. Lista de acompañamientos	62
5-11. Filtros en la tabla de NNAJs	62

5-12. Reporte de asistencias para un NNAJ	63
5-13. Usuarios concurrentes	67

Lista de Tablas

2-1. CEC propuestos por ANEP	8
2-2. Cubrimiento de funcionalidades	20
2-3. Atributos vs. sistemas	23
2-4. ReactJs vs. Angular	28
5-1. Aceptación de funcionalidades	69
7-1. Lecciones aprendidas	78

Tabla de contenidos

Lista de figuras	vii
Lista de tablas	viii
1. Introducción	2
1.1. Problemática	2
1.2. Motivación	4
1.3. Objetivos	5
1.4. Aportes del proyecto	5
1.5. Organización del documento	6
2. Contexto	7
2.1. Marco conceptual	7
2.1.1. Centro Educativo Comunitario	7
2.1.2. Modelo de datos	8
2.1.3. Aspectos de privacidad y seguridad	9
2.2. Sistemas de gestión en centros similares	10
2.2.1. Instituto del Niño y Adolescente del Uruguay	10
2.2.2. La Barca	14
2.2.3. Unidos	16
2.2.4. Ministerio de Desarrollo Social	17
2.3. Evaluación de sistemas en funcionamiento	20
2.3.1. Cubrimiento de funcionalidades	20
2.3.2. Atributos para evaluar los sistemas	21
2.4. Estudio de herramientas existentes	24
2.4.1. Odo	24
2.4.2. Implementación propia	26
3. Análisis	29
3.1. Estudio de factibilidad	29
3.2. Requerimientos	30

3.2.1.	Relevamiento	31
3.2.2.	Usuarios	32
3.2.3.	Requerimientos funcionales	32
3.2.3.1.	Manejo de usuarios	33
3.2.3.2.	Manejo de NNAJs	33
3.2.3.3.	Manejo de propuestas	33
3.2.3.4.	Manejo de acompañamientos	34
3.2.3.5.	Manejo de agenda	34
3.2.3.6.	Otros	35
3.2.4.	Requerimientos no funcionales	35
3.2.4.1.	Confidencialidad	35
3.2.4.2.	Integridad	35
3.2.4.3.	Usabilidad	35
3.2.4.4.	Concurrencia	35
3.2.4.5.	Compatibilidad	35
3.2.4.6.	Diseño responsive	36
3.2.5.	Historias de usuario	36
4.	Solución propuesta	39
4.1.	Descripción general	39
4.1.1.	Modelo de dominio	40
4.1.2.	Arquitectura	42
4.1.3.	Diagrama de la solución	43
4.2.	Implementación	43
4.2.1.	Front end	43
4.2.2.	Back end	50
4.3.	Decisiones tomadas	51
4.3.1.	Seguridad de datos	51
4.3.2.	Reportes	53
5.	Caso de estudio y pruebas	55
5.1.	Caso de estudio	55
5.2.	Pruebas	64
5.2.1.	Pruebas unitarias	65
5.2.2.	Pruebas de integración	66
5.2.3.	Pruebas del sistema	66
5.2.4.	Pruebas de aceptación	68
6.	Discusión y Recomendaciones	71
6.1.	Migración de datos	71
6.2.	Calidad de datos	73

6.3. Privacidad y seguridad	74
6.4. Mantenimiento del sistema	76
7. Consideraciones Finales	77
7.1. Lecciones aprendidas	77
7.2. Conclusiones	79
7.3. Trabajo a futuro	80
Referencias	83
A. Diagrama de representación UML	86
B. Checklist de usabilidad	88
C. Historias de usuario	91
D. Diagrama de Gantt	111
E. Modelo de dominio	113
F. Tiempos de respuesta promedio	115
G. Formulario de satisfacción	117
H. Documento de consentimiento	120

Capítulo 1

Introducción

El presente capítulo contextualiza el proyecto, plantea y define el problema que refiere a la gestión de la información en el Centro Educativo Comunitario Hogar Marsita (CEC-HM). En primer lugar, se presenta la motivación y los objetivos del proyecto. Luego, se establecen sucintamente los aportes del proyecto y en última instancia se menciona la organización general del documento.

1.1. Problemática

El Centro Educativo Comunitario Hogar Marista¹, tiene como principal tarea cuidar y acompañar la vida de los niños, niñas, adolescentes, jóvenes (NNAJ) y sus familias. Para ello, de manera apasionada, dedican su mayor tiempo y esfuerzo, confiando en la construcción de un mundo más justo y disfrutable para todos y todas.

Para llevar a cabo esta tarea, es necesario tener información lo más clara, ordenada y actualizada posible. Dado que esta información refiere a la vida de los NNAJs, sus familias y del acompañamiento que puedan hacer, la misma debe ser tratada con el mayor de los cuidados.

En primer lugar, cabe mencionar que en la actualidad los datos se encuentran almacenados en biblioratos dentro de una de las oficinas del centro. Esto implica una importante limitación en lo que respecta al acceso a la información, ya que en caso que surja un inconveniente y se deban contactar de forma urgente con el centro médico de alguno de los NNAJs o con su familia, se debe invertir una gran cantidad de tiempo en la búsqueda de los datos requeridos.

De esta manera, se vislumbra una dependencia total de los documentos en papel registrados originalmente, que no es sostenible para las exigencias y posibles problemas que puedan llegar a surgir. Esta situación, no solo implica, no poder acceder de forma rápida a la información, sino que puede que la misma no esté actualizada.

¹<https://hogar.maristas.edu.uy/quienes-somos/>

Otra de las desventajas que se percibe con este método de almacenamiento, es que no hay respaldo de los documentos. Lo anterior, puede implicar la pérdida de información valiosa e irre recuperable en caso de sufrir un robo, accidente o simplemente al reubicar los documentos, sin que todas las personas que acceden a ellos estén en conocimiento del cambio.

Actualmente, resulta inviable obtener reportes o información estadística de los NNAJs, así como de las propuestas que se llevan a cabo en el centro. Tampoco es posible realizar búsquedas dentro de la información registrada, a no ser que se obtenga físicamente el documento particular que se está buscando.

De lo anterior surge que se deban tener en consideración las diversas complicaciones que presenta al día de hoy el manejo de información referente a este centro. Sumado a esto, para gestionar de forma correcta los datos, se debe tener en cuenta la sensibilidad de los mismos, la calidad, seguridad y el orden en lo que refiere a registro, planificación y seguimiento de los NNAJs, de las situaciones atendidas así como también de las propuestas existentes.

En este contexto, resulta sumamente importante mantener toda la información centralizada, actualizada y contar con un rápido acceso a estos datos, ya que el centro funciona en base a los mismos. Resulta también importante poder aprovechar la retroalimentación sobre propuestas que fueron efectivas y puedan repetirse con antecedentes conocidos, lograr mitigar errores prácticos, por haberlos registrado en el pasado y permitir un crecimiento, tanto a nivel educativo, como social. Estos factores deben ser tenidos en cuenta, ya que el registro de todas las instancias con los NNAJs y sus familias nutren al centro para seguir avanzando.

1.2. Motivación

El Hogar Marista forma parte de un conjunto de centros comunitarios, pertenecientes a la Provincia Marista Cruz del Sur que está integrada por Argentina, Paraguay y Uruguay. Existen más de 10 centros de esta modalidad en los países mencionados. Las condiciones actuales de la propuesta del hogar, permiten pensar en la implementación de acciones tendientes a continuar fortaleciendo la gestión del centro así como los procesos de mejora de la calidad de la atención.[1]

En este sentido, se identifica la pertinencia de contar con un software que permita un registro, planificación y seguimiento de las situaciones atendidas así como de las propuestas existentes. Este recurso permitiría optimizar la administración de las capacidades organizacionales así como generar herramientas que fortalezcan aspectos metodológicos de la intervención.

En definitiva, es deseable generar estrategias con el fin de mejorar la gestión de los centros educativos comunitarios. Las mismas deben contar con la supervisión adecuada, permitiendo la iniciativa de los equipos de trabajo, haciendo foco en quienes asisten a los centros y apoyando el proceso educativo a través de acompañamientos individuales y familiares en situaciones donde sea necesario.

Cabe mencionar que la pasión y la vocación deben ser acompañadas de herramientas teóricas y prácticas que profesionalicen la tarea. Es decir, el registro de la información de los NNAJs y sus familias merecen un mayor esfuerzo, para su mejor registro y posterior uso. Es esperable que toda mejora y profesionalización de las prácticas realizadas en el CEC-HM, redunde en mejoras en la vida de los NNAJs y las familias que acompañan.

A la luz de lo expuesto y en consideración con la problemática planteada en la sección anterior, es que se motiva este proyecto. El mismo se basa específicamente, en el caso de estudio del CEC-HM, con el fin de desarrollar una solución para gestionar la información correspondiente al centro en cuestión.

Se debe mencionar la voluntad de UdelaR de estar al servicio de la sociedad, no sólo brindando conocimiento valioso, sino también los recursos para llevar a cabo proyectos como el que se presenta en este documento, el cual está dirigido a un sector vulnerable de nuestra sociedad.

Por último, cabe destacar que existe una motivación personal del equipo que lleva a cabo el proyecto, dado que los tres integrantes del mismo somos ex-alumnos del colegio Santa María - Hermanos Maristas. Por este motivo, nos resulta gratificante culminar nuestra carrera de Ingenieros en Computación, presentando como tesis de grado un proyecto donde plasmamos el conocimiento adquirido y retribuimos a un centro educativo, del cual fuimos parte y aún al día de hoy nos sentimos parte.

1.3. Objetivos

El objetivo general del proyecto es avanzar en la construcción de un sistema de información, que contribuya a mejorar la gestión, consistencia y acceso a datos de los NNAJs, así como de las actividades del centro en sí.

Con el fin de aprovechar al máximo los avances tecnológicos, se plantea la construcción de un sistema, denominado **Datos de Hogar Marista** (HM-Data), que minimice pérdidas de información relevantes y facilite el acceso a la información, para su uso estadístico o para futuras investigaciones.

Para lograr el objetivo general del proyecto se definen los siguientes objetivos específicos:

- Realizar el estudio de antecedentes, para entender cómo funcionan a nivel nacional los centros educativos comunitarios y los centros de educación no formal, con el fin de conocer cómo se lleva a cabo la gestión de información dentro de los mismos.
- Especificar los requerimientos del sistema a construir y realizar una propuesta de solución.
- Diseñar un sistema para mejorar la calidad, confiabilidad, consistencia y acceso a los datos del centro y que haga uso de tecnologías que aporten nuevas oportunidades y funcionalidades para el proyecto.
- Implementar un sistema, que cumpla con los requerimientos identificados anteriormente.
- Dejar a disposición el software desarrollado, para otros centros con características similares y con la posibilidad de personalizar el mismo, para cada contexto particular dentro de lo que el sistema permita.

1.4. Aportes del proyecto

Los principales aportes que se lograron con este proyecto fueron:

- El equipo adquirió conocimiento en distintas áreas, como ser Seguridad, Calidad de Datos, Centros Educativos Comunitarios, Gestión de Información y tecnologías existentes que se aplican en este contexto. Este logro, viene dado por el trabajo de estudio, relevamiento y análisis, realizado durante el proyecto.
- Se logró la centralización de datos referidos a los NNAJs, trabajadores del centro, planificación de actividades, reuniones de equipo, control de asistencia al centro, control de gastos, entre otros. Gran parte de lo anterior permitió dar seguimiento a un NNAJ desde que ingresa al centro, hasta el momento en que egresa del mismo.

- Se construyó un sistema con las funcionalidades definidas por los responsables del centro y otras recomendadas por el equipo. Entre ellas, cabe destacar la extracción de reportes sobre los datos almacenados, lo cual permite analizar los mismos con el fin de mejorar el funcionamiento del CEC-HM.
- Se recopiló información sobre posibles funcionalidades a agregar y se detallaron recomendaciones sobre aspectos que sería conveniente mejorar, en caso de continuar este proyecto en trabajos futuros.

1.5. Organización del documento

El presente documento se organiza en siete capítulos.

El Capítulo 2, presenta los antecedentes del tema en cuestión. Se describen los sistemas en funcionamiento en centros similares y se analiza si los mismos aplican como solución al problema planteado. Por último, se evalúa una de las herramientas con la que sería posible implementar el sistema.

El Capítulo 3, contiene la especificación de los requerimientos del sistema a construir y se describen las técnicas utilizadas para la obtención de los mismos. Además, se presenta un estudio para evaluar si es factible implementar el sistema requerido.

En el Capítulo 4, se da a conocer la solución propuesta y se presentan las decisiones tomadas durante el transcurso del proyecto. Además, se describen las tecnologías utilizadas y la implementación de los componentes centrales del sistema.

En el Capítulo 5, se presenta un caso de estudio completo con el fin de entender cómo funciona el sistema. Por último, se detallan las pruebas realizadas y la validación de usabilidad del HM-Data por parte de los usuarios.

En el Capítulo 6, se presentan las discusiones y recomendaciones del equipo sobre aspectos de seguridad, calidad de datos, mantenibilidad del sistema y migración de los datos existentes.

Por último, en el Capítulo 7, se exponen las lecciones aprendidas, conclusiones y consideraciones finales a tener en cuenta en trabajos futuros.

Capítulo 2

Contexto

El presente capítulo, define el marco teórico necesario, para abordar el problema de gestión de la información en el contexto dado. En primera instancia, se presenta un estudio, sobre cómo gestionan distintos centros de educación no formal y centros educativos comunitarios su información. A continuación, se detallan los sistemas que utilizan actualmente, con el fin de llevar a cabo un análisis sobre posibles soluciones a implementar. Por último, se dispone de una subsección, donde se evalúan distintas herramientas que fueron consideradas para realizar el prototipo en cuestión.

2.1. Marco conceptual

2.1.1. Centro Educativo Comunitario

Los Centros Educativos Comunitarios (CEC), son espacios educativos que funcionan como centros de referencia en los barrios donde la población destinataria son adolescentes de entre 12 y 16 años, que hayan culminado la educación primaria y estén o no vinculados a propuestas de Educación Media Básica. El consejo educativo al que pertenecen es el Consejo de Educación Técnico Profesional (CETP) de la Universidad del Trabajo del Uruguay (UTU). Los CEC fueron creados en el año 2015 y proponen un currículo desde una perspectiva integrada, transdisciplinar y con una metodología de trabajo por proyectos.

El objetivo general de estos centros, es generar ámbitos que den la oportunidad al desarrollo personal de las/los estudiantes, con énfasis en aquellas dimensiones asociadas a la integración social, la convivencia, la creatividad y el pensamiento crítico; así como de las habilidades y capacidades relacionadas con el trabajo en equipo, la resolución de problemas, la generación de proyectos y la comunicación, utilizando la tecnología como elemento transversal y clave de desarrollo [2].

Al momento, la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP) reconoce 6 CEC en su Programa Centros Educativos Comunitarios [3], los mismos se detallan en la **Tabla 2-1**:

NOMBRE	DEPARTAMENTO	LOCALIDAD	PARAJE	CALLE	N° PUERTA	TELEFONO
C.E.C MALDONADO NUEVO	MALDONADO	MALDONADO	MALDONADO	LIBERTAD	S/N	42263103
C.E.C CASAVALLE	MONTEVIDEO	MONTEVIDEO	LAS ACACIAS	JUAN ACOSTA	4600	22111309
C.E.C CASABO	MONTEVIDEO	MONTEVIDEO	CASABO PAJAS BLANCAS	AV. GRAL. E. DA COSTA	S/N	23146278
C.E.C LA TEJA	MONTEVIDEO	MONTEVIDEO	TRES OMBUES PBLO VICTORIA	HEREDIA	4430	2306547
C.E.C BELLA ITALIA	MONTEVIDEO	MONTEVIDEO	BAÑADOS DE CARRASCO	CNO. MALDONADO	5870	25114479
C.E.C SAN MARTIN	MALDONADO	MALDONADO	MALDONADO	JOAQUIN ARTIGAS	S/N	42253306

Tabla 2-1: CEC propuestos por ANEP

El Hogar Marista, forma parte de un conjunto de centros comunitarios, pertenecientes a la Provincia Marista Cruz del Sur la cual está integrada por Argentina, Paraguay y Uruguay. Existen más de 10 centros de esta modalidad en los países mencionados [4].

Con lo expuesto anteriormente, se constata que el CEC-HM, en realidad no se valida como un CEC dentro de ANEP, pero se autodenomina de esta manera, ya que los objetivos generales del centro se alinean a los que se plantean en los centros educativos comunitarios reconocidos a nivel nacional e incluso sobrepasa la barrera restrictiva de edad de la población a la que están dirigidos.

En el contexto actual, específicamente en el CEC-HM, se detalló que utilizan biblioratos, para almacenar toda la información referente a registro de las personas que asisten al centro, así como de sus trabajadores, planificación y seguimiento de las situaciones atendidas, además de la documentación correspondiente a las distintas propuestas que se brindan en el mismo.

En este sentido, se evidencia la falta de seguridad de los datos almacenados, así como la descentralización de los mismos. El método de almacenamiento utilizado en la actualidad, impide centralizar, identificar y garantizar confidencialidad de los datos, tanto a quienes asisten, como a sus familias e incluso, potencia la pérdida no intencional de información dentro del propio centro.

2.1.2. Modelo de datos

Calidad de datos es una temática de creciente relevancia dada la gran importancia que han cobrado los datos para cualquier actividad, en todo tipo de organizaciones. En particular, dada la enorme cantidad y disponibilidad de datos existentes en general, el análisis de datos orientado a la toma de decisiones es una tarea cada vez más requerida y para que ésta pueda ser exitosa, la consideración de la calidad de los datos constituye una condición fundamental [5].

Por lo expuesto anteriormente, resulta indispensable pensar en el modelo de datos, que se debe tener en cuenta para llevar a cabo este proyecto, donde se registran datos de personas.

Se tomó como base de estudio, el Modelo de Referencia de Metadatos de Personas, presentado por la Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento (AGESIC) [6].

El mismo busca normalizar la información de las personas, al permitir su identificación de forma inequívoca. En este modelo se definen los datos básicos de uso general, asociados con las personas, ya que son los datos más importantes en la mayoría de los intercambios de información. El diagrama de representación UML¹ del Modelo de Referencia de Persona, se puede visualizar en el Apéndice A del presente documento.

Lo anterior, nos aportó una base de conocimiento sobre cómo y cuáles son los datos que sería deseable registrar sobre los NNAJs, sus familias y trabajadores del centro. Además, cabe destacar que para los coordinadores del centro es importante que los datos provistos por el prototipo sean relevantes para su uso, correctos, sin inconsistencias y de fácil acceso.

2.1.3. Aspectos de privacidad y seguridad

Para llevar a cabo este proyecto, es importante tener presente la Ley de Protección de Datos Personales, Ley N°18331 [7] en vista de la cantidad de datos que deberá manejar en el prototipo.

El objetivo de la ley, es proteger los datos personales, así como regular que dichos datos sean usados únicamente para la finalidad que fueron entregados, que se tenga un control de quién y para qué los tiene y que el titular o dueño de los datos siempre esté informado del trato de dichos datos. Esto busca garantizar la privacidad y el derecho a la autodeterminación informativa de los individuos.

La Ley de Protección de Datos Personales, establece que el derecho a la protección de datos personales es inherente a la persona humana. Entre los artículos que la componen, se presta especial atención en los siguientes:

- *Artículo 8: Principio de finalidad.- Los datos objeto de tratamiento no podrán ser utilizados para finalidades distintas o incompatibles con aquellas que motivaron su obtención. Los datos deberán ser eliminados cuando hayan dejado de ser necesarios o pertinentes a los fines para los cuales hubieren sido recolectados.*
- *Artículo 9: Principio del previo consentimiento informado.- El tratamiento de datos personales es lícito cuando el titular hubiere prestado su consentimiento libre, previo, expreso e informado, el que deberá documentarse.*
- *Artículo 10: Principio de seguridad de los datos.- El responsable o usuario de la base de datos debe adoptar las medidas que resultaren necesarias para garantizar la seguridad y confidencialidad de los datos personales.*
- *Artículo 15: Derecho de rectificación, actualización, inclusión o supresión.- Toda persona física o jurídica tendrá derecho a solicitar la rectificación, actualización, inclusión o supresión de los*

¹UML: Lenguaje unificado de modelado.

datos personales que le corresponda incluidos en una base de datos, al constatarse error o falsedad o exclusión en la información de la que es titular.

Se deja constancia, que los artículos no están completos, sino que se pretende dar a conocer lo que plantea cada uno de manera simplificada.

Más adelante, en el documento se detallan las decisiones tomadas respecto a los aspectos de seguridad y privacidad con el fin de mitigar cualquier incumplimiento de los artículos que componen la ley.

2.2. Sistemas de gestión en centros similares

Existen antecedentes de software actualmente en uso en el ámbito socioeducativo, tanto en Organizaciones de la Sociedad Civil (OSCs) como en la órbita estatal. Dentro de los siguientes ejemplos, se encuentran diseños a medida y el uso de sistemas ya disponibles. A continuación se presentan los sistemas de información de los centros relevados y se detallan los que fueron analizados, para llevar a cabo el proyecto.

La selección de centros a estudiar se realizó en base a si se encuentran en un contexto similar al de nuestro proyecto. Al analizar los sistemas de gestión que utilizan, se espera comprender el funcionamiento de estos centros y poder recabar información relevante referente a los datos que registran, la forma en que se registran y posteriormente, visualizan.

2.2.1. Instituto del Niño y Adolescente del Uruguay

El Instituto del Niño y Adolescente del Uruguay (INAU), es una institución vinculada al Poder Ejecutivo, a través del Ministerio de Desarrollo Social (MIDES). La misión de INAU, es promover, proteger y/o restituir los derechos de niños, niñas y adolescentes y, garantizar el ejercicio efectivo de su ciudadanía, a través de distintas instancias de participación. Los nuevos modelos de atención, están diseñados para promover la diversificación de propuestas, la descentralización y la articulación interinstitucional. En la actualidad, la institución ofrece cobertura para más de 120.000 niños a nivel país [8].

En este instituto, se utilizan diferentes sistemas, entre los que se encuentra el Sistema de Información para la Infancia (SIPI). El mismo recoge la información vinculada a toda la población INAU, lo que permite en la medida que los datos se encuentren cargados al sistema, realizar salidas de control, evaluación y monitoreo de la situación de niños, niñas y adolescentes que atiende la institución. El SIPI suministra información a nivel país, brindando insumos para el cumplimiento de la misión institucional y los lineamientos estratégicos definidos, generando información que sustente la definición de políticas, selección de estrategias, diseños y gestión de programas de primera infancia

y adolescencia en el organismo [9].

Este sistema tiene una sección denominada “Sujeto de Derecho” en la que, como se puede ver en la **Figura 2-1**, se registran los datos de toda la población INAU. Se visualizan el número asignado en SIPI para cada NNAJ, los datos asociados al documento de identidad, lugar y fecha de nacimiento, dirección y teléfonos de contacto, entre otros. Luego, se presentan distintos botones para acceder a información más detallada como ser: Familia, Grupo de convivencia, Vivienda, Laboral, Apoyos Económicos, Solicitudes, Vinculaciones, Salud, Educación, Recreación, Participación, Situaciones de violencia. Estas secciones se corresponden con datos relevantes para el prototipo HM-Data, por lo que resulta interesante observar el formato en que se presentan los mismos y cómo se ordena la información para no saturar al usuario que está usando el sistema.

Consulta de Sujeto de Derecho

Nombre y datos del sistema

- Nro. Registro
- Estado
- Nombre Documentado
- Nombres Dice Llamarse

Nombres Documentados Históricos

Datos personales

- Disposición
- Filiación
- Sexo
- Género
- Raza
- Ascendencia Percibida como Principal
- Ascendencias Percibidas

Datos de documento de identidad

- Tipo de Documento
- Fuente
- Número
- Fecha Vencimiento

Datos de nacimiento

- Fecha de Nacimiento
- País de Nacimiento
- Departamento de Nacimiento
- Ciudad de Nacimiento
- Centro de Salud

Datos de contacto

- Dirección
- Teléfonos

Datos personales

- Tiene Partida
- Oficina / Acta / Año
- Certificado Negativo
- Declaración de Abandono
- Adopción
- Situación Conyugal
- Estado Civil

Datos de vivienda

- Tiene Grupo de Convivencia
- Tiene Vivienda
- Tiene Cama Propia
- Utiliza Comedor

Datos internos

- Fecha Ingreso
- Usuario Ingres
- Fecha Modificación
- Usuario Modifica

Familia | Grupo Convivencia | Vivienda | Laboral | Apoyos Económicos | Solicitudes | Vinculaciones

Educación | Salud | Recreación | Participación | Situaciones de Violencia

Actualizar | Volver

Figura 2-1: Consulta sujeto de derecho propuesto por SIPI

Este sistema se utiliza en una gran cantidad de centros en el país. A continuación, se mencionan algunos de ellos:

Centros Juveniles

Los Centros Juveniles, ofrecen distintas actividades educativas y recreativas para adolescentes con el objetivo de promover la socialización, el apoyo pedagógico, la capacitación y/o la inserción laboral. Están abiertos durante todo el año y cuentan con equipos técnicos multidisciplinares. Las líneas de trabajo incluyen actividades educativas, de participación ciudadana e identidad, actividades artísticas, deportivas, formación en salud y nutrición.

Todos los adolescentes de entre 12 y 17 años puede concurrir a anotarse al Centro Juvenil de su barrio. Las situaciones de mayor vulnerabilidad son priorizadas. Existen varios centros en Canelones, Cerro Largo, Durazno, Flores, Florida, Lavalleja, Maldonado, Montevideo, Paysandú, Río Negro, Rivera, Rocha, Salto, San José, Soriano y Treinta y Tres [10].

Centros de Atención a la Infancia y la Familia

Los Centros de Atención a la Infancia y la Familia (CAIF), desarrollan una propuesta de atención de calidad que apunta a la integralidad, interinstitucionalidad e interdisciplina. Utilizan una metodología coherente con los resultados de las investigaciones en relación a la primera infancia. Se comienza el abordaje del niño, niña y la familia desde la gestación en conjunto con los servicios de salud.

Semanalmente el Programa de Experiencias Oportunas, dirigido a niños de 0 y 1 año, promueve el desarrollo integral y el fortalecimiento del vínculo con los adultos referentes. Para los niños de 2 y 3 años, se realiza una propuesta pedagógica, basada en las orientaciones definidas en el diseño básico curricular del Ministerio de Educación y Cultura (MEC) y el Consejo de Educación Inicial y Primaria (CEIP)-ANEP.

En articulación con ellos, se brinda un programa alimentario nutricional, otro de promoción y cuidado de la salud, y otro dirigido al desarrollo de las potencialidades de los adultos, en el marco de sus comunidades. El trabajo en el centro, se complementa con las intervenciones que se realizan en el hogar [11].

Aldeas Infantiles SOS Uruguay

Internacionalmente, Aldeas Infantiles trabaja en 135 países y territorios en cooperación con los gobiernos, las organizaciones de la sociedad civil y las comunidades. En Uruguay, brindan sus servicios en convenio con INAU en los departamentos de Canelones, Florida, Montevideo, Paysandú y Salto. Su fin es proteger a la niñez en situación de riesgo y/o vulnerada en sus derechos. Por esa razón, diariamente buscan mejorar sus prácticas, para lograr los más altos niveles de protección infantil, con el objetivo de que cada niño, niña y adolescente que participe en sus programas, viva y se desarrolle en un ambiente sano y seguro.

Esta organización trabaja de acuerdo con la Convención sobre los Derechos del Niño (CDN): el interés superior del niño, niña y adolescente es el elemento central a considerar. Todos los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a desarrollarse hasta el máximo de sus posibilidades, a recibir educación de calidad, a participar y a no ser discriminados [12].

Otros

Actualmente, INAU se encuentra desarrollando un nuevo sistema para gestionar la información de los NNAJs, el mismo se basa en la plataforma Odoos.

Odoos es un sistema de planificación de recursos empresariales integrado. El sistema cuenta con una versión “comunitaria” de código abierto bajo licencia LGPLv3. Esta licencia fue creada por la Free Software Foundation y apunta a garantizar la libertad de compartir y modificar el software cubierto por ella, asegurando que el software es libre para todos sus usuarios. Además, el sistema también tiene una versión empresarial bajo licencia comercial, que complementa la edición comunitaria con características y servicios comerciales [13].

Este sistema brinda una gran cantidad de servicios a nivel industria. Sin embargo, se debe tener en cuenta que al ser un software de uso libre, cuenta con limitaciones como ser el uso de sus aplicaciones ya que para acceder a varias de ellas se debe contar con una cuenta paga.

Este software empresarial es todo en uno, incluye sitio web y comercio electrónico, facturación, contabilidad, fabricación, gestión de almacenes y proyectos e inventario entre otros.

2.2.2. La Barca

El Hogar La Barca nace en abril de 1985, por iniciativa de un grupo de personas cristianas, como forma de dar una respuesta a niños que son internados en instituciones producto de su infancia vulnerable. En el año 1999 se elabora un nuevo proyecto, que es aprobado por INAU en el año 2000. Desde entonces, el hogar trabaja para minimizar la internación, promover los vínculos familiares y garantizar el goce de los derechos básicos de cada niño, niña, adolescente y familia atendidos.

En la actualidad, el hogar desarrolla una diversidad de estrategias complementarias de trabajo social y educativo, centradas en la singularidad de cada niño, niña y adolescente, y en la trama de relaciones que se establecen en su ámbito socio-familiar. Las mismas tienen el objetivo del retorno y/o sostén del individuo en el núcleo familiar con recursos de diverso orden, que le permitan superar o minimizar las dificultades que motivan la actuación institucional [14].

Tuvimos la oportunidad de reunirnos con trabajadores de este centro, para que nos presentaran el sistema que utilizan para registrar sus datos y poder interactuar con él. En esta instancia, logramos identificar varios módulos que aportaron información valiosa para el HM-Data.

El sistema se divide en varios módulos, de los cuales interesan los siguientes: el módulo que registra información de los NNAJs (ver **Figura 2-2**) y el módulo que registra las actividades que brinda el hogar y los gastos que se realizan para cada actividad. De la interacción con el sistema concluimos que es poco amigable desde el punto de vista de la interfaz de usuario, ya que la misma es básica,

rígida y con colores sobrios. Se debe tener en cuenta que uno de los requerimientos planteados para el desarrollo de nuestro prototipo, es la amigabilidad para realizar los registros.

El sistema aportó grandes ideas sobre cómo registrar los datos de los NNAJs. El principal módulo de interés es el que registra la información de los NNAJs. Este módulo presenta una serie de datos relevantes y acotados y, en caso que se desee ver más detalles, se abre una nueva pestaña con secciones diferenciadas (Salud, Educación, Referente, entre otras). Este será el modelo a seguir en nuestro prototipo, ya que gran parte de los datos a registrar se comparten con los de este sistema.

The screenshot displays the 'Casos' (Cases) module interface. On the left is a vertical navigation menu with options like 'Inicio', 'Casos', 'Grupos', 'Cursos', 'Gastos', 'Actividades', 'Mantenimiento', 'Administración', 'Informes', 'Personal', 'Didácticas', 'Alimentos', 'Parametrización', 'Auditoría', and 'Salir'. The main area contains a form with several sections:

- Personal Data:** Sipi, Nombre, Apellidos, F. Nac., Edad, Sexo, Estado civil.
- Institutional Data:** Ing. INAU, Ing. Barca, E. Ing., Filiación, Dispositivo.
- Request and Judgment:** Petición, Juzgado.
- Institution Selection:** Institución (dropdown) and 'Seleccionar' button.
- Antecedentes Table:**

Antecedentes	Documen- tación	Salud	Nivel educativo	Sit. educ. actual	Trabajo	Locali- zación	Ref. 1 (Grp. / JA)	Ref. 2 (Grp. / JA)	Dat. Econo. (Grp. / JA)	Situación (Grp. / JA)	Referente La Barca
Motivo derivación a la Barca (Sólo los 5 principales motivos)											
<input type="checkbox"/> Agotamiento de estrategia institucional <input type="checkbox"/> Apoyo a la búsqueda de empleo <input type="checkbox"/> Apoyo a la inserción / continuidad educativa <input type="checkbox"/> Apoyo al egreso institucional <input type="checkbox"/> Ausencia de referencias adultas de sostén <input type="checkbox"/> Conflicto con la ley											
Recorrido en instituciones de protección (ej. Sistema INAU, Club de Niños, etc.)											
- Footer:** La Barca© 2009 - 2020, Veda 1135 C.P. 12900 Tel: Telefax: (598)2-355-0833, ADMINISTRADOR.

Figura 2-2: Casos propuestos por La Barca

Por otro lado, la **Figura 2-3** presenta el módulo de actividades. Se relevó la importancia de contar con actividades definidas previamente, para las distintas propuestas con el fin de poder agrupar la información y brindar reportes sobre las mismas. Este módulo se vincula con los módulos de NNAJs y gastos. Con el módulo de NNAJs, para registrar la asistencia de los NNAJs a las distintas actividades (esto es algo que vamos a querer implementar en nuestro prototipo), y con el módulo de gastos, en caso que exista flujo de dinero dentro de la actividad.

Figura 2-3: Registro de actividades propuesto por La Barca

En resumen, el sistema que registra la información en La Barca es utilizado para varias tareas que exceden las tareas solicitadas para la implementación de HM-Data. Por lo anterior, se prestó especial atención en los módulos que nos interesa implementar en nuestro prototipo, y el análisis realizado de los mismos fue muy enriquecedor para comenzar a diseñar una solución.

2.2.3. Unidos

Unidos forma parte del movimiento global Fe y Alegría, que se encuentra en 22 países, en tres continentes: América, África y Europa [15].

Es un centro educativo ubicado en el barrio Villa Española que promueve el desarrollo integral de niños, niñas y adolescentes de bajo nivel socio económico y alta vulnerabilidad social [1]. Este centro funciona en contraturno a la educación formal, brindando apoyo personalizado y procurando atacar el círculo de pobreza que afecta a las familias de la zona.

Si bien Unidos tiene convenio con INAU, utiliza la herramienta Google Drive² para almacenar la información de los NNAJs que concurren al mismo y dar seguimiento a las distintas actividades que proponen.

Las personas encargadas de este centro lograron jerarquizar la información en carpetas, dentro de la herramienta Drive de Google, a las cuales acceden los trabajadores asociados a cada una de ellas. Dentro de las carpetas diferencian en planillas de Excel³ los datos, reuniones individuales y familiares

²Google Drive: <https://www.google.com/intl/es/drive/>

³Excel: Hoja de cálculo que nos permite manipular datos numéricos y de texto en tablas

de los NNAJs, actividades con registro de asistencia, entre otros.

2.2.4. Ministerio de Desarrollo Social

El MIDES cuenta con los siguientes cometidos sustantivos entre otros [16]:

- Diseñar, organizar y operar un sistema de información social con indicadores relevantes sobre los grupos poblacionales en situaciones de vulnerabilidad, que permita la adecuada localización del conjunto de políticas y programas sociales nacionales.
- Diseñar, organizar y administrar un sistema de identificación, selección y registro único de los núcleos familiares, o individuos habilitados para acceder a los programas sociales, sujetos a criterios de objetividad, transparencia, selectividad, temporalidad y respetando el derecho de privacidad en los datos que así lo requieran.

El Sistema de Monitoreo y Administración de Resolución de Trámites (SMART), utilizado en el MIDES, tiene como objetivo optimizar el acceso a información del proceso de gestión y de los beneficiarios, que permite desarrollar indicadores para evaluar la calidad de los procesos y la focalización de las políticas, entre otros [17].

SMART se divide en 3 grandes módulos: Personas, Programas e Informática. Para nuestro proyecto, interesa analizar en detalle el módulo Personas.

Este módulo cuenta con cuatro secciones entre las que se destacan: Datos personales y Datos horizontales.

Por un lado, en la sección Datos personales (**Figura 2-4**), al ingresar el documento de identidad de un individuo, se listan los datos generales, de contacto, del núcleo familiar, las intervenciones y los trámites realizados dentro del ministerio.

Personas Programas Informática

Datos personales Datos horizontales Atención a la ciudadanía Trayectorias

Buscar persona

Tipo de documento CI

Número de documento Copiar número de documento

Más opciones de búsqueda

Buscar

AGUSTINA ARISMENDI CAMPO

Datos Generales

- Documento primario
- País del documento
- Nombre en la cédula
- Identidad de género
- Fecha nacimiento
- Lugar de nacimiento
- Apodo
- Estado civil

Actualizar datos generales

Intervenciones

Sin datos

Figura 2-4: Consulta de datos personales propuestos por SMART

Por otro lado, en la sección Datos horizontales (**Figura 2-5**), se muestran los datos de dependencia, educación, situación laboral, salud, visita, discapacidad, vivienda, transferencia y formularios.

The screenshot displays the 'Sistema de Monitoreo, Administración y Resolución de Trámites' interface. The top navigation bar includes the logo of the 'Ministerio de Desarrollo Social' and the system name. Below the navigation bar, there are tabs for 'Personas', 'Programas', and 'Informática'. The main content area is divided into sections: 'Datos personales', 'Datos horizontales' (selected), 'Atención a la ciudadanía', and 'Trayectorias'. The 'Datos horizontales' section is further divided into sub-sections: 'DATOS HORIZONTALES', 'Dependencia', 'Educación', 'Situación Laboral', 'Salud', 'Visita' (selected), 'Discapacidad', 'Vivienda', 'Transferencia', and 'Formularios'. The 'Visita' section shows a table with columns 'Paso', 'Fecha', 'Estado', and 'Ver solicitud'. The table contains one row with 'Sin datos'. Below the table is a 'Nueva solicitud de visita' button. The 'Última visita' section displays fields for 'Fecha Visita', 'Fecha Crítica', 'Estado', 'Franja de ICC', and 'ICC Complementario'.

Figura 2-5: Consulta de datos horizontales propuestos por SMART

El sistema cuenta con una interfaz básica. Los datos se visualizan de forma ordenada, en distintos cuadros dentro de la pantalla, por lo que resulta fácil e intuitivo su uso y el encontrar un dato particular no parece tarea difícil por cómo se categoriza la información. Algo interesante a destacar, es que este sistema permite ocultar información no relevante y da la opción de poder expandir ciertos datos en caso que se requieran. En la sección de Datos horizontales, es importante destacar que se cuenta con un panel izquierdo, donde se listan las diferentes opciones para ingresar a ver en detalle los datos de cada sección.

Una vez analizadas las distintas interfaces, se decidió que es muy útil e intuitivo contar con este panel para registrar los datos de los NNAJs en el HM-Data. En vista de que son una gran cantidad de datos y en principio se van a agrupar por secciones, se consideró que es una buena idea seguir esta línea de visualización y contar con un panel donde *clickear* las distintas secciones, para luego visualizar el detalle en la vista sobre la derecha de la pantalla.

2.3. Evaluación de sistemas en funcionamiento

2.3.1. Cubrimiento de funcionalidades

En la etapa previa al análisis, se considera deseable contar con las siguientes funcionalidades básicas:

- Registro de información detallada de los NNAJs.
- Registro de información básica de los funcionarios del centro.
- Registro de información de las propuestas que se dictan en el centro.
- Agenda de contactos.
- Reportería básica de la información almacenada.

La **Tabla 2-2** presenta los resultados de cubrimiento de las funcionalidades descritas anteriormente para cada uno de los sistemas analizados. Se utilizó una escala de tres niveles, donde el color rojo representa el resultado de no cubrimiento de la funcionalidad en cuestión, el color Verde representa cubrimiento total y el Amarillo representa que se desconoce si el sistema cubre o no la funcionalidad.

Para llegar a estos resultados, se llevaron a cabo entrevistas presenciales y/o virtuales, donde los usuarios de los distintos sistemas interactuaban con los mismos, cual si fuera un día de trabajo cotidiano y realizando las tareas habituales. Además, se marcaron ciertos flujos específicos con el fin de completar la tabla de la mejor manera, mientras nosotros observábamos como participantes las distintas funcionalidades de los sistemas.

	SIPI	La Barca	Desarrollo basado en Odo	Google Drive	SMART
NNAJ					
Funcionarios					
Propuestas					
Agenda					
Reportes					

Tabla 2-2: Cubrimiento de funcionalidades

El estudio de comparación se realizó con el fin de lograr visualizar si las funcionalidades descritas que son las que en esta etapa se consideran en principio necesarias, estaban cubiertas en su totalidad por alguno de los sistemas analizados. Se observa que ninguno de los sistemas logra lo anterior, por lo que no nos será posible basar nuestro prototipo a construir en un único sistema, sino que se van a tomar ideas de cada sistema, según la funcionalidad a implementar.

2.3.2. Atributos para evaluar los sistemas

Se detalla a continuación, una serie de atributos utilizados para evaluar los sistemas en funcionamiento, con el fin de identificar aspectos favorables o faltantes sobre los mismos. La idea es, a partir de la tabla, conocer qué hace falta hoy en día en estos sistemas, para agregar en nuestro prototipo y trabajar de forma óptima para lograr que el mismo cumpla con la mayor cantidad de atributos elegidos en esta etapa.

La elección de atributos se realizó en base a la Tabla de Comparación para evaluar software [18] y para cada atributo, se consultó el documento ¿Cómo evaluar y comparar software? [19] (ambos documentos los brinda AGESIC). Este último documento sirve de guía, para la comparación de soluciones de software tanto propietario como *open source*.

Seleccionamos un subconjunto de los atributos que se mencionan en la guía, en particular los que a nuestro entender son los más relevantes, tenemos las herramientas suficientes como para poder evaluarlos y aplican a nuestro contexto:

- **Funcionalidades:** Este atributo es fundamental en el proceso de evaluación. El producto debe tener, al menos, las funcionalidades básicas definidas en la subsección anterior.
 - Para evaluar este atributo, nos basamos en validar, si la lista de funcionalidades básicas detallada en la subsección anterior, se cumplía en cada sistema.

- **Costos:** Los costos son un aspecto fundamental en el proceso de selección. Si bien, en general el software libre no presenta costos de adquisición, es importante analizar los costos operativos y de implementación que implican. Por tanto, es importante considerar todos los costos relacionados a una determinada solución, sea libre o propietaria.
 - Para evaluar este atributo, separamos el software libre, que es Odoo, del resto de los sistemas que son software propietario, a excepción de Google Drive, que consideramos que no aplica ya que en principio no conlleva un costo asociado, pero eventualmente por la cantidad de datos a almacenar, se debería costear el almacenamiento. Odoo no conlleva costos de adquisición por contar con una versión gratuita, respecto a los demás sistemas, que todos son propietarios, por lo que adquirirlos sin duda conllevaría un costo asociado.

- **Soporte y Mantenimiento:** El soporte se encarga de resolver las consultas, a partir de los inconvenientes surgidos de los usuarios y clientes con el uso del software. En cambio, el mantenimiento refiere a todas aquellas acciones que realiza un técnico, para prevenir posibles fallos y mejorar las funciones del software para el futuro. El soporte, focaliza en el usuario y en la ayuda que se pueda brindar para realizar un correcto uso del sistema, mientras que el mantenimiento, se enfoca en el funcionamiento y actualización del sistema.

→ Para evaluar el soporte y mantenimiento de los distintos sistemas, se identificó cuáles son las fuentes de soporte y si las mismas son sustentables, así como también cuán alto es el nivel de inversión en esfuerzo para los sistemas y la estabilidad de las distintas organizaciones que mantienen los mismos.

- **Escalabilidad:** La escalabilidad, en este contexto, refiere a la capacidad del sistema de manejar un cierto tamaño de problema o cantidad de datos.

→ Lo ideal para evaluar este atributo sería conocer si hay una herramienta de testing para cada sistema que pruebe la escalabilidad en los niveles buscados. En vista de que no contamos con dicha información, nos limitamos a evaluarla bajo nuestros propios criterios y conocimiento sobre los sistemas que evaluamos. Algunos, es fácil detectar que son escalables, dado que pertenecen a instituciones del estado, otros como ser Odo o La Barca creemos que también lo son, dada la gran cantidad de datos que pueden llegar a manejar a futuro. Para Google Drive entendemos que este atributo no aplica, más allá de que es real que puede manejar una gran cantidad de datos, pero por la operativa del sistema no sería viable.

- **Usabilidad:** La usabilidad mide la calidad de la interfaz aplicación-usuario. Una aplicación con buena usabilidad permite aprender a usarla en forma rápida y natural.

→ Para evaluar este atributo, interactuamos con los sistemas a los que logramos acceder con credenciales y en los casos en que no, nos limitamos a ver algunas capturas de pantalla, ya que todos los sistemas cuentan con interfaz de usuario para intentar medir la naturalidad y facilidad que conlleva su uso. Para realizar lo anterior, nos basamos en la Checklist de Usabilidad [20] publicada por AGESIC, donde se validan distintos aspectos del sistema. La misma se encuentra en el Apéndice B de este documento.

El desarrollo basado en Odo, no llegamos a conocerlo a fondo, por lo que en este caso indicamos que el atributo no aplica.

La **Tabla 2-3** presenta los sistemas mencionados anteriormente y los atributos elegidos para evaluar los mismos.

Para generar la tabla se utilizó una escala de tres niveles, el color Rojo representa el resultado de no contar con el atributo en cuestión, el color Verde representa que el atributo se cumple en su totalidad y el Amarillo representa que el sistema cuenta con el atributo de forma parcial. Por último, se agrega a la escala elegida el color Gris, que indica, que el atributo no aplica al sistema en cuestión por lo tanto no es evaluado.

	SIPI	La Barca	Desarrollo basado en Odoo	Google Drive	SMART
Funcionalidades					
Costos					
Soporte y Mantenimiento					
Escalabilidad					
Usabilidad					

Tabla 2-3: Atributos vs. sistemas

Con la comparación anterior se busca visualizar para cada sistema analizado, si cumple con los atributos elegidos anteriormente. Se observa que ninguno logra cumplirlo, sin embargo, el estudio nos aporta ciertos aspectos a tener en cuenta a la hora de construir nuestro prototipo, si ese fuera el caso. Es importante poner foco en los sistemas que cumplen con el atributo de usabilidad ya que es uno de los aspectos más importantes para el centro. Por esta razón, se recabaron ideas para la visualización de datos, se identificaron flujos sencillos y mensajes de error necesarios para tener una buena experiencia de usuario.

2.4. Estudio de herramientas existentes

2.4.1. Odoo

Odoo⁴, es un sistema *Enterprise Resource Planning* (ERP), en español "planificación de recursos empresariales", lo que significa, que integra todos los procesos centrales necesarios para operar una empresa: finanzas, RR. HH, servicios, compras, y más en un solo sistema.

Para evaluar esta herramienta, nos reunimos con los usuarios que han interactuado y participado durante el desarrollo del sitio de INAU, para conocer su punto de vista sobre algunos aspectos del mismo. Mediante la técnica de observación participante, recolectamos datos cualitativos sobre la usabilidad del sitio y coincidimos en que completar cierta tarea previamente identificada, les lleva un tiempo considerablemente mayor al que dichos usuarios consideran óptimo. Luego, los usuarios indicaron durante las entrevistas, que consideran que Odoo es muy restrictivo en cuanto al diseño de la herramienta en sí. En particular, plantean cierta disconformidad con los siguientes aspectos: visualización de los datos de los NNAJs, nombres no editables que se asigna a las personas que trabajan en el centro, así como a quienes asisten, navegabilidad entre las distintas pestañas para un mismo módulo que resulta exhaustiva y no permite una ruta directa a ciertos lugares de interés, entre otros.

A lo anterior, debemos agregar ciertos aspectos a considerar en caso de desarrollar el HM-Data sobre este sistema.

- Precio: En caso de querer contar con todas las funcionalidades disponibles, se debe pagar una licencia, la misma es por usuario y por módulo instalado.
- Python: Odoo está desarrollado usando el lenguaje de programación Python, el equipo no es idóneo en este lenguaje.
- Implantación: Se debe realizar la implantación a nivel local.
- Usabilidad: Odoo viene con un sistema de paquete personalizado, el sistema de herencia puede ser un desafío. Del mismo modo, el sistema de módulos puede presentar fallas si no se sincroniza correctamente en el desarrollo web.
- Soporte: Tiene una gran comunidad detrás, pero no cuenta con un soporte específico por lo que ante alguna consulta particular que no encontremos en la documentación, será difícil acceder a una respuesta de forma rápida.

⁴<https://www.odoo.com/>

Existen diferentes versiones de Odoo, la versión Enterprise y la versión Community. Esta segunda versión, se puede instalar de forma local, se descarga de forma libre y gratuita, ya que es de código abierto, pero no todos los módulos que forman parte del ecosistema de Odoo están incluidos en la misma. Para tener acceso a ellos, se debe recurrir a la versión Enterprise comprando una licencia. De las diferencias existentes, cabe destacar que en la versión Community no está incluido el soporte, tampoco el hospedaje, ni la actualización de las versiones, no cuenta con soporte para *smartphone*, ni cuenta con todas las opciones de personalización disponibles.

Por lo antes mencionado, es que creemos que este sistema no aplica como solución en nuestro contexto, ya que no cumple específicamente con los requerimientos solicitados por quienes serán los beneficiarios del prototipo. Además, consideramos que sería un gran desafío para el centro, mantener operativo el prototipo a futuro ya que en cierta etapa, el equipo se desvinculará del proyecto y será responsabilidad del centro encontrar un usuario preparado en el ámbito tecnológico, para lograr mantener actualizado el prototipo respecto a los cambios o inconvenientes que puedan surgir.

Cabe mencionar algunos de los proyectos que fueron ejecutados sobre la herramienta Odoo, para tener referencia del uso que se le ha brindado a la misma a nivel país [21].

- Ministerio de Relaciones Exteriores: GRP⁵ y funcionalidad específica.
- Universidad Tecnológica del Uruguay: GRP.
- INAU: Registro de entidades y partidas de fondos, presupuestos y responsabilidad.
- CFE: Educación - Registro, gestión de estudiantes, carreras.
- INR - Ministerio del Interior: gestión de la formación y RRHH módulos.
- MIDES: Implementación de solución INAU (contratos).
- URSEA: Sistema de Gestión Integrado con interfaces BPM.
- INISA: GRP completo (Express) - sin espacios.
- MTSS: GRP completo.
- MSP: GRP completo.

⁵GRP: Sistema integral de gestión destinado a satisfacer las necesidades y requerimientos de organizaciones del sector público.

2.4.2. Implementación propia

A continuación, se detallan las herramientas investigadas, en caso que se decida realizar un desarrollo a medida del prototipo.

NodeJs

NodeJs, es un entorno de tiempo de ejecución multiplataforma, de código abierto, que se basa en el motor de JavaScript de Google Chrome. NodeJs, se usa para desarrollar aplicaciones de red y de servidor rápidas y escalables. Las aplicaciones están escritas en JavaScript y funcionan a la perfección en el entorno de tiempo de ejecución de NodeJs en Mac OS, Windows y Linux.

Al usar NodeJs como entorno de ejecución para el *back end* de una aplicación web, JavaScript se convierte en el lenguaje principal para toda la pila web. Al mantener un solo tipo de lenguaje para el desarrollo, los programadores reducen al mínimo la necesidad de duplicación de código entre el navegador y el servidor, simplificando el proceso de desarrollo y el tiempo necesario para el mismo [22].

NodeJs cuenta con las siguientes características:

- Escalable: NodeJS tiene una serie de funciones integradas que lo convierten en una herramienta poderosa para manejar cualquier número de usuarios y consultas [23].
- Velocidad: NodeJS está completamente basado en JavaScript, lo que lo hace liviano y rápido con procesamiento e incrementos [23].
- Flexible: Tiene una serie de API integradas que permiten una gran cantidad de funcionalidades [23].
- Desarrollo multiplataforma: NodeJS es compatible con iOS, Android y web. Esto lo convierte en una herramienta poderosa para crear una sola aplicación con soporte multiplataforma [22].
- Soporte: Existe una comunidad de desarrolladores con mentalidad *opensource* y software libre, experimentados, con módulos ya desarrollados y con la intención de facilitar el desarrollo de portales y aplicaciones web [24].

ReactJs

ReactJs, es una biblioteca de JavaScript para crear interfaces de usuario, creada por Facebook. Hace uso de JSX, una extensión de sintaxis de JavaScript, que se utiliza para describir cómo debería verse la interfaz de usuario. Está basado en componentes, entidades encapsuladas que administran su propio estado y que permiten componer interfaces de usuario complejas.

Los desarrolladores están a cargo del flujo de la aplicación, hasta el punto que se puede convertir la biblioteca en un marco de tamaño personalizado y es posible elegir dónde y cuándo llamar a la biblioteca e integrarse con ella [25].

NodeJs + ReactJs

NodeJS se considera un entorno de *back end* perfecto de ReactJS debido a sus excelentes características compatibles. Tanto las bibliotecas de *front end* como las de *back end* utilizan el mismo lenguaje JavaScript que les permite desarrollar aplicaciones modernas.

Los desarrolladores, a menudo optan por usar ReactJS en combinación con NodeJs para construir componentes de interfaz de usuario reutilizables. ReactJs, se usa a menudo como *view* en MVC⁶ porque usa un DOM virtual⁷ de JavaScript, que es más rápido que un DOM ordinario [25]. Esto permite un modelo de programación más simple que ofrece un mejor rendimiento. Además, a pesar de estar diseñado para ser utilizado en un navegador, también se puede representar en un servidor utilizando NodeJs. Los patrones de datos y componentes de ReactJS ayudan a mantener aplicaciones grandes y a mejorar la legibilidad en todos los dispositivos.

Angular

Angular es una plataforma de desarrollo, creada por Google. Utiliza TypeScript, un superconjunto escrito de JavaScript y proporciona una estructura definida. Da casi ninguna flexibilidad, lo que implica también, menos espacio para errores [26].

NodeJs + Angular

La gran ventaja de combinar NodeJs con Angular es que se plantean metodologías de desarrollo rápido, basadas en un sólo lenguaje de programación, tanto en cliente como en servidor: Javascript. Se gestionan fácilmente paquetes y *plugins*⁸ ya desarrollados, gracias a npm el sistema de gestión de paquetes por defecto para NodeJs. De esta manera, se optimizan tiempos de programación.

⁶MVC: Modelo vista controlador

⁷DOM Virtual: una representación virtual de la interfaz de usuario en la memoria.

⁸Plugin: Complemento.

ReactJs vs. Angular

En la **Tabla 2-4**, se detallan las principales diferencias entre ReactJs y Angular.

REACTJS	ANGULAR
Curva de aprendizaje más fácil.	Muchas herramientas son de primera mano, por lo que, por lo general, no es difícil encontrar lo que se necesita.
Más rendimiento que Angular, debido al paquete de código más pequeño.	Funciona mejor en dispositivos móviles con menos memoria
Componentes más fáciles de reutilizar, lo que conduce a prácticas de codificación optimizadas, rendimiento constante, alta calidad y mantenimiento más sencillo.	Algunas características, como inyección de dependencias, fábrica, etc. pueden ser difíciles de entender para los desarrolladores de aplicaciones tradicionales.
Componentes funcionales.	Difícil de integrar con soluciones de terceros, en caso que sea necesario.
Al no ser un marco completo, se basa en la experiencia en ingeniería.	
Demasiada flexibilidad. Desde el principio exige una planificación cuidadosa de las decisiones claves.	

Tabla 2-4: ReactJs vs. Angular

Resumen

Dado el enfoque más flexible de ReactJs para la creación y reutilización de componentes, el alcance y los objetivos que queremos lograr con este prototipo, y la experiencia del equipo con esta biblioteca, se decidió que en caso de construir el prototipo a medida, el mismo se desarrollará utilizando NodeJs junto con ReactJs.

Capítulo 3

Análisis

El objetivo de este capítulo es especificar los requerimientos del sistema, con el fin de comprender las funcionalidades que debe proveer el mismo. En principio, se presenta un estudio de factibilidad básico, con el fin de saber si es viable implementar un prototipo del sistema. Una vez concluido el estudio, se detallan las técnicas utilizadas durante el relevamiento y análisis de requerimientos funcionales y no funcionales.

3.1. Estudio de factibilidad

Se realizó un estudio de factibilidad con el objetivo de analizar, si es posible implementar el prototipo en cuestión, dadas las restricciones existentes como ser calendario, presupuesto, tecnología, entre otras.

Los principales objetivos que se esperan cumplir implementando el prototipo son:

- Reducir errores y lograr una mayor precisión en los procesos que se llevan a cabo en el centro.
- Integrar todas las áreas del centro, básicamente centralizar toda la información.
- Mejorar el servicio que se brinda a los NNAJs.
- Acelerar el proceso de recopilación de datos.
- Reducir el tiempo de ejecución de las tareas para los funcionarios del centro.
- Automatizar procedimientos que al día de hoy se realizan de forma manual.

El estudio de factibilidad se centra en cuatro áreas de interés [27]:

Factibilidad Operacional

Respecto a si el prototipo a construir es factible operacionalmente, resulta sencillo responder, ya que este proyecto se lleva a cabo debido a que el centro es quien presenta y solicita el mismo.

Se consideraron los siguientes aspectos para concluir que es factible operacionalmente la utilización del prototipo va a ser sencilla y de fácil aprendizaje y, en un futuro, se espera coordinar reuniones donde poder presentar el prototipo para que los usuarios comiencen a familiarizarse con el mismo y no se resistan a él.

Factibilidad Técnica

Respecto a si es factible técnicamente, concluimos que sí. El equipo está capacitado, disponible y enfocado a este proyecto, además cuenta con las capacidades técnicas requeridas para diseñar e implementar el prototipo.

Factibilidad Temporal

Dados los años de experiencia de los integrantes del equipo en desarrollo de software, consideramos razonable el plazo planteado para la entrega del proyecto.

Factibilidad Económica

En este punto, se podría incluir un análisis de costo y beneficios con el propósito de validar la factibilidad económica. Por un lado tenemos los beneficios identificados, los mismos se corresponden con los objetivos planteados al realizar el estudio, entre ellos: reducción de errores, mejora operativa, mejor calidad en los datos, mayor disponibilidad de información en tiempo y forma. Respecto a los costos, entendemos que el único asociado, sería el que implica donde alojar el prototipo. Por lo anterior, es que concluimos que la implementación está debidamente justificada.

Conclusión: Se determinó que el prototipo puede ser realizado, es posible implementarlo con las restricciones planteadas y se justifica su desarrollo.

3.2. Requerimientos

Después del estudio de factibilidad inicial, la siguiente etapa del proceso de ingeniería de requerimientos, es la adquisición y el análisis de los mismos.

Los requerimientos de un sistema son descripciones de lo que debería hacer el sistema, los servicios que provee y las restricciones en su operación [28]. Para lograr especificar los requerimientos, se llevaron a cabo una serie de actividades, entre ellas:

- Estudiar el dominio del problema, con el objetivo de lograr comunicarnos de forma eficaz con quienes serán los usuarios del prototipo a implementar, comprender sus necesidades y lograr proponer una solución adecuada.
- Identificar aspectos positivos y negativos de la situación actual, con el objetivo de hacer explícitos, qué aspectos funcionan correctamente y cuáles no. Para eso, nos basamos en el análisis de los sistemas presentados en el capítulo 2. Los aspectos negativos identificados, nos ofrecen la posibilidad de evitar que ocurran en el prototipo a desarrollar.
- Estudiar el contexto en que nos encontramos, con el fin de comprender la situación y problemática actual, especialmente los procesos dentro del centro. Independientemente de que los procesos en la actualidad son manuales, nos resultó fundamental este punto, para entender en qué contexto se le dará uso al prototipo y promover posibles mejoras a los procesos existentes.
- Obtener y documentar las necesidades de los trabajadores del centro.

3.2.1. Relevamiento

Para llevar a cabo la obtención de requerimientos, se utilizaron las siguientes técnicas [28]:

- **Entrevistas con los referentes del centro**

Durante varios meses se llevaron a cabo una serie de entrevistas virtuales y presenciales con los referentes del centro, de las cuales surgió la primera versión del documento de requerimientos mediante un trabajo colectivo. Se repasaron los procedimientos y actividades que realiza el centro, así como también los datos que se guardarían en el sistema, para entender para qué y por qué se registraba dicha información. Se plantearon mejoras, en la forma de registro de datos, se trabajó sobre registrar nueva información y contar con la posibilidad de interactuar con otros sistemas, entre otros.

- **Investigación de antecedentes**

Se analizaron distintos documentos provistos por los referentes del centro, los cuales nos permitieron terminar de comprender la estructura de los datos, el por qué del registro de los mismos y básicamente, comprender el modelo de trabajo que hay detrás del centro.

- **Análisis de las interfaces de sistemas similares**

Mediante la interacción con los sistemas similares en funcionamiento, logramos detectar ciertas características deseables con las que nos gustaría contar en nuestro prototipo. Como aspecto positivo, se desea que el prototipo cuente con la gestión de alertas de vencimiento de documentos. Por otro lado, se descartaron ciertas vistas, en cuanto a la forma de mostrar datos particulares al usuario.

■ Análisis de documentación de sistemas similares

Del análisis de la documentación de los sistemas similares se recolectó información valiosa sobre qué datos es necesario registrar, si es viable contar con un prototipo de módulos independientes, clarificamos la dependencia de los datos, la calidad de los mismos y la magnitud que se maneja.

■ Tormenta de ideas

Una vez que nos sentimos parte del contexto y entendimos cómo funciona el CEC-HM, comenzamos a aplicar esta técnica dentro del equipo, para luego transmitir las distintas propuestas a los referentes del centro con el fin de buscar aspectos de mejora, incorporar nuevas funcionalidades o pensar en hacer uso de herramientas externas, para llevar a cabo ciertas tareas.

■ Prototipado

A lo largo de los meses, se fueron presentando a los referentes del centro distintos prototipos, con el objetivo de clarificar ciertos requerimientos y dar la posibilidad de apreciar lo que sería la interfaz de usuario, o cierto flujo para una funcionalidad dada. Esta técnica, nos permitió contar con feedback temprano y así mitigar el riesgo de cambios una vez implementada la solución. Se diseñaron distintos prototipos, desde bocetos rápidos, pantallas detalladas e incluso porciones completas de funcionalidades, para conocer si la idea de ellos coincidía con la nuestra. Esta técnica, nos permitió responder preguntas, resolver incertidumbres y mejorar la calidad de los requerimientos relevados.

3.2.2. Usuarios

El sistema está destinado a todas las personas que trabajan como educadores dentro del centro. Se determinó que el acceso a la información dependerá del rol asignado al usuario. Para ello, se implementó un modelo de roles, dentro de los cuales se identificaron:

- Administrador: Puede realizar todo tipo de acciones. Es el encargado de gestionar los usuarios y además de habilitar a otros usuarios para la visualización, modificación y eliminación de los datos.
- Educador: Este usuario puede visualizar todos los datos almacenados en el prototipo y tiene permisos para crear y editar únicamente los datos asociados a la propuesta a la cual está asignado como educador.

3.2.3. Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios que el sistema debería proveer, cómo el sistema debería reaccionar a una entrada particular y cómo debería comportarse en determinada situación [28].

3.2.3.1. Manejo de usuarios

A los efectos de poder resaltar las medidas de control en el prototipo, se dispone que sólo podrán acceder al prototipo, las personas que se desempeñen como educadores o coordinadores dentro del centro. Estos individuos, serán quienes contarán con credenciales y los permisos necesarios para acceder a HM-Data. De esta forma, se limita el acceso a la información y se puede precisar quiénes son los conocedores de los datos almacenados.

Se permitirá a los administradores, dar de alta un usuario e ingresar la información de los mismos. El usuario podrá visualizar y modificar la información a la cual tenga acceso. Asimismo, podrá modificar su contraseña de acceso al sitio cuando lo desee.

3.2.3.2. Manejo de NNAJs

Los NNAJs registrados en el sistema son quienes concurren al centro. Hay tres estados posibles para ellos:

- Preinscriptos: son quienes aún no están asignados a ninguna propuesta existente.
- Inscriptos: son quienes están asignados al menos a una propuesta.
- Egresados: son quienes participaron de alguna propuesta en el centro y ya no asisten más al mismo.

El prototipo permitirá dar de alta un NNAJ y modificar los datos de los mismos. Además, se listarán los NNAJs con la información que se considera relevante. Se visualizarán tres listas, dependiendo del estado del NNAJ dentro del centro.

3.2.3.3. Manejo de propuestas

Las propuestas están predefinidas en el prototipo. El Hogar Marista, cuenta actualmente con una serie de iniciativas que dan respuesta a la realidad en la que se encuentra inserto. Interviene en diversas áreas (infancia, adolescentes, jóvenes y comunitaria), con distintas propuestas y programas que funcionan al interior de cada una de ellas. Las propuestas existentes son:

- Infancia: Los diferentes programas del área de Infancia implican el trabajo directo con niños y niñas entre los 6 y los 14 años de edad. Se desarrollan en dos turnos: mañana y tarde.
- Infancia expresión: Propuesta con modalidad de taller semanal, en el que se acompaña a las niñas y niños en el desarrollo de la dimensión artística-expresiva.
- Pastoral preadolescentes: Este espacio presenta una modalidad semanal y está destinado a niños y niñas entre 10 y 12 años, a quienes se acompaña en su camino de encuentro con Jesús. Este proyecto invita a quienes participan de las demás propuestas del Hogar, pero se extiende también a todos aquellos niños y niñas de la comunidad que deseen participar.

- **Adolescentes:** En el área de Adolescentes, se acompaña de forma directa a adolescentes entre 13 y 17 años de edad, funcionando en talleres con determinado énfasis.
- **Jóvenes:** Este grupo está integrado por jóvenes mayores de 18 años, quienes en un proceso de construcción colectiva y autónoma deciden conformarse como grupo en clave de servicio, abiertos a la comunidad de la que son parte.
- **Social y comunitario:** Se acompaña a los niños, niñas, adolescentes y jóvenes, junto a sus familias, en el contexto en el que viven. Por lo tanto, el trabajo con las familias, en el barrio y con otras instituciones es inherente al Centro Educativo Comunitario.

Este módulo registra la planificación de actividades que se dictan dentro de cada propuesta a lo largo del tiempo, las actividades en sí y las reuniones de equipos realizadas con sus datos correspondientes. Además, para cada día calendario, se permite hacer un control de asistencia a los NNAJs por propuesta. Cada actividad se asocia a una propuesta y la misma a un color, con el fin de poder distinguir, para una propuesta, cuáles son las actividades asociadas en el calendario.

El sistema debe permitir dar de alta, modificar y eliminar una actividad dentro de una propuesta específica. Adicionalmente, existirá una vista de calendario, donde se debe permitir visualizar todas las actividades y controles de asistencia realizados, ambos, asociados a una propuesta específica.

En este mismo módulo, se permite dar de alta, modificar y eliminar los datos de una planificación y de reuniones de equipo, asociadas a una propuesta.

Dentro de la vista de calendario, el sistema debe permitir controlar la asistencia al centro de los NNAJs para un día en particular.

3.2.3.4. Manejo de acompañamientos

El sistema, debe permitir dar de alta, modificar y eliminar un acompañamiento. Se debe seleccionar la familia a la que se va a acompañar, o en caso que sea un acompañamiento a un NNAJ, se debe seleccionar al mismo dentro de la familia de la que es miembro. Para el acompañamiento se debe indicar la cantidad de encuentros que van a realizarse con la familia, o el NNAJ en cuestión.

3.2.3.5. Manejo de agenda

Se solicitó que el sistema contara con una agenda de contactos independiente a los datos de usuarios y NNAJs registrados. El uso de la agenda es específico para registrar datos de terceros, empresas con las que se trabaja en conjunto y locales comerciales, entre otros.

El sistema debe permitir dar de alta, modificar y eliminar los datos de un contacto dentro de la agenda. Además, se permite listar todos los contactos almacenados.

3.2.3.6. Otros

Alertas de vencimiento: El sistema, debe alertar en casos de vencimiento de documentación asociada a un NNAJ. Para ello, donde se listan los NNAJs, se debe visualizar un mensaje en la fila del NNAJ, indicando que posee un documento vencido y cuál es. Si los documentos están a 30 días de vencer, el prototipo mostrará un mensaje indicando que el documento está próximo a vencer, para dar alerta de la situación.

Generación de reportes: El prototipo, debe permitir a los usuarios extraer reportes de la información almacenada.

Trazabilidad: Quedará registro de los datos modificados en el sistema, el momento en que fueron modificados y el usuario que realizó dichos cambios, con el fin de contar con un mayor control sobre la información.

3.2.4. Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales, son restricciones a los servicios, o funciones provistas por el sistema, como ser restricciones de tiempo, sobre el proceso de desarrollo, estándares, entre otros [28].

3.2.4.1. Confidencialidad

La información manejada por el prototipo está protegida de acceso no autorizado y divulgación.

3.2.4.2. Integridad

La información manejada por el prototipo será objeto de cuidadosa protección contra estados inconsistentes.

3.2.4.3. Usabilidad

El sistema debe ser intuitivo y debe brindar una experiencia de uso rápida, sencilla y natural al usuario.

3.2.4.4. Concurrencia

El sistema debe soportar el uso concurrente de al menos 5 usuarios.

3.2.4.5. Compatibilidad

El sistema debe funcionar de forma correcta en navegadores Chrome y Firefox.

3.2.4.6. Diseño responsive

El sistema debe contar con diseño *responsive* para dispositivos móviles.

3.2.5. Historias de usuario

En las **Figuras 3-1** y **3-2** se presentan las historias de usuario (HU), Alta planificación y Alta NNAJ respectivamente. Consideramos que estas historias son las más relevantes del sistema, por lo que se ilustran en este capítulo y se describen detalladamente. El documento completo de historias de usuario se encuentra especificado en el Apéndice C.

Historia de Usuario	
Nombre: Alta planificación	Actores: Administrador, Educador
Descripción: Como usuario quiero dar de alta una planificación dentro de una propuesta para llevar un registro de la misma.	
Criterio de Aceptación 1: Alta exitosa Se debe indicar el rango de fecha de la planificación Para cada planificación los campos: <ul style="list-style-type: none"> - Fecha - Planificación son no vacíos. De forma opcional se pueden completar los campos: <ul style="list-style-type: none"> - Materiales - Pendientes 	
Criterio de Aceptación 2: Alta fallida <ul style="list-style-type: none"> - Alguno de los campos obligatorios no está completo - El sistema no registra la planificación Si alguno de los campos no está completo, el sistema presenta un mensaje para los campos obligatorios y los marca con *.	

Figura 3-1: HU - Alta planificación

Historia de Usuario	
Nombre: Alta NNAJ	
Descripción: Como administrador quiero dar de alta un nuevo NNAJ en el sistema para llevar un registro de sus datos.	
<p>Criterio de Aceptación 1: Alta exitosa</p> <p>Los campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y Apellido - Propuesta/s a la que se encuentra asignado - Fecha de Nacimiento - Cédula de identidad u otro documento - Centro educativo al que concurre - Turno en el centro educativo - Dirección - Teléfono/s - Nombre del padre, madre o referente - Observaciones <p>son no vacíos.</p> <p>De forma opcional se pueden completar los campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fecha de ingreso - Fecha de egreso - Motivo de egreso - Fecha de vencimiento Cédula de identidad - Imágenes Cédula de Identidad - Lugar de Nacimiento - Sexo - Descripción del NNAJ por educador referente <p>Se agregan como opcionales los siguientes datos diferenciados por sección:</p> <p>Salud:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imágenes Carné de Control - Fecha de vencimiento Carné de Control - Imágenes Certificado Aptitud Física - Fecha de vencimiento Certificado Aptitud Física - Imágenes Vacunas - Fecha de vencimiento Vacunas - Proveedor de Salud - Centro de Asistencia - Emergencia Móvil - Antecedentes relevantes - Alergias y Tratamientos - Afecciones Crónicas - Comentarios 	

<p>Educación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Último año aprobado - Año que cursa - Archivo de Calificaciones - Asistencia a Comedor (Si/No) - Dificultades de aprendizaje (Si/No) - Comentarios <p>Grupo Familiar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Número de Familia - Vínculo - Nombre y Apellido - Cédula de identidad u otro documento - Fecha de Nacimiento - Referente del NNAJ (Si/No) - Teléfono - Educación Formal - Estado Laboral - Información relevante de salud - Beneficios Sociales - Fecha de vencimiento Beneficios Sociales - Estado Civil - Proveedor de Salud - Email - Comentarios <p>Vivienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de vivienda - Características - Propietario/Inquilino/Ocupante/Otro - Comentarios <p>Vulneración de derechos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Situaciones de violencia física y/o psicológica - Consumo de sustancias - Presunción de Trabajo Infantil - Presunción de Explotación Sexual - Presunción de Trata de Personas - Presunción de Abuso Sexual - Dificultades en las capacidades de cuidado - Otros
<p>Criterio de Aceptación 2: Alta fallida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alguno de los campos obligatorios no está completo - El sistema no registra el usuario <p>Si alguno de los campos no está completo, el sistema presenta un mensaje para los campos obligatorios y los marca con *.</p>

Figura 3-2: HU - Alta NNAJ

Capítulo 4

Solución propuesta

El siguiente capítulo tiene como objetivo describir la solución propuesta para abordar los requerimientos identificados.

4.1. Descripción general

A la luz de lo expuesto, se plantea desarrollar un sistema que se divide en seis módulos:

- **NNAJ:** Módulo responsable de registrar todos los datos asociados a los NNAJs que concurren al centro. Los mismos se clasifican en, Preinscritos, Inscritos y Egresados. Un NNAJ, está en estado Inscrito una vez que tiene al menos una propuesta asignada.
- **Propuestas:** Módulo responsable de registrar y dar seguimiento a las distintas actividades que ofrece el centro. Se permite realizar una planificación para un rango de fechas, diferenciando los datos por día, dentro del rango definido. Luego, se cuenta con una vista a modo de resumen de la planificación dentro del rango. Para cada actividad, es posible asignar un presupuesto en caso que sea necesario y se cuenta con un registro de ingreso/egreso de dinero y rubros en que se destina el mismo. También se registran las reuniones de equipo de educadores, para las propuestas existentes.
- **Acompañamiento:** Módulo responsable de registrar y dar seguimiento a los distintos encuentros de un acompañamiento. El acompañamiento puede ser familiar (participan todos los miembros de una familia), o particular a un NNAJ. Para cada acompañamiento se define una cantidad de encuentros a realizar y para cada uno de estos se detallan los datos a registrar, una vez que fueron llevados a cabo por el educador referente.
- **Institucional:** Módulo responsable de registrar los datos asociados a los usuarios que trabajan dentro del centro. Para cada usuario se indica si va a ser un usuario activo en el sistema (cuenta con credenciales para acceder) o, en caso contrario, si es un trabajador del centro que no va a hacer uso de éste.

- **Agenda:** Módulo responsable de registrar los datos de contactos internos/externos con los que se desee contar.
- **Reportes:** Módulo responsable de la extracción de reportes relacionados con los NNAJs, planificaciones, reuniones de equipo y actividades del centro.

En el Apéndice D se encuentra el diagrama de Gantt de la ejecución real del proyecto.

4.1.1. Modelo de dominio

En la **Figura 4-1** se presenta el modelo de dominio simplificado. El modelo de dominio completo se encuentra en el Apéndice E.

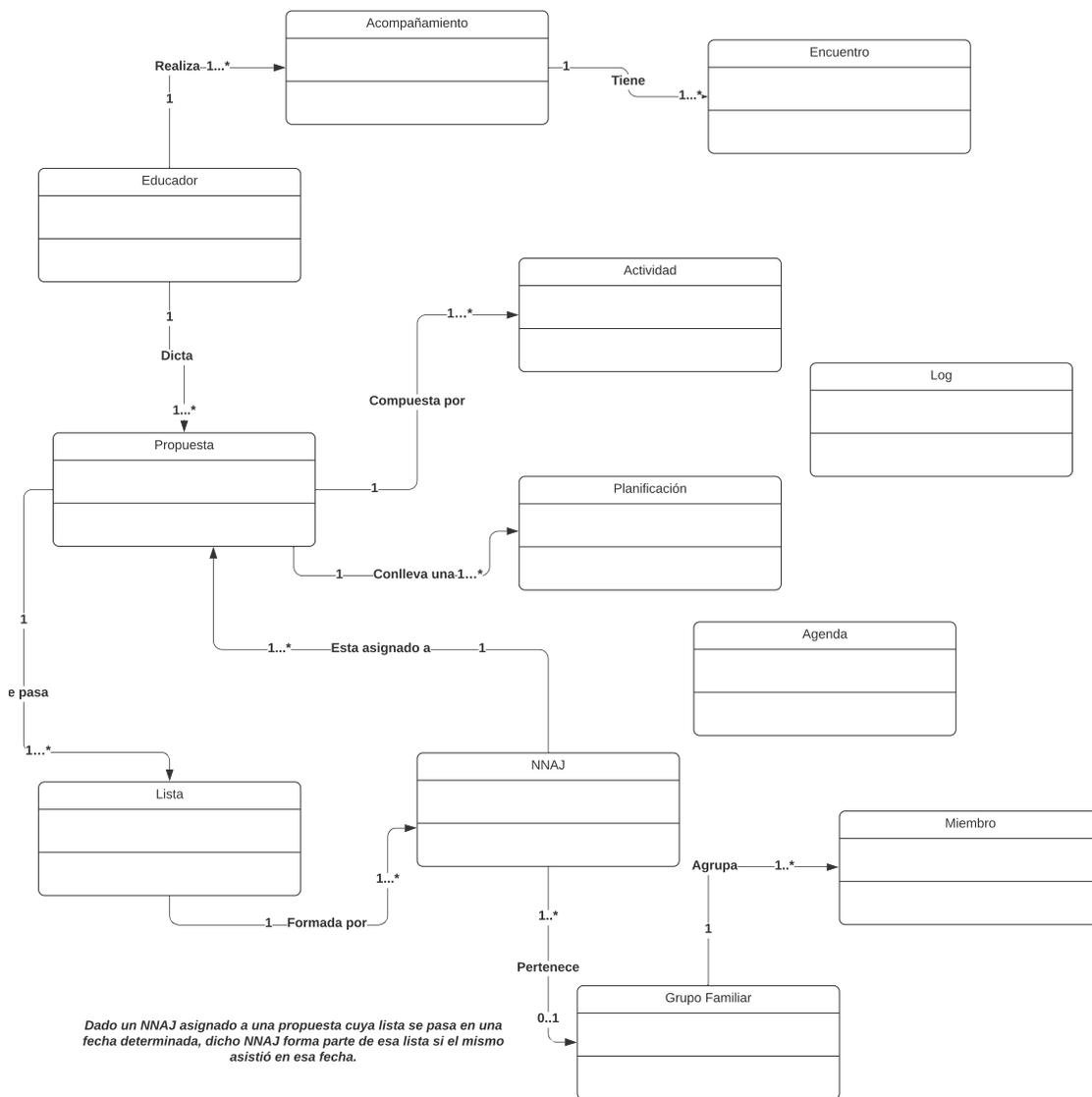


Figura 4-1: Modelo de dominio simplificado

4.1.2. Arquitectura

La arquitectura del *back end*, es una arquitectura basada en capas. En nuestro prototipo identificamos tres: Servicios, Lógica y Acceso a Datos. En la **Figura 4-2** se presenta un diagrama de la misma.

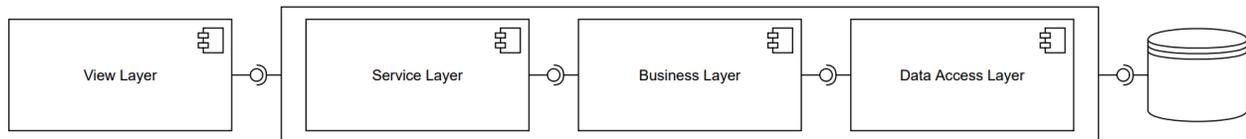


Figura 4-2: Diagrama de arquitectura

Capa de Servicios

La capa de Servicios es la responsable de exponer los diferentes servicios necesarios para el correcto funcionamiento del frontend. Todos estos servicios, antes de comunicarse con la capa Lógica, ejecutan un conjunto de controles, que nos garantizan que el usuario se encuentre en todo momento autenticado y autorizado para realizar la operación solicitada (esto último basándonos en el sistema de roles diseñado para el centro).

La comunicación con la capa Lógica, se realiza a través de una interfaz, que nos permite desacoplar las diferentes necesidades del negocio de una implementación particular.

Capa Lógica

La capa Lógica es la responsable de recolectar la información necesaria para satisfacer las diferentes peticiones realizadas por los usuarios. Además de comunicarse con la capa de acceso a datos, también se encarga de realizar validaciones que la misma no puede realizar, mediante el uso de librerías, logra implementar buenas prácticas de seguridad, como ser la sanitización de todo *input*¹ de usuario que use el sistema.

Capa de Acceso a Datos

La última capa es la responsable de implementar el modelo de datos que nuestro sistema maneja, además de ser la conexión entre el *back end* y la base de datos.

¹Input: Conjunto de datos que se introducen en un sistema o un programa informático.

4.1.3. Diagrama de la solución

En la **Figura 4-3** se ilustra un diagrama de distribución, con las tecnologías que se utilizaron para desarrollar cada componente de la arquitectura.

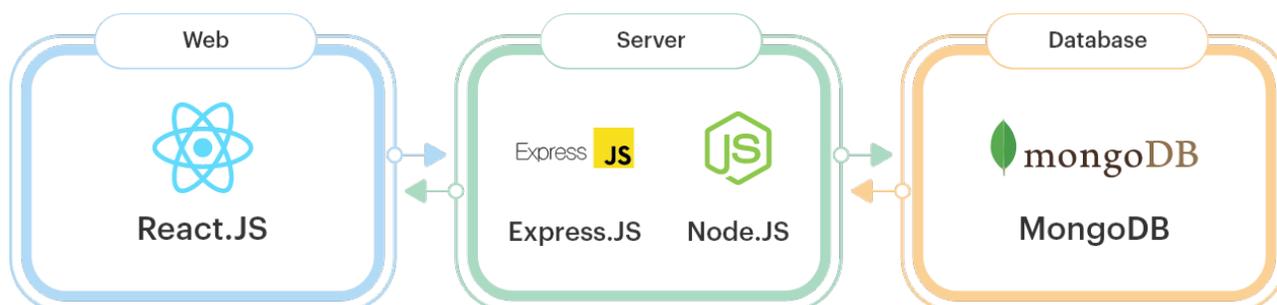


Figura 4-3: Diagrama de la solución con las tecnologías utilizadas

En la próxima sección, se explica en detalle, cada uno de estos componentes y las tecnologías que se usaron para desarrollarlos.

4.2. Implementación

Para la implementación del prototipo, se tuvo en cuenta la especificación de requerimientos mencionados en el Capítulo 3.

La implementación, se divide principalmente en dos grandes partes, por un lado el *back end*, y por otro el *front end*. El *back end*, está desarrollado en NodeJs² y expone un API REST que se encarga de manejar y ejecutar la lógica de la aplicación. El *front end*, es accedido directamente por el usuario y es el encargado de convertir los datos que provee el *back end* en la interfaz gráfica, de forma que el usuario pueda interactuar y visualizar la información almacenada.

4.2.1. Front end

El componente de *front end* es la capa de presentación. Su propósito es presentar al usuario la información de manera organizada y amigable. Gracias a este componente, el usuario puede acceder a todas las funcionalidades que el prototipo provee.

Para el desarrollo del *front end* se utilizó la librería React en conjunto con las siguientes librerías:

- Material UI [29]: librería robusta y personalizable, que permite crear sistemas de diseño y desarrollar aplicaciones React más rápido. Esta librería fue utilizada para crear la interfaz de

²NodeJs: Entorno de ejecución de Javascript para la capa del servidor.

usuario. Los componentes de Material UI funcionan de forma aislada, son autosuficientes y solo inyectan los estilos que se necesitan mostrar. No se basa en ninguna hoja de estilo global.

- Axios [30]: librería que permite crear solicitudes HTTP y gestionar sus respuestas.

React

React es una biblioteca de JavaScript *open source*, para construir interfaces de usuario [25]. Es mantenida por Facebook, junto con la comunidad de desarrolladores. Es utilizada por empresas líderes, como Apple, Paypal, Netflix, entre otras. Es de uso simple, declarativa, fácil de combinar y se basa en el patrón de diseño MVC³.

Las características por las que se eligió esta biblioteca para el desarrollo del *front end* son las siguientes:

- Permite crear interfaces de usuario interactivas de una manera simple.
- Gracias al diseño de vistas simples para cada estado de la aplicación, logra actualizar y renderizar los componentes necesarios, siempre que la información cambie.
- Permite escribir código predecible y fácil de depurar.
- Permite construir componentes encapsulados, que manejan su propio estado, dejándolos fuera del DOM⁴.

A continuación, se listan las principales vistas implementadas en el *front end*:

Login

Esta vista, se observa en la **Figura 4-4** y permite a un usuario iniciar sesión en HM-Data. Contiene un formulario donde se debe completar el campo e-mail y contraseña, para validar estos datos contra el servidor. En caso que los datos sean correctos, se permite el acceso al sistema, se guarda el *token JWT*⁵ devuelto por el *back end* para futuras solicitudes y se redirecciona al usuario a la vista *home* del sistema, la cual se visualiza en la **Figura 4-5**. En caso que los datos no sean correctos, se despliega un mensaje descriptivo del error.

³MVC o Modelo Vista Controlador: Arquitectura de software que permite organizar las partes de una aplicación en tres componentes: datos, interfaz de usuario y lógica.

⁴DOM o Document Object Model: Estructura interna de un documento HTML.

⁵JWT o JSON Web Tokens: credenciales que otorgan acceso a los recursos

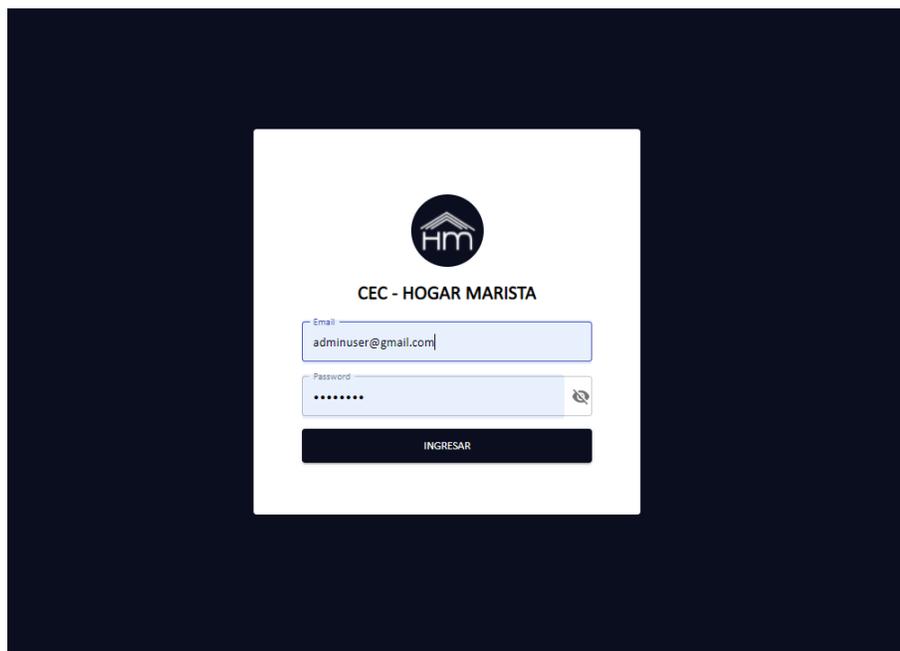


Figura 4-4: Login

Home

La **Figura 4-5** presenta la *home* o página de inicio, es la entrada principal al sistema. Esta página muestra al usuario todos los módulos disponibles.

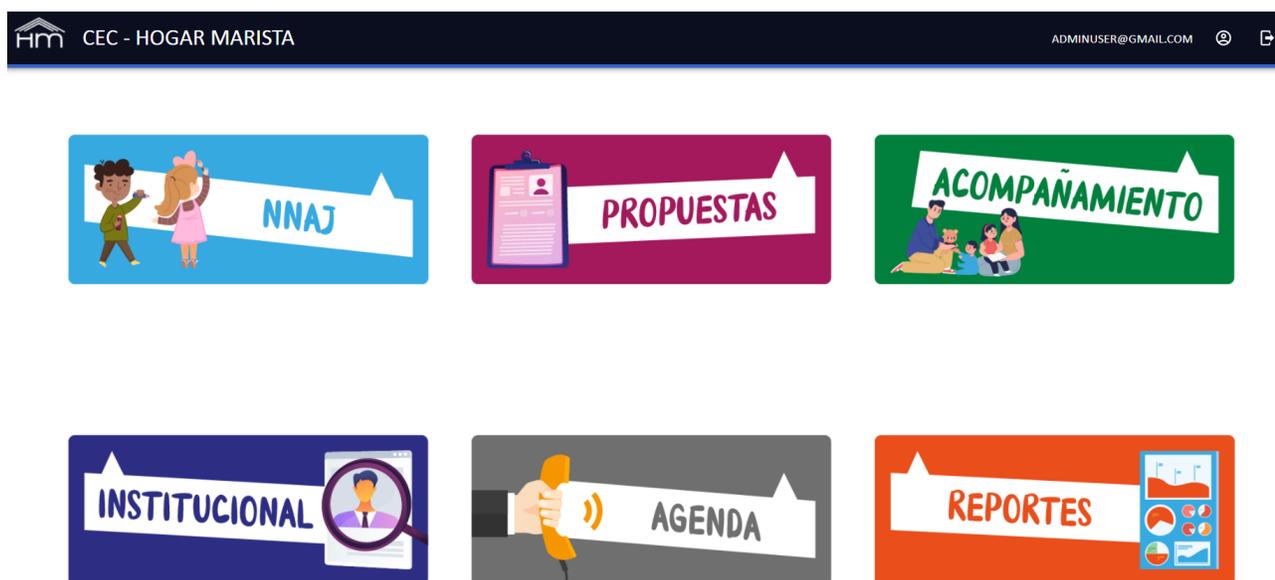


Figura 4-5: Home

Listar usuarios

La **Figura 4-6** presenta al usuario la información personal de todos los usuarios registrados en el sistema. Además se le permite editar y eliminar esta información, dependiendo del rol que tenga asignado.

NOMBRE	EMAIL	TELÉFONO	ROL	PROPUESTAS	
Rodrigo Lujambio	rodrigolujambio@gmail.com	099999999	Coordinador	Infancia - Mañana, Infancia - Tarde, Infancia - Expresión, Pastoral Preadolescente, Adolescentes, Jóvenes, Social y Comunitario, Acompañamiento	
Mathias Balduvino	mathib73@gmail.com	123456789	Coordinador, Pastoral	Infancia - Tarde, Pastoral Preadolescente, Adolescentes	
Agustina Arismendi	ag.arismendi17@gmail.com	098888888	Coordinador, Educador, Pastoral, Referente Familiar, Administrador, Mantenimiento	Jóvenes, Infancia - Tarde, Adolescentes, Social y Comunitario, Pastoral Preadolescente, Infancia - Expresión, Infancia - Mañana	
Test user	testuser@gmail.com	098888888	Subcoordinador, Pastoral, Educador	Infancia - Tarde, Pastoral Preadolescente, Jóvenes	
Test User Dos	testuser2@hotmail.com	099077217	Educador	Infancia - Expresión	

Figura 4-6: Listar usuarios

Perfil usuario

En esta vista se visualizan todos los datos asociados a un usuario en particular. Además, en caso de contar con los permisos necesarios, también se podrán editar los mismos. La ficha del perfil del usuario, se observa en la **Figura 4-7**.

Admin User	
Ci:	4691011-2
Teléfono:	099077271
Otro contacto:	Camila 26267823
Email:	adminuser@gmail.com
Fecha de nacimiento:	2020-12-30
Fecha de ingreso:	2020-11-05
Fecha de expiración carné de salud:	2021-11-26
Proveedor de salud:	Casmu
Cantidad de horas semanales mensuales:	14
Información relevante de salud:	No
Roles:	Educador, Administrador
Propuestas:	Acompañamiento, Infancia - Expresión, Infancia - Mañana, Infancia - Tarde, Pastoral Preadolescente, Adolescentes, Acompañamiento

Figura 4-7: Perfil usuario

Alta NNAJ

En esta vista el usuario completa los datos necesarios para dar de alta un NNAJ en particular. Para no abrumar a los usuarios con la gran cantidad de datos de un NNAJ, se resolvió categorizar los datos en secciones, tal como se visualiza en la **Figura 4-8**.

Se visualiza además que hay cierto foco puesto en el campo fecha de expiración del documento de identidad. Esto se debe a que la misma expiró. Donde se listan todos los NNAJs, se visualiza un cartel que indica que el documento de identidad ha expirado.

INFORMACIÓN GENERAL
SALUD
EDUCACIÓN
GRUPO FAMILIAR
VULNERACIÓN DE DERECHOS
VIVIENDA

Nombre y apellido *
NNAJ Dos Inscripto

Fecha de nacimiento *
12/07/2013

Documento de identidad *
12345678-9

Centro Educativo *
Maristas

Turno en el centro educativo *
Mañana

Dirección *
Salvo 567

Teléfonos
098765489 24532380

Ingresar teléfono y apretar enter o espacio

Nombre de padre, madre o referente
Padre NNAJ Dos

Propuestas*
Infancia - Tarde, Infancia - Expresión, Social y Comunitario

Observaciones *
Inscripto en 3 propuestas

Fecha de expiración del documento de identidad.
04/12/2021

2021-11-05 Ingreso tardío x

Fecha de ingreso *
dd/mm/aaaa Motivo de ingreso * +

Fecha de egreso
dd/mm/aaaa Motivo de egreso +

Lugar de nacimiento
Montevideo

Sexo
 Hombre Mujer Otro

X



descarga.png

Documento de identidad
Seleccionar archivo descarga.png

Descripción del referente
Descripción

GUARDAR

Figura 4-8: Alta NNAJ

Planificaciones

La **Figura 4-9** presenta al usuario la información referente a las planificaciones. Los trabajadores del centro, se reúnen para planificar las actividades y los procesos que se van a llevar a cabo en un período de tiempo definido. Para crear una planificación, se debe asignar la propuesta a la que estará asociada la misma y el rango de fechas al que aplica. El usuario, puede crear tantos días como desee y registrar la planificación y los materiales a utilizar, para cada día particular. Además, se da la opción de registrar los pendientes, para tenerlos presentes durante la próxima planificación que se realice. En la figura se observa la lista de planificaciones almacenadas en el sistema y se despliega el detalle de una en particular.

PLANIFICACIONES

Búsqueda por nombre, email o CI Propuestas EXPANDIR TODOS + AGREGAR

NOMBRE	FECHA DESDE	FECHA HASTA	PROPUESTA
Planificación 1	2021-10-20	2021-10-24	Adolescentes
Planificación Feria Edit	2021-11-10	2021-11-13	Social y Comunitario
Planificación	2021-11-17	2021-11-19	Pastoral Preadolescente
Propuesta Inf-Exp	2021-11-05	2021-11-07	Infancia - Mañana

Detalles

Fecha	Registro de planificación	Materiales
2021-11-05	Planificación Día Uno	No se necesitan
2021-11-06	Planificación Día Dos	Pcs
2021-11-07	Planificación Día Tres	

Pendientes
No hay

Figura 4-9: Planificaciones

Actividades

La **Figura 4-10** presenta al usuario las actividades registradas. Una vez que se ingresa al módulo de Propuestas desde la *home*, se visualiza un calendario con las actividades registradas para todas, o cada una de las propuestas. Las actividades, se muestran en distinto color dependiendo de la propuesta a la que están asociadas.

Haciendo *click* en un día particular del calendario, es posible crear una actividad.

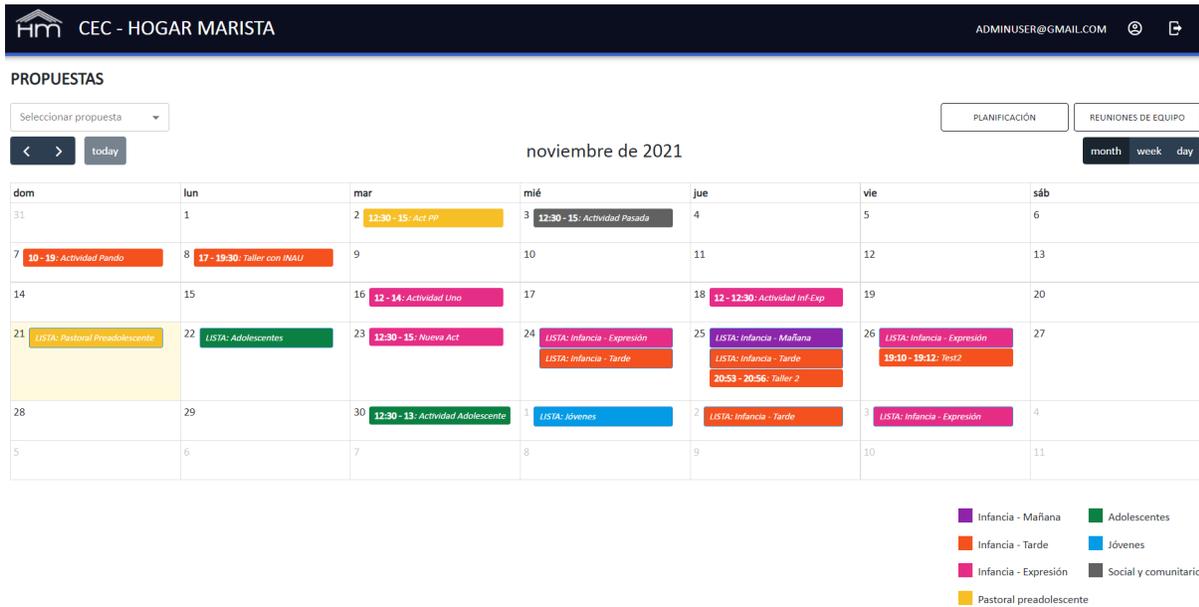


Figura 4-10: Actividades

Control de asistencia

La **Figura 4-11** presenta al usuario el control de asistencia. Para realizar este control, se debe *clickear* en un día del calendario particular, seleccionar la opción CONTROL DE ASISTENCIA, elegir la propuesta para la cual se desea realizar el control y marcar con un *check* sobre los NNAJs, que efectivamente asistieron ese día. Adicionalmente, se agrega un campo de búsqueda, por nombre, o documento de identidad de los NNAJs.

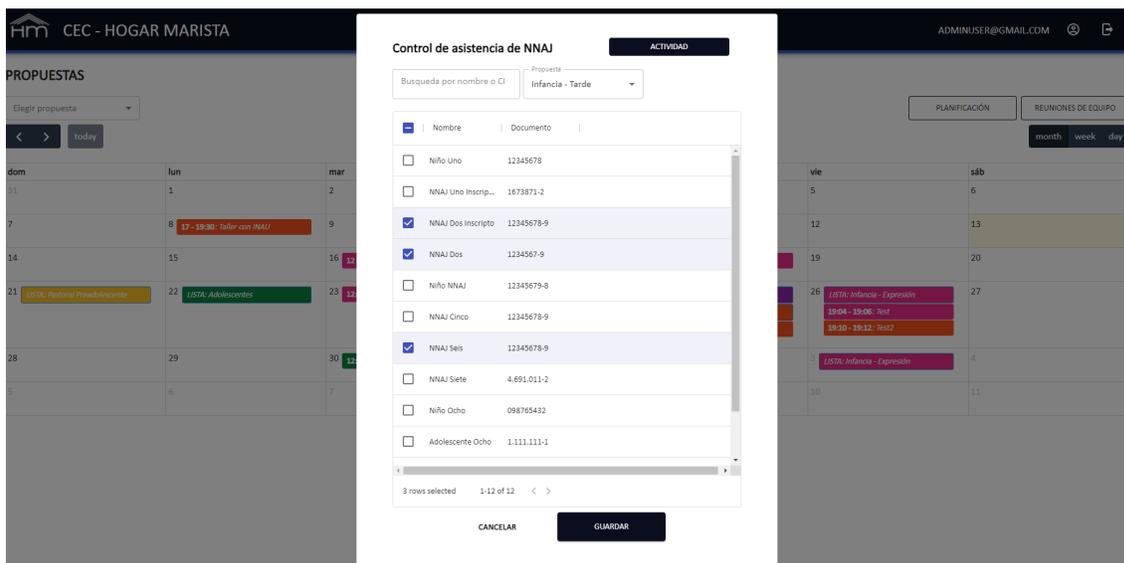


Figura 4-11: Control de asistencia

4.2.2. Back end

El stack tecnológico usado por el sistema es el *stack* MERN [31]:

- MongoDB: Base de datos documental.
- Express: Web framework basado en Node.
- React: Librería de Javascript para crear interfaces de usuario
- Node: Servidor web basado en Javascript

El punto de entrada al *back end* es Express, un *framework* que se ejecuta dentro de un servidor de Node. Express se define a sí mismo como un un *framework* rápido, minimalista y que ofrece libertades al desarrollador al momento de desarrollar su aplicación. Posee un sistema robusto de manejo de rutas y mapeo de las mismas, a operaciones específicas.

La base de datos se realiza utilizando un ODM⁶, que en nuestro caso es Mongoose.

Mongoose, es una solución basada en *schemas*⁷, usada para modelar los datos con los que una aplicación trabaja. Simplifica mucho el trabajo del desarrollador, al proveer de forma nativa, manejo de tipos, validaciones sobre las entidades, manejo de *plugins*⁸ aplicables de forma individual o global a los *schemas*, entre otros [32].

Desde el punto de vista de seguridad, el hecho de interactuar con la base de datos, mediante un ODM dificulta a posibles atacantes el ejecutar de forma exitosa una inyección de SQL/NoSQL.

MongoDB es de tipo documental, lo que significa, que almacena datos en forma de documentos tipo JSON. Este formato, permite concebir los datos de manera más natural, además de que es un formato bien conocido por todas las tecnologías utilizadas en el sistema [33].

El hecho de que el formato JSON fluya de forma natural a lo largo de todo el sistema, es uno de los puntos más fuertes del *stack*. Los procesos de desarrollo, mantenimiento y mejora se vuelven mucho mas simples.

Por otra parte, el hecho de que todo el *stack* tecnológico utilice el mismo lenguaje de programación, Javascript, es una gran ventaja. Hace mucho más sencilla la búsqueda de talentos, que puedan sumarse al mantenimiento del sistema una vez puesto en producción, en contraste con sistemas donde se utilicen diferentes lenguajes a lo largo de una aplicación.

⁶Object Data Modeling: modelo de datos basado en la programación orientada a objetos, que asocia métodos (procedimientos) con objetos que pueden beneficiarse de las jerarquías de clases.

⁷Schema o Esquema: Describe la estructura de una base de datos, en un lenguaje formal soportado por un sistema de gestión de base de datos

⁸Plug-in o Complemento: Aplicación que se relaciona con otra para agregarle una función nueva y generalmente muy específica.

4.3. Decisiones tomadas

En esta sección se describen las decisiones tomadas en cuanto a la seguridad de los datos y a la implementación de los reportes del sistema.

4.3.1. Seguridad de datos

El Artículo 10 de la Ley de Protección de Datos Personales, trata sobre el *Principio de seguridad de los datos*. La misma, indica que se deben adoptar medidas para garantizar la seguridad y confidencialidad de los datos personales.

Con el fin de cumplir con lo anterior, sobre los datos almacenados se tomaron las siguientes medidas:

- **Principio de mínimos privilegios**

Este principio, consiste en brindar acceso únicamente a información relevante y útil, para que un usuario del sistema realice su trabajo [34].

Se aplicó una política de gestión de privilegios sobre los usuarios, con el fin de minimizar los riesgos de pérdida de información y manipulación no autorizada de la misma. La política de gestión se implementó bajo asignación de roles a los usuarios: Administrador y Educador. El rol Administrador, tiene acceso a toda la información del sistema y puede modificar los datos sin restricciones, mientras que el rol Educador, puede visualizar todos los datos del sistema, pero únicamente puede modificar los datos asociados a las propuestas a las que él se encuentra asignado.

- **Política de control de acceso cerrado por defecto**

Esta política está sumamente relacionada a la anterior. Consiste en que todos los accesos a la información estén cerrados por defecto y se permita el acceso solo a aquellos usuarios que estén autorizados [34].

Más allá de lo expuesto en la parte anterior sobre los roles definidos en el sistema, se tuvo en consideración el hecho de que ciertos datos que se manipulan son extremadamente sensibles. Estos datos son específicamente: trabajo infantil, trata de personas, explotación y abuso sexual. El acceso a este tipo de datos está restringido a todos los usuarios del sistema, a excepción del administrador, que es quien puede cargar, editar y eliminar estos datos.

■ Auditoría

La importancia de contar con una auditoría radica en asegurar la información y el manejo de la misma [35].

Se implementó en la base de datos una tabla, con el objetivo de registrar las acciones realizadas en el sistema por los usuarios. Esto es conocido como *logs*⁹. Particularmente, se registra qué entidad se modificó o eliminó, qué usuario realizó dicha acción y el momento preciso en que se ejecutó.

Cabe aclarar, que no es posible agregar ni eliminar *logs*, únicamente está permitida la consulta de los mismos.

El valor que aporta contar con esta información, radica en poder identificar hallazgos, mitigar riesgos e implementar controles adecuados, que permitan proteger la información crítica y valiosa del sistema. Brinda un mayor control sobre la manipulación de los datos, saber quién los manipuló y en qué momento se realizó.

Debido a la alta sensibilidad de los datos que el sistema maneja, se presentan a continuación una serie de medidas tomadas desde el *back end*, con el fin de que el sistema sea lo más seguro posible. Cabe recordar, que sin importar las medidas que se toman, toda aplicación es vulnerable y que en el mejor de los casos, solo hacemos más difícil la tarea de los atacantes.

- Filtrado de toda entrada recibida, utilizando librerías que Express provee y mediante el uso de *whitelists*.
- Codificación de toda salida que el sistema provee.
- Política de contraseñas, que exige largo mínimo.
- Guardado de contraseñas encriptadas, utilizando la librería *bcrypt*¹⁰, que nos permite generar el *hash*¹¹ de cualquier campo, definiendo de forma previa el valor de un *saltRound*¹², para prevenir *Rainbow Table Attacks*¹³.
- Uso de controles, que chequean en todo momento que el usuario se encuentra autenticado y autorizado con uso de JWT como token de sesión.

⁹Logs: Registro de los acontecimientos, eventos o acciones que afectan a un proceso en particular.

¹⁰Bcrypt: Función de hash de contraseñas diseñada por Niels Provos y David Mazières, basada en el cifrado Blowfish.

¹¹Hash: Función que convierte uno o varios elementos de entrada a una función en otro elemento.

¹²SaltRound: este valor nos da el control sobre el coste de procesado de los datos. Cuanto más alto es este número, más tiempo se requiere para calcular el hash asociado a la contraseña.

¹³Rainbow Table Attacks o Ataque de Tabla de Arco Iris: Método de descifrado de contraseñas que utiliza una tabla especial, tabla de arco iris para descifrar los hashes de contraseñas en una base de datos.

- Uso de Mongoose ODM, como método de conexión con la base de datos.
- Uso de HelmetJS, librería que incorpora varios HTTP *headers* para mayor seguridad.
- *npm audit* con cero vulnerabilidades encontradas, para asegurar que las librerías de terceros, se encuentran siempre actualizadas y libres de problemas.

Con las medidas tomadas en lo que respecta a la privacidad y seguridad, se espera garantizar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información.

4.3.2. Reportes

Para lograr que los usuarios finales visualicen una gran cantidad de datos de forma sencilla e intuitiva, se implementaron dos métodos de visualización de información en el sistema HM-Data.

El propósito de los reportes solicitados, es analizar la información de los NNAJs que concurren al centro y de las actividades y propuestas que se brindan en el mismo, además de contar con la información centralizada y con fácil acceso a ella. A modo de ejemplo, se detallan los pasos que deben seguir los usuarios para conocer si un NNAJ asistió un día en particular al centro educativo comunitario. Los mismos son: ingresar al sistema, ir a la pestaña de propuestas, navegar en la vista de calendario hasta llegar al día específico, buscar la lista de control de asistencia de la propuesta a la que está asignado el NNAJ y abrir la misma para visualizar si efectivamente concurrió.

Para el caso anterior, con la información pertinente, se pueden aplicar filtros por NNAJ, propuesta y fechas, obteniendo la información requerida de forma rápida y fácil.

A continuación, se especifica el funcionamiento de los métodos previstos para la visualización de datos en el sistema:

Impresión de tablas

Para todas las tablas del sistema se implementaron filtros sobre los datos para poder hacer uso de las funcionalidades que proporcionan tanto Google Chrome, como Mozilla Firefox. En ambos navegadores, se puede llegar fácilmente a la vista de impresión de la página web en cuestión. Una vez allí, se debe optar por la opción "Guardar como PDF" y así se obtendrán los documentos deseados por los referentes del centro, con los datos previamente filtrados en el sistema.

Módulo de reportes

El sistema incluye un módulo de reportes, en el cual se implementaron tres específicos:

- Listado de actividades de una propuesta en un rango de fechas definido.
- Listado de cantidad de asistencias por día para una propuesta, en un rango de fechas definido.

- Listado de cantidad de asistencias de un NNAJ particular, para una o varias propuestas en un rango de fechas definido.

Estos reportes, aportan un gran valor al centro, ya que analizando la información que se obtiene a partir de ellos, se pueden tomar decisiones más certeras para mejorar tanto la calidad del servicio que presta el centro, como dar seguimiento a los NNAJs y las actividades a las que asisten, además de evaluar el trabajo de los educadores.

Capítulo 5

Caso de estudio y pruebas

En el presente capítulo, se da a conocer un caso de estudio típico, para comprender el funcionamiento del sistema en un escenario similar a la realidad. Se especifican, los tipos de pruebas realizadas y los resultados obtenidos de las mismas.

5.1. Caso de estudio

A continuación se describe un caso de estudio completo, para explicar el funcionamiento del sistema y dar a conocer las principales funcionalidades del mismo.

El caso de estudio comienza con la funcionalidad principal: dar de alta un NNAJ. Para esto, se debe ingresar en la *home* y dirigirse al módulo NNAJ. Dentro del mismo se seleccionará la opción agregar y se mostrará una vista para completar los datos requeridos (ver Apéndice C). En la **Figura 5-1** se puede visualizar el NNAJ creado.

INFORMACIÓN GENERAL	SALUD	EDUCACIÓN	GRUPO FAMILIAR	VULNERACIÓN DE DERECHOS	VIVIENDA
Nombre y apellido: NNAJ test				Fecha de expiracion del documento de identidad: 2021-12-04	
Fecha de nacimiento: 2013-07-12				Fecha y motivo de ingreso: 2021-11-05 - Ingreso tardío	
Documento de identidad: 12345678-9				Fecha y motivo de egreso:	
Centro Educativo: Maristas				Lugar de nacimiento: Montevideo	
Turno en el centro educativo: Mañana				Sexo: Mujer	
Dirección: Salvo 567				Imágen del documento de identidad:  descarga.png	
Teléfonos: 098763489, 24532380					
Nombre de padre, madre o referente: Padre NNAJ Dos					
Propuestas:				Descripción del referente: Descripción	
Observaciones:					

Figura 5-1: Perfil NNAJ

Una vez que se tiene el registro del NNAJ en el sistema, se pueden dar dos situaciones: si se asigna al menos una propuesta al NNAJ, éste queda en estado Inscripto. Por otro lado, si no asignamos ninguna propuesta al NNAJ, éste queda en estado Preinscripto. Esta última situación se visualiza en la **Figura 5-2**.

The screenshot displays the 'NNAJs' management interface. At the top, there are search filters for name, educational center, and birthplace, along with a 'Propuestas' dropdown menu. Below the filters is a table with the following data:

NOMBRE	DOCUMENTO DE IDENTIDAD	GRUPO FAMILIAR	PADRE, MADRE O REFERENTE	TELÉFONOS DE CONTACTO	VENCIMIENTOS
Pre-inscripto test	9.999.999-2		Padre 1	123123, 1233u432	
NNAJ test	12345678-9	2	Padre NNAJ Dos	098763489, 24532380	El certificado de aptitud física está próximo a expirar.
Agustina Campo	46910556		Referente	099077217	El documento de identidad está próximo a expirar.
Agustina	3456789		sjhdjkahsa	123456787	

Figura 5-2: NNAJ preinscripto

Una vez que se le asigna al menos una propuesta al NNAJ, su estado cambia a Inscripto. Esto se visualiza en la **Figura 5-3**.

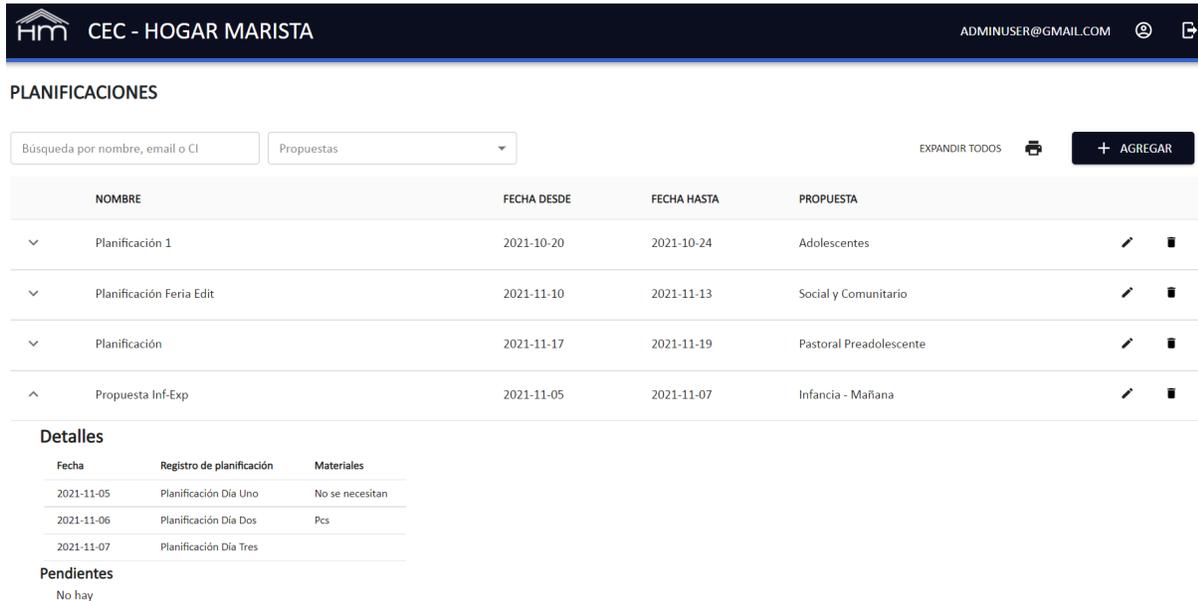
The screenshot displays the 'NNAJs' management interface. At the top, there are search filters for name, educational center, and birthplace, along with a 'Propuestas' dropdown menu and an '+ AGREGAR' button. Below the filters is a table with the following data:

NOMBRE	DOCUMENTO DE IDENTIDAD	GRUPO FAMILIAR	PADRE, MADRE O REFERENTE	TELÉFONOS DE CONTACTO	VENCIMIENTOS
Rodrigo Lujambio	4.706.535-8	11	Alvaro Lujambio	24810567, 099908249	El documento de identidad ha expirado.
Inscripted user test	9.999.999-2	2	Referente 1	123456, 324567654	El documento de identidad ha expirado.
Niño Uno	12345678	07	Padre Uno	099123456	El documento de identidad está próximo a expirar.
NNAJ Uno Inscripto	1673871-2		Mariela	26287850, 099077217	El documento de identidad ha expirado.
NNAJ test	12345678-9	2	Padre NNAJ Dos	098763489, 24532380	El certificado de aptitud física está próximo a expirar.
NNAJ Dos	1234567-9	6	Padre	099088765	

Figura 5-3: NNAJ inscripto

En esta etapa, el NNAJ ya está asignado a una propuesta. A continuación, el educador procederá

a dar de alta una planificación dentro de la propuesta en cuestión. La planificación se crea, para un rango de fechas, en vista de que es un proceso que convella varios días (ver Apéndice C). En la **Figura 5-4** se detallan los datos de la planificación creada.



The screenshot shows the 'PLANIFICACIONES' section of the 'CEC - HOGAR MARISTA' system. It includes a search bar, a dropdown menu for 'Propuestas', and a table of planning entries. The selected entry is expanded to show 'Detalles' (Details) and 'Pendientes' (Pending).

NOMBRE	FECHA DESDE	FECHA HASTA	PROPUESTA
Planificación 1	2021-10-20	2021-10-24	Adolescentes
Planificación Feria Edit	2021-11-10	2021-11-13	Social y Comunitario
Planificación	2021-11-17	2021-11-19	Pastoral Preadolescente
Propuesta Inf-Exp	2021-11-05	2021-11-07	Infancia - Mañana

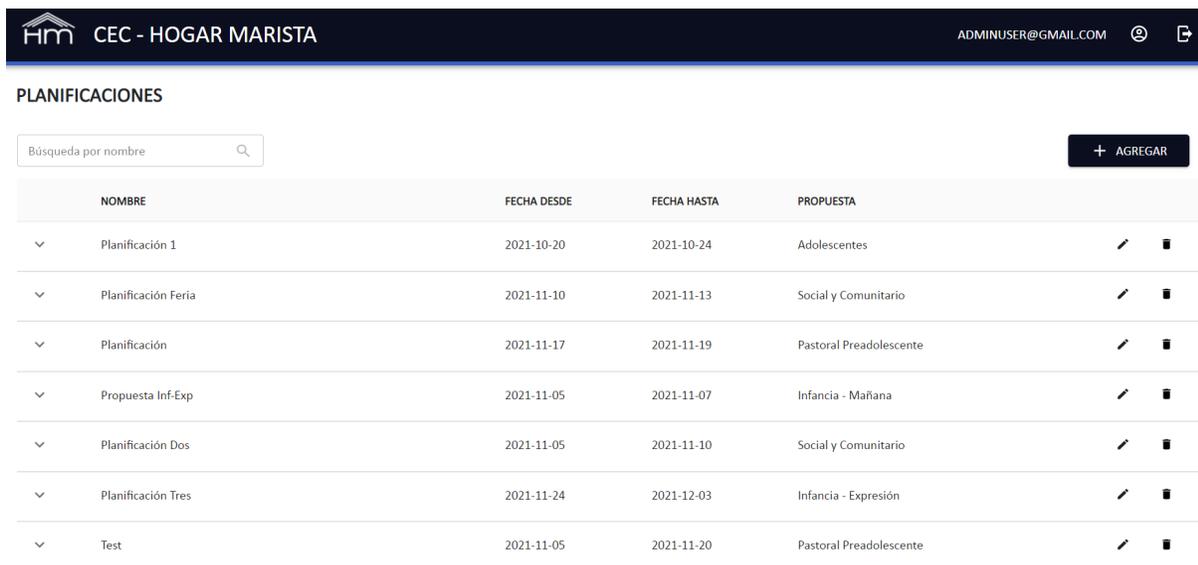
Detalles

Fecha	Registro de planificación	Materiales
2021-11-05	Planificación Día Uno	No se necesitan
2021-11-06	Planificación Día Dos	Pcs
2021-11-07	Planificación Día Tres	

Pendientes
No hay

Figura 5-4: Detalle de planificación

Las planificaciones se registran con el fin de que los educadores de una misma propuesta estén alineados en cuanto al trabajo a realizar a lo largo del tiempo. En la **Figura 5-5** se pueden ver las planificaciones registradas al momento.



The screenshot shows the 'PLANIFICACIONES' section of the 'CEC - HOGAR MARISTA' system. It includes a search bar and a table of planning entries.

NOMBRE	FECHA DESDE	FECHA HASTA	PROPUESTA
Planificación 1	2021-10-20	2021-10-24	Adolescentes
Planificación Feria	2021-11-10	2021-11-13	Social y Comunitario
Planificación	2021-11-17	2021-11-19	Pastoral Preadolescente
Propuesta Inf-Exp	2021-11-05	2021-11-07	Infancia - Mañana
Planificación Dos	2021-11-05	2021-11-10	Social y Comunitario
Planificación Tres	2021-11-24	2021-12-03	Infancia - Expresión
Test	2021-11-05	2021-11-20	Pastoral Preadolescente

Figura 5-5: Lista de planificaciones

A continuación, visualizamos el calendario del sistema que contiene todas las actividades realizadas o programadas, ya sea para todas las propuestas (**Figura 5-6**), o para una en particular (**Figura 5-7**). Con el fin de ordenar la información a la vista del usuario, se decidió asignar colores a las distintas propuestas y las actividades toman el color correspondiente a su propuesta asignada. A continuación, se detallan las propuestas existentes y los colores asignados:

- Infancia - Mañana → Violeta
- Infancia - Tarde → Naranja
- Infancia - Expresión → Rosa
- Pastoral Preadolescente → Amarillo
- Adolescentes → Verde
- Jóvenes → Celeste
- Social y Comunitario → Gris

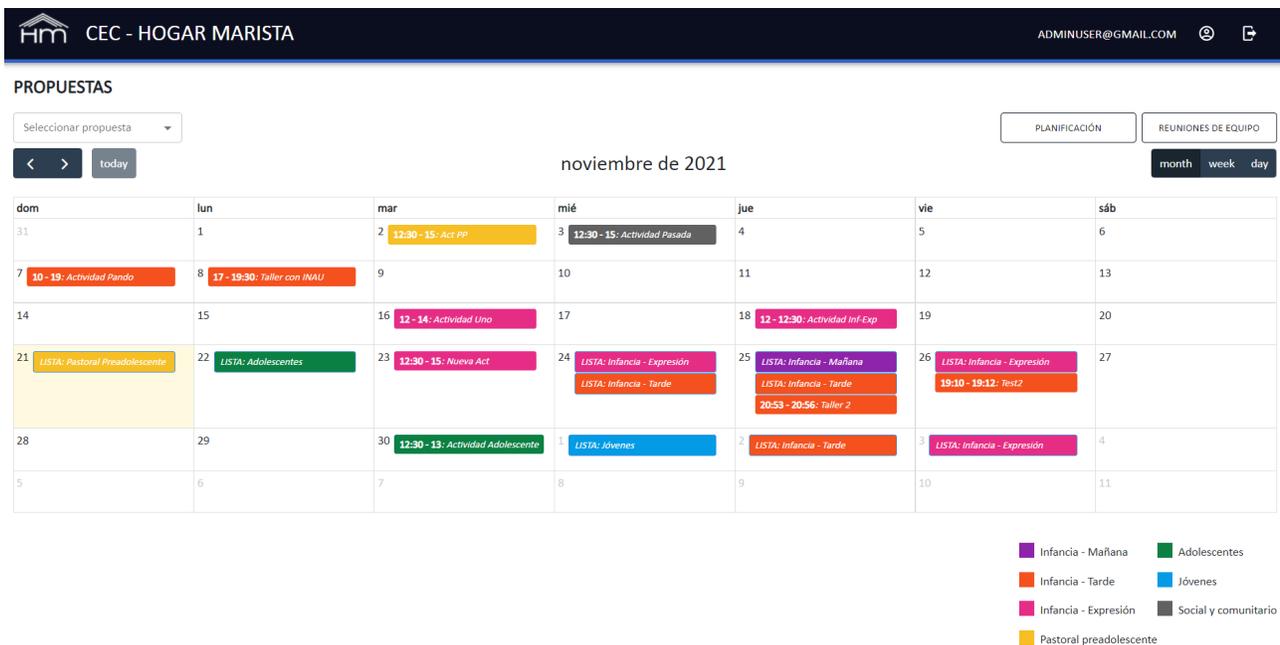


Figura 5-6: Calendario de actividades sin filtro por propuesta

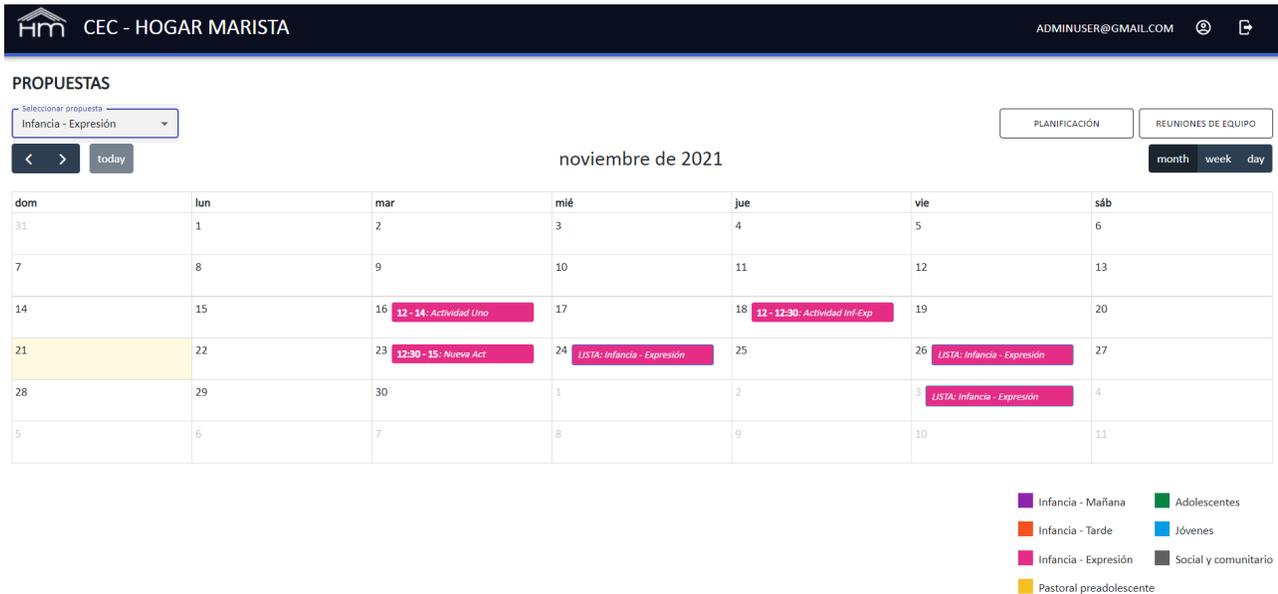


Figura 5-7: Calendario de actividades con filtro Infancia - Expresión

Para crear una actividad, se debe *clickear* sobre el día en que se desarrollará la actividad en el calendario y completar los datos requeridos (ver Apéndice C).

Además, haciendo *click* sobre un día específico del calendario, también es posible hacer el control de asistencia, el cual permite pasar la lista de asistencia para una propuesta particular. Si se selecciona esta opción, se despliega la lista de NNAJs asignados a esa propuesta para marcar que asistieron al centro ese día, tal como se muestra en la **Figura 5-8**.

Luego, en el calendario queda visible que se realizó el control de asistencia de los NNAJs, para una propuesta y día particular.

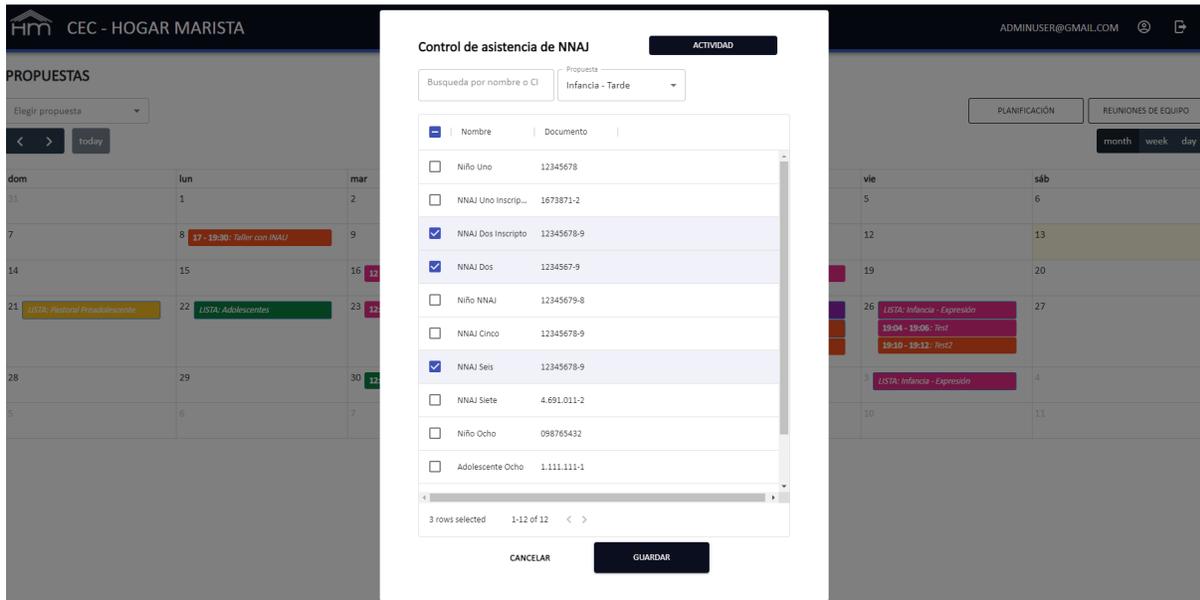


Figura 5-8: Control de asistencia

A continuación, se visualiza cómo crear reuniones de equipo para una propuesta específica. En este caso, se debe elegir la opción Reuniones de Equipo dentro de Propuestas. Luego, se muestra la vista de la **Figura 5-9**, donde se listan todas las reuniones de equipo registradas en el sistema. Para dar de alta una reunión de equipo se deben completar los datos requeridos (ver Apéndice C).

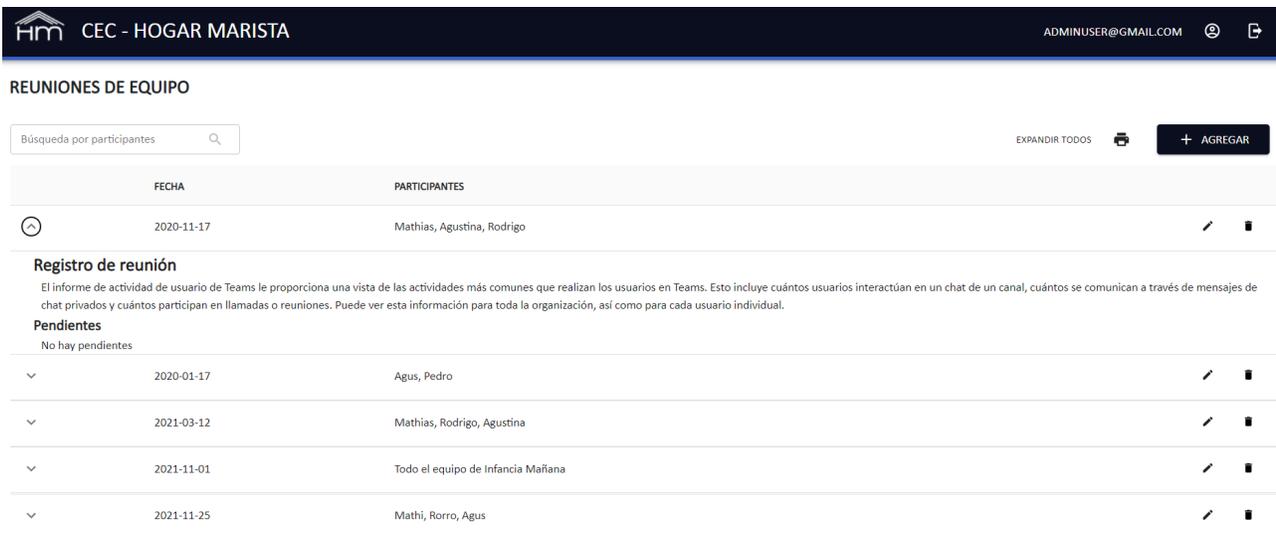


Figura 5-9: Detalle de reunión de equipo

Otra de las funcionalidades interesantes del sistema es crear un acompañamiento. Este puede ser para un NNAJ particular o para la familia de un NNAJ. En la **Figura 5-10** se visualiza la secuencia para crear un acompañamiento. En la primer vista se listan todos los acompañamientos registrados y es posible realizar una búsqueda de los acompañamientos para un NNAJ o un grupo familiar. Al momento de crear un acompañamiento se deben completar los datos requeridos (ver Apéndice C).

# GRUPO FAMILIAR	NOMBRE NNAJ	NÚMERO DE ENCUENTROS	REFERENTES
2	Inscripted user test	2	Agustina Arismendi, New User
2		2	Agustina Arismendi

Detalles

Fecha	Registro de encuentro
2021-11-10	Registro encuentro uno
2021-11-12	Registro encuentro dos

Pendientes

# GRUPO FAMILIAR	NOMBRE NNAJ	NÚMERO DE ENCUENTROS	REFERENTES
1	Rodrigo Lujambio	1	Agustina Arismendi
2		1	New User
3	Agus	1	New User

Figura 5-10: Lista de acompañamientos

Por último, en la **Figura 5-11** se muestran los pasos a seguir para generar un reporte del sistema. En principio, se permite filtrar los datos de cualquiera de las tablas donde se listan NNAJs, usuarios, planificaciones, reuniones de equipo y acompañamientos.

NOMBRE	DOCUMENTO DE IDENTIDAD	GRUPO FAMILIAR	PADRE, MADRE O REFERENTE	TELÉFONOS DE CONTACTO	VENCIMIENTOS
Rodrigo Lujambio	4.706.535-8	11	Alvaro Lujambio	24810567, 099908249	El documento de identidad ha expirado.
Inscripted user test	9.999.999-2	2	Referente 1	123456, 324567654	El documento de identidad ha expirado.
Niño Uno	12345678	07	Padre Uno	099123456	El documento de identidad está próximo a expirar.
NNAJ Uno Inscripto	1673871-2		Mariela	26287850, 099077217	El documento de identidad ha expirado.
NNAJ test	12345678-9	2	Padre NNAJ Dos	098763489, 24532380	El certificado de aptitud física está próximo a expirar.

Figura 5-11: Filtros en la tabla de NNAJs

Por otro lado, en el módulo de reportes (**Figura 5-12**), se visualiza un *dashboard* con reportería básica sobre los datos que es deseable tener disponibles.

En el reporte de la figura se visualiza el filtro por NNAJ, propuesta y rango de fecha. En este caso, el reporte nos brinda el detalle de asistencia para un NNAJ particular, en el rango de fechas seleccionado. Además, si el NNAJ está inscripto en más de una propuesta, se permite filtrar por las mismas.

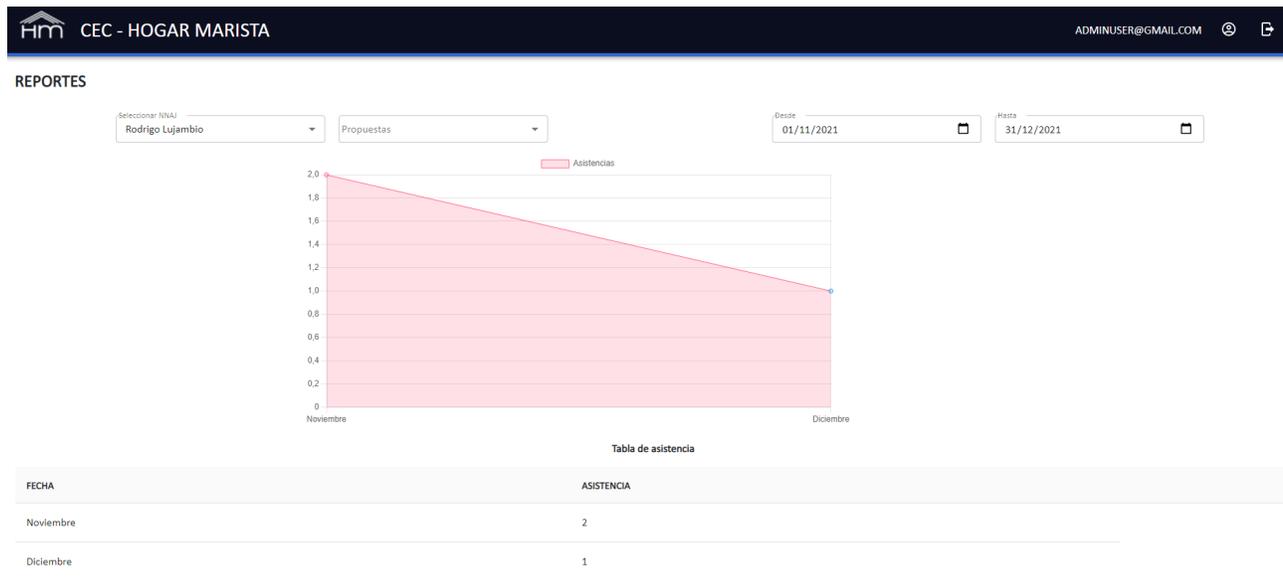


Figura 5-12: Reporte de asistencias para un NNAJ

5.2. Pruebas

El testing es una de las fases más relevantes en el ciclo de desarrollo de *software*. Ésta debería introducirse al inicio del proceso con el objetivo de que los errores no se acumulen en la fase final de entrega. Esta actividad resulta esencial para detectar los errores que se han introducido en fases anteriores, así como para garantizar que el *software* construido es fiable y de calidad.

La primera referencia a las Pruebas de *Software* puede ser rastreada a 1950, pero fue recién en 1957 que la prueba fue distinguida del *debugging* [36]. Dijkstra en 1970 presentaba una importante limitación: “*La Prueba de Software puede ser usada para mostrar la presencia de bugs, pero nunca su ausencia*” [37].

En este trabajo se adopta como definición de Prueba la que se presenta en SWEBOK [38]. En SWEBOK se definen Prueba y Prueba de *Software* de la siguiente manera:

Prueba es una actividad realizada para evaluar la calidad del producto y mejorarla, identificando defectos y problemas.

La **Prueba de Software** es la verificación dinámica del comportamiento de un programa contra el comportamiento esperado, usando un conjunto finito de casos de prueba, seleccionados de manera adecuada desde el dominio infinito de ejecución.

Según el objeto a probar, las pruebas se clasifican como unitarias, de integración o del sistema. El objeto de la prueba puede variar: un solo módulo, un grupo de módulos (relacionados por el propósito, el uso, el comportamiento o la estructura) o un sistema entero [38].

- La **prueba unitaria** es el proceso de probar los componentes individuales (subprogramas o procedimientos) de un programa. El propósito, es descubrir discrepancias entre la especificación de la interfaz de los módulos y su comportamiento real [39].
- La **prueba de integración** es el proceso en el cual los componentes son agregados para crear componentes más grandes. Es el testing realizado para mostrar que aunque los componentes hayan pasado satisfactoriamente las pruebas unitarias, la combinación de componentes puede ser incorrecta o insatisfactoria [40].
- La **prueba del sistema** refiere al comportamiento del sistema entero. La mayoría de las fallas funcionales deben haber sido identificadas durante las pruebas de unidad e integración. La prueba del sistema generalmente se considera apropiada para probar los requerimientos no funcionales del sistema, tales como seguridad, desempeño, exactitud, y confiabilidad. Las interfaces externas, los dispositivos de hardware, o el ambiente de funcionamiento también se evalúan a este nivel [38].

Además, existen algunas técnicas de prueba que dependen de quién realiza las pruebas. Éste es el caso de las **pruebas de aceptación**, que son el proceso de comparar el programa contra sus requerimientos iniciales y las necesidades reales de los usuarios. Es realizado en muchas oportunidades por el cliente o el usuario final [41]. Generalmente, se realiza seleccionando un subconjunto de los casos de prueba del sistema, que demuestra formalmente las funcionalidades clave para su aprobación final.

5.2.1. Pruebas unitarias

Las pruebas unitarias son un método de pruebas de *software* que se realizan escribiendo fragmentos de código que testeará unidades de código fuente. El objetivo es asegurar que cada unidad funciona como debería, de forma independiente.

Se ejecutaron varios casos de prueba de forma manual, con el fin de verificar que cada funcionalidad implementada fuese correcta. La ejecución se da tan pronto como un integrante del equipo agrega una nueva funcionalidad, o bloque de código en el sistema. Son ejecutadas por el propio desarrollador que implementa la funcionalidad en cuestión y si se detectan errores, los mismos son corregidos previo a continuar con otra funcionalidad.

Luego, para asegurar que las pruebas anteriores fueran correctas, se realizaron nuevas pruebas cruzadas. Éstas últimas son ejecutadas por un miembro del equipo que no implementó la funcionalidad.

Para cada operación, se ejecutaron tres pruebas:

- **Credenciales:** En el Capítulo 4, se mencionó que para verificar que un usuario se encuentra autenticado y autorizado, se utiliza un *token* de sesión. Para comprobar el correcto funcionamiento, no se envía esta información y se espera una respuesta de error HTTP 401 *UNAUTHORIZED*.
- **Válida:** Se verifica el correcto comportamiento ingresando datos válidos. Luego, se compara la salida real del bloque de código contra la salida esperada. En este caso, se esperan los códigos HTTP 2XX de respuestas correctas.
- **Inválida:** Dependiendo del caso de prueba se ingresan datos inválidos o se dejan campos obligatorios sin completar. Se verifica que el comportamiento sea el correcto y se espera una respuesta HTTP 400 *BAD REQUEST*. En este caso, se comprueba que el mensaje coincida con el error provocado.

Esta etapa de pruebas se da por finalizada cuando se hayan realizado todas las verificaciones establecidas y no se encuentre ningún defecto.

En resumen, se realizaron las pruebas mencionadas hasta que las mismas resultaron satisfactorias para cada funcionalidad implementada. Cada funcionalidad fue testeada por el propio desarrollador y luego, otro integrante del equipo realizó las pruebas en más detalle para realizar una doble verificación.

5.2.2. Pruebas de integración

En las pruebas de integración se verifica que los módulos y métodos implementados funcionan correctamente juntos. Se busca asegurar que los mismos son llamados cuando es necesario y que los datos o mensajes que se transmiten son los requeridos.

Las pruebas *end-to-end* (E2E), son un tipo de pruebas de integración y consisten en probar una aplicación desde el punto de vista del usuario final. Radican en probar los flujos y procesos definidos. Al replicar las acciones que realiza un usuario, la prueba ayuda a evaluar si los resultados cumplen con los requerimientos especificados y si se obtiene el resultado esperado.

Este tipo de pruebas fueron ejecutadas de forma manual. Por cada nueva funcionalidad, o cambio en el código, se realiza una prueba E2E, donde se replica el flujo que seguiría un usuario del sistema para validar su correcto funcionamiento.

Este tipo de pruebas llevó un tiempo considerable ya que cada cambio en una funcionalidad requería probar todos los flujos donde se hiciera uso de dicha funcionalidad. Finalmente, se ejecutaron estas pruebas hasta que las mismas resultaron satisfactorias para todos los flujos que seguiría un usuario del sistema.

5.2.3. Pruebas del sistema

Una vez que se han probado los componentes individuales y se han integrado, se prueba el sistema de forma global. En esta etapa pueden distinguirse los siguientes tipos de pruebas, cada uno con un objetivo claramente diferenciado:

- **Diseño responsive:** Mediante las herramientas para desarrolladores de Google Chrome y Firefox se probó la visualización del sistema en dispositivos móviles, eligiendo distintos tipos de dispositivos para la simulación y cambiando la orientación de los mismos. Se obtuvo el resultado esperado para cada una de las pruebas.
- **Compatibilidad en navegadores:** Se probaron todas las funcionalidades del sistema en el navegador Chrome, así como en Firefox, comprobando su correcto funcionamiento en ambos.

- Concurrencia: Se realizó una prueba de carga con la herramienta LoadView¹, la misma permite realizar pruebas de carga en sitios web, aplicaciones web y API con miles de conexiones simultáneas en exploradores reales desde una nube totalmente administrada.

Se probó el rendimiento del sistema para un máximo de 100 usuarios activos (este número supera ampliamente la cantidad de usuarios del centro que eventualmente podrían estar haciendo uso del sistema de forma concurrente), con resultados exitosos que se visualizan en la **Figura 5-13**. En el Apéndice F se visualizan los resultados de los tiempos de respuesta promedio de la prueba.

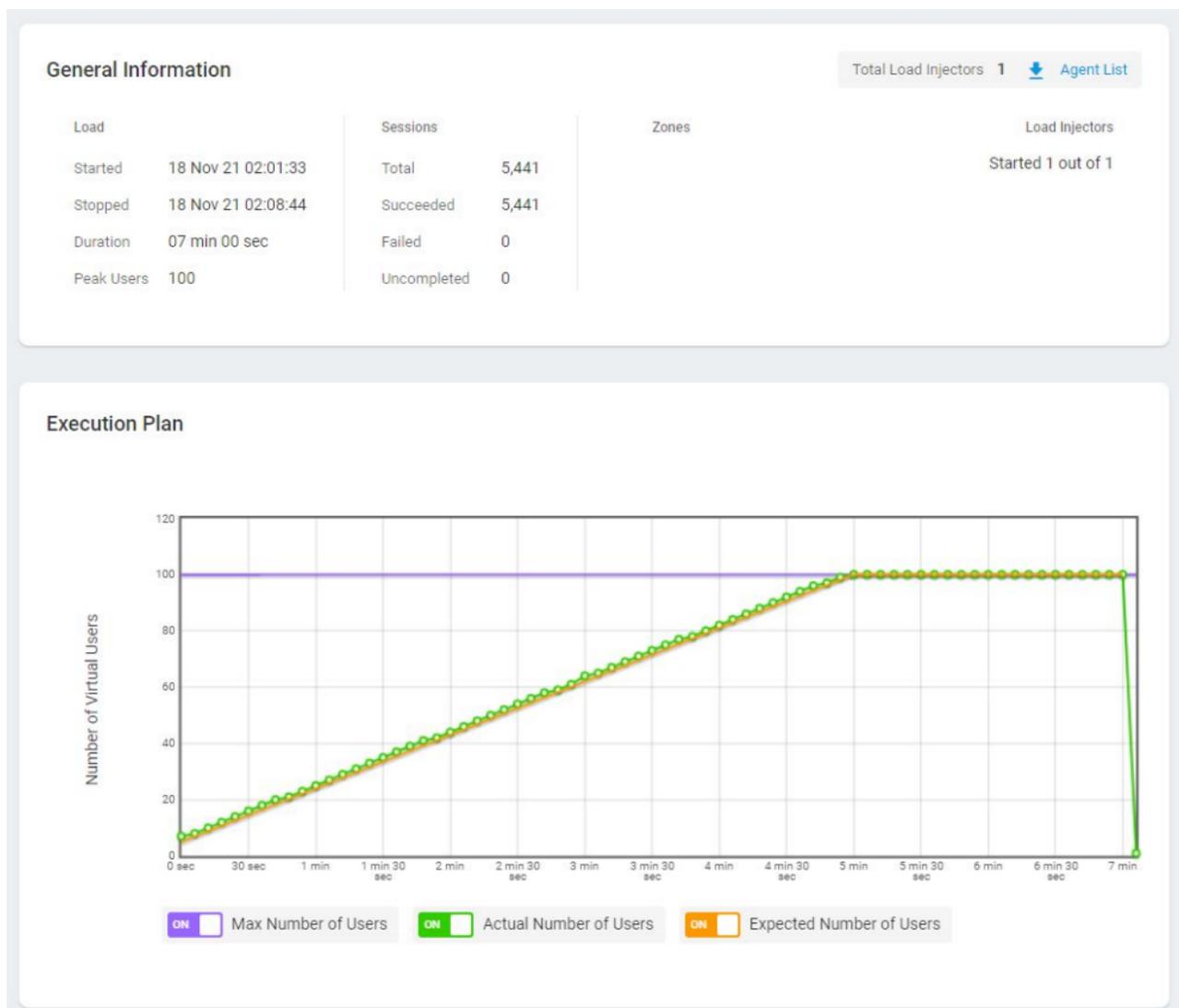


Figura 5-13: Usuarios concurrentes

¹LoadView: <https://www.loadview-testing.com/es/>

5.2.4. Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación son las pruebas donde el cliente prueba el *software* y verifica que cumpla con sus expectativas. Estas pruebas generalmente son funcionales y se basan en los requisitos definidos por el cliente. En cada entrega de una nueva versión del sistema, se realizó una pequeña demostración de las nuevas características. Aunque las funcionalidades implementadas no presentaran errores, las mismas no se consideraban aceptadas hasta que los usuarios las probaran con mayor detenimiento y utilizando datos reales. En la **Tabla 5-1** se muestran las funcionalidades y la aprobación de las mismas por los responsables del centro.

REQUERIMIENTO	ESTADO
Manejo de Roles	<i>Aceptado</i>
Autenticación de usuario	<i>Aceptado</i>
Editar contraseña	<i>Aceptado</i>
Resetear contraseña	<i>Aceptado</i>
Alta usuario	<i>Aceptado</i>
Listar usuarios	<i>Aceptado</i>
Ver perfil usuario	<i>Aceptado</i>
Modificar datos usuario	<i>Aceptado</i>
Eliminar usuario	<i>Aceptado</i>
Alta NNAJ	<i>Aceptado</i>
Listar NNAJs inscriptos	<i>Aceptado</i>
Listar NNAJs pre inscriptos	<i>Aceptado</i>
Listar NNAJ egresados	<i>Aceptado</i>
Ver perfil NNAJ	<i>Aceptado</i>
Modificar datos NNAJ	<i>Aceptado</i>
Cambiar estado NNAJ	<i>Aceptado</i>
Alta contacto	<i>Aceptado</i>
Listar contactos	<i>Aceptado</i>
Ver perfil contacto	<i>Aceptado</i>
Modificar datos contacto	<i>Aceptado</i>
Eliminar contacto	<i>Aceptado</i>
Alta actividad	<i>Aceptado</i>

Ver actividad	<i>Aceptado</i>
Modificar datos actividad	<i>Aceptado</i>
Eliminar actividad	<i>Aceptado</i>
Alta planificación	<i>Aceptado</i>
Listar planificaciones	<i>Aceptado</i>
Modificar datos planificación	<i>Aceptado</i>
Eliminar planificación	<i>Aceptado</i>
Alta reunión de equipo	<i>Aceptado</i>
Listar reuniones de equipo	<i>Aceptado</i>
Modificar reunión de equipo	<i>Aceptado</i>
Eliminar reunión de equipo	<i>Aceptado</i>
Control de asistencia	<i>Aceptado</i>
Alta acompañamiento	<i>Aceptado</i>
Listar acompañamientos	<i>Aceptado</i>
Modificar datos acompañamiento	<i>Aceptado</i>
Eliminar acompañamiento	<i>Aceptado</i>
Exportación a Excel	<i>Aceptado</i>
Exportación a pdf	<i>Aceptado</i>
Visualización de reportes	<i>Aceptado</i>

Tabla 5-1: Aceptación de funcionalidades

Adicionalmente, con el fin de obtener una validación más detallada sobre algunos puntos en particular, se realizó una encuesta de satisfacción que fue entregada a los dos referentes que participaron del proyecto. La misma se encuentra en el Apéndice G del presente documento.

Como primera conclusión, podemos decir que los referentes del CEC-HM están satisfechos con el sistema y con el análisis realizado por el equipo. Además, especificaron su intención de darle uso al software socio educativo en el centro.

En lo que respecta a la experiencia de haber trabajado durante todo este tiempo con estudiantes de Facultad de Ingeniería, nos indicaron que la misma fue muy buena, lo cual nos hace pensar que en un futuro, se podría continuar con el desarrollo del proyecto por parte de otro grupo de estudiantes de grado. Se plantean más adelante varios puntos a mejorar a modo de trabajo futuro, por lo que consideramos sería factible darle continuidad al trabajo realizado.

A modo de resumen, desde el centro se mostraron conformes con las funcionalidades, y consideran que el software socio educativo se adecúa a las necesidades planteadas al inicio del proyecto.

Capítulo 6

Discusión y Recomendaciones

El presente capítulo discute y brinda recomendaciones en cuanto a las distintas opciones de migración de datos así como en cuanto a aspectos de calidad de datos, seguridad, privacidad y puesta en funcionamiento del sistema.

6.1. Migración de datos

Una vez que el sistema sea entregado al centro, se debe considerar cómo se va a trabajar la información existente de los NNAJs que asisten actualmente, o asistieron al CEC-HM. A continuación se presentan tres opciones para abordar este tema se brinda una recomendación por parte del equipo.

Migración total

Esta opción plantea ingresar toda la información existente en el centro en el sistema implementado, previo a que éste se ponga en funcionamiento.

Ventajas

- Toda la información, tanto la nueva como la histórica se centraliza en un mismo lugar.
- La información existente se verá beneficiada por las mejoras adquiridas al estar almacenada en el sistema. Contará con consistencia de los datos y un rápido acceso a ellos.
- Los reportes generados a través del sistema tendrán además de la información nueva, la histórica.

Desventajas

- Se necesita invertir recursos y tiempo para ingresar toda la información del centro en el sistema.

Migración progresiva

Esta opción plantea utilizar el sistema construido para registrar a los NNAJs que ingresen al centro. Para los NNAJs que ya asistían al centro, debería migrarse la información a medida que surjan nuevas actividades a las cuales los mismos asistan, o a medida que se realicen acompañamientos, de los cuales participen ellos o sus familias. Podría priorizarse, o categorizar de alguna manera, los datos viejos para comenzar a cargar los mismos de forma paulatina. Se debe tener en cuenta que los educadores cumplen otras tareas dentro del centro.

La ventaja de realizar la migración de datos de esta forma es que eventualmente el sistema contará tanto con la información vieja como la nueva, por lo que todos los datos estarán centralizados en un mismo lugar. El sistema puede ponerse en funcionamiento instantáneamente con la salvedad de que los datos de los NNAJs, sus familias y los trabajadores del centro deberán estar cargados previo a registrar actividades dentro de las propuestas u acompañamientos.

No migrar

Esta opción plantea usar HM-Data únicamente para los nuevos NNAJs que ingresen al centro. Básicamente no se migrarían los datos antiguos y comenzarían a almacenar información, a medida que se inscriban nuevos NNAJs en el centro.

La principal ventaja es que el sistema podría usarse en cualquier momento sin necesidad de realizar una carga de datos previa más que la de los trabajadores del centro (en principio alcanzaría con tener los datos de los educadores). Los datos de los nuevos ingresos estarán centralizados, mientras que los datos de los NNAJs que ya asisten seguirían manejándose de la misma manera que hasta el momento.

Sin embargo, esta opción presenta la gran desventaja, de que los NNAJs en general asisten al centro por un tiempo extenso, por lo que serían muchos los datos que quedarían por fuera del sistema. Es importante recordar, que la manera en que hoy manejan los mismos, es mediante documentos o archivos en Google Drive. Al no tener la información centralizada, no se le sacaría el mayor provecho al sistema implementado y continuarían existiendo los problemas que inicialmente motivaron este proyecto.

Recomendación

Se considera que la mejor opción sería migrar los datos de todos los NNAJs y trabajadores del centro, previo a que el sistema entre en funcionamiento. Para asegurar el correcto funcionamiento del sistema implementado, se requiere que todos los datos existentes estén registrados, para así poder hacer un correcto uso de las distintas funcionalidades que provee el sistema sin inconsistencias.

Entendemos que esta opción conlleva a invertir tiempo de trabajo en la recolección de los datos necesarios y registrarlos en el sistema. La gran ventaja, una vez que finalicen con la carga de datos, es que se garantiza el rápido acceso, centralización y seguridad, que los mismos requieren. Asimismo, es importante que todo esté registrado, para que la generación de reportes provea información valiosa para las estadísticas.

6.2. Calidad de datos

La calidad de datos es un área de investigación muy amplia que está en pleno auge, y que implica muchos desafíos. Es considerada de gran relevancia para las organizaciones en general, ya que impactan directamente en los sistemas de información, independientemente de los dominios de aplicación. Una mala calidad en los datos, puede implicar una incorrecta toma de decisiones por parte de las organizaciones, por ende, es de suma importancia asegurar que la calidad de los datos sea alta, de manera tal que los datos sean de valor para las organizaciones.

El término «calidad de datos», se utiliza con referencia a un conjunto de características que deben poseer los datos, tales como su correctitud y su grado de actualización, entre otros [42].

Es importante destacar, que los datos hacen en parte al sistema en sí. Por lo que si los datos almacenados son de mala calidad (por ejemplo, incorrectos, inconsistentes, desactualizados, incompletos, poco confiables), se puede ver afectado el funcionamiento del sistema.

Una de las mayores consecuencias de una mala calidad de datos en nuestro contexto, sería que quienes hagan uso del sistema no sientan una satisfacción en su trabajo y se alimente la desconfianza en el centro, por el hecho de almacenar y trabajar con datos que no son de buena calidad.

Recomendación

Por lo expuesto anteriormente, realizamos una serie de recomendaciones al momento de cargar datos al sistema:

- Los datos almacenados deben ser relevantes para el trabajo que se realiza en el centro.
- Los datos almacenados deben ser correctos y sin inconsistencias, es decir, es necesario que cuando se registren los datos, los mismos sean verificados para evitar errores.
- Los datos deben mantenerse actualizados. El centro debe realizar un relevamiento de la información cada cierto tiempo para confirmar que los datos almacenados son actuales.
- Los datos deben ser completos y confiables. Es importante registrar la mayor cantidad de datos posibles para mejorar la experiencia de los NNAJs en el centro y facilitar el acceso a la información a los educadores del mismo.

Dado que este proyecto almacena una gran cantidad de datos de los NNAJs, solicitamos a los referentes del centro que luego de realizar la especificación de los datos que querían registrar, se preguntaran si realmente estaban dispuestos a cumplir con las recomendaciones anteriores para cada nuevo ingreso al centro, así como también para los ya existentes. Esta pregunta surge, dado que sabemos que para ellos es deseable registrar todos los datos que solicitaron para construir el sistema, sin embargo al día de hoy no cuentan con gran parte de ellos.

Desde el centro se mostraron comprometidos con el desafío planteado, por lo que confiamos puedan cumplir con las recomendaciones dadas.

6.3. Privacidad y seguridad

En la Sección 2.1.3 del Capítulo 2, mencionamos algunos aspectos a tener en cuenta sobre la Ley de Protección de Datos Personales al momento de implementar el sistema. También, durante el transcurso del proyecto, estuvimos en contacto con parte del equipo perteneciente al Grupo de Seguridad Informática de la Facultad de Ingeniería, quienes nos brindaron varios aspectos a tener en cuenta. A continuación, mencionamos las recomendaciones en lo que respecta a la privacidad y seguridad de los datos.

Previo consentimiento informado

El Artículo 9 de la Ley de Protección de Datos Personales trata sobre el *Principio del previo consentimiento informado*. Respecto a esto, consultamos a los referentes del centro si al momento de ingresar un NNAJ, solicitaban al mayor responsable por escrito, firmar algún documento donde se expresara el consentimiento, para el tratamiento de los datos personales. Desde el centro nos informaron que lo hacían, que se actualiza una vez al año y nos brindaron el documento en cuestión. El mismo puede visualizarse en el Apéndice H del presente documento.

Recomendación

Este tema fue tratado en la reunión con el grupo de seguridad y gracias a sus aportes, desde el equipo recomendamos al centro realizar modificaciones al documento donde se solicita el consentimiento. En particular, se debería agregar que los referentes, además de autorizar el uso de fotos y videos, autoricen el tratamiento de datos personales del NNAJ y su familia para ser registrados en el sistema HM-Data. Además, se debe especificar que la información personal, estará segura y será utilizada únicamente en beneficio del NNAJ.

Rectificación, actualización, inclusión o supresión de datos

El Artículo 15 de la Ley de Protección de Datos Personales trata sobre el *Derecho de rectificación, actualización, inclusión o supresión*. Respecto a esto se conversó con los referentes del centro, ya que los mismos manifestaron que era deseable mantener un hitórico de todos los datos almacenados en el sistema. Fue precisamente especificado, que los datos de un NNAJ no podían ser eliminados por ningún usuario del sistema.

Recomendación

Desde el equipo, se recomendó incluir la funcionalidad de eliminar un NNAJ aunque la misma no fuera usada en un futuro cercano. La funcionalidad se implementó en el sistema en caso que se desee hacer uso de ella.

6.4. Mantenimiento del sistema

Recomendación

Respecto al mantenimiento del sistema, desde el centro nos indicaron que dentro del Colegio Maristas - Santa María ¹ cuentan con personal de informática que de ser necesario serían quienes harían el mantenimiento del mismo. Con el fin de que esta tarea sea más sencilla para ellos se les brindará acceso al repositorio y requerimientos necesarios para poder realizar el mantenimiento sin mayores dificultades.

Adicionalmente, queremos destacar que el equipo se puso a disposición, en caso de que surja algún tipo de problema que escape a los técnicos informáticos del colegio y fuese necesario resolver para continuar haciendo uso del sistema.

¹Colegio Maristas-Santa María: <https://santamaria.maristas.edu.uy/>

Capítulo 7

Consideraciones Finales

El presente capítulo detalla los resultados obtenidos a partir del trabajo realizado. Se presentan las conclusiones finales en base al sistema construido, al diseño logrado y, por último, se plantean posibles extensiones de trabajo a futuro, que permitirán darle continuidad al proyecto. Además, se indican las lecciones aprendidas por parte del equipo al realizar este proyecto.

7.1. Lecciones aprendidas

Las lecciones aprendidas pueden definirse como el conocimiento adquirido en base a las experiencias que se dan durante la realización de uno, o varios procesos en el ciclo de vida de un proyecto. Durante la realización de actividades a lo largo de cada fase y desde la reflexión y el análisis crítico sobre los factores que pueden haber afectado de forma positiva, o negativa a esa experiencia, es que es posible extraer las lecciones aprendidas a lo largo de esa experiencia [43].

Documentar las lecciones aprendidas es uno de los aspectos más importantes de la Gestión de Proyectos para cualquier organización, pues así los errores y aciertos de los proyectos quedan registrados para ser usados en futuras iniciativas [44].

A continuación, en la **Tabla 7-1** se detallan las lecciones aprendidas por parte del equipo a lo largo del trabajo.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	IMPACTO
Estudio de sistemas similares	Dentro del análisis de las distintas soluciones existentes al problema se estudió en particular el sistema que utiliza La Barca.	Este fue el primer acercamiento del equipo con un sistema en funcionamiento con características similares al prototipo que se deseaba construir. El mismo sirvió como punto de partida y referencia para comprender la problemática.
Trabajo en conjunto con los referentes del centro	Los integrantes del equipo desconocían el contexto de los Centros Educativos Comunitarios, su funcionamiento y objetivos.	Gracias a la comunicación entre los referentes y el equipo, y en particular a la dedicación por parte del centro, se logró comprender el problema y el modelo de trabajo. Esto fue fundamental para comprender las necesidades de los involucrados.
Uso de nuevas tecnologías	Al momento de seleccionar las tecnologías para la implementación del prototipo se consideró además del conocimiento de los integrantes del equipo sobre las mismas, el que éstas fueran actuales en el mercado.	Con la elección de las tecnologías se buscó que las mismas estuvieran vigentes en el mercado con el fin de proveer continuidad y vigencia del prototipo en el futuro. Además, esto garantiza su soporte en el mediano plazo.
Cambio en los requerimientos	Los requerimientos definidos en un comienzo cambiaron a causa de un reemplazo en el referente del centro que se comunicaba con el equipo.	Esto ocasionó cambios en el diseño e implementación lo cual impactó en la duración del proyecto.
Pruebas de aceptación realizadas por usuarios del centro	Luego de que el equipo realizara las pruebas necesarias, se entregó una versión del prototipo a los usuarios del centro para que probaran y validaran el desarrollo.	El hecho de que los usuarios beneficiarios del prototipo realizaran pruebas sobre el mismo aumenta la confiabilidad y brinda seguridad al equipo de que el desarrollo realizado cumple con la expectativa prevista.

Tabla 7-1: Lecciones aprendidas

7.2. Conclusiones

El trabajo realizado deja como resultado el sistema HM-Data y estamos en condiciones de afirmar, que se cumplieron todos los objetivos planteados al inicio del proyecto.

Como resultado del primer objetivo, se evidencia la investigación sobre la problemática planteada y análisis realizado a los distintos sistemas existentes, que abarcan el contexto de este proyecto. Se realizó un estudio comparativo, a nivel de funcionalidades y otros aspectos, el cual se visualiza en el Capítulo 2 en la Sección 2.3. Sobre este objetivo, destacamos la importancia de realizar un análisis exhaustivo sobre los datos de los sistemas, que impactó directamente en las decisiones tomadas para construir el sistema.

Con respecto al segundo objetivo planteado, se logró especificar de forma clara y concisa los requerimientos del sistema a construir, gracias a los diferentes encuentros y buena comunicación con los referentes del centro en el transcurso del proyecto. Los mismos se evidencian en el Capítulo 3 de este documento. En esta etapa se logró plantear una solución al problema inicial, que logró cumplir con las expectativas de quienes serán los beneficiarios del sistema. El detalle de la solución propuesta se puede ver en el Capítulo 4.

Finalmente, se logró cumplir los objetivos restantes, mediante la implementación del sistema HM-Data, el cual satisface todos los requerimientos planteados por los referentes del centro. El sistema se encuentra alineado con las tecnologías del momento y cumple con los aspectos de calidad y rápido acceso a los datos que se plantearon al comienzo del trabajo.

El sistema HM-Data permite registrar de manera completa, los datos de las personas que realizan alguna labor dentro del centro, de los NNAJs que asisten, las actividades que se realizan, planificaciones, reuniones de equipo y los acompañamientos a ellos y su familia. Además, cuenta con una agenda de contactos y permite generar reportes y métricas sobre los datos almacenados, con el fin de mejorar la atención que se brinda en el centro, lo que evidencia un beneficio para todos los niños, niñas, adolescentes y sus familias.

Este sistema maneja un sistema de roles de usuario, lo que hace posible verificar que se cumple con los lineamientos de seguridad de la información de los NNAJs, así como también asegurar que cada usuario que acceda al sistema, realice únicamente las tareas que le fueron asignadas.

En varias oportunidades se remarcó la importancia de que el sistema construido fuera amigable, por lo que se puso especial énfasis en cumplir con las expectativas de los referentes en este sentido, sin descuidar la información pertinente que los educadores necesitan registrar. Esto significó un gran desafío para el equipo en la etapa de diseño del sistema, ya que se debió pensar en resolver el problema haciendo uso de los conocimientos de ingeniería en conjunto con conocimientos de diseño y experiencia por parte del equipo con sistemas amigables, de fácil comprensión y sencillos. Esto último

fue adquirido y reforzado durante la etapa de estudio y análisis de los sistemas en funcionamiento en centros similares.

Como conclusión del estudio realizado para llevar a cabo este proyecto, se puede evidenciar que varios de los centros presentan carencias en cuanto a los sistemas que utilizan para gestionar la información. En general requieren de un gran soporte informático debido a las tecnologías en las cuales fueron implementados. Es importante que los sistemas se actualicen para aprovechar al máximo las nuevas tecnologías y así evitar problemas de privacidad y seguridad de los datos. Muchos de estos, se presentan como parte de sistemas más grandes que tiene otros fines además de gestionar un centro o registrar datos de NNAJs, por lo cual el mantenimiento resulta mucho más complejo.

En lo que respecta al ámbito personal, consideramos que ha sido una experiencia positiva. Nos brinda una gran satisfacción haber trabajado sobre este proyecto en particular y haber logrado demostrar y plasmar los conocimientos adquiridos durante todos estos años en el transcurso de la carrera. Principalmente, porque se alcanzó a construir un sistema funcional, con una buena interfaz de usuario y pruebas que resultaron satisfactorias, pero sobre todo, por el hecho de dejar a disposición una herramienta de trabajo para los educadores del Centro Educativo Comunitario - Hogar Marista del cual nos sentimos parte.

7.3. Trabajo a futuro

Es importante poder identificar el trabajo realizado y los resultados obtenidos. Consideramos que identificar posibles trabajos a futuro es vital para dar continuidad al proyecto. Se presentan a continuación, consideraciones a futuro sobre el proyecto en sí y posibles mejoras al sistema implementado, así como extensiones que permitan mejorar la calidad de la información, la experiencia de usuario y la seguridad de los datos.

En esta etapa, es importante plantear la interrogante de si el proyecto realizado es suficiente para resolver las situaciones del centro o, si se podría continuar trabajando a nivel de software para apoyar el trabajo de los educadores y la experiencia de los NNAJs que asisten. Para contestar lo anterior, es necesario conocer el contexto en detalle, ver si se realizan otro tipo de actividades que no están contempladas en este proyecto y buscar soluciones a los posibles problemas que puedan surgir.

A continuación, se presentan posibles mejoras específicamente para el sistema implementado.

Funcionalidades

- Contar con edición de ciertos documentos en colaboración, básicamente sería que múltiples usuarios puedan trabajar sobre el mismo documento. Esta herramienta es muy útil para trabajar en equipo. Los usuarios podrían crear, modificar o borrar un mismo texto que comparten pero

con la seguridad de conservar el historial de cambios del documento, lo que permitiría recuperar cualquier estado anterior y visualizar quién realizó cada cambio. Algo similar a lo que ofrece Google Docs ¹. Esto aplicaría específicamente cuando se da de alta una Planificación o Reunión de Equipo. En caso de llevar a cabo esta idea, se sugiere utilizar la herramienta *Swellrt* ².

- Contar con un *chat* ³ con el fin de que los educadores puedan interactuar en tiempo real sobre cuestiones referentes al centro dentro del sistema. En caso de llevar a cabo esta idea, se sugiere utilizar la herramienta *Twilio* ⁴.
- Contar con un sistema de notificaciones push vía web ⁵. Esto permitiría llevar un mayor control de los vencimientos de documentos de los NNAJs como ser cédula de identidad, carnet de salud, entre otros. Sería un extra a la funcionalidad de notificaciones existentes. En caso de llevar a cabo esta idea, se sugiere utilizar la herramienta *SendPulse* ⁶.
- A medida que se ponga en funcionamiento el sistema y se comiencen a registrar datos de los NNAJs, actividades, planificaciones y reuniones de equipo, se podrá evaluar si es necesario realizar algún cambio que no haya sido previsto. Podría implicar cambiar vistas en la interfaz de usuario, crear nuevas variables para el registro de datos, incluso la necesidad de contar con nuevos reportes.

Interfaz de usuario

En vista de que se prevé dejar disponible el sistema para cualquier centro educativo comunitario o de educación no formal que quiera hacer uso del mismo, sería deseable contar con una funcionalidad que permita desde la interfaz de usuario personalizar el *look & feel* ⁷ del sistema. Esto podría implementarse, mediante un botón de configuración en la *home*, que permita cambiar el color de fondo, subir el logo del centro en cuestión que se desea poner en la cabecera y que permita seleccionar los campos de datos que se requieran para ese centro (eventualmente podrían no registrar la cantidad de datos disponibles en el sistema).

Seguridad

- Con el fin de incrementar la confidencialidad del sistema, se podría compartimentar la información, lo cual implicaría mantener los datos de los NNAJs en una base distinta a la que

¹Google Docs: <https://www.google.com/docs/about/>

²Swellrt: <https://swellrt.org/>

³chat: servicio de mensajería instantánea que permite comunicarse a dos o más personas de forma inmediata y mantener una conversación por escrito en tiempo real.

⁴Twilio: <https://www.twilio.com/>

⁵Push Notification: mensajes emergentes que aparecen en los dispositivos de los usuarios cuando visitan un sitio web.

⁶SendPulse: <https://sendpulse.com/latam>

⁷Look & feel: aspecto y tacto.

contendría los datos de las propuestas, actividades, etc del centro. De esta forma, en caso que una de las bases se viera comprometida, no sería posible obtener la información crítica y confidencial de los NNAJs.

- Con el fin de garantizar la disponibilidad de la información, se podría contar con una base de datos que oficie de *backup*⁸ de la oficial, la misma debería ser actualizada con un nivel de periodicidad regular. En caso que la base de datos original se viera comprometida o dejara de existir no se perderían datos ya que los mismos podrían ser fácilmente recuperados.
- Con el fin de incrementar la seguridad de las contraseñas almacenadas, sería deseable contar con un gestor de contraseñas. Las medidas de seguridad que aportan este tipo de servicios son proteger las credenciales almacenadas de ataques a fuerza bruta, de inyecciones de código en la base de datos y del robo de las mismas. En caso de llevar a cabo esta idea sugerimos utilizar la herramienta *Bitwarden*⁹.

Otros

Ampliar el alcance del sistema a otros países de forma que el mismo esté disponible para usar en, cualquier centro educativo comunitario o de educación no formal más allá de Uruguay.

⁸Backup: copia de los datos originales que se realiza con el fin de disponer de un medio para recuperarlos en caso de su pérdida

⁹Bitwarden: <https://bitwarden.com/>

Referencias

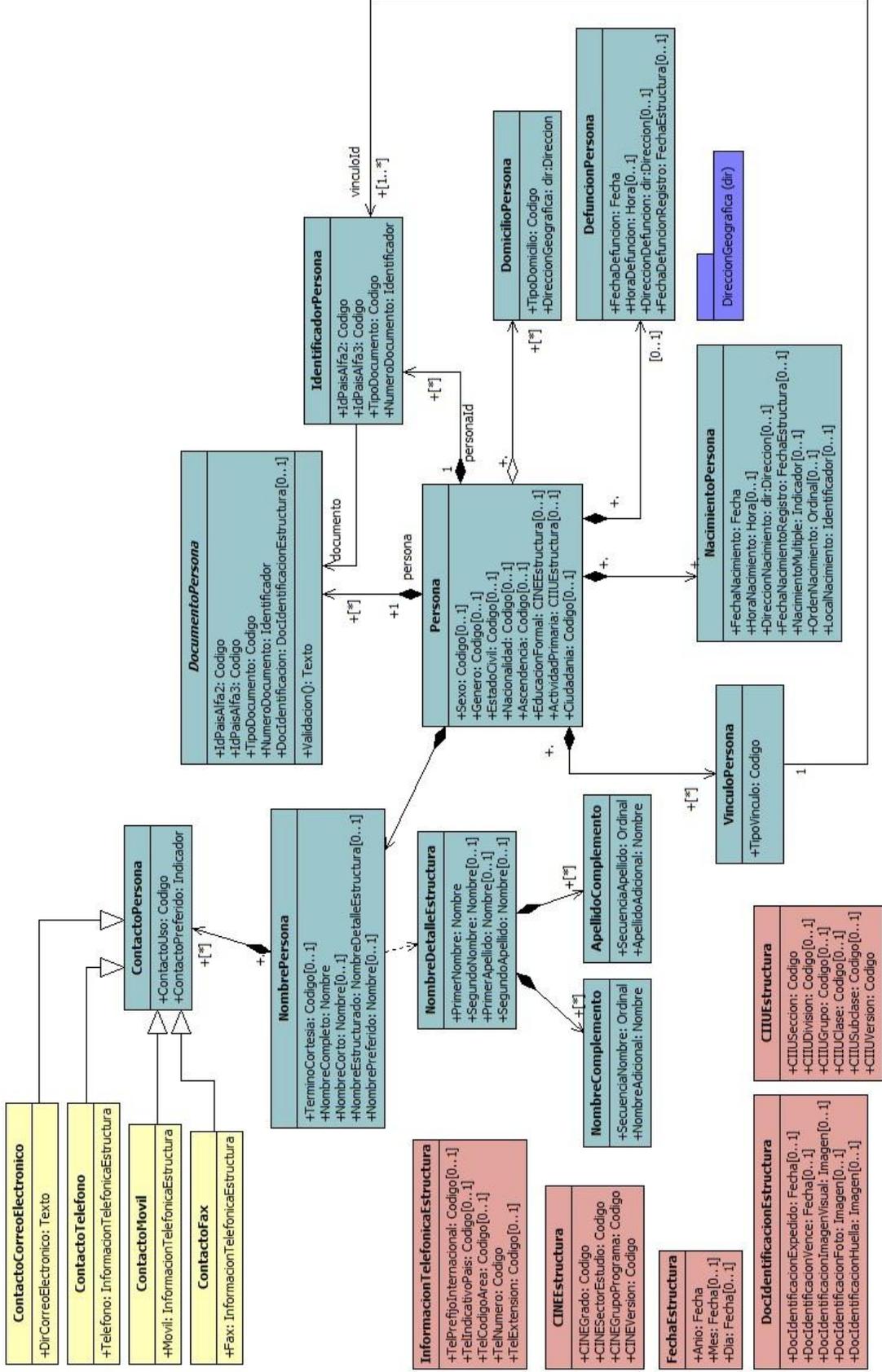
- [1] “Unidos por los Niños,” <https://www.unidos.edu.uy/quienes-somos>, Accessed: 2021-03-06.
- [2] ANEP, “Programa Centros Educativos Comunitarios,” <https://pcentrales.anep.edu.uy/oferta-educativa/cetp/educacion-media-basica/programa-centros-educativos-comunitarios>, Accessed: 2021-01-29.
- [3] “Programa Centros Educativos Comunitarios - Nómina,” <https://pcentrales.anep.edu.uy/oferta-educativa/cetp/programa-centros-educativos-comunitarios-nomina>, Accessed: 2021-01-29.
- [4] “Centros Educativos y Comunidades - Provincia Marista Cruz del Sur,” <https://www.maristascruzdelsur.org/sitio/centros-educativos-y-comunidades-2/>, Accessed: 2021-01-29.
- [5] F. de Ingeniería, “Curso Calidad de Datos e Información,” <https://eva.fing.edu.uy/course/view.php?id=1073s>, 2021.
- [6] AGESIC, “Modelo de Referencia de Metadatos de Personas,” <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/publicaciones/modelo-referencia-metadatos-personas>, Accessed: 2021-10-13.
- [7] IMPO, “Ley de Protección de Datos Personales,” <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18331-2008>, Accessed: 2021-10-15.
- [8] INAU, “Instituto del Niño y Adolescente del Uruguay - Historia,” <https://www.inau.gub.uy/institucional/historia>, Accessed: 2021-03-06.
- [9] “Instituto del Niño y Adolescente del Uruguay - Sistemas Institucionales,” <https://www.inau.gub.uy/institucional/sistemas-institucionales>, Accessed: 2021-03-06.
- [10] “Instituto del Niño y Adolescente del Uruguay - Centros Juveniles,” <https://www.inau.gub.uy/adolescencia/centros-juveniles>, Accessed: 2021-03-11.
- [11] “Centros de Atención a la Infancia y la Familia,” <https://www.inau.gub.uy/caif.gub.uy/plan-caif/que-es-plan-caif>, Accessed: 2021-03-11.

- [12] “Aldeas Infantiles SOS Uruguay,” <https://www.aldeasinfantiles.org.uy/about-us-2/>, Accessed: 2021-03-08.
- [13] “Odoos,” https://www.odoo.com/es_ES, Accessed: 2021-05-09.
- [14] “Asociación Civil Hogar La Barca,” <http://www.mapeosociedadcivil.uy/organizaciones/asociacion-civil-hogar-la-barca/>, Accessed: 2021-03-06.
- [15] “Organización Fe y Alegría,” <https://www.feyalegria.org.uy/>, Accessed: 2021-03-06.
- [16] “Ministerio de Desarrollo Social,” <https://www.gub.uy/ministerio-desarrollo-social/institucional/cometidos>, Accessed: 2021-03-17.
- [17] e. o. Daniel Olesker, : Juan Pablo Labat, “Informe mides - Seguimiento y evaluación de actividades y programas 2011-2012,” https://medios.presidencia.gub.uy/jm_portal/2013/noticias/NO_L723/Informe%20MIDES%202011-2012.pdf, Montevideo, UY, 2013.
- [18] AGESIC, “Tabla de comparación para evaluar software - versión 0.2,” <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/publicaciones/evaluar-comparar-software>, 2019.
- [19] “Cómo evaluar y comparar software? - versión 1.7,” <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/publicaciones/evaluar-comparar-software>, 2019.
- [20] “Checklist de Usabilidad,” <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/sites/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/files/documentos/publicaciones/Checklist%20de%20Usabilidad.pdf>, 2019.
- [21] QUANAM, “Soluciones Basadas en Odoos,” <https://quanam.com/wp-content/uploads/2020/02/Quanam-Odoos.pdf>, Accessed: 2021-03-17.
- [22] “nodeJs,” <https://nodejs.org/es/>, Accessed: 2021-11-09.
- [23] “Acerca de nodeJs,” <https://nodejs.org/es/about/>, Accessed: 2021-11-09.
- [24] “Comunidad de nodeJs,” <https://nodejs.org/es/about/community/>, Accessed: 2021-11-09.
- [25] “React,” <https://reactjs.org/>, Accessed: 2021-10-22.
- [26] “Angular,” <https://angular.io/>, Accessed: 2021-11-09.
- [27] I. Sommerville, *Ingeniería de software*, 9th ed. Pearson Educación, 2011, Capítulo 2.
- [28] F. de Ingeniería, “Ingeniería de Software - Ingeniería de Requisitos,” <https://drive.google.com/file/d/1ZC421EZ9TEy85DQ9CW9eKWuVrwN3C3Qt/view?usp=sharing>, 2019.

- [29] "Material UI library," <https://mui.com/>, Accessed: 2021-10-22.
- [30] "Axios library," <https://axios-http.com/>, Accessed: 2021-10-22.
- [31] "MongoDB - MERN Stack Explained," mongodb.com/mern-stack, Accessed: 2021-10-24.
- [32] "Mongoose," <https://mongoosejs.com/>, Accessed: 2021-10-24.
- [33] "MongoDB," <https://www.mongodb.com/es>, Accessed: 2021-10-24.
- [34] D. RODRIGUEZ, "Principios Fundamentales de la Seguridad Informática," <https://globbsecurity.com/estos-son-los-10-principios-fundamentales-de-la-seguridad-informatica-43955/>, 2019.
- [35] "Introducción al Proceso de Auditoría de Gestión," http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ven_intro_proc_aud_ges.pdf, Accessed: 2021-10-19.
- [36] B. Hetzel, *The Complete Guide to Software Testing*, 2nd ed. USA: QED Information Sciences, Inc., 1988.
- [37] E. W. Dijkstra, "Notes on Structured Programming," Apr. 1970, circulated privately. [Online]. Available: <http://www.cs.utexas.edu/users/EWD/ewd02xx/EWD249.PDF>
- [38] P. Bourque and R. E. Fairley, Eds., *SWEBOK: Guide to the Software Engineering Body of Knowledge*, version 3.0 ed. Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society, 2014. [Online]. Available: <http://www.swebok.org/>
- [39] E. Kit and S. Finzi, *Software Testing in the Real World: Improving the Process*. USA: ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co., 1995.
- [40] B. Beizer, *Software Testing Techniques (2nd Ed.)*. USA: Van Nostrand Reinhold Co., 1990.
- [41] B. T. Myers Glenford J., Sandler Corey, *The Art of Software Testing (2nd Ed.)*. John Wiley & Sons Inc., 2004.
- [42] AGESIC, "Framework para la Gestión de la Calidad de Datos en Gobierno Digital," <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/sites/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/files/documentos/publicaciones/Framework%20para%20la%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20Calidad%20de%20Datos%20v1.0.pdf>, 2019.
- [43] M. Comino López, "Método para la elaboración de lecciones aprendidas," <https://pmi-mad.org/socios/articulos-direccion-proyectos/1482-metodo-para-la-elaboracion-de-lecciones-aprendidas>, 2017.
- [44] PMI, Ed., *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*, 5th ed. Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2013.

Apéndice A

Diagrama de representación UML



Apéndice B

Checklist de usabilidad

Checklist de Usabilidad

N°	Criterio de Usabilidad	Valor	Observaciones
Visibilidad del Contexto			
1	¿El sistema muestra mensajes para confirmar si el formulario se ha enviado correctamente?		
2	¿El sistema muestra en que paso del trámite te encuentras?		
3	¿El sistema notifica cómo avanza ante un determinado proceso de carga?		
4	Si la respuesta a una acción se retrasa, ¿aparece un mensaje o indicio de que el sistema está procesando la acción?		
5	¿El nombre del trámite se visualiza en la pestaña del navegador?		
6	¿El nombre del trámite es visible durante toda la realización del mismo?		
7	¿Se identifica desde el trámite el Organismo al que el mismo pertenece?		
Coincidencia entre el sistema y el mundo real			
8	¿El sistema usa un vocabulario claro, sencillo?		
Libertad y Control por parte del usuario			
9	¿El sistema tiene salida de emergencia?		
10	¿El sistema permite guardar la información para continuar el trámite luego?		
11	¿El sistema permite regresar a los pasos anteriores a modificar la información de un trámite?		
Consistencia y Estándares			
12	¿El sistema utiliza los formatos recomendados en formulario tipo?		
Prevención de errores			
13	¿Se incluye información contextual que ayude a la digitación de los datos?		
14	¿Se identifican los campos obligatorios?		
Reconocer es mejor que recordar			
15	¿Se brinda la posibilidad de seleccionar la información		

	cuando la misma está predefinida?		
Flexibilidad y eficiencia de uso			
16	En el caso de solicitar información que puede deducirse, ¿el usuario puede indicar que es la misma evitando digitación doble?		
17	¿Se utilizan los bloques definidos para solicitar los datos personales, de domicilio o contacto?		
18	¿La información solicitada es necesaria?		
19	¿Se utilizan mascarar o procesan los datos de entrada sin necesidad de exigir al usuario que use un formato complejo?		
Escribir para la Web			
20	¿Se utiliza un lenguaje conocido por los ciudadanos? El trámite debe utilizar el léxico común de las personas en lugar del léxico del organismo o legal.		
21	¿El trámite presenta una correcta tipografía y el contraste de los textos no afectan la legibilidad?		
22	¿El trámite no contiene faltas ortográficas y/o problemas de sintaxis en la redacción?		
Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores			
24	¿Se muestra el resumen de errores en la parte superior del trámite?		
25	¿Se indica el error debajo del campo explicando cual es el error?		

Leyenda Valor

S: Se cumple el criterio.

N: No se cumple.

NA: El criterio no aplica.

Apéndice C

Historias de usuario

Modelo de historias de usuario

1. Usuarios

1.1. Login

Historia de Usuario	
Nombre: Login	Actores: Administrador, Educador
Descripción: Como usuario quiero ingresar al sistema para hacer uso de las funcionalidades del mismo.	
Criterio de Aceptación 1: Ingreso exitoso <ul style="list-style-type: none">- El usuario y contraseña son correctos- El sistema permite el ingreso	
Criterio de Aceptación 2: Ingreso fallido <ul style="list-style-type: none">- El usuario y/o contraseña son incorrectos- El sistema no permite el ingreso- El sistema presenta un mensaje: "Usuario y/o contraseña incorrectos."- El usuario nunca queda en estado bloqueado en el sistema	

1.2. Logout

Historia de Usuario	
Nombre: Logout	Actores: Administrador, Educador
Descripción: Como usuario quiero salir del sistema para no hacer uso de ninguna funcionalidad del mismo.	
Criterio de Aceptación 1: Salida exitosa <ul style="list-style-type: none">- El sistema permite el logout del usuario	

1.3. Alta usuario

Historia de Usuario	
Nombre: Alta usuario	Actores: Administrador

Descripción: Como administrador quiero dar de alta un nuevo usuario en el sistema para que haga uso de las funcionalidades del mismo.

Criterio de Aceptación 1: Alta exitosa

Los campos:

- Nombre y Apellido
- Cédula de identidad u otro documento
- Usuario Activo/Inactivo

Si el usuario está Activo se debe completar:

- Email
- Contraseña
- Rol de Usuario

De forma opcional se pueden completar los campos:

- Teléfono
- Nombre de contacto
- Teléfono del contacto
- Fecha de Nacimiento
- Nacionalidad
- Dirección
- Afiliación Mutual
- Fecha de vencimiento Carné de Salud
- Fecha de ingreso al centro
- Rol dentro del centro
- Propuesta/s a la que se encuentra asignado
- Cantidad de Horas Semanal Mensual
- Información relevante de salud

Criterio de Aceptación 2: Alta fallida

- Alguno de los campos obligatorios no está completo
- El sistema no registra el usuario

Si alguno de los campos no está completo, el sistema presenta un mensaje para los campos obligatorios y los marca con *.

1.4. Buscar usuario

Historia de Usuario	
Nombre: Buscar usuario	Actores: Administrador, Educador
Descripción: Como usuario quiero buscar un usuario del sistema.	
Criterio de Aceptación 1: Búsqueda exitosa	
<ul style="list-style-type: none">- El usuario busca por Nombre y/o Apellido- El sistema muestra los datos del usuario buscado	

Criterio de Aceptación 2: Búsqueda fallida

- El usuario busca por Nombre y/o Apellido
- El sistema no encuentra un usuario con ese Nombre y/o Apellido

1.5. Listar usuarios

Historia de Usuario	
Nombre: Listar usuarios	Actores: Administrador, Educador
Descripción: Como usuario quiero visualizar todos los usuarios del sistema para conocer esos datos.	
Criterio de Aceptación 1: Listado exitoso <ul style="list-style-type: none">- Se listan todos los usuarios del sistema junto con los datos básicos de los mismos (Email, Nombre y Apellido, Teléfono, Rol)- Se dará la opción de "Ver Usuario" para ver más detalles de los usuarios listados	

1.6. Ver usuario

Historia de Usuario	
Nombre: Ver usuario	Actores: Administrador, Educador
Descripción: Como usuario quiero visualizar los datos de un usuario del sistema.	
Criterio de Aceptación 1: Visualización exitosa <p>Para un usuario del sistema se visualiza:</p> <ul style="list-style-type: none">- Nombre y Apellido- Teléfono- Email- Cédula de identidad u otro documento- Otro Teléfono- Nombre de contacto- Información relevante de salud- Fecha de Nacimiento- Nacionalidad- Dirección- Afiliación Mutual- Fecha de vencimiento Carné de Salud- Fecha de ingreso al centro	

- Rol dentro del centro
- Propuesta/s a la que se encuentra asignado
- Cantidad de Horas Semanal Mensual
- Tipo de Usuario (Administrador/Educador)

1.7. Modificar datos usuario

Historia de Usuario	
Nombre: Modificar datos usuario	Actores: Administrador
Descripción: Como administrador quiero modificar los datos de cualquier usuario del sistema para actualizar la información de su perfil.	
<p>Criterio de Aceptación 1: Modificación exitosa</p> <p>El sistema debe permitir editar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y Apellido (no vacío) - Teléfono (no vacío) - Email (no vacío) - Cédula de identidad u otro documento (no vacío) - Contraseña (no vacío) - Otro Teléfono - Fecha de Nacimiento - Nacionalidad - Dirección - Afiliación Mutual - Fecha de vencimiento Carné de Salud - Fecha de ingreso al centro - Rol dentro del centro - Propuesta/s a la que se encuentra asignado - Cantidad de Horas Semanal Mensual - Tipo de Usuario (Administrador/Educador) <p>Los datos son actualizados correctamente.</p>	

1.8. Eliminar usuario

Historia de Usuario	
Nombre: Eliminar usuario	Actores: Administrador
Descripción: Como administrador quiero eliminar un usuario registrado para que no	

pueda hacer más uso del sistema.

Criterio de Aceptación 1: Baja exitosa

- El sistema elimina el usuario

2. NNAJ

2.1. Alta NNAJ

Historia de Usuario	
Nombre: Alta NNAJ	Actores: Administrador
Descripción: Como administrador quiero dar de alta un nuevo NNAJ en el sistema para llevar un registro de sus datos.	
Criterio de Aceptación 1: Alta exitosa Los campos: <ul style="list-style-type: none">- Nombre y Apellido- Propuesta/s a la que se encuentra asignado- Fecha de Nacimiento- Cédula de identidad u otro documento- Centro educativo al que concurre- Turno en el centro educativo- Dirección- Teléfono/s- Nombre del padre, madre o referente- Observaciones son no vacíos. De forma opcional se pueden completar los campos: <ul style="list-style-type: none">- Fecha de ingreso- Fecha de egreso- Motivo de egreso- Fecha de vencimiento Cédula de identidad- Imágenes Cédula de Identidad- Lugar de Nacimiento- Sexo- Descripción del NNAJ por educador referente Se agregan como opcionales los siguientes datos diferenciados por sección: Salud: <ul style="list-style-type: none">- Imágenes Carné de Control- Fecha de vencimiento Carné de Control- Imágenes Certificado Aptitud Física- Fecha de vencimiento Certificado Aptitud Física	

- Imágenes Vacunas
- Fecha de vencimiento Vacunas
- Proveedor de Salud
- Centro de Asistencia
- Emergencia Móvil
- Antecedentes relevantes
- Alergias y Tratamientos
- Afecciones Crónicas
- Comentarios

Educación:

- Último año aprobado
- Año que cursa
- Archivo de Calificaciones
- Asistencia a Comedor (Si/No)
- Dificultades de aprendizaje (Si/No)
- Comentarios

Grupo Familiar:

- Número de Familia
- Vínculo
- Nombre y Apellido
- Cédula de identidad u otro documento
- Fecha de Nacimiento
- Referente del NNAJ (Si/No)
- Teléfono
- Educación Formal
- Estado Laboral
- Información relevante de salud
- Beneficios Sociales
- Fecha de vencimiento Beneficios Sociales
- Estado Civil
- Proveedor de Salud
- Email
- Comentarios

Vivienda:

- Tipo de vivienda
- Características
- Propietario/Inquilino/Ocupante/Otro
- Comentarios

Vulneración de derechos:

- Situaciones de violencia física y/o psicológica
- Consumo de sustancias
- Presunción de Trabajo Infantil

- Presunción de Explotación Sexual
- Presunción de Trata de Personas
- Presunción de Abuso Sexual
- Dificultades en las capacidades de cuidado
- Otros

Criterio de Aceptación 2: Alta fallida

- Alguno de los campos obligatorios no está completo
- El sistema no registra el usuario

Si alguno de los campos no está completo, el sistema presenta un mensaje para los campos obligatorios y los marca con *.

2.2. Buscar NNAJ

Historia de Usuario	
Nombre: Buscar NNAJ	Actores: Administrador, Educador
Descripción: Como usuario quiero buscar un NNAJ registrado en el sistema.	
Criterio de Aceptación 1: Búsqueda exitosa	
<ul style="list-style-type: none"> - El usuario busca por Nombre y/o Apellido - El sistema muestra los datos del NNAJ buscado 	
Criterio de Aceptación 1: Búsqueda fallida	
<ul style="list-style-type: none"> - El usuario busca por Nombre y/o Apellido - El sistema no encuentra un NNAJ con ese Nombre y/o Apellido 	

2.3. Listar NNAJs Inscriptos

Historia de Usuario	
Nombre: Listar NNAJs Inscriptos	Actores: Administrador, Educador
Descripción: Como usuario quiero visualizar los NNAJs en estado Inscripto del sistema para conocer esos datos.	
Criterio de Aceptación 1: Listado exitoso	
Se listan los NNAJ en estado Inscripto del sistema junto con los datos básicos de los mismos:	
<ul style="list-style-type: none"> - Nombre y Apellido 	

- Teléfono
- Número de Familia
- Nombre del padre, madre o referente

Se dará la opción de “Ver NNAJ” para ver más detalles de los NNAJ listados.

2.4. Listar NNAJs Preinscriptos

Historia de Usuario	
Nombre: Listar NNAJs Preinscriptos	Actores: Administrador, Educador
Descripción: Como usuario quiero visualizar los NNAJs en estado Preinscripto del sistema para conocer esos datos.	
Criterio de Aceptación 1: Listado exitoso Se listan los NNAJ en estado Preinscripto del sistema junto con los datos básicos de los mismos: <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y Apellido - Fecha de preinscripción - Teléfono - Número de Familia - Nombre del padre, madre o referente 	
Se dará la opción de “Ver NNAJ” para ver más detalles de los NNAJ listados.	

2.5. Listar NNAJs Egresados

Historia de Usuario	
Nombre: Listar NNAJs Egresados	Actores: Administrador, Educador
Descripción: Como usuario quiero visualizar los NNAJs en estado Egresado del sistema para conocer esos datos.	
Criterio de Aceptación 1: Listado exitoso Se listan los NNAJ en estado Egresado del sistema junto con los datos básicos de los mismos: <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y Apellido - Teléfono - Número de Familia - Nombre del padre, madre o referente - Fecha de egreso 	

- Motivo de egreso

Se dará la opción de “Ver NNAJ” para ver más detalles de los NNAJ listados.

2.6. Ver NNAJ

Historia de Usuario	
Nombre: Ver NNAJ	Actores: Administrador, Educador
Descripción: Como usuario quiero visualizar los datos de un NNAJ del sistema.	
<p>Criterio de Aceptación 1: Visualización exitosa</p> <p>Para un NNAJ del sistema se visualiza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y Apellido - Propuesta/s a la que se encuentra asignado - Fecha de Nacimiento - Cédula de identidad u otro documento - Centro educativo al que concurre - Turno en el centro educativo - Dirección - Teléfono/s - Nombre del padre, madre o referente - Observaciones - Fecha de ingreso - Fecha de egreso - Motivo de egreso - Fecha de vencimiento Cédula de identidad - Imágenes Cédula de Identidad - Lugar de Nacimiento - Sexo - Descripción del NNAJ por educador referente <p>Salud:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imágenes Carné de Control - Fecha de vencimiento Carné de Control - Imágenes Certificado Aptitud Física - Fecha de vencimiento Certificado Aptitud Física - Imágenes Vacunas - Fecha de vencimiento Vacunas - Proveedor de Salud - Centro de Asistencia - Emergencia Móvil - Antecedentes relevantes 	

- Alergias y Tratamientos
- Afecciones Crónicas
- Comentarios

Educación:

- Último año aprobado
- Año que cursa
- Archivo de Calificaciones
- Asistencia a Comedor (Si/No)
- Dificultades de aprendizaje (Si/No)
- Comentarios

Grupo Familiar:

- Número de Familia
- esNNAJ (Si/No)
- Vínculo
- Nombre y Apellido
- Cédula de identidad u otro documento
- Fecha de Nacimiento
- Referente del NNAJ (Si/No)
- Carné de Control
- Teléfono
- Educación Formal
- Estado Laboral
- Información relevante de salud
- Beneficios Sociales
- Fecha de vencimiento Beneficios Sociales
- Estado Civil
- Proveedor de Salud
- Email
- Comentarios

Vivienda:

- Tipo de vivienda
- Características
- Propietario/Inquilino/Ocupante/Otro
- Comentarios

Vulneración de derechos:

- Situaciones de violencia física y/o psicológica
- Consumo de sustancias
- Presunción de Trabajo Infantil
- Presunción de Explotación Sexual
- Presunción de Trata de Personas
- Presunción de Abuso Sexual
- Dificultades en las capacidades de cuidado

- Otros

2.7. Modificar datos NNAJ

Historia de Usuario	
Nombre: Modificar datos NNAJ	Actores: Administrador
Descripción: Como administrador quiero modificar los datos de cualquier NNAJ del sistema para actualizar la información de su perfil.	
Criterio de Aceptación 1: Modificación exitosa <ul style="list-style-type: none"> - El sistema debe permitir editar todos los datos para un NNAJ particular - Los datos obligatorios deben quedar no vacíos <p>Los datos son actualizados correctamente</p>	

2.8. Eliminar NNAJ

Historia de Usuario	
Nombre: Eliminar usuario	Actores: Administrador
Descripción: Como administrador quiero eliminar un usuario registrado para que no pueda hacer más uso del sistema.	
Criterio de Aceptación 1: Baja exitosa <ul style="list-style-type: none"> - El sistema elimina el usuario 	

2.9. Cambiar estado NNAJ

Historia de Usuario	
Nombre: Cambiar estado NNAJ	Actores: Administrador
Descripción: Como administrador quiero cambiar el estado en el sistema de un NNAJ para actualizar la información de su perfil.	
Criterio de Aceptación 1: NNAJ en estado Preinscripto cambia a Inscripto	

<ul style="list-style-type: none"> - Se asigna al menos una propuesta al NNAJ - En NNAJ pasa al estado Inscripto
<p>Criterio de Aceptación 2: NNAJ en estado Preinscripto o Inscripto cambia a Egresado</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se completa el campo "Fecha de Egreso" para el NNAJ - El NNAJ pasa al estado Egresado

3. Propuestas

3.1. Alta actividad

Historia de Usuario	
Nombre: Alta actividad	Actores: Administrador, Educador
<p>Descripción: Como usuario quiero dar de alta una actividad dentro de una propuesta para llevar un registro de la misma.</p>	
<p>Criterio de Aceptación 1: Alta exitosa</p> <p>Los campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre - Fecha - Hora <p>son no vacíos.</p> <p>De forma opcional se pueden completar los campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presupuesto - Rubros - Monto por rubro - Ingresos 	
<p>Criterio de Aceptación 2: Alta fallida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alguno de los campos obligatorios no está completo - El sistema no registra la actividad <p>Si alguno de los campos no está completo, el sistema presenta un mensaje para los campos obligatorios y los marca con *.</p>	

3.2. Modificar datos actividad

Historia de Usuario	
Nombre: Modificar datos actividad	Actores: Administrador, Educador

Descripción: Como usuario quiero modificar los datos de una actividad del sistema para actualizar la información de la misma.

Criterio de Aceptación 1: Modificación Exitosa

- El sistema debe permitir editar todos los datos para una actividad particular
- Los datos obligatorios deben quedar no vacíos

Los datos son actualizados correctamente.

3.3. Eliminar actividad

Historia de Usuario	
Nombre: Eliminar actividad	Actores: Administrador
Descripción: Como administrador quiero eliminar una actividad registrada en el sistema para no visualizar más sus datos.	
Criterio de Aceptación 1: Baja exitosa	
<ul style="list-style-type: none">- El sistema elimina la actividad	

3.4. Alta planificación

Historia de Usuario	
Nombre: Alta planificación	Actores: Administrador, Educador
Descripción: Como usuario quiero dar de alta una planificación dentro de una propuesta para llevar un registro de la misma.	
Criterio de Aceptación 1: Alta exitosa	
Se debe indicar el rango de fecha de la planificación Para cada planificación los campos: <ul style="list-style-type: none">- Fecha- Planificación son no vacíos. De forma opcional se pueden completar los campos: <ul style="list-style-type: none">- Materiales- Pendientes	
Criterio de Aceptación 2: Alta fallida	

- Alguno de los campos obligatorios no está completo
- El sistema no registra la planificación

Si alguno de los campos no está completo, el sistema presenta un mensaje para los campos obligatorios y los marca con *.

3.5. Modificar datos planificación

Historia de Usuario	
Nombre: Modificar datos planificación	Actores: Administrador, Educador
Descripción: Como usuario quiero modificar los datos de una planificación del sistema para actualizar la información de la misma.	
Criterio de Aceptación 1: Modificación Exitosa <ul style="list-style-type: none"> - El sistema debe permitir editar todos los datos para una planificación particular - Los datos obligatorios deben quedar no vacíos <p>Los datos son actualizados correctamente.</p>	

3.6. Eliminar planificación

Historia de Usuario	
Nombre: Eliminar planificación	Actores: Administrador
Descripción: Como administrador quiero eliminar una planificación registrada en el sistema para no visualizar más sus datos.	
Criterio de Aceptación 1: Baja exitosa <ul style="list-style-type: none"> - El sistema elimina la planificación 	

3.7. Alta reunión de equipo

Historia de Usuario	
Nombre: Alta reunión de equipo	Actores: Administrador, Educador

<p>Descripción: Como usuario quiero dar de alta una reunión de equipo dentro de una propuesta para llevar un registro de la misma.</p>
<p>Criterio de Aceptación 1: Alta exitosa</p> <p>Los campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fecha - Participantes - Registro <p>son no vacíos.</p> <p>De forma opcional se pueden completar los campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pendientes
<p>Criterio de Aceptación 2: Alta fallida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alguno de los campos obligatorios NO está completo - El sistema no registra la reunión de equipo <p>Si alguno de los campos no está completo, el sistema presenta un mensaje para los campos obligatorios y los marca con *.</p>

3.8. Modificar datos reunión de equipo

Historia de Usuario	
Nombre: Modificar datos reunión de equipo	Actores: Administrador, Educador
<p>Descripción: Como usuario quiero modificar los datos de una reunión de equipo registrada en el sistema para actualizar la información de la misma.</p>	
<p>Criterio de Aceptación 1: Modificación Exitosa</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema debe permitir editar todos los datos para una reunión de equipo particular - Los datos obligatorios deben quedar no vacíos <p>Los datos son actualizados correctamente.</p>	

3.9. Eliminar reunión de equipo

Historia de Usuario	
Nombre: Eliminar reunión de equipo	Actores: Administrador

Descripción: Como administrador quiero eliminar una reunión de equipo registrada en el sistema para no visualizar más sus datos.
Criterio de Aceptación 1: Baja exitosa
- El sistema elimina la reunión de equipo

3.10. Control de asistencia

Historia de Usuario	
Nombre: Control de asistencia	Actores: Administrador, Educador
Descripción: Como usuario quiero controlar la asistencia de los NNAJ por propuesta para un día particular en el sistema para dejar registro.	
Criterio de Aceptación 1: Control exitoso	
<ul style="list-style-type: none"> - El sistema despliega la lista de los NNAJ asociados a la propuesta elegida - El usuario clickea sobre los NNAJ que asistieron al centro - El control de asistencia queda guardado en el sistema 	

4. Acompañamiento

4.1. Alta acompañamiento

Historia de Usuario	
Nombre: Alta acompañamiento	Actores: Administrador, Educador
Descripción: Como usuario quiero dar de alta un acompañamiento familiar o particular para llevar un registro de los encuentros.	
Criterio de Aceptación 1: Alta exitosa	
<p>Se debe seleccionar la familia a la que se va a acompañar o en caso que sea un acompañamiento a un NNAJ se debe seleccionar al mismo dentro de la familia de la que es miembro. Además, se debe seleccionar un educador referente para dar seguimiento al acompañamiento.</p> <p>Se debe indicar la cantidad de encuentros.</p> <p>Para cada encuentro los campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fecha - Registro <p>son no vacíos.</p> <p>De forma opcional se pueden completar los campos:</p>	

- Pendientes
<p>Criterio de Aceptación 2: Alta fallida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alguno de los campos obligatorios no está completo - El sistema no registra el acompañamiento <p>Si alguno de los campos no está completo, el sistema presenta un mensaje para los campos obligatorios y los marca con *.</p>

4.2. Modificar datos acompañamiento

Historia de Usuario	
Nombre: Modificar datos acompañamiento	Actores: Administrador, Educador
Descripción: Como usuario quiero modificar los datos de un acompañamiento registrado en el sistema para actualizar la información.	
<p>Criterio de Aceptación 1: Modificación Exitosa</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema debe permitir editar todos los datos para un acompañamiento particular - Los datos obligatorios deben quedar no vacíos <p>Los datos son actualizados correctamente.</p>	

4.3. Eliminar acompañamiento

Historia de Usuario	
Nombre: Eliminar acompañamiento	Actores: Administrador
Descripción: Como administrador quiero eliminar un acompañamiento registrado en el sistema para no visualizar más sus datos.	
<p>Criterio de Aceptación 1: Baja exitosa</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema elimina el acompañamiento 	

5. Agenda

5.1. Alta contacto

Historia de Usuario	
Nombre: Alta contacto	Actores: Administrador
Descripción: Como administrador quiero dar de alta un nuevo usuario en el sistema para que haga uso de las funcionalidades del mismo.	
Criterio de Aceptación 1: Alta exitosa Los campos: <ul style="list-style-type: none">- Nombre y Apellido- Teléfono son no vacíos. De forma opcional se pueden completar los campos: <ul style="list-style-type: none">- Otro Teléfono- Información relevante	
Criterio de Aceptación 2: Alta fallida <ul style="list-style-type: none">- Alguno de los campos obligatorios no está completo- El sistema no registra el contacto Si alguno de los campos no está completo, el sistema presenta un mensaje para los campos obligatorios y los marca con *.	

5.2. Listar contactos

Historia de Usuario	
Nombre: Listar contactos	Actores: Administrador, Educador
Descripción: Como usuario quiero visualizar todos los contactos de la agenda del sistema para conocer esos datos.	
Criterio de Aceptación 1: Listado Exitoso <ul style="list-style-type: none">- Se listan todos los contactos de la agenda del sistema junto con los datos básicos de los mismos (Nombre y Apellido, Teléfono, Otro Teléfono, Información relevante) Es posible realizar una búsqueda por Nombre y Apellido.	

5.3. Modificar datos contacto

Historia de Usuario	
Nombre: Modificar datos contacto	Actores: Administrador
Descripción: Como administrador quiero modificar los datos de cualquier contacto registrado en la agenda del sistema para actualizar la información del mismo.	
Criterio de Aceptación 1: Modificación Exitosa <ul style="list-style-type: none">- El sistema debe permitir editar todos los datos para un contacto particular- Los datos obligatorios deben quedar no vacíos <p>Los datos son actualizados correctamente.</p>	

5.4. Eliminar contacto

Historia de Usuario	
Nombre: Eliminar contacto	Actores: Administrador
Descripción: Como administrador quiero eliminar un contacto registrado en la agenda para no visualizar más sus datos.	
Criterio de Aceptación 1: Baja exitosa <ul style="list-style-type: none">- El sistema elimina el contacto	

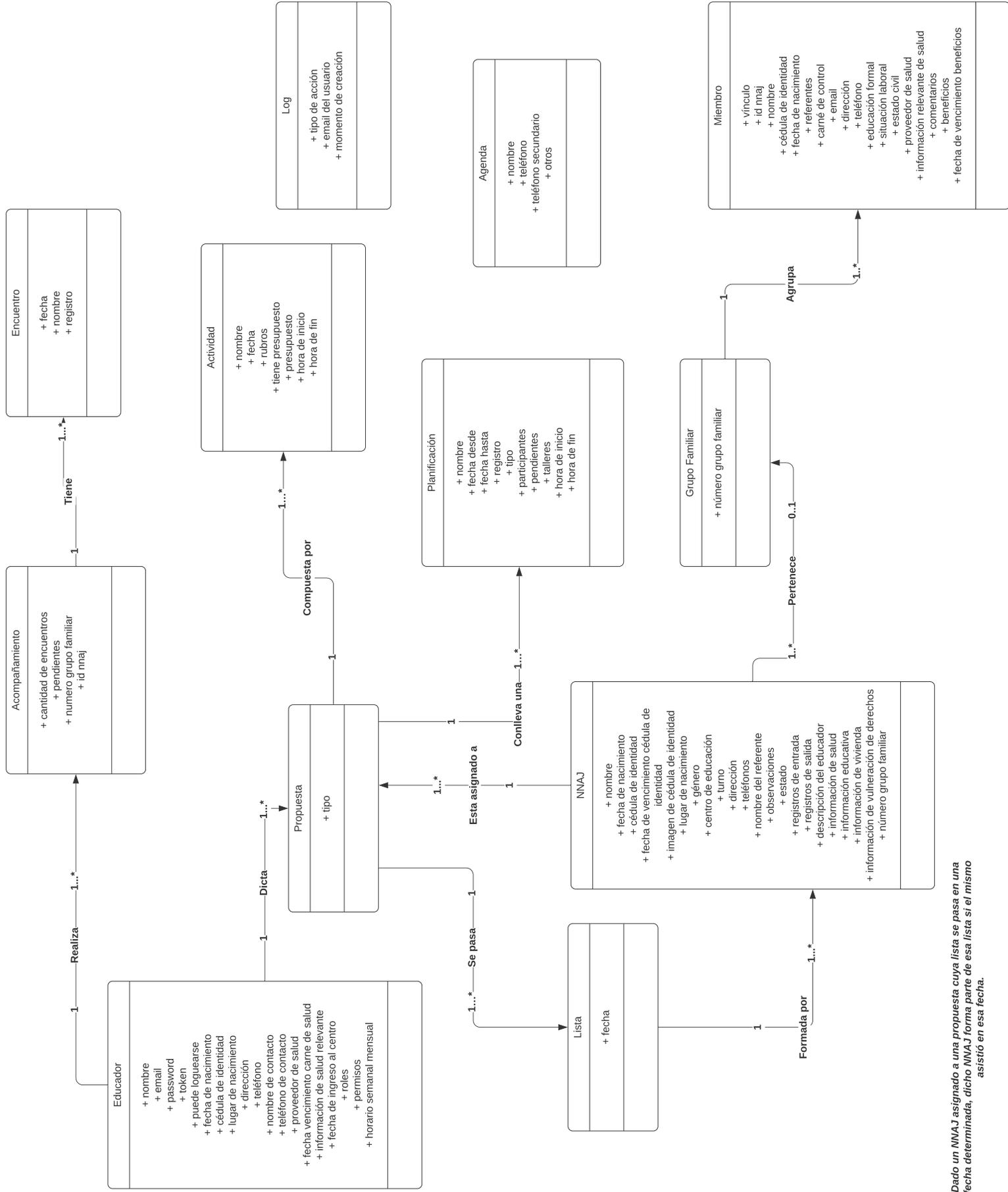
Apéndice D

Diagrama de Gantt

	2020				2021													
	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC		
INVESTIGACIÓN Y ESTADO DEL ARTE	■																	
ANÁLISIS				■		■												
DISEÑO						■												
IMPLEMENTACIÓN									■									
PRUEBAS												■						
DOCUMENTACIÓN			■			■							■					

Apéndice E

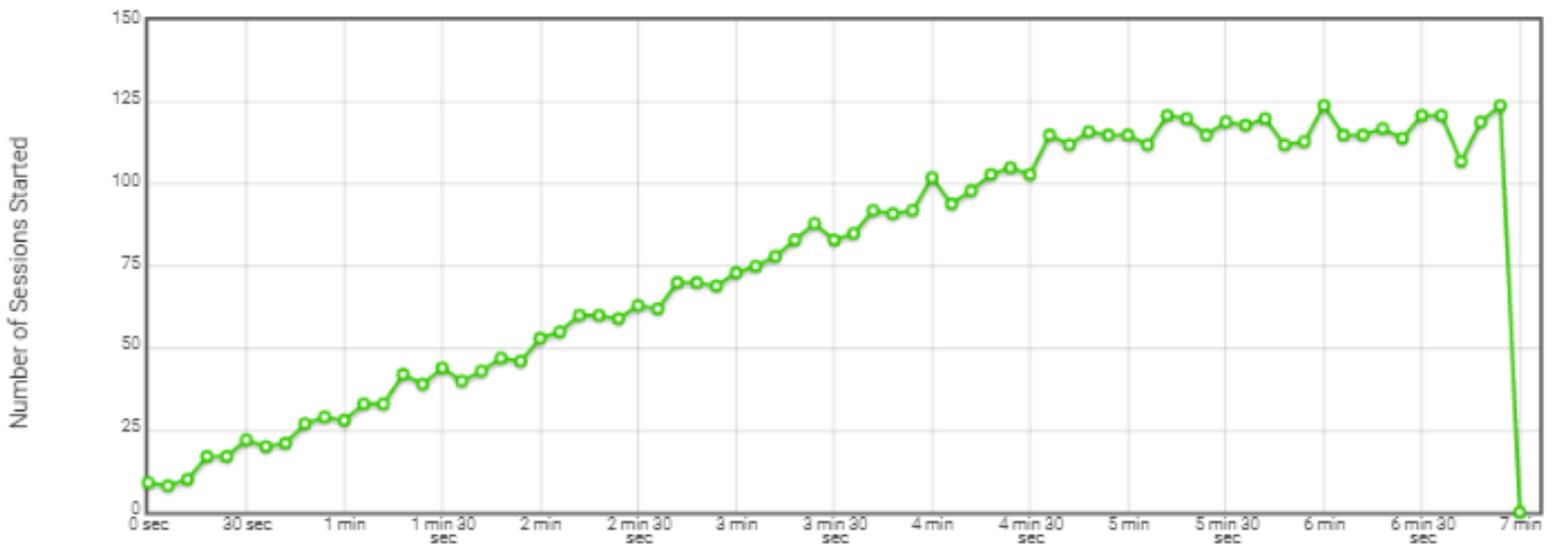
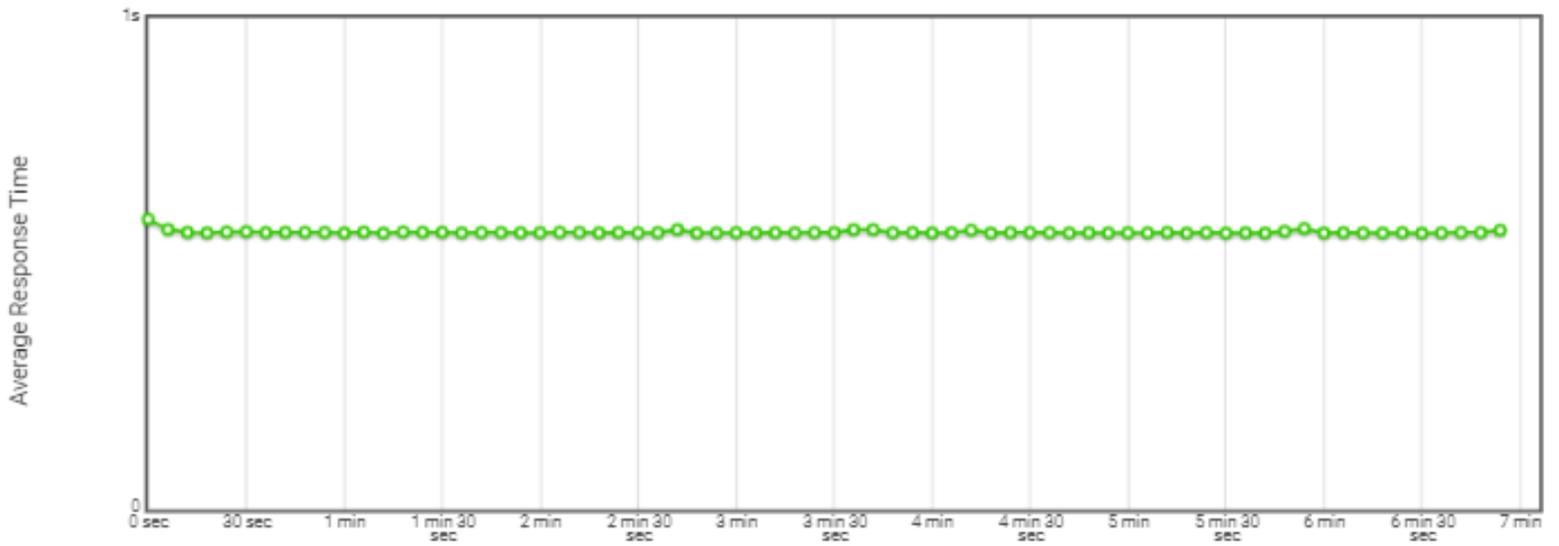
Modelo de dominio



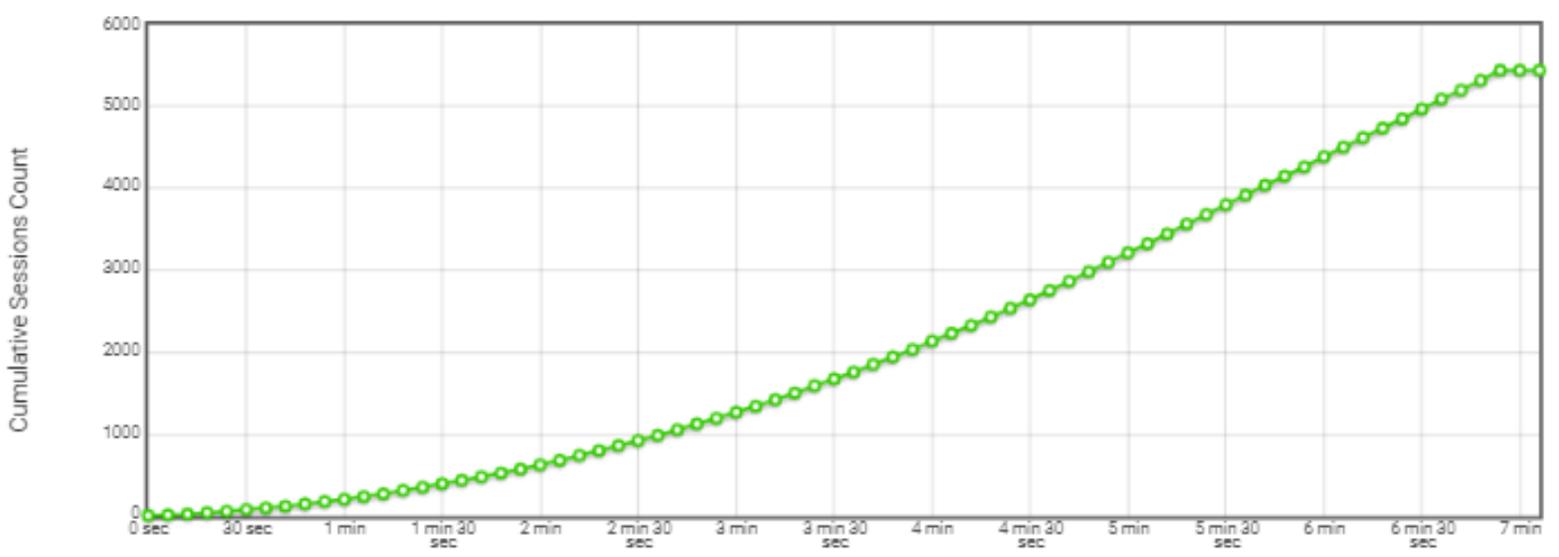
Dado un NNAJ asignado a una propuesta cuya lista se pasa en una fecha determinada, dicho NNAJ forma parte de esa lista si el mismo asistió en esa fecha.

Apéndice F

Tiempos de respuesta promedio



ON Number of Sessions Started
 OFF Number of Success Sessions



ON Total Number of Sessions
 OFF Total Number of Success Sessions
 ON Total Number of Error Sessions

Apéndice G

Formulario de satisfacción

Formulario de Satisfacción

Formulario de satisfacción enviado a los referentes del Centro Educativo Comunitario - Hogar Marista: Rodrigo Pan y Mikhail Olenchuk.

¿Cómo evaluarían la experiencia de trabajar en conjunto con estudiantes de Facultad de Ingeniería durante este proyecto?

Referente 1: Que desde la Universidad se puedan generar experiencias de colaboración con el territorio y especialmente con las periferias del mismo, entiendo que aporta en gran medida a todos los actores involucrados, acercándonos y poniendo el saber al servicio de la comunidad. En síntesis es una experiencia sumamente positiva.

Referente 2: La experiencia fue altamente gratificante, a toda duda surgida durante el proyecto se le dio lugar con mucho respeto, despejando las misma con mucha claridad y calidad por parte de los estudiantes.

¿Las funcionalidades implementadas en el prototipo se adecúan a las necesidades planteadas por el Hogar Marista?

Referente 1: Totalmente, responden absolutamente a las necesidades del centro y especialmente se conforman en sintonía con nuestro proyecto institucional, aportando en gran medida para que la información de los niños, niñas, adolescentes, jóvenes y sus familias sea tratada con cuidado en clave de derecho, que en definitiva redunda en el acompañamiento y cuidado que podemos realizar a los propios NNAJ y sus familias.

Referente 2: El trabajo se realizó en un diálogo constante y fluido, otorgando como resultado un proyecto que se adecua en su totalidad a las necesidades que se planteaban desde el Hogar Marista. Adaptando de gran forma las sugerencias técnicas que los estudiantes planteaban.

¿Consideran que el trabajo cumplió los objetivos esperados por parte del Hogar Marista al presentar el proyecto en la Facultad de Ingeniería?

Referente 1: Si, proyectamos que así ocurra una vez puesto en marcha el uso del sistema. Nos proponemos un registro y uso de la información de los NNAJ y sus familias, con mayor calidad y más eficiente, y entendemos que el programa desarrollado va a ser una pieza clave en el proceso para lograr este objetivo.

Referente 2: Como mencioné anteriormente el proyecto en su totalidad se dio en un proceso de mucho diálogo con los estudiantes. Desde un inicio y hasta la finalización del mismo ellos demostraron una gran apertura a la hora de responder a las diferentes necesidades que se les planteaba, aportando con gran claridad desde sus saberes teóricos y prácticos. Todo este trabajo da

como resultado un programa que cumple ampliamente los objetivos que desde el centro nos proponíamos.

¿Tienen pensado poner en funcionamiento el Software Socio Educativo construido?

Referente 1: Totalmente, desde el primer día y viendo el resultado reafirmamos esta decisión institucional, la cual es acompañada por toda la comunidad educativa.

Referente 2: El Software fue pensado desde su inicio como una herramienta que responda de forma práctica y concreta a las necesidades del centro, por lo que sin dudas contemplando el resultado será puesto en práctica a la brevedad.

¿Qué tan satisfechos se encuentran con el trabajo realizado por parte del equipo?

Referente 1: Nos encontramos totalmente satisfechos, el resultado es mejor de lo esperado y nos abre todo un mundo de posibilidades para hacer del CEC Hogar Marista un mejor Centro Educativo.

Referente 2: Altamente satisfechos, el trabajo se desarrolló de forma cercana y responsable.

Comentarios adicionales

Referente 1: Agradecemos a la Universidad en general la disponibilidad para el trabajo en territorio y especialmente en las periferias. Agradecemos por sobre todo a Agustina Arismendi, Mathias Balduvino y Rodrigo Lujambio, por su elección del proyecto, por su cercanía y profesionalismo en la realización del mismo y por el especial cuidado que tuvieron siempre con la información de nuestro centro, que en definitiva es cuidar a la propia vida de quienes lo conformamos

Referente 2: Estamos agradecidos por el proceso y con la responsabilidad con la que enfrentaron la tarea.

Apéndice H

Documento de consentimiento



HOGAR MARISTA

Centro Educativo Comunitario

Hermanos Maristas

Ruta 8, Km. 16

Calle Mangangá 7790bis

Montevideo

Teléfono: 2222 9475

coordinacionhogar@maristas.edu.uy

Fecha: ____/____/____

Acuerdos de funcionamiento en el CEC Hogar Marista

Reconocemos la importancia de establecer estos acuerdos entre cada familia y nuestra institución en el marco de integración del niño, niña y/o adolescente en la propuesta educativa.

- Los adultos referentes se comprometen a que el niño, niña y/o adolescente tenga una asistencia continua al Centro Educativo, y en caso de no poder concurrir o tener que retirarse antes, comunicarlo al equipo de educadores.
- Los adultos referentes se comprometen a mantener una comunicación fluida con el Hogar Marista, compartiendo a tiempo la información relevante para el mejor cuidado y acompañamiento del niño, niña y adolescente.
- Los adultos referentes se comprometen a apoyar y participar en las distintas actividades y encuentros (jornadas, talleres, etc.) que apuntan a favorecer el proceso educativo del niño, niña y/o adolescente en el Hogar Marista.
- Los adultos referentes autorizan la participación del niño, niña y/o adolescente en salidas didácticas, actividades de convivencia y campamento propuestos por nuestra institución. Asimismo, el equipo de educadores se compromete a comunicar y brindar toda la información necesaria sobre la actividad y a enviar previamente una autorización por escrito a cada familia.
- Los adultos referentes autorizan la utilización de fotos y videos de actividades realizadas o promovidas por el CEC Hogar Marista en las que los niños, niñas y adolescente han participado. Dichas fotografías y videos pueden ser publicadas en las páginas web institucionales Maristas, en sus cuentas de redes sociales oficiales o en presentaciones oficiales de la institución

Responsable de (nombre del niño, niña y adolescente):.....

Firma del adulto responsable:

Aclaración: