



FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA EMPRESARIAL

Sistema de seguimiento y control de lactancia. Caso: UPC Neonatal del Hospital Regional de Talca

ALUMNOS

FERNANDO ANDRÉS CÁCERES NÚÑEZ

FELIPE ALONSO SOTO VARGAS

PROFESOR GUÍA

LUIS EDUARDO CANALES CARRASCO

**Proyecto de tesis para optar al título de Ingeniero en Informática
Empresarial**

TALCA 2020

CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2021

Índice de contenido

Índice de contenido	2
Índice de figuras	5
Índice de tablas	8
Índice de gráficos	9
Resumen ejecutivo.	10
Abstract.	11
Agradecimientos.	12
1. Introducción	13
2. Marco Teórico	17
2.1. Sistemas de información	17
2.1.1 Componentes característicos de los sistemas de información	17
2.1.2 Beneficios	18
2.1.3 Ventajas y desventajas	18
2.1.4 Sistemas de información en la salud	19
2.1.4.1. Sistemas de información en la lactancia materna	20
2.2 Sistemas de información web o aplicaciones web.	21
2.2.1 Componentes característicos de los sistemas de información web	21
2.2.2 Ventajas y desventajas de los sistemas de información web	22
2.3. Aplicaciones móviles	23
2.3.1 Tipos de aplicaciones móviles	24
2.4. Ingeniería de requerimiento	25
2.4.1 Tipos de requerimientos	26
2.4.2 Importancia de la ingeniería de requerimientos	26
2.5. Framework	27
2.5.1 Tipos de frameworks	27
2.5.2 Características	28
2.5.3 Ventajas y desventajas de utilizar un framework	29
2.6. Arquitectura de software	30
2.6.1 Modelo Vista Controlador	31
3. Metodología	33
3.1. Metodologías de Desarrollo de software	33
3.1.1 Metodologías tradicionales	33
3.1.1.1. Modelo de la cascada	33

3.1.1.2. Modelos de proceso incremental	35
3.1.1.3. Modelos de proceso evolutivo	36
3.1.1.4. Desarrollo basado en componentes	36
3.1.1.5. Proceso Unificado de Rational (RUP)	37
3.1.2 Metodologías Ágiles	38
3.1.2.1. Programación Extrema (XP)	38
3.1.2.2. Desarrollo adaptativo de software (DAS)	40
3.1.2.3. Scrum	41
3.1.2.4. Método de desarrollo de sistemas dinámicos (MDSD)	42
3.1.3. Comparativa	43
3.2 Metodología de requerimiento	44
3.2.1. Tipos de metodologías	44
3.2.1.1. DoRCU	44
3.2.1.2. Modelo Pohl	45
3.2.1.3. Modelo espiral	46
3.2.1.4. Modelo SWEBOK	47
3.3. Metodologías a ocupar	48
3.4. Aplicación de metodologías en el proyecto	50
3.4.1. Aplicación de DoRCU en el proyecto	50
3.4.2. Aplicación de Scrum en el proyecto	52
4.Resultados	53
4.1. Concepción	53
4.2. Elaboración	53
4.2.1. Planificación del proyecto	53
4.2.2. Arquitectura del proyecto	54
4.2.2. Tipos de usuarios	55
4.2.3. Requerimientos funcionales	56
4.2.4. Requerimientos no funcionales	59
4.2.5. Historias de usuario	60
4.2.6. Matriz de trazabilidad	71
4.2.7. Pantallas de prototipo del sistema	73
4.3. Construcción	77
4.3.1. Herramientas por utilizar	78
4.3.2. Sprint 1.	79
4.3.3. Sprint 2.	86

4.3.4. Sprint 3.	89
4.3.5. Sprint 4.	102
4.3.6. Sprint 5.	105
4.3.7. Matriz de trazabilidad actualizada	111
4.4. Transición.	113
4.5. Métricas.	115
4.6. Opinión de la contraparte acerca del sistema.	117
5. Conclusiones	119
6. Bibliografía	122
7. Anexos	127

Índice de figuras

Figura 1-Relación objetivo del sistema con la plataforma tecnológica utilizada	20
Figura 2-Diagrama de interacción entre los componentes de un sistema web	22
Figura 3-Diagrama del Modelo Vista Controlador	31
Figura 4- Modelo Cascada	34
Figura 5-Modelo Incremental	35
Figura 6-Modelo de desarrollo basado en componentes	36
Figura 7-Proceso Unificado de Rational(RUP)	37
Figura 8-Proceso de Programación Extrema	39
Figura 9-Proceso de Desarrollo adaptativo de software	40
Figura 10-Esquema de la metodología DoRCU	45
Figura 11-Esquema del modelo Pohl- Fuente (Durán, 2000)	46
Figura 12-Esquema del modelo Espiral	47
Figura 13-Esquema de la metodología de requisitos planteada por SWEBOOK	48
Figura 14-RUP adaptado al proyecto	49
Figura 15-Planificación del proyecto	54
Figura 16-Modelo vista controlador (abreviado) en el proyecto	55
Figura 17-Prototipo de pantalla de listado de pacientes	73
Figura 18-Prototipo de pantalla de registro de pacientes	73
Figura 19-Prototipo de pantalla de listado de madres	74
Figura 20-Prototipo de pantalla de registro de madres	74
Figura 21-Prototipo de pantalla de listado de historia y evolución	75
Figura 22-Prototipo de pantalla de registro de evaluación médica	75
Figura 23-Prototipo de pantalla de registro de la hoja de enfermería	76
Figura 24-Prototipo de pantalla de listado de reservas	76
Figura 25-Prototipo de pantalla de visualización calendario de reservas	77
Figura 26-Prototipo de pantalla de registro de extracciones	77
Figura 27-Modelo relacional sprint 1	80
Figura 28-Estructura de registro de tablas predefinidas	81
Figura 29-Explicación de la estructura	81
Figura 30-Pantalla de listado de pacientes	82
Figura 31-Pantalla de registro de pacientes	82
Figura 32-Pantalla de registro de hoja de enfermería	83
Figura 33-Pantalla listado de dosis	83
Figura 34-Estructura de los registros de estadísticas	84

Figura 35-Pantalla de reportes estadísticos	85
Figura 36-Modelo relacional sprint 2	87
Figura 37-Vista de ingreso al sistema	88
Figura 38-Vista gráfica de porcentajes de los tipos de alimentación	88
Figura 39-Vista del sistema desde la perspectiva del administrador	90
Figura 40-Vista del sistema desde la perspectiva de la enfermera	91
Figura 41-Permisos de las enfermeras sobre las Hojas de enfermería de los pacientes	91
Figura 42-Permisos de la enfermera sobre la creación y edición de las Hojas de enfermería	92
Figura 43-Vista del sistema desde la perspectiva del médico	93
Figura 44- Permisos del médico sobre las Historias y evoluciones de los pacientes	93
Figura 45-Permisos del médico sobre las Evoluciones médicas de los pacientes	94
Figura 46-Creación de una evaluación médica	94
Figura 47- Vista del sistema desde la perspectiva de la nutricionista	95
Figura 48-Vista de la creación de las Evaluaciones nutricionales	95
Figura 49-Vista de los registros de reservas desde la perspectiva de la nutricionista	96
Figura 50-Vista de los registros de dosis desde la perspectiva de la nutricionista	96
Figura 51-Vista del sistema desde la perspectiva de la fonoaudióloga	97
Figura 52-Vista de la creación de las Evaluaciones fonoaudiológicas- Fuente (creación propia, 2020).	97
Figura 53-Vista del sistema desde la perspectiva de los técnicos en enfermería	98
Figura 54-Vista del sistema desde la perspectiva de las personas del SEDILE	98
Figura 55-Vista de validación de reservas	99
Figura 56-Vista del sistema desde la perspectiva de las madres	99
Figura 57-Vista de la creación de reservas desde la perspectiva de la madre	100
Figura 58- Impresión del código de barra de la madre	100
Figura 59- Impresión de las Historia y evoluciones	101
Figura 60- Vista de la validación manual de la reserva en el sistema	102
Figura 61-Vista de la validación automática de la reserva a través de lector de Código de barras en el sistema	103
Figura 62-Fotografía de la validación automática de la reserva a través de lector de Código de barras en uso	103
Figura 63-Vista de gráfico de comparación de tipos de alimentación entre distintos mes	106
Figura 64-Vista de gráfica del filtro por tipo de alimentación y sexo de los pacientes	106
Figura 65-Vista del módulo externo que permite creación de reportes formato Excel	107

Figura 66-Vista de la vista de reportes estadístico con la opción de imprimir	107
Figura 67-Reporte estadístico en formato Excel	108
Figura 68-Aplicación móvil instalada en un dispositivo	109
Figura 69-Vista del login de la aplicación	110
Figura 70-Vista del sistema desde la perspectiva de la madre en la aplicación	110
Figura 71-Vista horizontal de la aplicación desde la perspectiva de la enfermera	111
Figura 72-Vista de la máquina virtual creada y en funcionamiento	114
Figura 73-Fotografía del sistema en funcionamiento en la unidad	115
Figura 74-Interacción entre metodología Scrum y metodología RUP en el proyecto	115

Índice de tablas

Tabla 1-Tabla comparativa entre tipos de aplicaciones	25
Tabla 2-Tabla comparativa entre las metodologías tradicionales y ágiles	43
Tabla 3-Tabla de reuniones	51
Tabla 4-Tabla de separación de Sprint del proyecto	52
Tabla 5-Tabla de requerimientos funcionales del sistema	56
Tabla 6-Tabla de requerimientos no funcionales del sistema	59
Tabla 7-Tabla de historias de usuario del sistema	60
Tabla 8-Matriz de trazabilidad de los requerimientos del sistema	71
Tabla 9-Requerimiento funcionales e historias de usuarios abordados en el sprint 1 del proyecto	79
Tabla 10-Requerimiento funcionales e historias de usuarios abordados en el sprint 2 del proyecto	86
Tabla 11-Requerimiento funcionales e historias de usuarios abordados en el sprint 3 del proyecto	89
Tabla 12-Requerimiento funcionales e historias de usuarios abordados en el sprint 4 del proyecto	102
Tabla 13-Historia de usuario N°43	104
Tabla 14-Historia de usuario N°44	104
Tabla 15-Requerimiento no funcionales e historias de usuarios abordados en el sprint 5 del proyecto	105
Tabla 16-Matriz de trazabilidad de los requerimientos del sistema actualizada	111
Tabla 17-Métricas de impacto del sistema después de una semana de implementado	116
Tabla 18-Métricas de impacto del sistema para ser medidas una vez el hospital regrese a la normalidad	117

Índice de gráficos

Gráfico 1-Diagrama de Pareto sobre la problemática de la unidad

14

Resumen ejecutivo.

A pesar de que los sistemas de información han demostrado ser de vital importancia en un sin número de áreas distintas, el área de la salud pública continúa con la poca utilización de este tipo sistemas que apoyen su labor, llevando registros de sus pacientes en papel lo que dificulta y ralentiza la obtención de información en momentos donde contar con tiempo suficiente puede hacer la diferencia. En este sentido la Unidad de pacientes críticos del Hospital Regional de Talca no es la excepción, a pesar de tratar con pacientes neonatos donde su estado se va actualizando constantemente, siguen llevando registros a mano, lo que conlleva a una pérdida de tiempo al momento de recolectar información, tiempo que puede ser utilizado en promover la lactancia materna exclusiva, ya que cuentan con una baja cantidad de pacientes con este tipo de lactancia al alta. Esto queda aún más en evidencia al momento de realizarles a sus pacientes el control y seguimiento de lactancia, ya que no cuentan con la información en el momento oportuno, generando problemas, tanto en la alimentación de los pacientes, como también en fomentar la lactancia materna exclusiva entre las madres de estos.

Las conclusiones de este trabajo indican que la incorporación de un sistema de seguimiento y control de lactancia ayudan a reducir enormemente los tiempos para recolectar, analizar y compartir información, permitiendo a los profesionales de la salud dedicar más tiempo para enfocarse en una mejor promoción de la lactancia materna exclusiva. Con este proyecto se busca que el área de la salud implemente más este tipo de sistemas para apoyar de mejor manera sus procesos y labores.

Abstract.

Despite the fact that information systems have proven to be of vital importance in a number of different areas, the area of public health continues with the little use of this type of systems that support its work, keeping records of its patients on paper. This makes it difficult and slow to obtain information at times where having enough time can make a difference. In this sense, the Neonatal Critical Patients Unit of the Regional Hospital of Talca is no exception, despite dealing with neonatal patients where their status is constantly updated, they continue to keep records by hand, which leads to a loss of time at the moment to collect information, time that can be used, for example, in developing measures to better promote exclusive breastfeeding, since they have a low number of patients with this type of breastfeeding at discharge. This is even more evident at the time of breastfeeding control and monitoring of their patients, since they do not have the information at the right time, generating problems, both in the feeding of patients, as well as in promoting breastfeeding exclusive among their mothers.

The conclusions of this work indicate that the incorporation of a lactation monitoring and control system helps to greatly reduce the times to collect, analyze and share information, allowing health professionals to dedicate more time to focus on better promotion of breastfeeding. exclusive breastfeeding. The aim of this project is for the health area to implement more of this type of systems to better support its processes and work.

Agradecimientos.

“A mi padre, madre, hermana, abuelas y amigos, les agradezco profundamente cada palabra de apoyo en los momentos que se complicaron las cosas y confiar en mis capacidades para sacar este proyecto adelante.

No ha sido sencillo llevar adelante este proyecto por el contexto actual, pero gracias al apoyo y fe entregada por cada uno de ellos, me han permitido tener la fuerza para superar cada una de las dificultades que surgieron.”

Fernando Andrés Cáceres Núñez

“Agradezco enormemente el apoyo que recibí de mis padres durante toda la carrera, a mis amigos que a pesar de que soy de pocas palabras siguieron apoyándome, y a cada persona que estuvo en cada momento crucial a mi lado. Fue un camino que con mucha perseverancia y aguante recorrí y pude perfeccionarme aún más en el ámbito intelectual y profesional, y que plantó en mí las ganas de seguir aprendiendo cada día más.”

Felipe Alonso Soto Vargas

1. Introducción

Los sistemas de información son de gran relevancia para ayudar a las organizaciones, a través de la recopilación y procesamiento de los datos de las diferentes áreas funcionales, para ser transformados en información útil y ser utilizada en los procesos de tomas de decisiones, ya que la información y la forma de manejarla es un recurso clave para lograr el éxito de la organización, según Hamidian & Ospino (2015) los sistemas de información entregan grandes beneficios, ya que proporcionan información valiosa para los procesos de tomas de decisiones y optimizan los procesos operativos.

En relación a esto, el área de salud no se encuentra ajena al uso de estos sistemas, debido a que según Pramanik et al. (2020) investigaciones han demostrado la importancia de la información en el rubro, ya que puede ser un recurso clave respecto a los beneficios asociados con los datos y el análisis médicos. Es por esto, que la incorporación de estos tipos de sistemas en el control y seguimiento en las áreas de pacientes de carácter crítico es fundamental, debido a que constantemente se están generando nuevos datos sobre su evolución, los cuales deben ser procesados en el menor tiempo posible y así poder seleccionar el procedimiento más acorde a la situación.

Esta situación, es decir, de contar con información necesaria en el menor tiempo posible, es aún más crítica en los recién nacidos, ya que estos se encuentran en constante evolución de su condición, lo que genera continuamente nuevos datos, y cualquier decisión tomada respecto a estos afectará directamente al futuro del bebé.

Una de las principales preocupaciones es la alimentación y nutrición que estos reciban. Es por lo que “se recomienda que el recién nacido reciba leche materna en forma exclusiva durante los primeros seis meses de vida y que constituya parte importante de la alimentación hasta los dos años” (Organización Mundial de la Salud, 2019).

En este sentido, el caso de la Unidad de Pacientes Críticos Neonatal del Hospital Regional de Talca (UPC Neonatal de ahora en adelante), es la encargada de recibir a los recién nacidos (tanto prematuros como con alguna patología detectada) que no pueden irse a sus hogares con sus madres debido a diferentes complicaciones, lo que genera inconvenientes en su alimentación, producto de diversos factores que dificultan el proceso alimenticio.

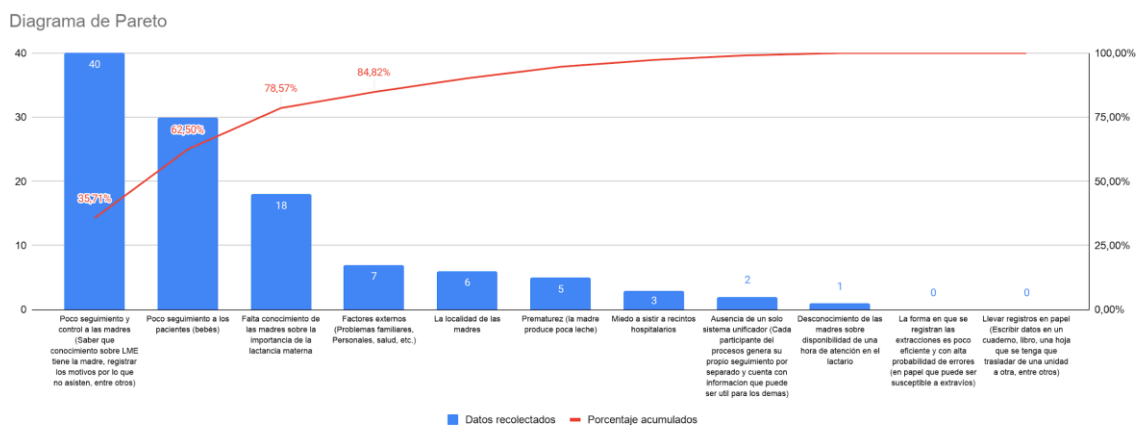
Según datos entregados por la UPC Neonatal indican que el primer semestre del 2019 solo 9,8% de sus pacientes dados de alta contaban con lactancia materna exclusiva (LME de ahora en adelante), lo que genera dificultades porque el Hospital busca ser amigo de la lactancia materna entre los años 2020 y 2021 (esto significa, que un 60% de los

egresados del hospital cuenten con LME), lo que permite al hospital obtener mayores recursos para mejorar el servicio de alimentación de los recién nacidos.

Según Khoury et al. (2002), “la información inconsistente y la falta de apoyo percibida de los profesionales de la salud son barreras para iniciar y continuar la lactancia materna entre las mujeres de bajos ingresos”(p.454), también la revisión Cochrane (que contiene 20 ensayos de apoyo a la lactancia materna), Mcfadden et al. (2017) señala que “un factor clave es la falta generalizada de educación adecuada para los profesionales de la salud en la prevención y el tratamiento de los problemas de la lactancia materna”, lo que equivale a que en una gran parte de ambientes, las mujeres generalmente no obtengan la calidad de atención necesaria de los servicios de salud.

Actualmente, por protocolos sanitarios del Hospital Regional de Talca, las visitas de las madres al recinto están suspendidas hasta nuevo aviso y la comunicación vía teléfono con estas es para uso exclusivo de informarles sobre la evolución de los pacientes internados en la unidad, es por esto que se aplicó una encuesta solamente a los funcionarios de la unidad, en la cual se pueden identificar múltiples causas que afectan el proceso de LME en los pacientes (Véase el gráfico 1).

Gráfico 1-Diagrama de Pareto sobre la problemática de la unidad- Fuente (Creación propia)



Sin embargo, de todas las causas ya mencionadas en la encuesta, se identificaron dos en las que se puede intervenir desde el área informática, el no contar con un único y efectivo seguimiento y control de los casos de cada paciente y poco seguimiento y control a sus madres, porque los procedimientos que actualmente utilizan no permite tener todos los datos (y la información que se genera a partir de estos) bajo una misma estructura, y muy por el contrario, causan demora en la recolección de datos, producen redundancia, inconsistencia y ausencia de estos, dificultando y retrasando la interpretación cuando estos son convertidos en información, que posteriormente será enviada al departamento de estadística de la institución y que en un futuro el Ministerio de Salud refleja en sus reportes

(que pueden ser inexactos por las causas anteriormente mencionadas), además de contar con pocos recursos para almacenar extracciones (solo 3 refrigeradores) y cupos limitados (sólo 3 madres a la vez) para la extracción de leche, debido a esto es importante gestionar estos recursos y controlar la asistencia de las madres a esta sala (Lactario). En cuanto a las causas restantes, serán abordadas por nuestra contraparte en su proyecto de tesis, como lo son la falta conocimiento de las madres sobre la importancia de la lactancia materna, factores externos (Problemas familiares, Personales, salud, etc.), la localidad de las madres y prematurez (la madre produce poca leche), para más detalles ver anexo 1.

Se propone desarrollar e implementar un sistema de seguimiento y control de lactancia para UPC de Neonatal del Hospital de Talca que permite apoyar las labores de registro y seguimiento de la evolución de los recién nacidos con o sin LME, optimizando la recopilación y acceso a los datos de estos y sus madres, además de una aplicación móvil que permita a estas agendar y reservar un cupo en el lactario (reduciendo la aglomeración en el recinto), junto con la incorporación de tecnología de registro automático de asistencia que permita a las madres no tener un contacto tan directo con superficies del recinto al registrar su llegada, que conlleva a las siguientes ventajas; mayor exactitud al momento de llevar el seguimiento de las madres (reduciendo los errores en los registros al ser un proceso semi automático) y reducir el riesgo de contraer virus o enfermedad en el recinto (ya que se evita el contacto con superficies en un área común lo máximo posible). Con esto se espera mejorar el proceso de seguimiento y control que la unidad posee sobre los pacientes y sus madres al contar de manera rápida, objetiva y actualizada de datos e información e identificar de forma rápida a las madres que presentan problemas para realizar lactancia materna y enfocar de mejor manera los esfuerzos.

Los objetivos de este proyecto son:

Objetivo General: Desarrollar e implementar un sistema de seguimiento y control de lactancia para UPC de Neonatal del Hospital de Talca.

Objetivos Específicos:

- OE1: Aplicar técnica de ingeniería de requerimientos para el levantamiento de los procesos.
- OE2: Diseñar la base del sistema utilizando metodologías ágiles.
- OE3: Implementar el sistema, que cumpla con los siguientes requerimientos funcionales mínimos:
 - Registrar la alimentación de los pacientes y las dosis de leche que las madres se extraen.

- Desarrollar sistema y aplicación móvil de reserva de lactario para extracción de leche.
- Registrar asistencia de las madres al lactario que esté basado en un sistema electrónico automáticos tal como RFID u otro similar.
- Definir perfiles de usuario y generar reportes según estos perfiles.
- OE4: Implementar métricas para medir el impacto de la implementación del sistema.

2. Marco Teórico

Para el desarrollo del marco teórico de este proyecto, como se menciona en el capítulo anterior, se enfocará en dar solución al poco seguimiento y control que tiene la UPC Neonatal de sus pacientes y sus madres. El sistema a desarrollar busca almacenar los registros que permitan un mejor seguimiento y control de algunas labores y componentes de esta unidad.

2.1. Sistemas de información

Los sistemas de información son herramientas creadas para ayudar a las organizaciones a la recolección, almacenamiento y procesamiento de los datos, ya que estos pueden ser un componente importante debido a que pueden dar soporte al plan estratégico que sirve para alcanzar las metas y objetivos de estas. Es por esto que los sistemas se implantan en los procesos organizacionales, en el cual recolectan datos de las actividades que realizan, siendo estos la materia prima esencial para el funcionamiento de estos sistemas. Estos datos son almacenados en bases de datos para posteriormente ser procesados y transformados en información útil que esté disponible para apoyar a la administración en los procesos de toma de decisiones. Algunos definen los sistemas de información como “sistemas formales, sociotécnicos y organizacionales diseñados para recopilar, procesar, almacenar y distribuir información.” (Piccoli, 2014, p.28). Esto reafirma la gran relevancia que tienen dentro de las organizaciones, ya que les permiten tener la información precisa y en el momento oportuno para tomar las decisiones más acertadas para cada situación.

2.1.1 Componentes característicos de los sistemas de información

Los sistemas de información se caracterizan por estar compuesto por ciertos elementos que se relacionan entre sí, según García (1994) establecen que los sistemas de información están compuestos por equipos físicos (Hardware), aplicaciones informáticas (Software), personas y datos (p.39). A continuación, se explica cada uno de estos componentes:

- **Equipos físicos:** actualmente en el entorno empresarial podemos destacar en esta categoría equipos personales (Notebook, computadores de escritorio, entre otros), periféricos, servidores, entre otros elementos de hardware que básicamente son necesarios para poner en marcha el funcionamiento de los sistemas.

- **Aplicaciones informáticas:** algoritmos programados que dan solución a problemas específicos como redacción de textos, edición de imágenes, entre otros que son ejecutados en un equipo físico.
- **Personas:** se entiende como las entidades que utilizan las aplicaciones (usuarios), los que están interesados en la información que estos generan (stakeholders) y los que realizan las mantenciones y actualizaciones.
- **Datos:** son la materia prima con la que trabajan los sistemas de información que son ingresados directamente por las personas y que esperan ser procesados para ser transformados en información.

2.1.2 Beneficios

Al pasar de los años las organizaciones cada vez valoran aún más los beneficios que trae la implementación de sistemas de información, esto a través de su utilización y el estudio del impacto que generan. Algunos de los múltiples beneficios que se pudieron identificar y establecer al implementar un sistema de información en una organización según Hamidian & Ospino (2015) es el acceso rápido a la información y mejora en la atención de los usuarios (disminuyendo tiempos en el registro y búsqueda de esta), generación de informes e indicadores (realizando análisis de los datos y proyectarlos de manera más amigable), evitar la pérdida de tiempo en la recopilación de información (almacenando datos para cuando estos sean requeridos), solucionar problemas de falta de comunicación (a través de un canal directo y bajo un soporte de conexiones redundante), organización en el manejo de archivos e información (brinda un estándar para el almacenamiento de información bajo un solo régimen) y aumento de la productividad (reduciendo los tiempos en el registro de información que puede ser requerida en diferentes áreas) (p.8). Beneficios que en resumen, permiten optimizar procesos, reducir los tiempos y costos de estos, facilitar la comunicación entre los usuarios para realizarla de una manera más rápida y eficiente, entre otros.

2.1.3 Ventajas y desventajas

Como se mencionó anteriormente, la implementación de un sistema de información trae consigo múltiples beneficios, sin embargo, estos pueden acarrear ciertas ventajas y desventajas. Dentro de las ventajas según Hamidian & Ospino (2015) podemos mencionar:

- Control más efectivo de las actividades de la organización.
- Integración de las diferentes áreas que conforman la organización
- Integración de nuevas tecnologías y herramientas de vanguardia.

- Ayuda a incrementar la efectividad en la operación de las empresas.
- Proporciona ventajas competitivas y valor agregado.
- Disponibilidad de mayor y mejor información para los usuarios en tiempo real.
- Elimina la barrera de la distancia trabajando con un mismo sistema en puntos distantes.
- Disminuye errores, tiempo y recursos superfluos.
- Permite comparar resultados alcanzados con los objetivos programados, con fines de evaluación y control.
- Mayor capacidad.
- Mayor seguridad.
- Mejor cumplimiento de la normatividad.
- Mejora en las relaciones con los clientes.
- Aumento en la participación del mercado.
- Reducción de costos.

De igual manera, el mismo autor identifica ciertas desventajas, tales como:

- El tiempo que pueda tomar su implementación.
 - La resistencia al cambio por parte de los usuarios. Problemas técnicos, si no se hace un estudio adecuado, como fallas de hardware o de software o funciones implementadas adecuadamente para apoyar ciertas actividades de la organización.
- (p. 8)

2.1.4 Sistemas de información en la salud

Según González (2003) la realidad sanitaria genera un gran volumen de datos, lo que obliga a las instituciones de salud a utilizar herramientas que les permitan seleccionar y manejar la información de forma ágil y segura, para esto los sistemas de información son de mucha utilidad (p.6). Es por esto que la utilización y mejora de este tipo de sistemas en la salud cada vez tiene un rol más importante en el proceso de toma de decisiones de los tratamientos médicos. Según Gattini (2009) la razón fundamental “en la búsqueda de mejores sistemas es el incremento de la disponibilidad, calidad, oportunidad y efectividad de la información, para apoyar mejor a la acción de salud, hacia la preservación y el mejoramiento de las condiciones de salud de la población” (p.9).

Según González (2003) el desarrollo de los sistemas de información en la salud debe centrarse en 4 pilares:

- Producir estructuras para representar datos y conocimiento.

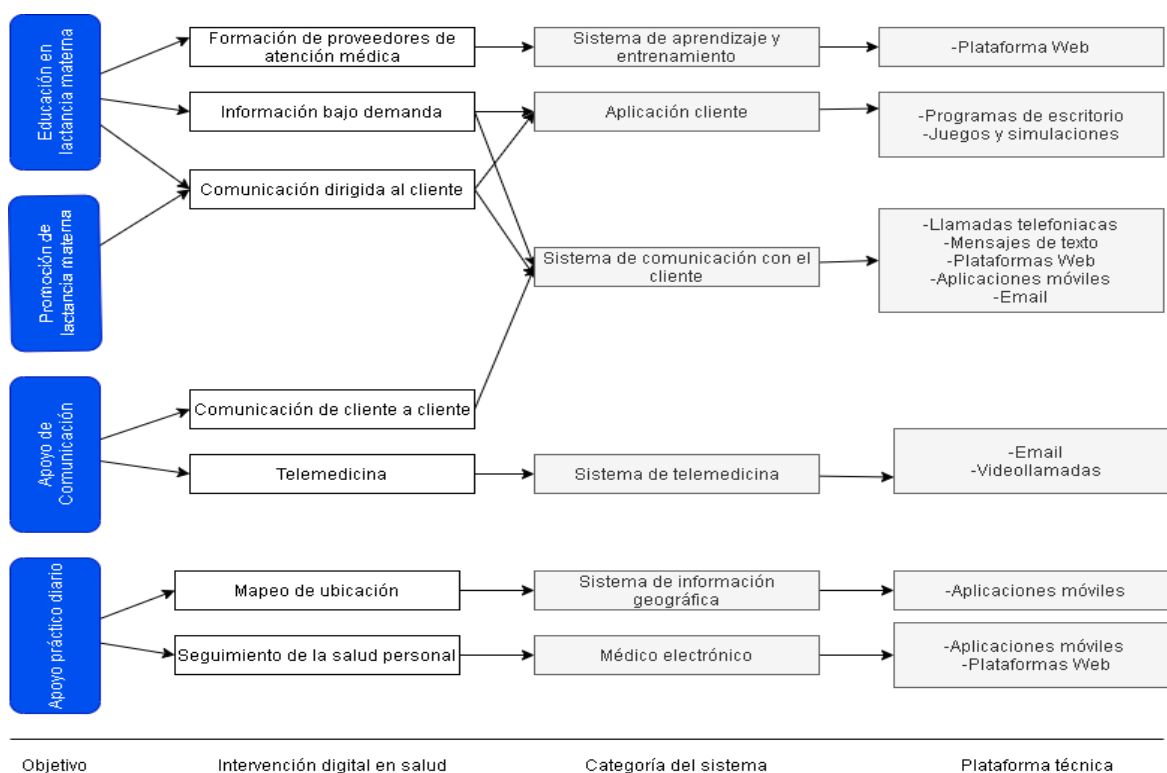
- Desarrollar métodos para una correcta y ordenada adquisición y representación de los datos.
- Manejar el cambio entre los procesos y las personas involucradas para optimizar el uso de la información.
- Integrar la información de diferentes fuentes. (p. 3)

2.1.4.1. Sistemas de información en la lactancia materna

Como se mencionó anteriormente, los sistemas de información tienen gran relevancia en las organizaciones, ya que les permiten tener la información precisa y en el momento oportuno para tomar las decisiones más acertadas para cada situación y no necesariamente requieren realizar grandes cambios en los procesos de trabajo para lograr que estos sean más efectivos. Según Tang et al. (2019) se explica que las TIC funcionan de manera de soporte y apoyo para las labores de LM y bajo esta idea se han implementado diferentes sistemas que utilizan las distintas tecnologías disponibles para cuatro finalidades: Educación, promoción, apoyo de comunicación y apoyo práctico diario.

Las tecnologías disponibles para abordar estas finalidades fueron: Plataforma Web, programas de escritorio, juegos y simulaciones, llamados telefónicos, mensajes de texto, aplicaciones móviles, emails y videollamadas.

Figura 1-Relación objetivo del sistema con la plataforma tecnológica utilizada- Fuente (Tang et al. 2019) - Adaptado por el autor.



Esta revisión demostró que productos sencillos tales como plataformas web, pueden tener un mejor resultado que productos más complejos, como juegos o procesos donde su intervención es mayor, como lo señala Tang et al. (2019) en su investigación, donde los sistemas basados en la Web brindan servicios de información y facilitan la comunicación entre clientes. Las aplicaciones Web son omnipresentes, intuitivas, adaptables y tienen bajos costos de operación, mediante lo cual pueden entregar una abundante interacción con el usuario a través de una interfaz intuitiva que presenta la información. Así mismo, se pueden modificar para adaptarse a los requerimientos específicos de la intervención.

2.2 Sistemas de información web o aplicaciones web.

Los sistemas de información web o aplicaciones web sirven para apoyar a las organizaciones en la recolección, almacenamiento y procesamiento de datos, son herramientas que al igual que los sistemas de información son creados para la administración de los datos de las organizaciones, sin embargo, la forma de acceder a los datos puede ser a través de navegadores web, esto se complementa con la definición de aplicaciones web que para Luján Mora (2002) es:

"Una aplicación web (web-based application) es un tipo especial de aplicación cliente/servidor, donde tanto el cliente (el navegador, explorador o visualizador) como el servidor (el servidor web) y el protocolo mediante el que se comunican (HTTP) están estandarizados y no han de ser creados por el programador de aplicaciones". (p. 48)

Estos tipos de sistemas tienen como principales características que permiten el acceso a la información desde cualquier lugar mientras cuente con un dispositivo que posea un navegador web y conexión a internet, facilitando en gran medida el acceso a la información de manera rápida y eficiente.

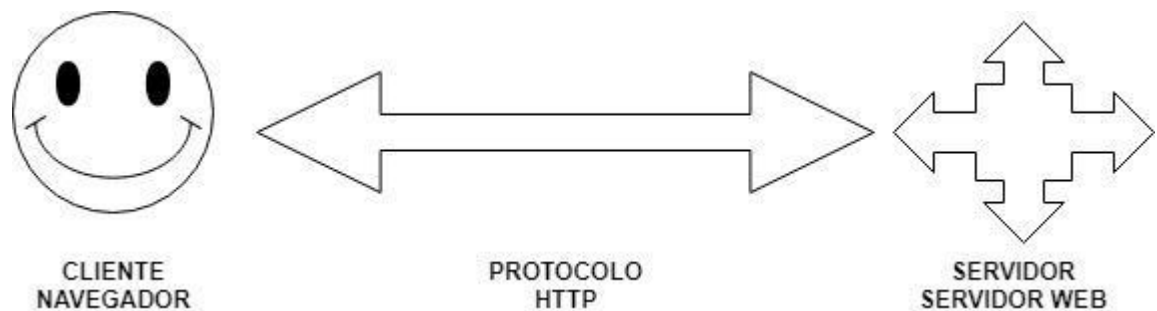
2.2.1 Componentes característicos de los sistemas de información web

Los sistemas de información web, como se mencionó anteriormente, están compuestos por 3 elementos esenciales que los caracterizan los cuales, según Luján Mora (2002) son: Cliente, Servidor y Protocolo (p. 48) los cuales se describen a continuación:

- **Cliente:** es un programa que da acceso remoto (mediante el uso del protocolo HTTP) al usuario y permite que este interactúe y pida información al servidor web. Esta parte de las aplicaciones web está formada por código HTML (HyperText Markup Language) y diferentes lenguajes para ejecutar comandos.

- **Servidor:** son programas que están constantemente a la espera de solicitudes por parte del cliente a través de protocolos HTML para la ejecución de los Comandos. Por lo general están compuestos por páginas estáticas que muestran siempre la misma información, recursos adicionales que se encuentran insertos dentro de las mismas para ser descargados o ejecutados y scripts que son ejecutados por el servidor en respuesta a las solicitudes del navegador hechas por el cliente.
- **Protocolos:** estos protocolos permiten la conexión de los clientes con los servidores, para que estos interactúen en un mismo idioma, o como lo define Estrada-Corona (2004) “conjunto de normas y procedimientos útiles para la transmisión de datos, conocido por el emisor y el receptor” (p. 4).

Figura 2-Diagrama de interacción entre los componentes de un sistema web - Fuente (Luján Mora, (2002) - Adaptado por el autor.



2.2.2 Ventajas y desventajas de los sistemas de información web

Las aplicaciones web, de igual manera que los sistemas de información traen consigo grandes ventajas para las organizaciones, es por esto que se han podido identificar las ventajas que conllevan la implementación de estos sistemas, tal como lo indica Hernández et al. (2011):

- Ahorra tiempo: al no necesitar descargar o instalar ningún programa se logra ahorrar tiempo en el acceso y la interacción con el sistema.
- No hay problemas de compatibilidad: de igual modo que el punto anterior, al no tener que instalar ningún programa no se tiene que lidiar con la compatibilidad de este con el sistema operativo del dispositivo del que desea acceder al sistema.
- No ocupan espacio en nuestro disco duro: ya que al ser una aplicación web todos los datos y el sistema en sí se encuentra almacenado en el servidor, porque no utiliza espacio de almacenamiento en el dispositivo del que se accede.
- Actualizaciones inmediatas: el desarrollador es el encargado de gestionar el software, por lo que siempre que se accede es la última versión del sistema.

- Consumo de recursos bajo: debido a que el sistema y los datos de este se encuentran almacenados en el servidor, no consume grandes recursos del dispositivo desde el que se accede.
- Multiplataforma: se puede acceder desde cualquier dispositivo que cuente con un navegador web.
- Portables: se puede acceder desde cualquier dispositivo que cuente con un navegador, esto incluye dispositivos móviles tales como smartphone, notebook, entre otros.
- Disponibilidad: el servicio está permanentemente disponible mientras se cuente con un dispositivo y una conexión a internet.
- Seguros contra virus: Cualquier virus que afecte al dispositivo del cual se accede no afectará a la aplicación web, ya que los datos están almacenados en los servidores.
- Colaboración: estas aplicaciones permiten compartir datos y archivos entre los usuarios de forma rápida y eficiente.

De igual forma que estos autores identifican las ventajas de las aplicaciones web también traen consigo desventajas las cuales se mencionan a continuación:

- Ofrecen menos funcionalidades: al ser aplicaciones que se ejecutan a través de navegadores web y no desde el mismo sistema operativo esto les presenta ciertas limitaciones.
- Limitación de acceso: como mencionamos anteriormente para acceder al sistema es necesario contar con un dispositivo y conexión a internet, por lo tanto, se genera una dependencia hacia a un proveedor de internet y la experiencia de uso depende de la velocidad del servicio. (p. 32)

2.3. Aplicaciones móviles

Las aplicaciones móviles o apps tal como su nombre lo indica son herramientas desarrolladas para dar solución a un problema específico y que tienen como principal característica ser ejecutada en dispositivos móviles como smartphone, tablets, entre otros, de manera tal que cuando el usuario necesite acceder al sistema esté al alcance de su dispositivo móvil. Algunos definen a las apps como “Un programa que usted puede descargar y al que puede acceder directamente desde su teléfono o desde algún otro aparato móvil como por ejemplo una tablet o un reproductor MP3” (Artica Navarro, 2014, p. 4). Es debido al fácil acceso y a la familiaridad de los usuarios con los dispositivos

móviles que existe una gran variedad de este tipo de aplicaciones que van desde aplicaciones de comunicación, entretenimiento, de gestión empresarial, entre muchas otras. Actualmente las apps son las más utilizadas en el día a día y son cada vez más los avances y desarrollos de estas, especialmente en el área de salud, debido a las condiciones de confinamiento existentes por la pandemia, fomentando así el teletrabajo y la teleeducación bajo estos sistemas; esto queda demostrado según Hong et al.(2020) en los avances realizados en China debido a la creciente demanda de recursos médicos generados por la pandemia del Coronavirus (COVID-19), y estos sistemas se han utilizado para fomentar la telemedicina y la teleeducación para asignar de mejor manera los recursos médicos (p. 1).

2.3.1 Tipos de aplicaciones móviles

Las aplicaciones móviles se pueden categorizar en 3 grupos dependiendo su enfoque de desarrollo (IBM, 2012):

- **Aplicación nativa:** son archivos ejecutables que se descargan y almacenan directamente en el dispositivo móvil, una vez iniciada la aplicación esta se conecta directamente con el sistema operativo del dispositivo, por lo que deben ser desarrolladas en específico para el sistema operativo en el que se desea instalar. Este representa la principal desventaja de este tipo de aplicaciones, ya que se debe desarrollar una versión para cada sistema operativo en el que se desea instalar (APK para Android y App para IOS). La forma más común de obtener este tipo de aplicaciones es desde la tienda de aplicaciones de los dispositivos como App Store de Apple o Play Store de Android.
- **Aplicación móvil basadas en la web:** Actualmente los dispositivos móviles son tan poderosos que tienen incorporado navegadores que pueden soportar las múltiples funciones de los diferentes tipos de lenguajes de la World Wide Web, y con la incorporación de HTML5, se marca un antes y un después en el estándar de desarrollo de aplicaciones complejas basadas en navegador, esto debido a las múltiples características que trae consigo (como el acceso a múltiples tipos de medios, disponibilidad offline o servicios de geoposicionamiento) para crear aplicaciones mucho más avanzadas usando únicamente tecnologías basadas en la Web.
- **Aplicaciones híbridas:** estas aplicaciones combinan los 2 enfoques anteriores, donde se desarrollan las aplicaciones usando tecnología web, pero manteniendo la conexión con el sistema operativo para aprovechar sus funciones características.

A continuación, se presenta una tabla comparativa de los 3 tipos de aplicaciones anteriormente descritos (p.2).

Tabla 1-Tabla comparativa entre tipos de aplicaciones - Fuente (IBM, 2012) - Adaptado por el autor.

Características	Aplicación nativa	Aplicación híbrida	Aplicación Web
Lenguaje de desarrollo	Solo nativo	Nativo y Web o solo nativo	Solo Web
Portabilidad y optimización de código	Bajo	Alto	Alto
Características de acceso específica del dispositivo	Alto	Mediano	Bajo
Uso de conocimiento existente	Bajo	Alto	Alto
Gráficos avanzados	Alto	Mediano	Mediano
Flexibilidad de actualizaciones	Bajo (Siempre en tienda)	Mediano (con frecuencia en Tienda)	Alto
Experiencia de instalación	Alta (A partir de la tienda)	Alta (A partir de la tienda)	Mediana (Mediante navegador móvil)

2.4. Ingeniería de requerimiento

La ingeniería de requerimiento es un proceso clave en el desarrollo de software, ya que en este procesos se comprenden las necesidades del cliente, se establecen y validan los requerimientos que debe cumplir el sistema a desarrollar, es por esto que autores la

describen como “La Ingeniería de requisitos se ocupa de actividades que intentan comprender las necesidades exactas de los usuarios del sistema de software a desarrollar y traducir dichas necesidades en declaraciones precisas y sin ambigüedades”(Field, 1996, p. 2), de esta forma se logra comprender claramente el problema a solucionar y las funcionalidades que debe tener el sistema a desarrollar junto con la validación de las mismas por parte del usuario, comprendiendo que su participación en el desarrollo del software es fundamental para que este sea la solución más idónea para su problema en específico.

2.4.1 Tipos de requerimientos

El proceso de ingeniería de requerimientos se desarrolla para identificar los requerimientos que debe tener el software en base a las necesidades del usuario y que se buscan satisfacer, Sommerville (2004) indica que existen:

- **Requerimientos funcionales:** Indican lo que el sistema debe hacer, la forma en que este debe reaccionar antes las entradas y cómo se comportará en situaciones particulares. Básicamente son todas las funcionalidades que el sistema debe tener.
- **Requerimientos no funcionales:** No se refieren directamente a las funciones específicas del sistema, sino que, a sus propiedades como fiabilidad, tiempo de respuesta y capacidad de almacenamiento del sistema a desarrollar.
- **Requerimientos del usuario:** Son las declaraciones en el lenguaje propio del usuario o expresados en diagramas de los servicios que se espera que el sistema entregue y las restricciones que tendrá.
- **Requerimientos del sistema:** Son los que derivan del dominio de aplicación del sistema y que reflejan las características y restricciones de ese dominio, pueden ser requerimientos funcionales o no funcionales. que debe tener el sistema. (p. 107).

2.4.2 Importancia de la ingeniería de requerimientos

Como se mencionó anteriormente la ingeniería de requerimientos es un proceso clave en el desarrollo de software, algunos autores indican que “el 50-80% de su presupuesto total se dedica a la reelaboración. Se ha descubierto que los proyectos exitosos siguen la regla 60-15- 20 donde el 60% del tiempo total se dedica a la ingeniería de requerimientos y Diseño. (Boehm, 1987b)” Suri (2002, p. 2), esto nos deja en claro la importancia que tiene este proceso para el desarrollo de software, ya que comprender las

necesidades del usuario que es esencial para llegar a la solución más adecuada, además según SOMMERVILLE (2004) una vez se definen los requerimientos se establecen los objetivos que el sistema debe cumplir, esto define por qué el sistema se construye para un entorno particular (p,25). Según Herrera (2003) la ingeniería de requerimientos conlleva los siguientes beneficios:

- Permite gestionar las necesidades del proyecto en forma estructurada.
- Mejora la capacidad de predecir cronogramas de proyectos.
- Disminuye los costos y retrasos del proyecto.
- Mejora la calidad del software.
- Evita rechazos de usuarios finales (p.3).

2.5. Framework

Un framework lo podemos definir como una estructura predeterminada de un código la cual se puede modificar para adaptarla a lo que el usuario desea.

Según autores Framework se define como “una aplicación genérica incompleta y configurable a la que podemos añadirle las últimas piezas para construir una aplicación concreta.” (Gutiérrez, 2014, p.1). Gracias a esta particularidad, es que muchas aplicaciones web están construidas en base a estos, principalmente porque reducen los tiempos de desarrollo, además que sirven como un estándar que tiene mayor facilidad para el entendimiento con otros desarrolladores haciéndolos más populares. Muchas de las aplicaciones web que utilizamos en el día a día han sido desarrolladas con estas herramientas, como, por ejemplo: Pinterest e Instagram están desarrolladas bajo el framework Django, una parte de Facebook fue desarrollada en Thrift, así como Spotify integró Chromium Embedded Framework, entre otras aplicaciones web que ocupan este tipo de herramientas de desarrollo.

2.5.1 Tipos de frameworks

Existen varios tipos de frameworks que se diferencian principalmente en el contexto de su uso, según Venkateswara (2011) los frameworks se pueden categorizar en:

- **Caja blanca:** En este tipo se conoce la arquitectura y los desarrolladores construyen sus aplicaciones sobre esta. Todo el diseño debe documentarse, ya que, es necesario para realizar las modificaciones en el marco. Por lo general, lo más utilizado para dar flexibilidad es la herencia, por lo tanto, el

usuario debe saber sobre la arquitectura para así adaptarla a las necesidades de la aplicación.

- **Caja negra:** En este tipo no se conoce la arquitectura y los desarrolladores solo conocen puntos claves de esta y sus aspectos generales. En la mayoría de los casos lo más utilizado para dar flexibilidad es la composición, por lo tanto, dicho de otra forma, los desarrolladores sólo tienen conocimiento general (y no amplio) de la arquitectura que compone el framework.
- **Caja gris:** Es una mezcla de los 2 tipos anteriores, este ofrece herencia como mecanismos de composición, por una parte, contiene una caja blanca que proporciona la interfaz y clases abstractas que proporciona la arquitectura, por otra parte, contienen una caja negra que contribuye clases concretas y elementos heredados de la caja blanca. Utilizando estas clases concretas el desarrollador puede acceder fácilmente a las características del framework. El desarrollador podrá crear clases personalizadas heredando clases abstractas o clases concretas de cajas blancas o negras respectivamente (p.9).

2.5.2 Características

Los frameworks por lo general cuentan con varias características. Según Gutiérrez (2014) los framework tienen las siguientes características:

- **Abstracción de URLs y sesiones:** Los frameworks se encargan de manipular las URLs directamente, sin la necesidad de que el desarrollador las tenga que generar.
- **Acceso a datos:** Trae incorporado herramientas que permiten el acceso a los datos en diferentes formatos (base de datos, xml, entre otros).
- **Controladores:** Los framework traen incorporados una serie de controladores para gestionar eventos, como el ingreso de datos a formularios, mostrar los datos registrados, entre otros controladores comunes. Estos son fácilmente adaptables a las necesidades de los proyectos.
- **Autenticación y control de acceso:** Incorpora mecanismos para inicio de sesiones o identificación de los usuarios (login y password) y también permite limitar el acceso a cierto contenido a un número determinado de estos.
- **Internacionalización:** Son mecanismos que permiten mostrar el sistema en todos los idiomas que se considere oportuno.

- **Separación entre diseño y contenido:** La estructura de algunos frameworks permite tener un documento con una separación clara entre lo que se presenta en la página (la información) y como se muestra (el diseño, los colores, entre otros). (p.3).

2.5.3 Ventajas y desventajas de utilizar un framework

La utilización de frameworks trae consigo una serie de ventajas y desventajas, es por lo que según Delía et al. (2015) las ventajas de utilizar este tipo de herramientas son las siguientes:

- **Uso de patrones de diseño:** La gran mayoría de los frameworks utilizan patrones de diseños conocidos por la comunidad de desarrolladores, la mayoría de los frameworks utilizan el patrón modelo- vista- controlador, que separa el desarrollo en 3 capas: el modelo de datos, la vista del usuario y el controlador que conecta las 2 anteriores; más adelante explicaremos con más detalle este tipo de arquitectura de software.
- **Estructura predefinida de la aplicación:** La estructura global del sistema a desarrollar es proporcionada por el mismo framework.
- **Código altamente testeado:** El código que conforma el framework está altamente testeado, lo que garantiza un buen funcionamiento.
- **Comunidad de usuarios detrás de cada framework:** La mayoría de los frameworks cuentan con una gran comunidad detrás de ellos que ayudan en el desarrollo o crean extensiones de las funcionalidades que se pueden utilizar fácilmente.
- **Trabajo en equipo:** Facilitan el trabajo en equipo, ya que si todos conocen el framework pueden fácilmente encontrar dentro del directorio lo que necesitan para continuar con su trabajo (p.4).

Las desventajas que Delía et al. (2015) menciona son:

- **Tiempo de aprendizaje:** Ya que el framework funciona de una manera predeterminada, antes de ocuparlo habrá que considerar una cantidad razonable de tiempo para adquirir el conocimiento necesario sobre el mismo.
- **Exceso de líneas de código:** Los frameworks a menudo ocupan muchas más líneas de código para realizar ciertas acciones o funcionalidades de las que deberían y, por ende, un desarrollador se las puede haber “ahorrado”.

- **Limitaciones:** Como se mencionó anteriormente, los frameworks pueden ser de tipo caja negra o gris, esto significa que hay ciertas áreas del framework que no se pueden modificar, es por lo que es importante saber elegir cuál es el framework que mejor se adapte a las necesidades que se buscan solucionar.
- **Código público:** Al ser un código con una alta disponibilidad de acceso, un individuo no autorizado podría estudiar la información relacionada al framework y encontrar vulnerabilidades, sin embargo, las probabilidades de que esto ocurra son bajas ya que por lo general las comunidades que se forman en torno al framework lo imposibilita ya que constantemente van aportando con parches y diferentes soluciones (p.5).

2.6. Arquitectura de software

Según Bass et al. (2003) “La arquitectura del software de un programa o sistema de cómputo es la estructura o estructuras del sistema, lo que comprende a los componentes del software, sus propiedades externas visibles y las relaciones entre ellos.” (p. 3), por lo que podemos decir que la arquitectura de software son los componentes que integran el sistema, sus propiedades y cómo estos se relacionan entre sí para dar resultado al software que se desarrolla. Según Bass et al. (2003) la arquitectura de software es importante debido 3 factores:

- Representa una abstracción de los sistemas que permite la comunicación entre todas las partes interesadas (stakeholders) en el desarrollo de un software o sistema.
- Destaca las decisiones iniciales relacionadas con el diseño que rigen el sistema que se va a desarrollar, también resulta importante, en el éxito final del software como entidad operacional.
- Constituye un modelo pequeño e intelectualmente comprensible de cómo está estructurado el software y cómo trabajan juntos sus componentes. Este modelo es transferible a otros sistemas que cuenten con atributos y requisitos funcionales similares. Puede promover la reutilización a gran escala. (p.26).

Según autores las arquitecturas de software se clasifican en diferentes estilos y estos son definidos como “una transformación que se impone al diseño de todo el sistema. El objetivo es establecer una estructura para todos los componentes del sistema”

(Pressman, 2002, p.212), y según este mismo autor, en el mismo libro, estos estilos se clasifican como:

- Arquitecturas centradas en los datos.
- Arquitecturas de flujo de datos
- Arquitecturas de llamada y retorno
- Arquitecturas orientadas a objetos
- Arquitecturas en capas. (p.213).

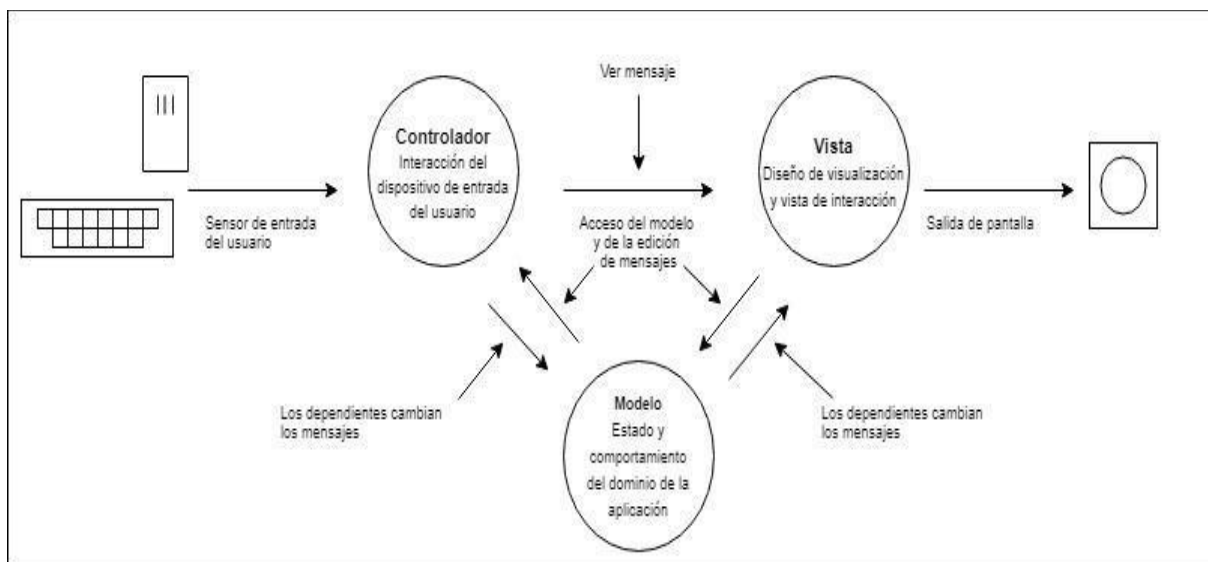
Dentro de los estilos arquitectónicos más comunes se encuentra la arquitectura de llamada y retorno, en el cual encontramos uno de los modelos más utilizados por la comunidad de desarrolladores y que es utilizado por la mayoría de los frameworks existentes, este es Modelo Vista Controlador que se describe a continuación.

2.6.1 Modelo Vista Controlador

Modelo vista controlador (MVC de ahora en adelante) es un patrón de arquitectura que se encuentra bajo el estilo de arquitectura llamada retorno, en el cual se divide el sistema en 3 componentes que Macwilliams et al. (2004, p.2) describe cómo:

- Modelo: Encapsula los datos de la aplicación, proporciona métodos de acceso y manipulación, y procesa la entrada del controlador.
- Vista: Representa información del usuario, actualizaciones sobre cambios en el modelo y crea el Controlador.
- Controlador: Está relacionado con una vista, proporciona métodos de entrada del usuario, reenvía eventos al Modelo e inicia cambios en la Vista.

Figura 3-Diagrama del Modelo Vista Controlador - Fuente (Krasner & Pope, 1988) - Adaptada por el autor.



3. Metodología

Según Cortés & Iglesias (2004) "La Metodología es la ciencia que nos enseña a dirigir determinado proceso de manera eficiente y eficaz para alcanzar los resultados deseados y tiene como objetivo darnos la estrategia a seguir en el proceso" (p.8), en base a esto, elegimos las metodologías más acordes a la temática de nuestro proyecto (que es de desarrollo de un software) que definirá las etapas y actividades que debemos realizar.

3.1. Metodologías de Desarrollo de software

La metodología de desarrollo de software según Ruiz et al. (2017) "Es un marco de trabajo usado para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información. En un proyecto de desarrollo de software la metodología ayuda a definir: Quién debe hacer Qué Cuándo y Cómo debe hacerlo" (p.6), por lo tanto, la metodología de desarrollo de software a utilizar tiene en cuenta a los stakeholders (interesados) y usuarios, las funciones que estos desempeñan en el ambiente donde se insertará el software, las necesidades que el software busca satisfacer, entre otros aspectos que se detallarán más adelante en este documento.

3.1.1 Metodologías tradicionales

Consideramos como metodologías tradicionales a los modelos que han marcado una pauta al desarrollo de software a lo largo del tiempo. Según Pressman (2002) menciona que las metodologías fueron concebidas para establecer un orden en medio del desorden en el desarrollo de software y que desde hace mucho tiempo han marcado cierta pauta apropiada para el trabajo de ingeniería de software y forman una hoja de ruta eficaz para los equipos de software. Dentro de los modelos de desarrollo tradicional existen varios procesos muy utilizados por la comunidad de desarrolladores, los que se describen a continuación:

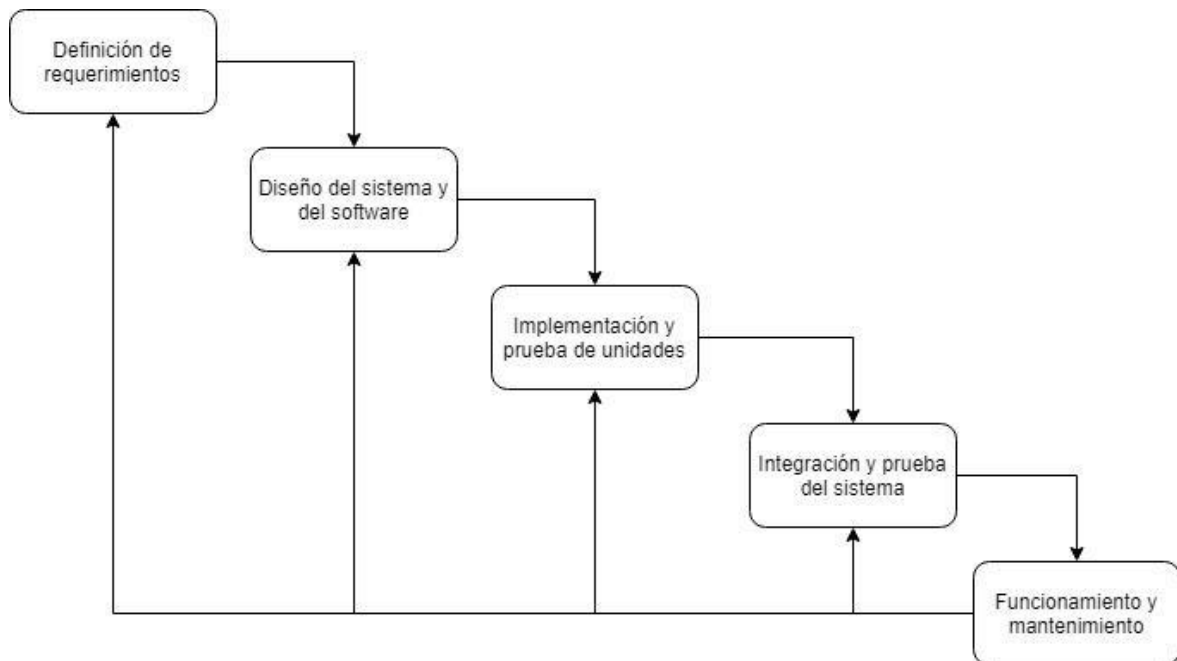
3.1.1.1. Modelo de la cascada

Según Sommerville (2004), este modelo se divide en 5 fases que se van desarrollando en forma lineal y secuencial, donde en cada una de estas se genera 1 o más documentos que deben ser aprobados para poder avanzar a la siguiente, ya que la fase anterior entrega información fundamental para continuar con el proceso (p. 62). Las 5 fases anteriormente mencionadas, Sommerville (2004) las define de la siguiente forma:

1. **Análisis y definición de requerimientos:** Se definen los servicios, restricciones y metas que el sistema debe cumplir, en base a consultas a los usuarios.
2. **Diseño del sistema y del software:** Se separan los requerimientos de software o hardware y establece una arquitectura que soporte el sistema. El Diseño del software se identifica y describe las abstracciones fundamentales del software y sus relaciones.
3. **Implementación y pruebas de unidades:** Se lleva a cabo el diseño del software como un conjunto o unidades de programa y se asegura de que cumpla con las especificaciones.
4. **Integración y pruebas del sistema:** Se integran las unidades de programa y se prueba como un sistema completo para asegurar que se cumplan los requisitos.
5. **Funcionamiento y mantenimiento:** El sistema se instala, se pone en funcionamiento y se corrigen los errores no descubiertos en las fases anteriores (p. 62).

Finalmente, aquí se ve la estructura que las contiene:

Figura 4- Modelo Cascada - Fuente (Somerville, 1988) - Adaptada por el autor.



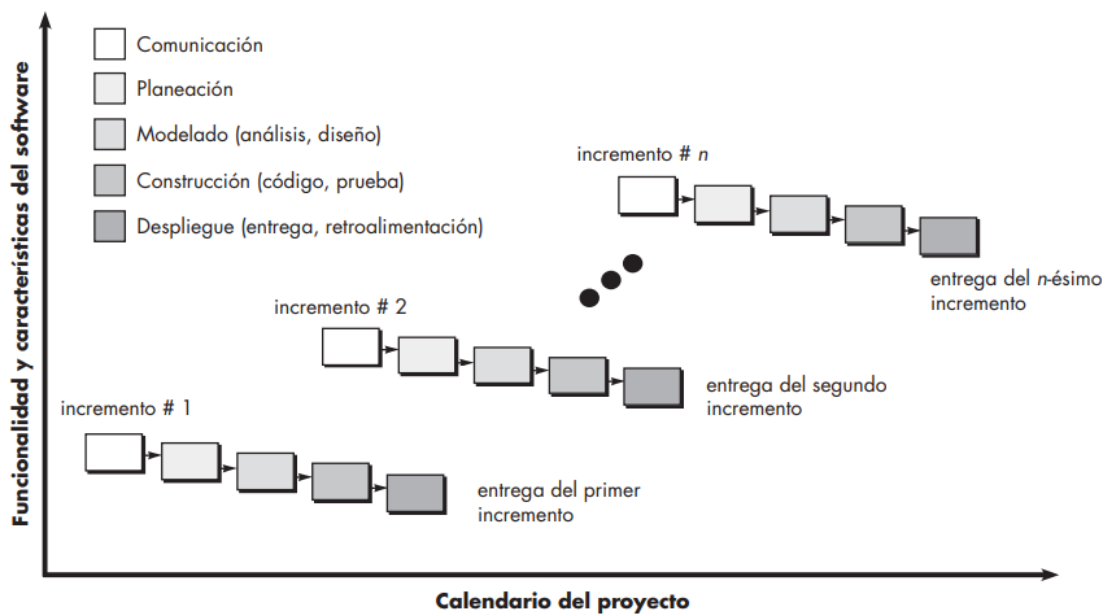
3.1.1.2. Modelos de proceso incremental

Según Pressman (2002), el modelo incremental funciona de manera lineal, pero de forma escalonada al avanzar a través de las actividades, en cada secuencia lineal se obtiene como resultado un “incremento” de software funcional para ser probado.

Usualmente el primero de estos incrementos es el que aborda los requerimientos básicos, más no otras características complementarias, y el resultado de este es un producto que será usado o evaluado por el cliente. Que el cliente ocupe (o examine) el producto es una acción de suma importancia, ya que, dependiendo de su respuesta, se puede saber si se cumplen o no las necesidades de este o si se requiere añadir características o funcionalidades. Esta secuencia se repite siempre que se haga entrega de un incremento hasta concluir con el producto final.

El foco del modelo de proceso incremental se encuentra en entregar un producto que se puede utilizar. Los primeros incrementos son productos pobres en comparación del producto final, sin embargo, estas proporcionan competencias que sirven al usuario y también le permiten una base para evaluar.

Figura 5-Modelo Incremental - Fuente (Pressman, 2002).



3.1.1.3. Modelos de proceso evolutivo

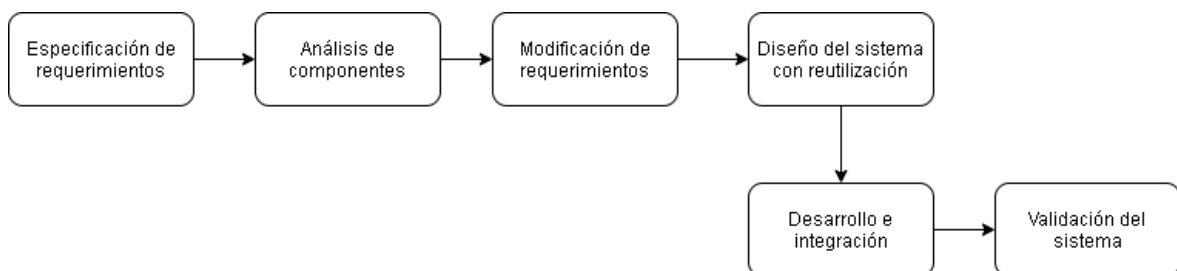
Según Pressman (2002) “se comprende bien el conjunto de requerimientos o el producto básico, pero los detalles del producto o extensiones del sistema aún están por definirse” (p.36), este modelo es muy similar al anteriormente expuesto, también ocupa secuencias iterativas, con versiones que van complementando cada vez más el software, sin embargo, este no presenta un producto final definido, si no que va evolucionando con el tiempo. Para esto, a diferencia del modelo anterior, se confeccionan prototipos que van aproximándose a la descripción general del producto que el cliente necesite. Otra gran diferencia, es que en este modelo cada versión del producto es nueva, y no como en el caso anterior, donde se parte de la versión previa y se le agregan funciones previamente agendadas.

3.1.1.4. Desarrollo basado en componentes

Para Sommerville (2004), esta metodología de desarrollo se basa en la reutilización de componentes de software (en ocasiones son sistemas completos), que se utilizan para dar soporte a funciones específicas. A pesar de que en general esta metodología funciona de manera similar a las anteriormente mencionadas en cuanto a la especificación de requerimiento y la validación de estos, se diferencia en el diseño del sistema, ya que se incorpora la reutilización de código o sistemas como parte del proceso de desarrollo, lo que permite reducir la cantidad de código que debe ser desarrollado y reduce los costos y los riesgos del proyecto. Según Sommerville (2004), el desarrollo basado en componentes se puede dividir en 4 etapas:

1. Análisis de componentes.
2. Modificación de requerimientos.
3. Diseño del sistema con reutilización.
4. Desarrollo e integración.

Figura 6-Modelo de desarrollo basado en componentes - Fuente (Sommerville, 1988) - Adaptada por el autor.

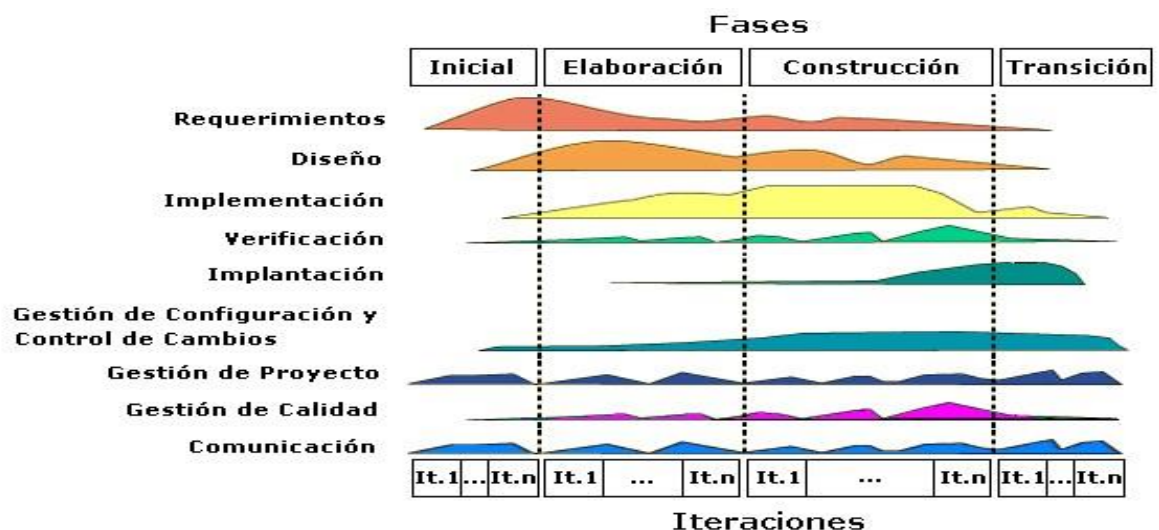


3.1.1.5. Proceso Unificado de Rational (RUP)

Según Kruchten (2014) “Proporciona un acercamiento disciplinado a la asignación de tareas y responsabilidades en una organización de desarrollo. Su propósito es asegurar la producción de software de alta calidad que se ajuste a las necesidades de sus usuarios finales”. Cuenta con cuatro fases que según Martínez & Martínez (2014) son:

1. **Concepción:** En esta fase se plantean los objetivos del proyecto, se verifica la factibilidad de este, se decide si se desarrolla o se comprará la solución y el costo del proyecto. En esta fase no tiene como objetivo realizar una definición precisa del proyecto o comprender todos los requerimientos, sino que más bien conocer el problema a tal profundidad como para decidir si el proyecto continúa o se cancela.
2. **Elaboración:** Esta fase se encarga de analizar el dominio del problema, establecer la arquitectura, planificar el proyecto y eliminar la mayor cantidad de riesgos. Una vez terminada esta etapa el proyecto se desarrollará definitivamente.
3. **Construcción:** El objetivo de esta fase es desarrollar el sistema de forma que quede operacional a través de incrementos e iteraciones. En esta fase se toman en consideración y se implementan todos los componentes, características y funcionalidades para dar solución al problema identificado.
4. **Transición:** Esta fase consiste en poner en marcha el sistema desarrollado o adquirido en la organización para ser utilizado por los usuarios finales de este, para lo que es necesario desarrollar nuevas versiones actualizadas del producto, completar la documentación, entrenar al usuario en el manejo del producto, y en general tareas relacionadas con el ajuste, configuración, instalación y usabilidad del producto.

Figura 7-Proceso Unificado de Rational (RUP) - Fuente (Kruchten , 2014) - Adaptada por el autor.



3.1.2 Metodologías Ágiles

Para Pressman (2002), el desarrollo ágil tiene como característica principal el considerar suposiciones claves sobre los proyectos, suposiciones como:

1. No se puede saber si los requerimientos del software se mantendrán fijos o si alguno de estos cambiará en el tiempo.
2. Para muchos softwares tanto el diseño como la construcción se ejecutan de forma paralela, de forma tal que lo diseñado se prueba a la brevedad.
3. Las etapas del proceso de desarrollo (análisis, diseño, construcción y pruebas) no son deducibles como uno esperaría.

Según el mismo autor, para poder considerar estas 3 suposiciones en el proceso de desarrollo de software y la clave de las metodologías ágiles es la "adaptabilidad" de estos procesos de desarrollo. Algunas de las metodologías ágiles más comunes son detalladas a continuación.

3.1.2.1. Programación Extrema (XP)

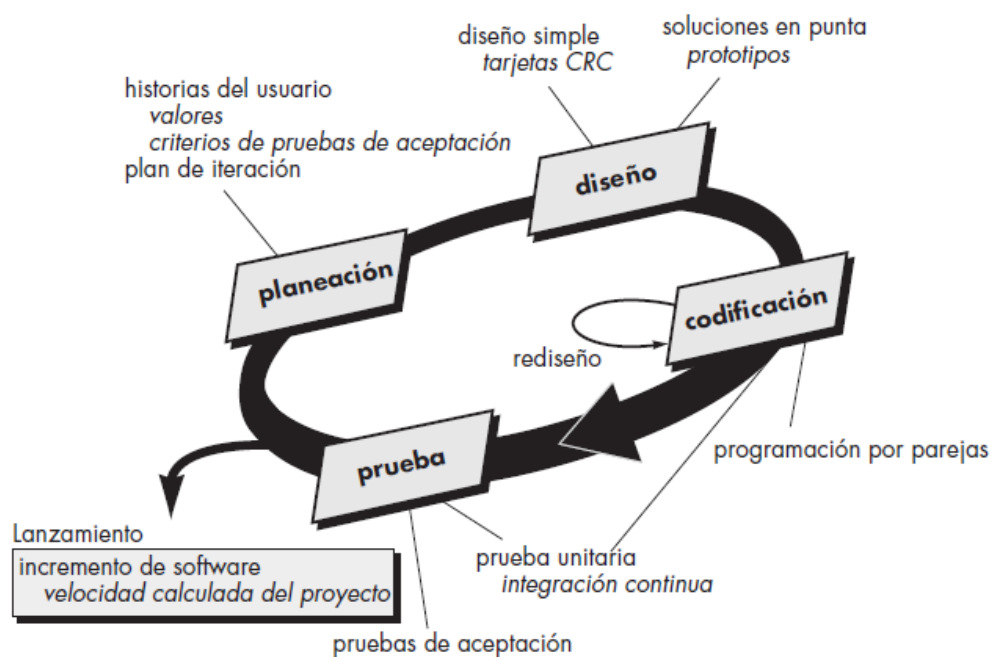
Según Pressman (2002), "La programación extrema usa un enfoque orientado a objetos como paradigma preferido de desarrollo, y engloba un conjunto de reglas y prácticas que ocurren en el contexto de cuatro actividades estructurales" (p.62), tal como se indica en esta cita, el proceso XP consta de 4 etapas la cuales se explican a continuación:

1. **Planeación:** Esta actividad comienza escuchando las necesidades de la contraparte para obtener los requerimientos que el sistema debe satisfacer, para posteriormente tomar estos requerimientos y transformarlos en historias de usuarios (escritas por el cliente) que describen las características y funcionalidad del sistema que se desarrollará, después el cliente se encarga de darle una valoración a cada historia que representa la prioridad de la historia para ellos y en conjunto con el equipo técnico se establecen las pruebas de aceptación de cada una de estas. Al final de esta etapa el equipo técnico y el cliente se encargan de agrupar las historias de usuario que corresponderán al siguiente incremento y se hace un plan de las iteraciones de este proceso.
2. **Diseño:** El diseño de XP se centra en el principio de mantenerlo sencillo, se centran solo en las historias que se abordan en esta iteración para mantener el diseño sencillo. XP promueve el uso de tarjetas CRC (clase-responsabilidad-colaborador) las cuales identifican y organizan las clases orientadas a objetos que son importantes para el actual incremento del sistema. El diseño en XP prácticamente

no genera productos aparte de las tarjetas CRC, esta etapa es vista como una etapa de transición que debe ser modificada en cada iteración a medida que avanza el proyecto.

3. **Codificación:** Posterior a la definición de las historias de usuario y el diseño preliminar de estas, aún no se da comienzo a la codificación, sino que el equipo técnico hace pruebas de cada historia por separado que se incluirán en el incremento correspondiente. Una vez realizada las pruebas los desarrolladores están preparados para centrarse en lo que debe implementarse para superar las pruebas de aceptación definidas en la etapa de planeación. En esta etapa uno de los conceptos claves es la programación por pareja que consiste en que dos personas trabajen juntas en el mismo lugar para codificar la historia de usuario (dos cabezas piensan mejor que una).
4. **Pruebas:** Estas pruebas deben aplicarse con el uso de estructuras que ayuden a automatizarlas para realizar las pruebas repetidas veces, de manera tal que cada vez que se realice alguna modificación al código, lo que ocurre frecuentemente en XP, las pruebas se puedan aplicar con facilidad. Las pruebas unitarias que se crean deben implementarse con el uso de una estructura que permita automatizarlas (de modo que puedan ejecutarse en repetidas veces y con facilidad). Esto estimula una estrategia de pruebas de regresión siempre que se modifique el código (lo que ocurre con frecuencia, dada la filosofía del rediseño en XP) (p. 64).

Figura 8-Proceso de Programación Extrema- Fuente (Pressman, 2002).

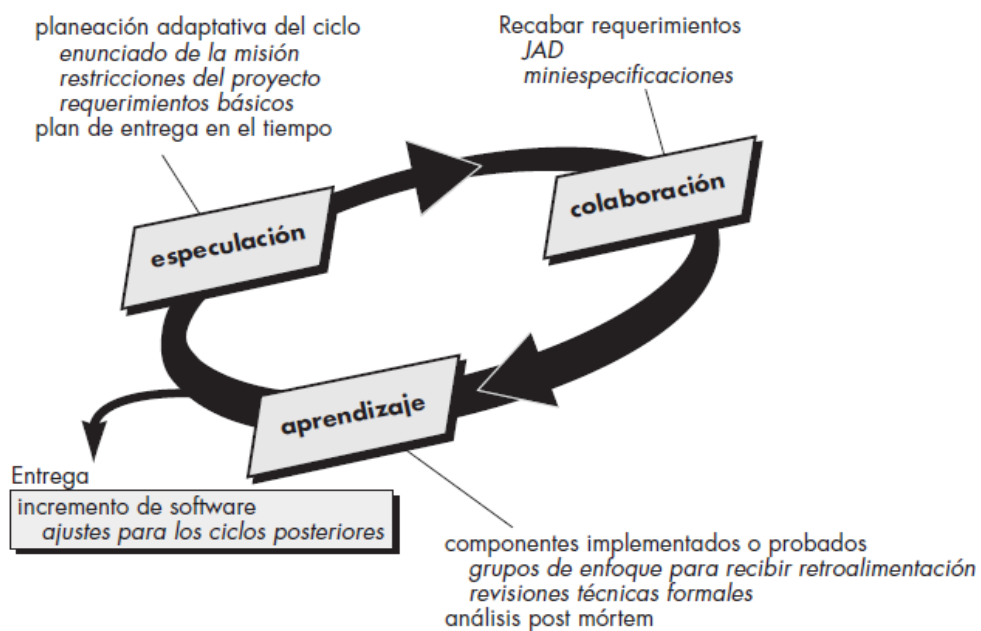


3.1.2.2. Desarrollo adaptativo de software (DAS)

Según Pressman (2002) es “una técnica para elaborar software y sistemas complejos. Los fundamentos filosóficos del DAS se centran en la colaboración humana y en la organización propia del equipo” (p. 68). El ciclo de vida de los proyectos desarrollados con esta metodología está compuesto por 3 fases, las que según Pressman (2002) son:

1. **Especulación:** En esta se inicia el proyecto y se realiza la “planeación adaptativa del ciclo”, para esto se utiliza la información de inicio del proyecto, la misión de los clientes, las restricciones del proyecto y los requerimientos básicos, para establecer los incrementos de software que son necesarios en el proyecto. A pesar de que esta planificación sea muy completa, es inevitable que sea propensa a los cambios.
2. **Colaboración:** Como se mencionó anteriormente DAS se centra en la colaboración humana y el trabajo en equipo, que tengan confianza entre ellos de manera tal que puedan criticarse sin producir problemas, ayudarse entre ellos sin resentimientos, trabajar duro, tener aptitudes, contribuir en el trabajo y comunicarse entre ellos los problemas o preocupaciones que los lleven a encontrar soluciones.
3. **Aprendizaje:** Una vez comenzado el desarrollo del sistema el énfasis del proyecto se traslada al aprendizaje, lo que ayudará al equipo de desarrollo a mejorar el entendimiento real del proyecto. Estos equipos aprenden de 3 maneras: grupos de enfoque, revisiones técnicas y análisis post mortem del proyecto.

Figura 9-Proceso de Desarrollo adaptativo de software- Fuente (Pressman, 2002).



3.1.2.3. Scrum

Según Schwaber & Sutherland (2017) es “un marco de trabajo por el cual las personas pueden abordar problemas complejos adaptativos, a la vez que entregar productos del máximo valor posible productiva y creativamente” (p.3). Cuenta con un equipo Scrum, que son un grupo de personas autoorganizados con funciones específicas explicadas por Schwaber & Sutherland (2017) a continuación:

- **Product Owner (PO de ahora en adelante):** “es el responsable de maximizar el valor del producto resultante del trabajo del Equipo de Desarrollo”. (p.6)
- **Development Team (DT de ahora en adelante):** “consiste en los profesionales que realizan el trabajo de entregar un Incremento de producto “Terminado” que potencialmente se pueda poner en producción al final de cada Sprint. Un Incremento “Terminado” es obligatorio en la Revisión del Sprint”. (p.7)
- **Scrum Master (SM de ahora en adelante):** “Es responsable de promover y apoyar Scrum como se define en la Guía de Scrum. El Scrum Master hace esto ayudando a todos a entender la teoría, prácticas, reglas y valores de Scrum”. (p.8)

También, los mismos autores mencionan que existen diferentes eventos en un Sprint (que es un determinado espacio de tiempo para crear un incremento de producto) para su revisión y adaptación que los explican a continuación:

- **Sprint Planning:** “Es la planificación del trabajo a realizar en cada Sprint y se crea mediante el trabajo colaborativo del equipo Scrum completo”. (p. 10)
- **Daily Scrum:** “Es una reunión que realiza el DT y se lleva a cabo cada día con una duración de 15 minutos y se evalúa lo que se hará en dicha jornada, esto optimiza la colaboración y el desempeño del equipo inspeccionando el trabajo avanzado desde el último Scrum Diario y haciendo una proyección del trabajo del Sprint a realizar a continuación”. (p. 12)
- **Sprint Review:** “Es una reunión en la cual el equipo Scrum y los interesados revisan el incremento y adaptan la lista de producto si se considera necesario, esta reunión tiene como objetivo facilitar la retroalimentación de información y fomentar la colaboración”. (p.13)
- **Sprint Retrospective:** “Es una oportunidad para el Equipo Scrum de inspeccionarse a sí mismo y de crear un plan de mejoras que sean abordadas durante el siguiente Sprint, tiene lugar después de la Revisión de Sprint y antes de la siguiente Planificación de Sprint y consiste en una reunión de, a lo sumo, tres horas para Sprint de un mes”. (p. 14)

Además, Schwaber & Sutherland (2017) señalan la confección de artefactos, que representan valor y aportan transparencia que sirve para generar oportunidades de inspección y adaptación, y que se ocupan a lo largo de los proyectos que se realizan bajo esta metodología que los explican a continuación:

- **Product Backlog (PB de ahora en adelante):** “es una lista ordenada de todo lo que se conoce que es necesario en el producto. Es la única fuente de requisitos para cualquier cambio a realizarse en el producto. El PO es su responsable”. (p.15)
- **Sprint Backlog (SB de ahora en adelante):** “es el conjunto de elementos (del PB) seleccionados para el Sprint, más un plan para entregar el Incremento de producto y conseguir el Objetivo del Sprint. Es una predicción hecha por el DT sobre qué funcionalidad formará parte del próximo Incremento”. (p. 16)
- **Incremento:** “es la suma de todos los elementos del PB completados durante un Sprint y el valor de los incrementos de todos los Sprint anteriores”. (p 17)

3.1.2.4. Método de desarrollo de sistemas dinámicos (MDSD)

Según Pressman (2002) MDSD “es un proceso iterativo de software en el que cada iteración sigue la regla del 80 por ciento. Es decir, se requiere sólo suficiente trabajo para cada incremento con objeto de facilitar el paso al siguiente”, se ha establecido que este proceso consta de tres ciclos iterativos y dos actividades adicionales que componen el ciclo de vida, las cuales Pressman (2002) define de la siguiente manera:

- **Estudio de factibilidad:** En este ciclo se establecen los requerimientos y restricciones básicas del negocio, asociados con el sistema que se desarrollará, para luego evaluar si el sistema es viable para aplicarle el proceso MDSD.
- **Estudio del negocio:** En este ciclo se establecen los requerimientos e información de las funcionalidades que entregará el sistema, para darle valor al negocio; asimismo, define la arquitectura básica del sistema e identifica los requerimientos para darle mantenimiento.
- **Iteración del modelo funcional:** En este ciclo se produce un conjunto de prototipos incrementales que demuestran al cliente cómo funciona el sistema. El objetivo de este ciclo iterativo es recabar requerimientos adicionales por medio de la obtención de retroalimentación de los usuarios cuando practican con los prototipos.
- **Diseño e iteración de la construcción:** Esta actividad revisa los prototipos construidos durante la iteración del modelo funcional a fin de garantizar que en cada iteración se ha hecho ingeniería en forma que permita dar valor operativo del negocio a los usuarios finales.

- **Implementación:** Esta actividad coloca el incremento más reciente del software (un prototipo “operacional”) en el ambiente de operación. El trabajo de desarrollo MDSD continúa y vuelve a la actividad de iteración del modelo funcional.

3.1.3. Comparativa

Tanto las metodologías ágiles como las tradicionales han sido probadas durante muchos años, garantizando ser buenas maneras de gestionar los proyectos de desarrollo, sin embargo, al momento de desarrollar un sistema o software, hay que tener en cuenta la más adecuada y que se ajuste a las necesidades del proyecto. Resumiendo lo anteriormente expuesto, las metodologías tradicionales según Montero Molina et al. (2018) se desarrolla el software como un gran proyecto de grandes dimensiones y bien estructurado, el proceso es secuencial en un solo sentido y sin volver atrás para realizar correcciones. Estas metodologías son muy rígidas y no se modifican, para estos procesos se utiliza mucho tiempo en la planeación del proyecto y se definen los requerimientos del sistema solo una vez con un contacto limitado con el cliente (solo una vez al terminar el proyecto).

Por otro lado, las metodologías ágiles según Montero Molina et al. (2018) “presentan como principal particularidad la flexibilidad, los proyectos en desarrollo son subdivididos en proyectos más pequeños, incluye una comunicación constante con el usuario, son altamente colaborativos y es mucho más adaptable a los cambios” (p. 116).

Tabla 2-Tabla comparativa entre las metodologías tradicionales y ágiles - Fuente (Letelier et al., 2009) - Adaptado por el autor.

Metodologías Tradicionales	Metodologías Ágiles
Basada en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo.	Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código.
Cierta resistencia a los cambios.	Especialmente preparados para cambios durante el proyecto
Impuestos externamente	Impuestas internamente (por el equipo)
Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas	Proceso menos controlado, con pocos principios.

El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones	El cliente es parte del equipo de desarrollo
Más artefactos	Pocos artefactos
Más roles	Pocos roles
Grupos grandes y posiblemente distribuidos	Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio
La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos	Menos énfasis en la arquitectura del software
Existe un contrato prefijado	No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible

3.2 Metodología de requerimiento

Según Borja & Cuji (2013) esta metodología “es un conjunto integrados de técnicas y métodos que permiten abordar de forma homogénea y abierta cada una de las actividades del ciclo de vida de un proyecto de desarrollo” (p.41), por lo tanto, las metodologías de requerimientos son un conjunto de técnicas y métodos que ayudan a abordar las actividades del ciclo de vida de la toma de requerimiento de un proyecto.

3.2.1. Tipos de metodologías

Existen varias metodologías de requerimientos que plantean diversas formas de abordar el proceso de toma de requerimientos, donde algunas de estas son descritas a continuación:

3.2.1.1. DoRCU

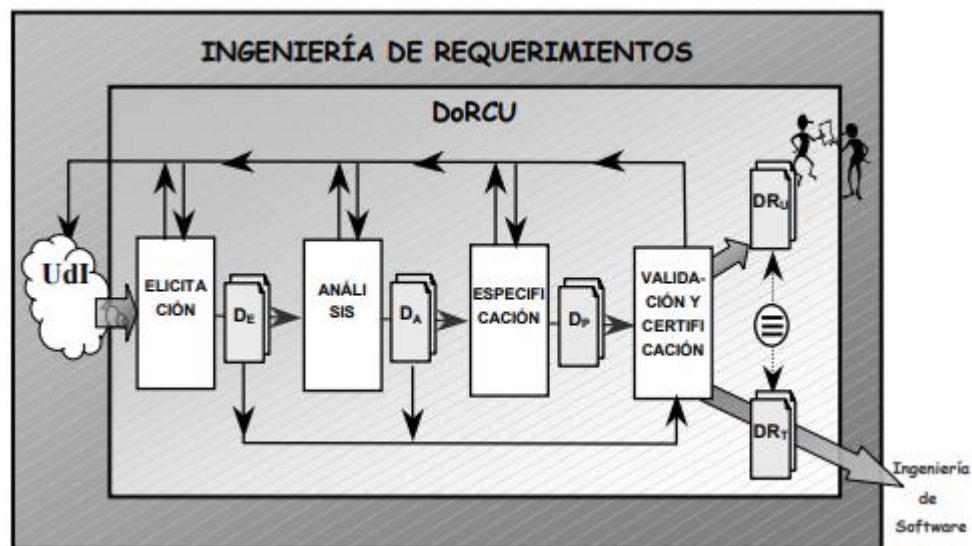
Según Báez & Brunner (n.d.) “Documentación de Requerimientos Centrada en el Usuario, es una metodología para la Ingeniería de Requerimientos caracterizada por su flexibilidad y orientación al usuario” (p.1), Esta metodología cuenta con 4 etapas las que según Báez & Brunner (n.d.) son las siguientes:

- **Elicitación de Requerimientos:** Esta etapa consiste en obtener el conocimiento del trabajo que realiza el Cliente/Usuario, para comprender las necesidades y las

restricciones del sistema a desarrollar. Como resultado de esta etapa se obtiene el conjunto de requerimientos de todas las partes interesadas.

- **Análisis de Requerimientos:** En esta etapa se estudian los requerimientos obtenidos de la etapa anterior, para poder identificar posibles áreas interesadas que no se detectaron con anterioridad, inconsistencia entre los requerimientos y puntos que son vagos o irrelevantes para el sistema. Como resultado de esta etapa podemos llegar a tener que volver a la etapa anterior para solucionar las inconsistencias detectadas durante esta etapa, además que se ve las primeras aproximaciones del lenguaje técnico.
- **Especificación de Requerimientos:** En esta etapa se describen los requerimientos identificados en las etapas anteriores, si se detectan problemas en esta etapa se debe volver a la etapa anterior donde se generó el problema.
- **Validación y Certificación de los requerimientos:** Esta etapa tienen como input los resultados de las etapas anteriores y se realiza una integración y validación final de lo realizado en las etapas anteriores. Como resultado de esta etapa tenemos el documento de requerimientos terminado.

Figura 10-Eschema de la metodología DoRCU- Fuente (Báez & Brunner, n.d.).



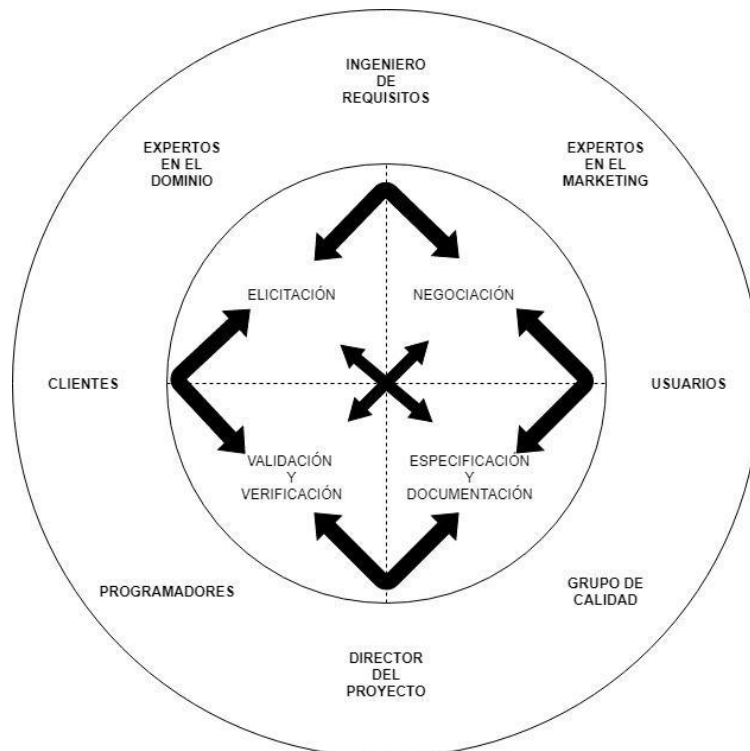
3.2.1.2. Modelo Pohl

Según Durán (2000) el modelo Pohl es un modelo iterativo el cual consta de 4 actividades, en el cual el orden de estas se puede establecer como se desee, a pesar de esto, se asume que los requerimientos son elicitados, a continuación, son negociados con los participantes, luego integrados en la documentación y finalmente validados y verificados

para asegurar que satisfagan las necesidades de los clientes. Según Durán (2000) las etapas de este modelo se describen de la siguiente manera:

- **Elicitación:** El objetivo de la elicitación es hacer explícito el conocimiento oculto sobre las necesidades del cliente, los usuarios y el sistema a desarrollar.
- **Negociación de requisitos:** El objetivo de esta etapa es lograr un acuerdo entre los participantes sobre los requisitos elicitados en la etapa anterior.
- **Especificación y documentación de requisitos:** En esta etapa los requisitos ya elicitados y negociados deben ser documentados.
- **Validación/Verificación de requisitos:** El objetivo de esta etapa es comprobar que los requisitos que están documentados corresponden con las necesidades de los clientes y los usuarios.

Figura 11-Esquema del modelo Pohl- Fuente (Durán, 2000)- Adaptado por el autor.



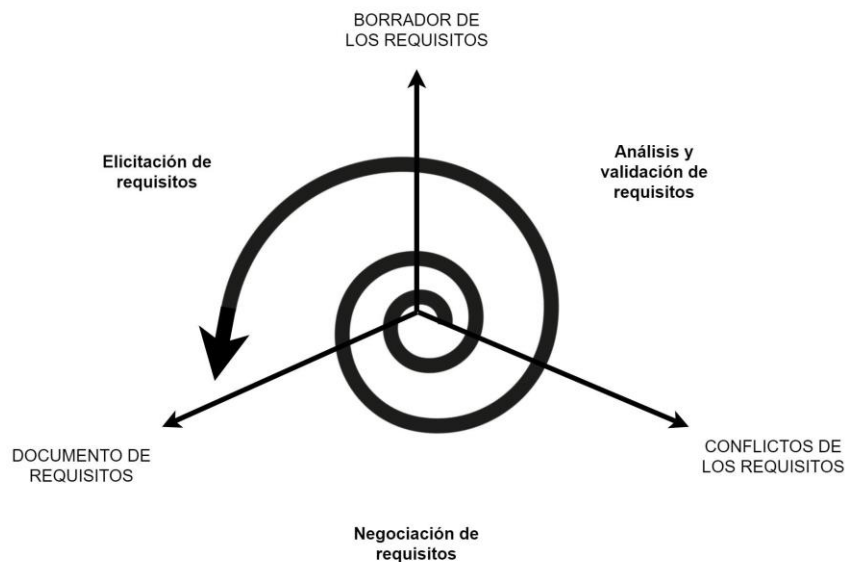
3.2.1.3. Modelo espiral

Según Durán (2000), “este modelo asume una naturaleza iterativa del proceso y la dificultad de establecer un punto de terminación del mismo, dado que los requisitos nunca llegan a ser perfectos” (p.41). Según este mismo autor, este proceso establece 3 actividades, las cuales son: Elicitación de Requisitos, Análisis y Validación de Requisitos y Negociación de Requisitos, pero se puede inferir la existencia de una cuarta actividad que es la “Gestión de Requisitos” que se realiza durante todo el proceso y se encarga de la

obtención incremental de los requerimientos. Según Duran (2000) estas etapas consisten en lo siguiente:

- **Elicitación de requisitos:** En esta etapa se consultaron distintas fuentes de información para entender el dominio del problema y establecer los requisitos del software.
- **Análisis y validación de los requerimientos:** Se analizan los requerimientos obtenidos en la etapa anterior y se busca la confirmación por parte del cliente y usuarios que los requerimientos cumplen con sus necesidades.
- **Negociación de requisitos:** Se resuelven los conflictos encontrados en el análisis de requerimientos y se llega a un acuerdo.

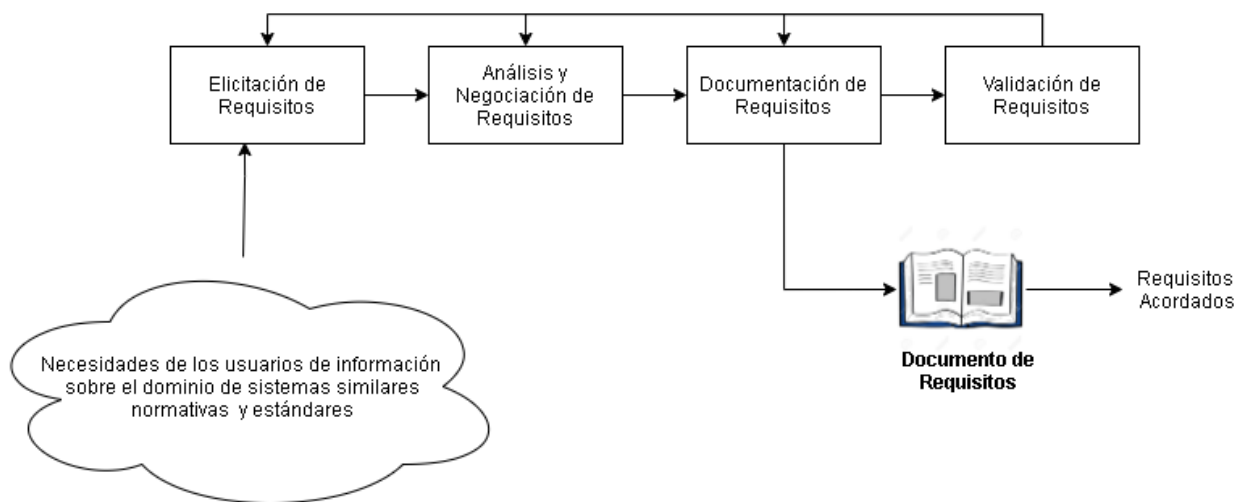
Figura 12-Esquema del modelo Espiral- Fuente (Durán, 2000)- Adaptado por el autor.



3.2.1.4. Modelo SWEBOK

Según Vega & Tovar (2006) menciona que “busca caracterizar los conocimientos que debería poseer un Ingeniero de Software después de desempeñarse durante algunos años en labores propias de la especialidad”(p.2), esta guía busca organizar los conocimientos sobre procesos de desarrollo de software, ordenándolos en las siguientes áreas claves: Requisitos, Diseño, Construcción, Testing, Mantenimiento, Configuración, Administración, Proceso, Herramientas y Métodos, Calidad y Disciplinas relacionadas. Respecto al área de Requisitos se plantea el proceso descrito en la siguiente figura.

Figura 13-Esquema de la metodología de requisitos planteada por SWEBOK- Fuente (Durán, 2000)- Adaptado por el autor.



3.3. Metodologías a ocupar

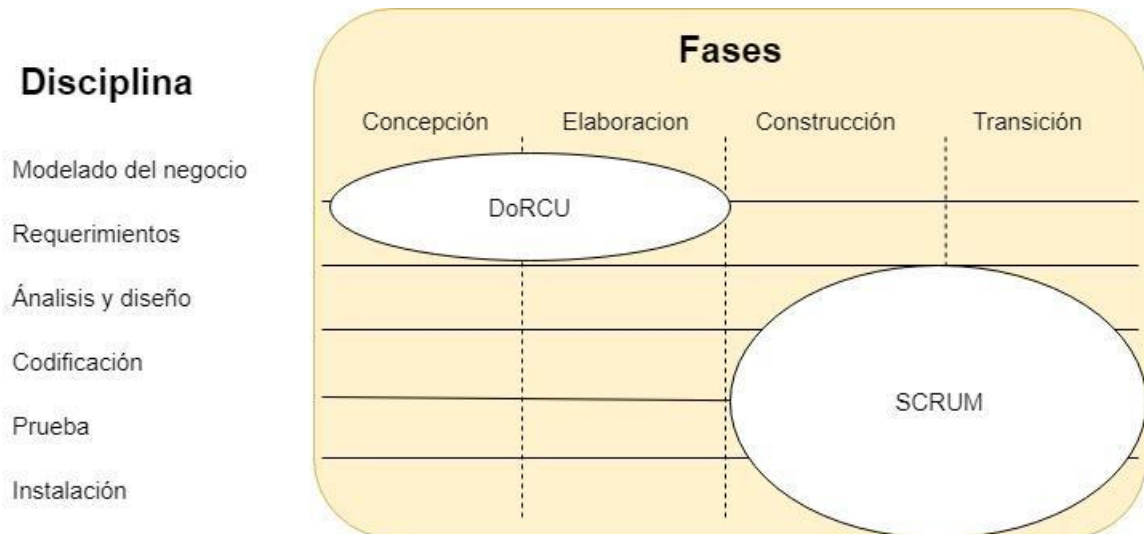
Para definir la estructura general del proyecto se ocupó la metodología RUP (Proceso Unificado de Rational), debido a que proporciona un ambiente de desarrollo flexible (a pesar de considerarse metodología tradicional) con disciplinas y fases definidas que se pueden trabajar transversalmente (no lineal), además de permitir la adaptación hacia las necesidades de los desarrolladores y la empresa.

Para las fases de concepción y elaboración del proyecto, se ocupa otra metodología adicional en específico para las disciplinas de modelo de negocio y requerimientos, siendo seleccionada la metodología DoRCU, debido a que esta posee un proceso sencillo y claramente definido que cuenta con basta documentación explicando el paso a paso cada una de sus etapas, además esta metodología tiene la característica de ser flexible y orientado al usuario, asegurando así que los requerimientos cumplan con las necesidades del usuario, por medio de la realización de reuniones en las cuales se captan y validan los requerimientos por parte de este, teniendo como resultado un documento claro que incluye el problema a abordar, los objetivos y los requerimientos que dan forma al proyecto. Para esto se toma como referencia lo expuesto por Diéguez et al. (2010) donde presenta una propuesta de un documento para la elicitación y especificación de requerimientos de software basado principalmente en el estándar IEE 830-1998.

Para el desarrollo del software, que están en las fases de construcción y transición, y contemplan las disciplinas de análisis y diseño, codificación, prueba e instalación se utilizó la metodología ágil Scrum, debido a que tiene roles bien definidos, fomenta la transparencia y comunicación constante entre los interesados del proyecto, además de entregar valor

con cada una de las entregas o incrementos que el usuario puede probar y validar continuamente. La siguiente imagen indica cómo conviven estas 3 metodologías dentro de este proyecto.

Figura 14-RUP adaptado al proyecto - Fuente (Kruchten, 2014) - Adoptada por el autor



Por consiguiente, se descartaron las siguientes metodologías:

1. Metodologías Tradicionales

- **Metodología cascada:** Es demasiado estructurada, poco flexible y adaptativa, además de que, si una fase se atrasa, repercute en el atraso de las siguientes, generando “cuellos de botella”.
- **Metodología Incremental:** Debido a que comparte cierta similitud con el modelo cascada en cuanto a ser demasiado lineal y poco flexible, además que se aplica a proyectos que no disponen del personal suficiente para cumplir con los plazos de entrega, permitiendo agregar a más personas.
- **Modelo Evolutivo:** Este tipo de metodologías es para software en los que no se tiene claridad los límites del proyecto ni la fecha de finalización de este y en el caso de este proyecto se desarrollará dentro de plazos previamente establecidos.
- **Metodología de desarrollo basado en componentes:** Este tipo de metodología se centra en la reutilización de código o sistemas similares y el desarrollo de este proyecto es un producto nuevo y no se cuenta con material para ser reutilizado en su desarrollo.

2. Metodologías Ágiles:

- **Programación extrema (XP):** Debido a que esta metodología tiene un enfoque orientado a objetos y se centra más en el desarrollo del software

por sobre la definición del software a desarrollar, punto esencial para este proyecto.

- **Metodología de desarrollo adaptativo de software (DAS):** Esta metodología está enfocada en el desarrollo de sistemas complejos, y en este caso el proyecto a desarrollar no cumple con esta característica.
- **Método de desarrollo de sistemas dinámico (MDSD):** Debido a que en esta metodología se trabaja con tiempos demasiado estrechos para el desarrollo del software.

3. Metodologías de requerimientos:

- **Metodología Pohl:** Ya que no se aprecia un orden establecido de sus distintas fases, no hay certeza de que los requerimientos fueran elicitados y estos pueden modificarse constantemente, debido a que la fase de negociación y validación puede aplicarse en cualquier orden y momento.
- **Metodología espiral:** Si bien esta permite un uso de iteraciones, el proyecto a realizar tiene un plazo definido y esta metodología es más apropiada para ser aplicada en proyectos con un propósito evolutivo y con requerimientos que no están definidos concretamente.
- **Metodología SWEBOK:** Es descartada, ya que está orientada a ingenieros de software con vasta experiencia en proyectos de desarrollo y en múltiples áreas como se explicó con anterioridad.

3.4. Aplicación de metodologías en el proyecto

3.4.1. Aplicación de DoRCU en el proyecto

Para la aplicación de esta metodología en el proyecto, se considera la realización de las etapas especificadas por esta, las cuales son explicadas a continuación:

1. **Elicitación de Requerimientos:** En esta etapa se realizan reuniones para comprender el negocio de la contraparte, se diseñan encuestas para ser aplicadas en los diferentes stakeholders asociados y se obtienen la versión preliminar de los requerimientos.
2. **Análisis de Requerimientos:** En esta etapa se realizan reuniones entre los participantes del proyecto, donde se discute la comprensión de los requerimientos obtenidos en la encuesta anteriormente aplicada y se obtienen los requerimientos

de una forma más técnica para posteriormente ser utilizados en el documento de requerimientos.

3. **Especificación de requerimientos:** En esta etapa se definen los requerimientos a desarrollar y se confecciona la primera versión del documento de requerimientos, donde se prioriza la utilización de historias de usuario por sobre los casos de uso, para una mejor compatibilidad entre las distintas metodologías, además, se opta por estas debido a que el trabajo de validación es de mejor entendimiento por todas las partes interesadas y más preciso que el de los casos de uso.
4. **Validación y verificación:** En esta etapa se realizan frecuentes reuniones con la contraparte, para validar los requerimientos especificados en la etapa anterior o los posibles cambios realizados y se obtiene el documento de requerimiento junto con las historias de usuario (basadas en los requerimientos) y que serán aplicadas en la siguiente metodología.

Para la aplicación de estas fases en el proyecto se realizaron las siguientes reuniones:

Tabla 3-Tabla de reuniones - Fuente (Creación propia, 2020).

Etapas	Objetivo reunión	Fechas	Participantes
Elicitación	Presentación de las partes e ideas de proyecto	27/04	Contraparte, Equipo de Desarrollo y Profesor Guía
	Análisis del alcance del proyecto	07/05	Contraparte, Equipo de Desarrollo y Profesor Guía
	Revisión de modificaciones	16/05	Contraparte, Equipo de Desarrollo y Profesor Guía
	Correcciones en encuestas al personal para toma de requerimientos	14/06	Contraparte, Equipo de Desarrollo y Profesor Guía
Análisis de requerimientos	Revisión de encuestas personal y corrección de encuesta a madres	20/06	Equipo de Desarrollo y contraparte
	Análisis de los requerimientos	26/06	Equipo de Desarrollo
Especificación	Diseño del documento de requerimiento	01/07	Equipo de Desarrollo

	Correcciones en los requerimientos	11/07	Equipo de Desarrollo y Profesor Guía
Validación y Certificación	Validación de requerimientos 1	05/07	Equipo de Desarrollo y contraparte
	Validación de requerimientos 2	25/07	Equipo de Desarrollo y contraparte

Para más detalles ver anexo 2.

3.4.2. Aplicación de Scrum en el proyecto

Para la aplicación de Scrum en el proyecto primero es necesario definir roles del proyecto que fueron explicados con anterioridad, los cuales se presentan a continuación:

- **Dueño del producto:** Romina Bianchi Rodríguez - Enfermera clínica administrativa - Encargada de lactancia materna.
- **Scrum master:** Daniel Hormazábal Ocampo - Profesor de la carrera de Ingeniería Informática Empresarial. Certificado CSM. CPO. SPC.
- **Equipo de desarrollo:** Fernando Cáceres Núñez y Felipe Soto Vargas - Alumnos de la carrera Ingeniería Informática Empresarial.

En Scrum es necesario dividir en desarrollo del software en diversos sprint, los cuales tiene como resultado un incremento del producto final, a continuación, se describen los sprint que conformarán el proyecto:

Tabla 4-Tabla de separación de Sprint del proyecto - Fuente (Creación propia, 2020).

N° Sprint	Objetivo del Sprint
#1	Construir funciones de registros de datos del sistema y funciones de cálculos estadísticos.
#2	Creación perfiles de usuario y funciones de cálculo de leche.
#3	Permisos de acceso de usuarios, agendar hora en internet y funciones de validación de dosis e impresión de documentos.
#4	Construcción de funciones gráficas, validación y registro de visitas de las madres e implementación de tecnología.
#5	Desarrollo de aplicación móvil

4.Resultados

Tal como se mencionó en el capítulo anterior, para el desarrollo de este proyecto se utilizó una combinación de metodologías, utilizando la metodología RUP como estructura general del proyecto, a continuación, se presentan los resultados de las distintas fases de esta metodología.

4.1. Concepción

Para esta fase, como se evidenció en el capítulo anterior, se realizaron diferentes reuniones en las cuales se presentó la problemática a abordar y se generaron los objetivos del proyecto, los cuales pueden ser encontrados en el capítulo 1 de este documento, para más detalles ver anexo 3, que fue el resultado de la incorporación de la metodología DoRCU en estas fases de RUP.

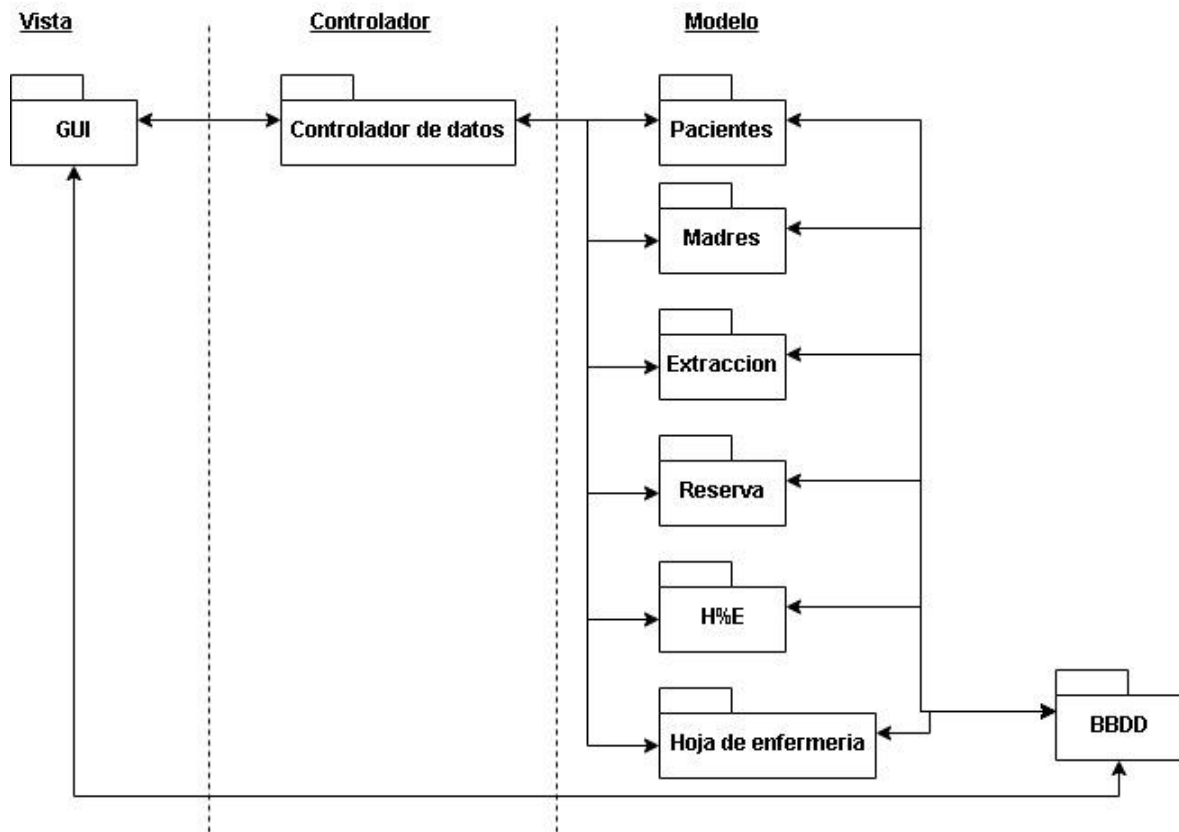
4.2. Elaboración

Como se mencionó en el capítulo anterior, esta fase también fue incorporada por la metodología DoRCU, en la cual se obtuvieron como resultados la planificación del proyecto, los requerimiento funcionales y no funcionales (incluyendo los diversos usuarios a considerar en el proyecto, con sus diferentes permisos), las historias de usuario, matriz de trazabilidad y las pantallas de prototipo del sistema, los cuales se presentan más adelante.

4.2.1. Planificación del proyecto

Con la información obtenida de la etapa anterior, fue posible desarrollar una planificación base de cómo se desarrolló este sistema, para cumplir con todos los objetivos establecidos con anterioridad, para esto se desarrolló una carta Gantt que presenta la estimación de tiempo en el que se desarrolló del proyecto con las diversas etapas que lo componen.

Figura 16-Modelo vista controlador (abreviado) en el proyecto- Fuente (Creación propia, 2020).



4.2.2. Tipos de usuarios

De los análisis realizados en la etapa anterior, se logró extraer los siguientes usuarios que participan en el proceso de alimentación de los recién nacidos que serán considerados en el sistema y que fueron extraídos del documento con nombre “Documento de toma de Requerimientos” (en específico en el punto 5.3.1.1) los cuales son:

- **Médico(a)**: Son los(as) principales encargados de la salud de los pacientes, los tratamientos que le son administrados y establecer las dosis de leche de cada paciente, a través de las evaluaciones médicas que realiza diariamente.
- **Enfermera(o)**: Son las(os) encargados de supervisar que los tratamientos e indicaciones especificados por el médico(a) y fonoaudiólogo(a) se realicen correctamente, además de ocasionalmente colaborar con los(as) técnico en enfermería en la aplicación de las indicaciones realizadas.
- **Técnico en enfermería (TENS)**: Son los(as) encargados(as) de aplicar las indicaciones realizadas por los médicos(as) y fonoaudiólogo(a).
- **Nutricionista**: Son los(as) encargados de ajustar las dosis de leche indicadas por los(as) médicos(as) dependiendo de la disponibilidad de esta, además de asegurar la correcta administración de las dosis a cada paciente.

- **Fonoaudiólogo(a):** Son los(as) encargados(as) de indicar el mejor método de alimentación y vía de administración de esta de los pacientes.
- **SEDILE (Servicio Dietético de Leche):** Son los(as) encargados de recibir a las madres para las extracciones de leche y de preparar las dosis para los pacientes (puede estar compuesto por TENS o auxiliares).
- **Madre:** Son las encargadas de visitar el lactario constantemente para realizar las extracciones de leche.

4.2.3. Requerimientos funcionales

A continuación, se presentan los requerimientos funcionales obtenidos durante esta fase los cuales fueron validados por la contraparte de este proyecto, para más detalles ver anexo 3.

Tabla 5-Tabla de requerimientos funcionales del sistema - Fuente (Creación propia, 2020).

N°	Requerimiento Funcional	Descripción
1	Acceso Enfermera(o)	Permitir al grupo de usuarios "Enfermera(o)" registrar los "Registros del paciente".
2	Registrar y actualizar en la "Historia y evolución clínica"	Permitir al grupo de usuarios "Medico(a)" y "Enfermera(o)" registrar y actualizar en la "Historia y evolución clínica" del paciente la sección "Evaluación médica".
3	Registrar y actualizar la "Hoja de enfermería"	Permitir a los grupos de usuarios "Técnico en enfermería" y "Enfermera(o)" registrar y actualizar la "Hoja de enfermería" del paciente.
4	Adjuntar el comprobante de parto	Adjuntar el comprobante de parto del paciente en el "Registro de paciente" respectivo.
5	Registrar los datos de la madre (o tutor según el caso)	Permitir al grupo de usuarios "Enfermera(o)" registrar los datos de la madre (o tutor según el caso) del paciente ingresado a la unidad.

6	Calcular el conteo de los ingresos	Calcular el conteo de los ingresos, traslado a otra unidad del hospital, traslado a otro hospital y fallecimiento de los pacientes de la UPC neonatal.
7	Calcular el porcentaje de recién nacidos egresados con cada tipo de alimentación	Calcular el porcentaje de recién nacidos egresados con LME, Lactancia mixta, Lactancia por fórmula de la unidad.
8	Visualizar la "Historia y evolución clínica"	Permitir al grupo de usuarios "Médico", "Fonoaudiólogo", "Nutricionista", "Enfermera", "Técnico en enfermería" visualizar la "Historia y evolución clínica" del paciente junto con sus diferentes secciones y la hoja de enfermería respectiva.
9	Registrar y actualizar la sección de "Evaluación Nutricional" del "Historia y evolución clínica"	Permitir al grupo de usuarios "nutricionista" registrar y actualizar la sección de "Evaluación Nutricional" del "Historia y evolución clínica" del paciente.
10	Registrar y actualizar el "Registros de alimentación"	Permitir al grupo de usuarios "Técnico en enfermería", "Fonoaudiólogo(a)" y "Enfermero(a)" registrar y actualizar el "Registros de alimentación" del paciente.
11	Acceder a los "Registros de alimentación"	Permitir al grupo de usuario "nutricionista" acceder a los "Registros de alimentación" del paciente.
12	Imprimir "Historia y evolución clínica"	Permitir imprimir al grupo de usuarios "Nutricionista" la "Historia y evolución" del paciente.
13	Agendar visita el lactario	Permitir al grupo de usuarios "Madre" agendar su visita al lactario.

14	Registrar visita al lactario	Registrar la visita de las madres al lactario
15	Validar visita	Permitir al grupo de usuarios "SEDILE" validar la visita de la madre.
16	Registrar la extracción de leche	Permitir al grupo de usuarios "SEDILE" registrar la extracción de leche de la madre.
17	Acceder a los registros de extracciones de leche	Permitir al grupo de usuarios "nutricionista" acceder a los registros de extracciones de leche materna.
18	Acceder a la sección de "Evaluación Nutricional" de la "Historia y evolución"	Permitir al grupo de usuarios "SEDILE" acceder a la sección de "Evaluación Nutricional" de la "Historia y evolución" del paciente.
19	Registrar la dosis preparada en el "Registros de alimentación"	Permitir al grupo de usuarios "SEDILE" registrar la dosis preparada en el "Registros de alimentación" del paciente.
20	Validar la entrega de las dosis	Permitir al grupo de usuarios "SEDILE" validar la entrega de las dosis a una persona del grupo "Técnico en enfermería".
21	Registrar y actualizar la sección de "Evaluación fonoaudiológica" de la "Historia y evolución"	Permitir al grupo de usuarios "fonoaudiólogo" registrar y actualizar la sección de "Evaluación fonoaudiológica" de la "Historia y evolución" del paciente
22	Listado de madres con bajo promedio de extracción	Desplegar un listado de madres con bajo promedio de extracción de leche.
23	Gráfico del peso y la estatura	Desplegar un gráfico del peso y la estatura de los pacientes.

24	Listados de pacientes categorizados por el tipo de alimentación	Desplegar listados de pacientes categorizados por el tipo de alimentación que reciben.
25	Listado de pacientes actuales	Listado de pacientes actuales que tiene la unidad

4.2.4. Requerimientos no funcionales

A continuación, se presentan los requerimientos no funcionales obtenidos durante esta fase los cuales fueron validados por la contraparte de este proyecto, para más detalles ver anexo 2.

Tabla 6-Tabla de requerimientos no funcionales del sistema - Fuente (Creación propia, 2020).

N°	Requerimiento no Funcional	Descripción
1	Manuales de usuario	Debe contar con manuales de usuario
2	Mensajes de errores	Debe proporcionar mensajes de error cuando alguno de los datos ingresados es incorrecto.
3	Facilidad de uso	Debe ser fácil de utilizar.
4	Interfaz gráfica	La interfaz gráfica debe ser amigable.
5	Accesible	Debe ser accesible desde cualquier navegador Web.
6	Seguridad	Debe asegurar que el acceso al sistema sea solo a través de un usuario y contraseña.
7	Disponibilidad	Debe ser accesible desde distintos dispositivos (notebook, smartphone, entre otros).
8	Registro automático	Debe contemplar tecnología que permita registrar la asistencia sin contacto físico y automático.

9	Almacenamiento	Debe contar con la capacidad de almacenamiento suficiente para realizar las pruebas.
10	Perfiles de usuario	Administrar diferentes grupos de usuarios (“Médicos”, “Fonoaudiólogo(a)”, “Nutricionista”, “Enfermero(a)”, “Técnico en enfermería” (NEO), “SEDILE” (Tens y auxiliares de servicio del SEDILE) y “Madre”), con sus diferentes permisos respectivamente.

4.2.5. Historias de usuario

Según lo mencionado en el capítulo anterior, a continuación, se presentan las historias de usuario del sistema, para más detalles ver anexo 3:

Tabla 7-Tabla de historias de usuario del sistema - Fuente (Creación propia, 2020).

#1	Autenticar Enfermera(o)	
Como Enfermera(o) Quiero Ingresar al sitio para identificarme Para Acceder al sistema con los permisos respectivos		
Estimación: 5		Valor: 60

#2	Autenticar Médico(a)	
Como Medico(a) Quiero Ingresar al sitio para identificarme Para Acceder al sistema con los permisos respectivos		
Estimación: 5		Valor: 60

#3	Autenticar Técnico en enfermería	
Como Técnico en enfermería Quiero Ingresar al sitio para identificarme Para Acceder al sistema con los permisos respectivos		
Estimación: 5		Valor: 60

#4	Autenticar SEDILE	
Como SEDILE Quiero Ingresar al sitio para identificarme Para Acceder al sistema con los permisos respectivos		
Estimación: 5		Valor: 60

#5	Autenticar Fonoaudiólogo(a)	
Como Fonoaudiólogo(a) Quiero Ingresar al sitio para identificarme Para Acceder al sistema con los permisos respectivos		
Estimación: 5		Valor: 60

#6	Autenticar Nutricionista	
Como Nutricionista Quiero Ingresar al sitio para identificarme Para Acceder al sistema con los permisos respectivos		
Estimación: 5		Valor: 60

#7	Autenticar Madre)	
<p>Como Madre</p> <p>Quiero Ingresar al sitio para identificarme</p> <p>Para Acceder al sistema con los permisos respectivos</p>		
Estimación: 5		Valor: 60

#8	Registrar los "Registros del paciente"	
<p>Como Enfermera(o)</p> <p>Quiero Registrar los "Registros del paciente"</p> <p>Para Tener registros de cada paciente de la unidad</p>		
Estimación: 1		Valor: 100

#9	Registra la sección de "Evaluación Médica" Enfermera(o)	
<p>Como Enfermera(o)</p> <p>Quiero Registra en la "Historia y Evolución clínica" la sección de "Evaluación Médica"</p> <p>Para Tener registro de las evaluaciones médicas realizadas por el médico</p>		
Estimación: 2		Valor: 100

#10	Registra la sección de "Evaluación Médica" Médico(a)	
<p>Como Médico(a)</p> <p>Quiero Registrar la evaluación Médica</p> <p>Para Informar sobre la condición del paciente y sus indicaciones</p>		
Estimación: 2		Valor: 20

#11	Registrar "Hoja de enfermería" Enfermera(o)	
Como Enfermera(o) Quiero Registrar la "Hoja de enfermería" Para Tener registros de la evolución del paciente		
Estimación: 3		Valor: 100

#12	Registrar "Hoja de enfermería" TENS	
Como Técnico en enfermería Quiero Registrar la "Hoja de enfermería" Para Tener registros de la evolución del paciente		
Estimación: 3		Valor: 90

#13	Adjuntar comprobante de parto	
Como Enfermera(o) Quiero Adjuntar el comprobante de parto Para Dejar constancia del parto del paciente		
Estimación: 3		Valor: 20

#14	Registrar datos de la madre	
Como Enfermera(o) Quiero Registrar los datos de la madre (o tutor) del paciente Para Identificar cuál es su descendencia.		
Estimación: 2		Valor: 100

#15	Cálculo de ingresos de pacientes a la unidad	
Como Enfermera(o) Quiero Acceder a las estadísticas de los pacientes ingresados a la unidad Para Informar al departamento de estadística del hospital sobre el trabajo de la unidad		
Estimación: 8		Valor: 80

#16	Cálculo de egresos de pacientes a la unidad	
Como Enfermera(o) Quiero Acceder a las estadísticas de los pacientes egresados de la unidad Para Informar al departamento de estadística del hospital sobre el trabajo de la unidad		
Estimación: 8		Valor: 80

#17	Calcular porcentaje del tipo de alimentación	
Como Enfermera(o) Quiero Ver los porcentajes de pacientes que hay con cada tipo de alimentación Para Informar al departamento de estadística del hospital sobre el trabajo de la unidad		
Estimación: 8		Valor: 80

#18	Acceso a la "Historia y evolución clínica" del paciente Médico(a)	
Como Médico Quiero Acceso a la "Historia y evolución clínica" del paciente Para Saber la condición actual del paciente		
Estimación: 3		Valor: 40

#19	Acceso a la "Historia y evolución clínica" del paciente Enfermera(o)	
Como Enfermera(o) Quiero Acceso a la "Historia y evolución clínica" del paciente Para Saber la condición actual del paciente		
Estimación: 3		Valor: 40

#20	Acceso a la "Historia y evolución clínica" del paciente Fonoaudiólogo(a)	
Como Fonoaudiólogo(a) Quiero Acceso a la "Historia y evolución clínica" del paciente Para Saber la condición actual del paciente		
Estimación: 3		Valor: 40

#21	Acceso a la "Historia y evolución clínica" del paciente Nutricionista	
Como Nutricionista Quiero Acceso a la "Historia y evolución clínica" del paciente Para Saber la condición actual del paciente		
Estimación: 3		Valor: 40

#22	Acceso a la "Historia y evolución clínica" del paciente TENS	
Como Técnico en enfermería Quiero Acceso a la "Historia y evolución clínica" del paciente Para Saber la condición actual del paciente		
Estimación: 3		Valor: 40

#23	Registrar sección "Evaluación nutricional"	
<p>Como Nutricionista Quiero Registrar la evaluación nutricional del paciente Para Informar a los interesados sobre las indicaciones de alimentación</p>		
Estimación:2		Valor: 100

#24	Registrar la alimentación del paciente Enfermera(o)	
<p>Como Enfermera(o) Quiero Registra la alimentación del paciente Para Informar a los interesados las dosis administradas a cada paciente</p>		
Estimación: 2		Valor: 100

#25	Registrar la alimentación del paciente TENS	
<p>Como Técnico en enfermería Quiero Registra la alimentación del paciente Para Informar a los interesados las dosis administradas a cada paciente</p>		
Estimación: 2		Valor: 90

#26	Registrar la alimentación del paciente Fonoaudiólogo(a)	
<p>Como Fonoaudiólogo(a), Quiero Registra la alimentación del paciente Para Informar a los interesados las dosis administradas a cada paciente</p>		
Estimación: 2		Valor: 90

#27	Acceder a registros alimentación	
<p>Como Nutricionista</p> <p>Quiero Acceder a los registros de alimentación</p> <p>Para Hacer seguimiento de la alimentación de los pacientes</p>		
Estimación: 5		Valor: 80

#28	Imprimir la "Historia y evolución clínica"	
<p>Como Nutricionista</p> <p>Quiero Imprimir la "Historia y evolución clínica"</p> <p>Para Informar a otras unidades sobre esta</p>		
Estimación: 5		Valor: 20

#29	Agendar hora en el lactario	
<p>Como Madre</p> <p>Quiero Agendar hora en el lactario</p> <p>Para Ir a extraer leche para mi hijo</p>		
Estimación: 8		Valor: 40

#30	Registrar visita de la madre	
<p>Como Madre</p> <p>Quiero Registrar mi visita al lactario</p> <p>Para Llevar una agenda de mis visitas al recinto</p>		
Estimación: 21		Valor: 90

#31	Validar visita de la madre	
Como SEDILE Quiero Validar la visita de la madre Para Confirmar que la madre asistió		
Estimación: 13		Valor: 80

#32	Registrar extracción de leche	
Como SEDILE Quiero Registrar la extracción de leche Para Hacer la dosis de alimentación del paciente		
Estimación: 5		Valor: 100

#33	Acceder a registros de extracción	
Como Nutricionista Quiero Acceder a registros de extracción Para Comprobar la disponibilidad de leche materna		
Estimación: 5		Valor: 90

#34	Acceder a la evaluación nutricional	
Como SEDILE Quiero Acceder a la evaluación nutricional Para Saber la indicación médica de alimentación del paciente		
Estimación: 5		Valor: 80

#35	Registra la dosis preparada	
<p>Como SEDILE</p> <p>Quiero Registrar la dosis preparada en los "Registros de alimentación"</p> <p>Para Informar a la unidad que la dosis está hecha</p>		
Estimación: 3		Valor: 90

#36	Validación entrega de dosis	
<p>Como SEDILE</p> <p>Quiero Validar la entrega de la dosis a un técnico en enfermería</p> <p>Para Actualizar el estado de seguimiento la dosis</p>		
Estimación: 5		Valor: 40

#37	Registrar datos de evaluación fonoaudiológica	
<p>Como Fonoaudiólogo(a)</p> <p>Quiero Ingresar datos de evaluación fonoaudiológica</p> <p>Para Actualizar los datos de paciente</p>		
Estimación: 3		Valor: 90

#38	Listado de madres bajo promedio de extracciones de leche	
<p>Como Enfermera(o)</p> <p>Quiero Ver listado de las madres con bajo promedio de extracciones</p> <p>Para identificar a las madres con problemas para realizar las extracciones</p>		
Estimación: 8		Valor: 80

#39	Crear gráfico de peso y estatura	
<p>Como Enfermera(o)</p> <p>Quiero Ver gráficamente la evolución física del paciente</p> <p>Para Ir corroborando que su estatura y peso sean correspondientes entre sí para la edad del paciente</p>		
Estimación:13		Valor: 20

#40	Filtro por categoría de alimentación	
<p>Como Enfermera(o)</p> <p>Quiero Ver listado de pacientes categorizados por el tipo de alimentación que estos reciben</p> <p>Para Identificar de manera rápida el grupo de pacientes que no está recibiendo lactancia materna</p>		
Estimación: 51		Valor: 20

#41	Filtro de pacientes actuales	
<p>Como Enfermera(o)</p> <p>Quiero Ver listado de pacientes actuales de la unidad</p> <p>Para Saber con rapidez los pacientes que actualmente están en la unidad</p>		
Estimación: 5		Valor: 20

#42	Aplicación Móvil	
<p>Como Madre</p> <p>Quiero Reservar hora al lactario a través de mi dispositivo móvil</p> <p>Para Agendar hora desde cualquier lugar</p>		
Estimación: 55		Valor: 20

4.2.6. Matriz de trazabilidad

A continuación, se presenta la matriz de trazabilidad de los requerimientos del sistema con las historias de usuario del sistema a desarrollar, para más detalles ver anexo 3.

Tabla 8-Matriz de trazabilidad de los requerimientos del sistema - Fuente (Creación propia, 2020).

Requerimientos		Historia de usuario
Funcional	No Funcional	ID
ID	ID	
1	-	8
2	-	9 - 10
3	-	11- 12
4	-	13
5	-	14
6	-	15 - 16
7	-	17
8	-	18 - 19 - 20 - 21 - 22
9	-	23
10	-	24 - 25 - 26
11	-	27
12	-	28
13	-	29 - 42
14	-	30
15	-	31
16	-	32
17	-	33
18	-	34
19	-	35
20	-	36
21	-	37
22	-	38
23	-	39

24	-	40
25	-	41
-	1	No aplica (*)
-	2	No aplica (*)
-	3	No aplica (*)
-	4	No aplica (*)
-	5	No aplica (*)
-	6	No aplica (*)
-	7	42
-	8	No aplica (*)
-	9	No aplica (*)
-	10	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7

4.2.7. Pantallas de prototipo del sistema

A continuación, se presentan las pantallas de prototipo del sistema, para más detalles ver anexo 3:

Figura 17-Prototipo de pantalla de listado de pacientes - Fuente (creación propia, 2020).

UPC Neonatal Pacientes Madres Reservas Extracciones Enfermera(o)

Registro de pacientes

Buscar...

Crear

Filtros Agrupar por Favoritos

<input type="checkbox"/>	ID	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre	Ubicación	Estado paciente	Teléfono	Fecha nacimiento

Figura 18-Prototipo de pantalla de registro de pacientes - Fuente (creación propia, 2020).

UPC Neonatal Pacientes Madres Reservas Extracciones Enfermera(o)

Registro de pacientes/New

Guardar Descartar

Datos de ingreso y Egreso Datos Generales Historia y evolución Hojas de enfermería

ID Apgar Fecha Dpt

Apellido paterno Tipo de parto

Apellido materno Edad Gestacional

Nombre Fecha E Cronología

Madre Peso nacimiento

Fecha y hora nacimiento Peso ingreso

Fecha y hora ingreso Peso Alta

Ubicación Domicilio

Nº Cupo Teléfono

Rut R.N. Diagnóstico Ingreso

Sexo

Grupo Sanguíneo

Figura 19-Prototipo de pantalla de listado de madres - Fuente (creación propia, 2020).

The screenshot shows a web interface for the 'UPC Neonatal' system. At the top, there is a navigation bar with the following items: 'UPC Neonatal', 'Pacientes', 'Madres', 'Reservas', 'Extracciones', and a user profile 'Enfermera(o)'. Below the navigation bar, the page title is 'Registro de madres'. On the left, there is a 'Crear' button. On the right, there is a search bar labeled 'Buscar...' with a magnifying glass icon. Below the search bar, there are three dropdown menus: 'Filtros', 'Agrupar por', and 'Favoritos'. The main content area features a table with the following columns: 'ID', 'Nombre', 'RUT', 'Teléfono', 'Email', 'Dirección', and 'Descripción'. The table is currently empty, showing only the header row.

Figura 20-Prototipo de pantalla de registro de madres - Fuente (creación propia, 2020).

The screenshot shows the 'Registro de madres/New' form in the 'UPC Neonatal' system. The navigation bar is identical to the previous screenshot. Below the navigation bar, the page title is 'Registro de madres/New'. On the left, there are two buttons: 'Guardar' and 'Descartar'. The main content area is a form with the following fields: 'ID', 'Nombre', 'RUT', 'Teléfono', 'Email', 'Dirección', and 'Descripción'. Each field has a corresponding text input box to its right.

Figura 21-Prototipo de pantalla de listado de historia y evolución - Fuente (creación propia, 2020).

UPC Neonatal Pacientes Madres Reservas Extracciones Enfermera(o)

Registro de pacientes

Guardar Descartar

Buscar...

Filtros Agrupar por Favoritos

Datos de ingreso y Egreso Datos Generales Historia y evolución Hojas de enfermería

ID	Fecha y hora	Evaluación médica	Evaluación Fono	Evaluación nutri

Figura 22-Prototipo de pantalla de registro de evaluación médica - Fuente (creación propia, 2020).

UPC Neonatal Pacientes Madres Reservas Extracciones Enfermera(o)

Historia y Evolución/New

Guardar Descartar

Fecha y hora

Sección Médica Sección Fonoaudiológica Sección Nutricional

Descripción Médica

Persona que la realizó

Figura 23-Prototipo de pantalla de registro de la hoja de enfermería - Fuente (creación propia, 2020).

UPC Neonatal Pacientes Madres Reservas Extracciones Enfermera(o)

Hoja de enfermería/New

Guardar Descartar

Diagnóstico Edad Peso actual
 Fecha Previsión Peso anterior
 Cama Ciudad Variación

Plan atención de enfermería Actividad de aseo y confort Sección alimentación Necesidades de seguridad

Alimentación

Hora	N. Mantener T		N Respirar Normalmente					Necesidad de comer y beber				N Eliminación		
	Cuna incub	T° asilar	FC	PA (S/D) (PAM)	FR	SAT	OXIGENO TERAPIA	FIO2	ASPIRAC SNG	FÓRMULA ALIMEN	VOLUMEN ALIMENT	FLEBO	ORINA	DEPOSIC
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														

Figura 24-Prototipo de pantalla de listado de reservas- Fuente (creación propia, 2020).

UPC Neonatal Pacientes Madres Reservas Extracciones Enfermera(o)

Registro de reservas

Crear

Buscar...

Filtros Agrupar por Favoritos

ID	Madre	Fecha reserva	Validación reserva	Motivo inasistencia	Personal validador

Figura 25-Prototipo de pantalla de visualización calendario de reservas - Fuente (creación propia, 2020).

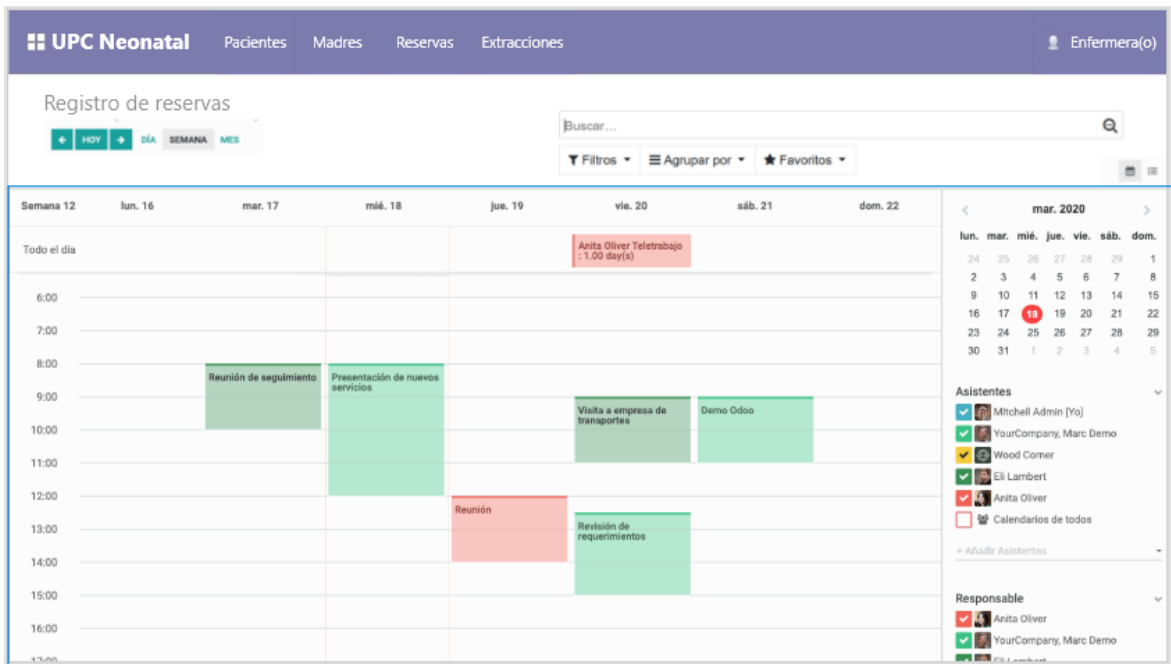


Figura 26-Prototipo de pantalla de registro de extracciones - Fuente (creación propia, 2020).

UPC Neonatal Pacientes Madres Reservas Extracciones Enfermera(o)

Registro de extracciones/New

Guardar Descartar

ID

Madre

Paciente

Reserva

Motivo inasistencia

Personal validador

4.3. Construcción

Como se mencionó en el capítulo anterior, para esta etapa del proyecto se comienza a utilizar la metodología de desarrollo ágil Scrum, lo cual con cada sprint desarrollado obtenemos un incremento de sistema los cuales son presentados en este punto.

4.3.1. Herramientas por utilizar

Antes de comenzar directamente con el desarrollo del sistema es necesario establecer las herramientas de desarrollo a utilizar para llevar a cabo este proyecto, las cuales son presentadas a continuación:

- Framework: Se seleccionó un framework que utiliza un lenguaje de programación y gestor de base de datos muy utilizados en el mundo del desarrollo, es multiplataforma lo que facilita el desarrollo de la aplicación móvil del sistema y que cuenta con amplia documentación, es por esto que el framework seleccionado fue el ERP Odoo v.12 debido a cumple con estos requisitos, utilizando las siguientes herramientas:
 - Lenguajes de programación:
 - Python: Álvarez (2003) señala que Python es un lenguaje de programación orientado a objetos interpretado de alto nivel. Se caracteriza por ser open source, de fácil aprendizaje y que su sintaxis favorece la legibilidad del código, que facilita la depuración, por lo tanto, favorece la productividad en el desarrollo.
 - XML: “es un lenguaje de etiquetado que sirve para la representación digital de documentos (y puede incluir tanto texto como fotografías, gráficos...). Se creó para hacer posible el intercambio de documentos estructurados a través del Web.” (Senso & Rosa, 1999, p.4)
 - HTML:” HyperText Markup Language, lenguaje compuesto de una serie de etiquetas o marcas que permiten definir el contenido y la apariencia de las páginas web.” (Luján Mora, 2002, p.23), es este caso se utilizó la última versión de HTML que corresponde a la versión 5.
 - Sistema gestor de base de datos: Se ocupa PostgreSQL que es un gestor de base de datos relacional y de código abierto, ya que lo incorpora el framework en su instalación.
 - Editor de texto: Microsoft (2020) señala que Visual Studio Code es un editor de texto potente pero ligero que se encuentra disponible para Windows, macOS y Linux. Cuenta con soporte para JavaScript, TypeScript y Node.js, además de contar con extensiones para más lenguajes como C ++, C #, Java, Python, PHP y Go.

4.3.2. Sprint 1.

Como se mencionó en el capítulo anterior, este proyecto cuenta con las etapas de construcción y transición de RUP (que es la estructura base del proyecto), las cuales se desarrollan bajo la metodología ágil Scrum. Este proyecto, tal y como lo menciona Scrum, divide el desarrollo del producto en diversos sprint que dan como resultado un incremento del sistema. En este primer sprint se posee como objetivo la construir funciones de registros de datos del sistema y funciones de cálculos estadísticos lo que contempla los siguientes requerimientos funcionales e historias de usuario, para más detalle ver anexo 3.

Tabla 9- Requerimiento funcionales e historias de usuarios abordados en el sprint 1 del proyecto - Fuente (Creación propia, 2020).

<u>Requerimientos funcionales a abordar</u>	<u>Historias de usuario a abordar</u>
1-2-3-5-6-9-10-16-17-19-21	8-9-11-14-23-24-32-12-25-26-33-35-37-15-16

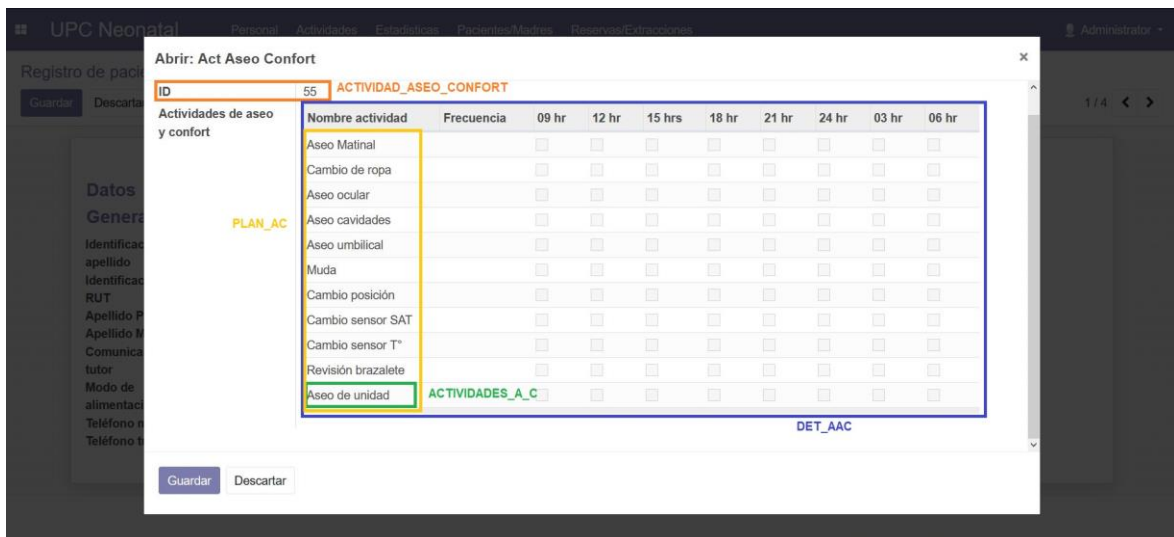
El diseño del modelo relacional sirve como referencia para la construcción del sistema y se trabajará de forma transversal a lo largo de los diferentes Sprint a medida que vaya avanzando el desarrollo del sistema, ya que puede incluir modificaciones que se vayan realizando por cada incremento, para ver más en detalle ver anexo 4.

Figura 28-Estructura de registro de tablas predefinidas - Fuente (creación propia, 2020).



Para crear la tabla de “Aseo y confort” del documento físico se crea la siguiente estructura, donde “ACTIVIDAD_ASEO_CONFORT” será el registro que contendrá la tabla, dicha tabla será “DET_AAC”. Para que “DET_AAC” se rellene automáticamente, “PLAN_AC” tendrá el registro de “ACTIVIDADES_A_C” que finalmente serán las filas que componen “DET_AAC”, teniendo como resultado lo siguiente:

Figura 29-Explicación de la estructura - Fuente (creación propia, 2020).



Como resultado de este sprint se presentan las principales pantallas obtenidas de este incremento que considera principalmente las funciones de registro y funciones de cálculos estadísticos.

Figura 30-Pantalla de listado de pacientes - Fuente (creación propia, 2020).

The screenshot shows the 'UPC Neonatal' application interface. At the top, there is a navigation bar with the following tabs: 'UPC Neonatal', 'Actividades', 'Personal', 'Reservas/Extracciones', and 'Pacientes/Madres'. The 'Pacientes/Madres' tab is active. On the right side of the navigation bar, the user is identified as 'Administrator'. Below the navigation bar, the main content area is titled 'Registro de pacientes'. On the left side of this area, there are two buttons: 'Crear' and 'Importar'. On the right side, there is a search bar labeled 'Buscar...' with a magnifying glass icon. Below the search bar, there are three dropdown menus: 'Filtros', 'Agrupar por', and 'Favoritos'. Below these elements is a table header with the following columns: 'ID', 'Apellido Paterno', 'Apellido Materno', 'Nombre', 'Ubicación', 'Estado del paciente', 'Teléfono', and 'Fecha y hora nacimiento'. The table body is currently empty.

Figura 31-Pantalla de registro de pacientes - Fuente (creación propia, 2020).

The screenshot shows the 'UPC Neonatal' application interface for patient registration. At the top, there is a navigation bar with the following tabs: 'UPC Neonatal', 'Actividades', 'Personal', 'Reservas/Extracciones', and 'Pacientes/Madres'. The 'Pacientes/Madres' tab is active. On the right side of the navigation bar, the user is identified as 'Administrator'. Below the navigation bar, the main content area is titled 'Registro de pacientes / Nuevo'. On the left side of this area, there are two buttons: 'Guardar' and 'Descartar'. Below these elements is a form titled 'Datos Generales' with a sub-section 'Datos de Ingreso'. The form contains the following fields: 'Fecha y hora de ingreso' (dropdown), 'Apellido Paterno' (text input), 'Apellido Materno' (text input), 'Derivado' (text input), 'Ubicación' (text input), 'Número de cupo' (text input), 'Nombre' (text input), 'Fecha y hora nacimiento' (dropdown), 'RUT recién nacido' (text input), 'Sexo' (text input), 'Grupo sanguíneo' (text input), and 'Apgar' (text input). The form is organized into a grid layout with labels on the left and input fields on the right.

Figura 32-Pantalla de registro de hoja de enfermería - Fuente (creación propia, 2020).

UPC Neonatal

Actividades Personal Reservas/Extracciones Pacientes/Madres

Administrador

Registro de pacientes

Guardar Descartar

Datos Generales

ID

CrearHoja enfermería

ID

Cama He

Prevision He

Peso Actual He 0,00

Variacion He 0,00

Diagnostico He

Valoracion He

Fecha He

Edad He 0

Ciudad He

Peso Anterior He 0,00

Altura Paciente He 0,00

Observaciones He

Pendiente He

N. conocimiento N. Comunicarse Balance hidrico ingreso Balance hidrico egreso Comunicación personal salud Diagnóstico enfermería

Sección alimentación Ned. seguridad y protección Seguimiento via venosa instalación Seguimiento via venosa retro Tratamiento Examen

Aportes parentales Actividades de aseo y confort Plan atención enfermería

N. conocimiento

Guardar y cerrar Guardar y Nuevo Descartar Eliminar

Figura 33-Pantalla listado de dosis - Fuente (creación propia, 2020).

UPC Neonatal

Actividades Personal Reservas/Extracciones Pacientes/Madres

Administrador

Registro de dosis

Buscar...

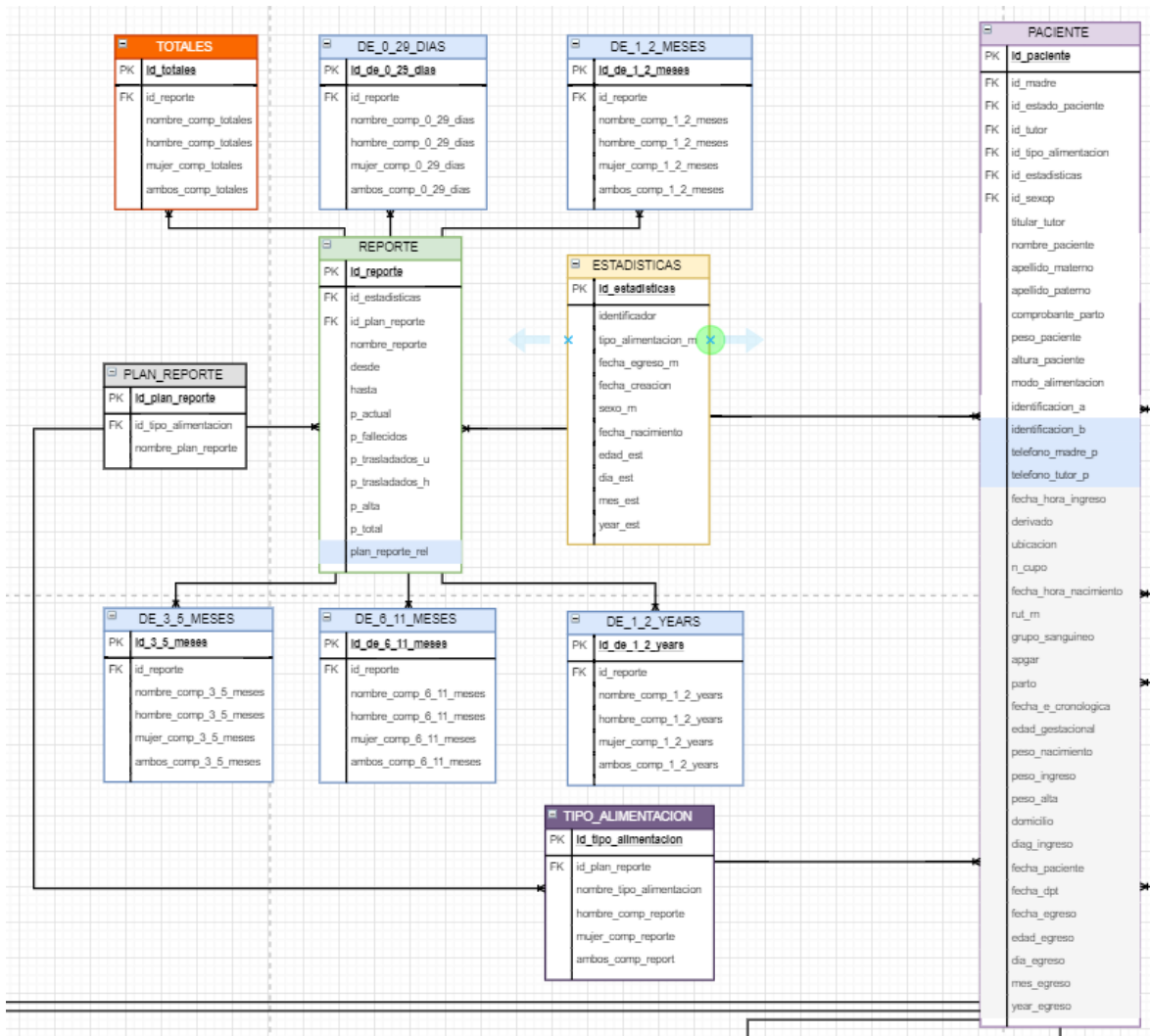
Crear Importar

Filtros Agrupar por Favoritos

ID	Extraccion	Validación	Descripción
----	------------	------------	-------------

Para completar el sprint 1 fue necesario modificar el modelo relacional para dar soporte a los cálculos estadísticos de la unidad, estos cálculos contabilizan a los pacientes según su edad, sexo y tipo de alimentación dependiendo de la fecha en la cual se quiera evaluar. Para cumplir con esta historia de usuario se definió una estructura que permite almacenar los datos de los pacientes egresados y contabilizarlos en tablas previamente definidas, a continuación, se presenta la estructura adicionada al modelo relacional que da soporte a las estadísticas del sistema.

Figura 34-Estructura de los registros de estadísticas - Fuente (creación propia, 2020).



Para entender el funcionamiento de esta estructura se debe comprender el significado de cada tabla y su aporte en esta función:

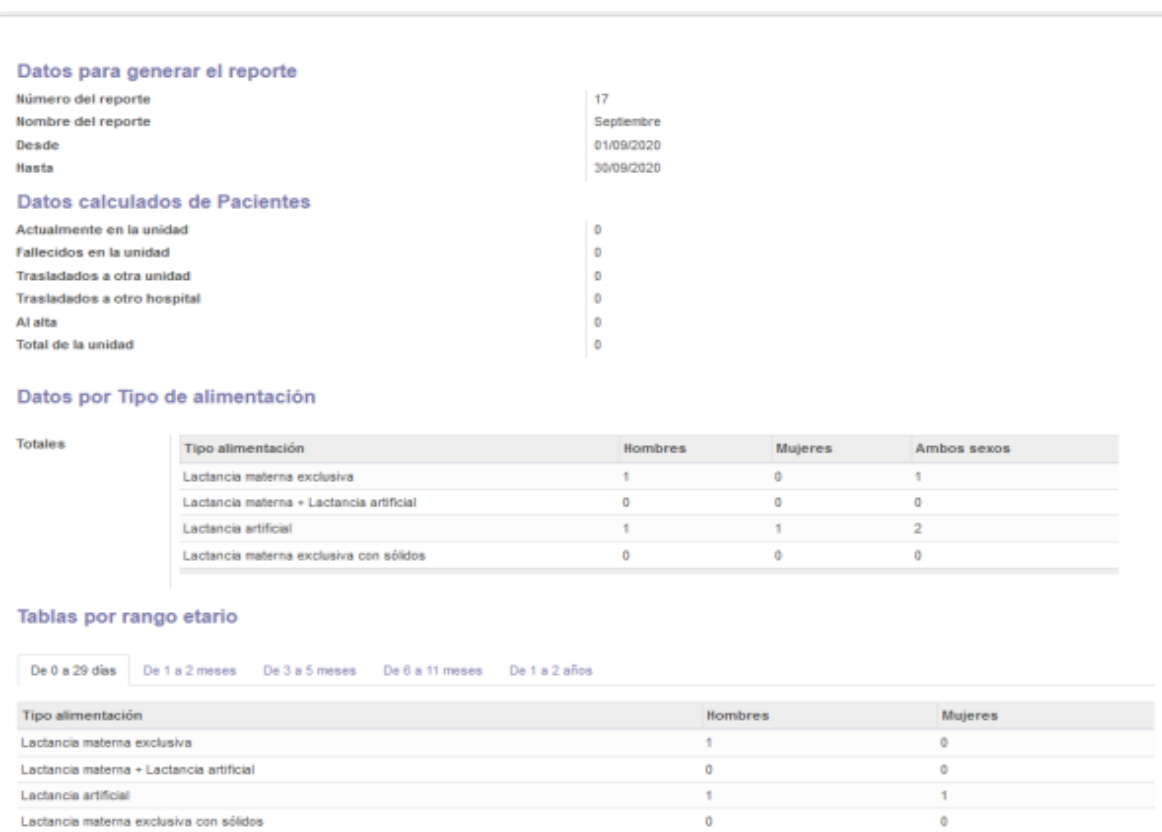
- **PACIENTE:** Esta tabla (de color lila en la figura previamente definida) almacena los registros médicos, de ingreso y egreso de los pacientes, al momento de que un paciente egresa de la unidad el sistema genera de forma automática un registro en la tabla ESTADÍSTICA.
- **ESTADÍSTICA:** Esta tabla (de color amarillo en la figura previamente definida) almacena los datos de todos los pacientes egresados de la unidad, en específico la edad, sexo, tipo de alimentación y fecha de egreso, este registro se genera de forma automática a través del egreso de un paciente.
- **REPORTE:** Esta tabla (de color verde en la figura previamente definida) es la que almacena los datos estadísticos solicitados por el usuario, donde este debe indicar la fecha de inicio y término del reporte, dependiendo de estas fechas el sistema selecciona los registros de estadísticas que se encuentran dentro de este plazo de

tiempo y los contabiliza y asigna dentro de la tabla correspondiente dependiendo de su edad.

- **Tablas de rangos etarios y tabla total:** Este grupo de tablas está compuesto por seis tablas distintas que representan a cinco grupos etarios y una que es el total general de la estadística en las cuales se registra la contabilización de los pacientes dentro del rango de fechas previamente definido, dependiendo del sexo de cada paciente.
- **PLAN REPORTE:** Contiene el formato interno de las tablas de rangos etarios (los diferentes tipos de alimentación que puede tener un paciente, en filas) que se auto rellena cuando se crea un reporte.

Para mayor comprensión de lo anteriormente mencionado, ver la siguiente figura:

Figura 35-Pantalla de reportes estadísticos - Fuente (creación propia, 2020).



Al finalizar el sprint, se realizó el sprint review dónde la contraparte validó el incremento del sistema y se dio paso al siguiente sprint sin modificaciones.

4.3.3. Sprint 2.

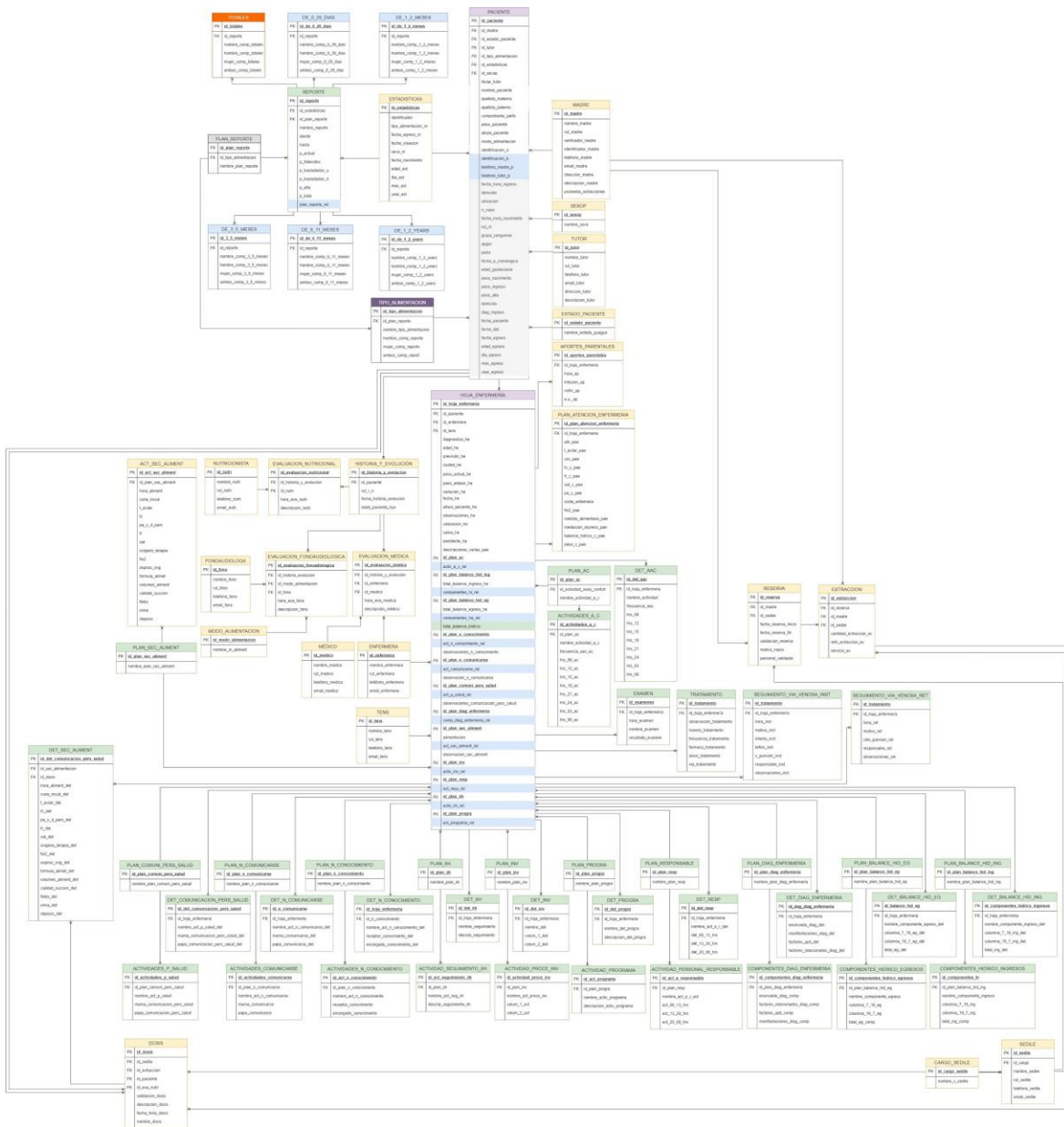
En el segundo sprint se posee como objetivo la creación perfiles de usuario y funciones de cálculo de leche lo que contempla los siguientes requerimientos funcionales e historias de usuario, para más detalle ver anexo 3:

Tabla 10-Requerimiento funcionales e historias de usuarios abordados en el sprint 2 del proyecto - Fuente (Creación propia, 2020).

<u>Requerimientos funcionales a abordar</u>	<u>Requerimientos no funcionales a abordar</u>	<u>Historias de usuarios a abordar</u>
7-11-18-22	10	1-2-3-4-5-6-7-17-27-34-38

Al iniciar el sprint 2 se optimizó el código eliminando tablas que no eran estrictamente necesarias para el funcionamiento del sistema, quedando como resultado el modelo relacional que se encuentra en la siguiente figura para dar inicio al sprint 2, para ver en detalle ver anexo 5.

Figura 36-Modelo relacional sprint 2 - Fuente (creación propia, 2020).

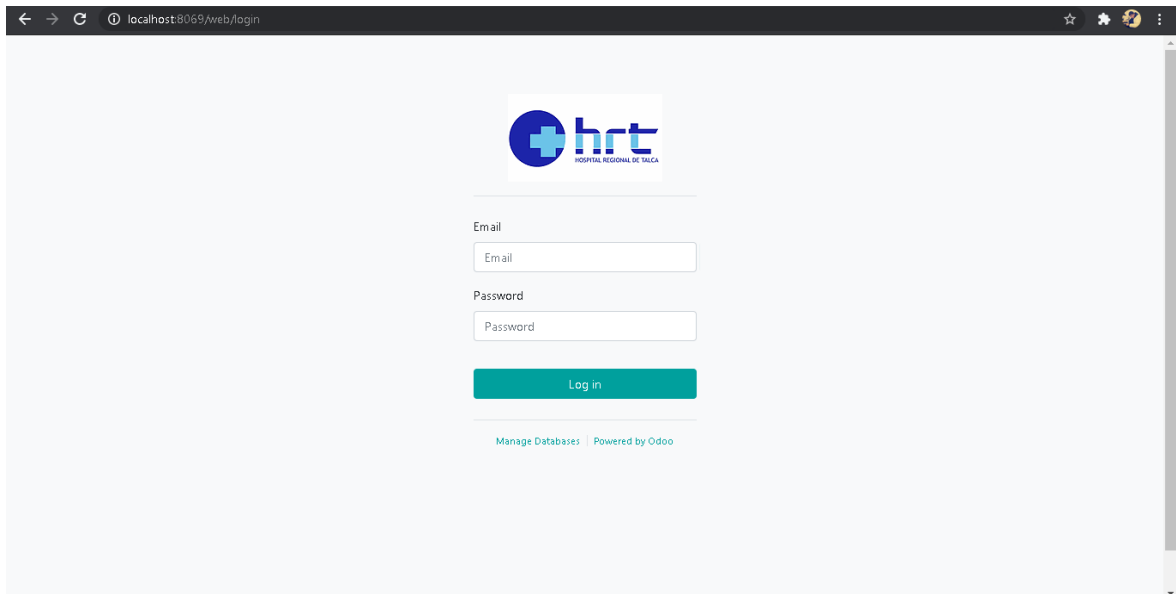


Con esta nueva estructura se eliminó una considerable cantidad de tablas que hacen de intermediario entre la hoja de enfermería (documento que registra la evolución del día a día de los pacientes) y los datos específicos de esta, dejando estos registros conectados directamente con la hoja de enfermería, facilitando la accesibilidad y visualización de estos datos.

Durante este sprint se creó el código que permite la creación de los distintos perfiles de usuarios anteriormente mencionados en el punto 4.2.2 de este documento, añadiendo el perfil de usuario administrador que corresponde a la persona encargada de administrar el sistema el cual tiene acceso a la totalidad de las funciones y permisos del sistema

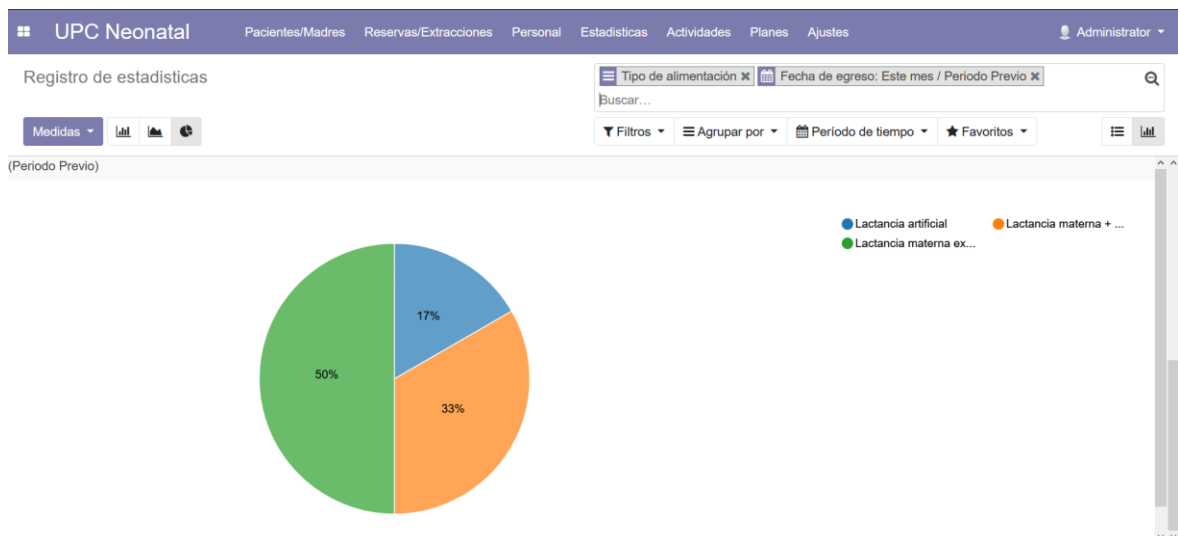
(lectura, escritura, edición y eliminación de registros), como resultado de esto se presenta la página de ingreso al sistema que autentifica los permisos de los usuarios.

Figura 37-Vista de ingreso al sistema - Fuente (creación propia, 2020).



Adicionalmente a esto, durante este sprint se desarrolló una vista que permite mostrar de forma gráfica los porcentajes de distribución de los distintos tipos de alimentación entre los pacientes egresados de la unidad, siendo visualizados de la siguiente manera.

Figura 38-Vista gráfica de porcentajes de los tipos de alimentación - Fuente (creación propia, 2020).



Al finalizar el sprint, se realizó el sprint review dónde la contraparte validó el incremento del sistema y se dio paso al siguiente sprint sin modificaciones.

4.3.4. Sprint 3.

En el tercer sprint se posee como objetivo la creación de permisos de acceso de usuarios, agendar hora al lactario a través de internet y funciones de validación de dosis e impresión de documentos. lo que contempla los siguientes requerimientos funcionales e historias de usuario:

Tabla 11- Requerimiento funcionales e historias de usuarios abordados en el sprint 3 del proyecto - Fuente (Creación propia, 2020)

<u>Requerimientos funcionales a abordar</u>	<u>Historias de usuario a abordar</u>
2-8-12-13-20-24-25	10-18-19-20-21-22-28-29-36-40-41

Durante este sprint principalmente se establecieron los permisos de acceso de cada tipo de usuario creados en el sprint anterior, en los cuales se les da los permisos de lectura, creación, edición y eliminación en cada una de las tablas, además de restringir el acceso a visualizar algunas de las vistas dependiendo del tipo de usuario, quedando de la siguiente manera:

- **Administrador:** El usuario administrador tiene acceso a todos los menús (“Pacientes/Madres”, “Reservas/extracciones”, “Personal”, “Estadísticas”, “Actividades”, “Planes” y “Ajustes”) y vistas disponibles en el sistema, junto con todos los permisos existentes.

Figura 39-Vista del sistema desde la perspectiva del administrador - Fuente (creación propia, 2020).

The screenshot shows the 'UPC Neonatal' system interface from an administrator's perspective. The top navigation bar includes 'Pacientes/Madres', 'Reservas/Extracciones', 'Personal', 'Estadísticas', 'Actividades', 'Planes', and 'Ajustes'. The user is logged in as 'Administrator'. Below the navigation bar, there is a 'Registro de pacientes' section with a search bar and buttons for 'Crear' and 'Importar'. A table displays patient records with columns for ID, RUT, Paternal Surname, Maternal Surname, Patient Status, Birth Date, and Blood Group. The table contains three rows of data.

ID	Identificación por RUT	Apellido Paterno	Apellido Materno	Estado del paciente	Fecha nacimiento	Grupo sanguíneo
211	134-1	Marambio	Perez	AL ALTA	17/10/2020 20:55:38	O +
215	55-7	Morales	Tapia	EN LA UNIDAD	18/10/2020 19:19:23	A -
217	565-6	Perez	Tapia	EN LA UNIDAD	23/09/2020 21:11:32	A -

- **Enfermera:** El usuario enfermera tiene acceso a los menús de “Pacientes/Madres”, “Reservas/Extracciones” y “Estadísticas”, este tipo de usuario tiene todos los permisos para las tablas PACIENTE, MADRE Y TUTOR, ya que es el encargado de ingresar estos registros. En cuanto a la tabla RESERVAS Y DOSIS tiene los permisos de lectura y edición de algunos atributos de estas tablas, la tabla EXTRACCIONES solo posee permisos de lectura. Por parte de la tabla ESTADÍSTICA posee los permisos de lectura y eliminación para corregir los datos mal ingresados y en la tabla REPORTE tiene la totalidad de los permisos. En específico en la tabla PACIENTE este tipo de usuario tiene acceso a visualizar todos los datos contenidos en esta tabla, pero tiene restringida la opción de crear las evaluaciones fonoaudiológicas y nutricionales, por parte de las evaluaciones médicas las enfermeras tienen la capacidad de ingresarlas, pero deben indicar el médico que realizó esta evaluación.

Figura 40-Vista del sistema desde la perspectiva de la enfermera- Fuente (creación propia, 2020).

The screenshot shows the 'UPC Neonatal' system interface. At the top, there are navigation tabs: 'Pacientes/Madres', 'Reservas/Extracciones', and 'Estadísticas'. The 'Pacientes/Madres' tab is active, showing a 'Registro de pacientes' section with 'Crear' and 'Importar' buttons. A dropdown menu is open, listing 'Tutores', 'Madres', 'Pacientes', 'Extracciones', 'Reservas', 'Listado dosis', 'Datos de estadísticas', and 'Reportes'. Below the menu is a table with the following data:

ID	Identificación por RUT	Apellido Paterno	Apellido Materno	Estado del paciente	Fecha nacimiento	Grupo sanguíneo
<input type="checkbox"/>	211 134-1	Marambio	Perez	AL ALTA	17/10/2020 20:55:38	O +
<input type="checkbox"/>	215 55-7	Morales	Tapia	EN LA UNIDAD	18/10/2020 19:19:23	A -
<input type="checkbox"/>	217 565-6	Perez	Tapia	EN LA UNIDAD	23/09/2020 21:11:32	A -

Figura 41-Permisos de las enfermeras sobre las Hojas de enfermería de los pacientes- Fuente (creación propia, 2020).

The screenshot shows the 'UPC Neonatal' system interface with the 'Hoja de enfermería' form open. The navigation tabs at the top are 'Pacientes/Madres', 'Reservas/Extracciones', and 'Estadísticas'. The 'Hoja de enfermería' tab is active, showing a form with the following fields and options:

Registro de pacientes / 134-1/2020-10-17 20:55:38

Guardar Descartar 1/3

Datos Generales Datos de ingreso Datos Adicionales Historia y evolución **Hoja de enfermería** Datos de egreso Extracciones y dosis

Hoja de enfermería

Fecha	Hora
02/11/2020	00:00
Agregar registro	

Figura 42-Permisos de la enfermera sobre la creación y edición de las Hojas de enfermería - Fuente (creación propia, 2020).

Abrir: Hoja de enfermería x

Datos Generales

Fecha	02/11/2020
Hora	00:00
Cama	<input type="text"/>
Edad	0 años y 0 meses y 16 días
Previsión	<input type="text"/>
Ciudad	<input type="text"/>
Peso actual (en kilogramo)	0,00
Peso anterior (en kilogramo)	0,00
Variación peso	0,00
Talla (en centímetro)	0,00
Diagnóstico	<input type="text"/>
Observaciones	<input type="text"/>
Valoración	<input type="text"/>
Pendiente	<input type="text"/>

N. conocimiento N. Comunicarse Balance hidrico Comunicación personal salud Diagnóstico enfermería Sección alimentación
Ned. seguridad y protección Seguimiento via venosa Tratamiento Examen Aportes parentales Actividades de aseo y confort
Plan atención enfermería

N. Comunicarse

Nombre actividad	Mamá	Papá
Llamado Telefónico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Visita diaria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Toca al RN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le habla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Observaciones

Guardar
Descartar
Eliminar

- Médico:** El usuario tipo médico tiene acceso únicamente al menú de Pacientes/Madres, en el cual solo posee permisos para leer y editar en la tabla PACIENTE y al interior de esta tabla posee los permisos para crear editar, leer y eliminar las “historias y evolución” de los pacientes, especialmente su propia evaluación sobre la cual posee la totalidad de los permisos. Por otra parte, los médicos tienen los permisos para leer y visualizar los registros de las madres, de forma tal que pueden hacer el seguimiento de las extracciones de cada madre.

Figura 43-Vista del sistema desde la perspectiva del médico - Fuente (creación propia, 2020).

The screenshot shows the 'UPC Neonatal' interface. At the top, there is a navigation bar with 'UPC Neonatal' and 'Pacientes/Madres'. Below this, a search bar and filter options are visible. The main content is a table with the following data:

ID	Identificación por RUT	Apellido Paterno	Apellido Materno	Estado del paciente	Fecha nacimiento	Grupo sanguíneo
<input type="checkbox"/>	211 134-1	Marambio	Perez	AL ALTA	17/10/2020 20:55:38	O +
<input type="checkbox"/>	215 55-7	Morales	Tapia	EN LA UNIDAD	18/10/2020 19:19:23	A -
<input type="checkbox"/>	217 565-6	Perez	Tapia	EN LA UNIDAD	23/09/2020 21:11:32	A -

Figura 44- Permisos del médico sobre las Historias y evoluciones de los pacientes - Fuente (creación propia, 2020).

The screenshot shows the 'UPC Neonatal' interface for a specific patient record. The breadcrumb trail is 'Registro de pacientes / 134-1/2020-10-17 20:55:38'. The 'Historias y evoluciones' tab is active. The interface includes a table for recording history with columns for 'Fecha' and 'Edad', and input fields for 'Peso (en kilogramos)' (0,00) and 'Talla (en centímetros)'. Navigation buttons like 'Guardar' and 'Descartar' are also present.

Figura 45-Permisos del médico sobre las Evoluciones médicas de los pacientes - Fuente (creación propia, 2020).

UPC Neonatal Pacientes/Madres Francisco

Registro de

Guardar Des

1 / 3 < >

CrearHistoria y evolución

Fecha 05/11/2020

Edad 0 años y 0 meses y 19 días

Evaluación Médica Evaluación Fono Evaluación Nutricional

Hora

Agregar registro

Guardar y cerrar Guardar y Nuevo Descartar Eliminar

Datos Ge

Historia

Fecha

Agregar res

Peso (en k

Talla (en centímetros)

Figura 46-Creación de una evaluación médica - Fuente (creación propia, 2020).

CrearEva. Medica

Hora 00:00

Medico Francisco/23456

Enfermera

Descripción

Leche y/o formula requerida POR DOSIS (en cc) 0,00

Guardar y cerrar Guardar y Nuevo Descartar Eliminar

- **Nutricionista:** El usuario tipo nutricionista posee acceso de visualizar los menús de Pacientes/Madres en dónde solamente puede editar los registros de la tabla PACIENTE en específico las Evaluaciones nutricionales dentro de las Historias y evoluciones, dónde posee la totalidad de los permisos, en cambio en la tabla MADRE sólo posee los permisos de lectura para ver los perfiles de las madres. Adicionalmente, tiene acceso al menú Reservas/Extracciones en dónde sólo puede visualizar las tablas RESERVA y EXTRACCIÓN, en cambio puede leer, crear, eliminar y editar la tabla DOSIS.

Figura 47- Vista del sistema desde la perspectiva de la nutricionista - Fuente (creación propia, 2020).

The screenshot shows the 'UPC Neonatal' system interface. At the top, there is a navigation bar with 'UPC Neonatal' and user 'Fabiana'. Below it, there are tabs for 'Pacientes/Madres' and 'Reservas/Extracciones'. A search bar is present with the text 'Buscar...'. Below the search bar, there are filters and options: 'Filtros', 'Agrupar por', and 'Favoritos'. The main content is a table with the following data:

ID	Identificación por RUT	Apellido Paterno	Apellido Materno	Estado del paciente	Fecha nacimiento	Grupo sanguíneo
<input type="checkbox"/>	211 134-1	Marambio	Perez	AL ALTA	17/10/2020 20:55:38	O +
<input type="checkbox"/>	215 55-7	Morales	Tapia	EN LA UNIDAD	18/10/2020 19:19:23	A -
<input type="checkbox"/>	217 565-6	Perez	Tapia	EN LA UNIDAD	23/09/2020 21:11:32	A -

Figura 48-Vista de la creación de las Evaluaciones nutricionales - Fuente (creación propia, 2020).

The screenshot shows the 'CrearEva. Nutri' form. It contains the following fields and sections:

- Hora:** 00:00
- Nutri:** Fabiana/98765
- Descripción:** (Empty text area)
- Peso (en kilogramo):** 0,00
- Talla (en centímetro):** 0,00
- Dosis:**

ID	Nombre dosis	Extraccion	Paciente	Fecha y hora en que se administrará	Estado de la dosis	Ultima persona en modificar el estado
Agregar registro						

At the bottom of the form, there are four buttons: 'Guardar y cerrar', 'Guardar y Nuevo', 'Descartar', and 'Eliminar'.

Figura 49-Vista de los registros de reservas desde la perspectiva de la nutricionista - Fuente (creación propia, 2020).

ID	Fecha y hora inicio	Madre	Validación	Motivo de inasistencia	Personal validador
39	19/10/2020 10:00:00	Fran/9231134	<input checked="" type="checkbox"/>		
40	20/10/2020 11:00:00	Fran/9231134	<input checked="" type="checkbox"/>		
41	20/10/2020 12:30:00	Maria/9983055	<input checked="" type="checkbox"/>		
44	28/10/2020 09:00:00	Fran/9231134	<input checked="" type="checkbox"/>		

Figura 50-Vista de los registros de dosis desde la perspectiva de la nutricionista - Fuente (creación propia, 2020).

ID	Nombre dosis	Extraccion	Paciente	Fecha y hora en que se administrará	Estado de la dosis	Ultima persona en modificar el estado

- Fonoaudióloga:** El usuario tipo fonoaudióloga posee acceso de visualizar el menú de Pacientes/Madres en dónde solamente puede editar los registros de la tabla PACIENTE, en específico las Evaluaciones fonoaudiológicas dentro de las Historias y evoluciones, dónde posee la totalidad de los permisos, en cambio en la tabla MADRE solo posee los permisos de lectura para ver los perfiles de las madres.

Figura 51-Vista del sistema desde la perspectiva de la fonoaudióloga - Fuente (creación propia, 2020).

ID	Nombre	Rut	Cod. Verificador	Teléfono	Email	Dirección	Descripción	Leche requerida para una dosis	Cumple con la cantidad necesaria
20	Fran	9.231.134	1	9876543				0,00	<input checked="" type="checkbox"/>
21	Maria	9.983.055	7	765643334				5,00	<input type="checkbox"/>
22	Rosario	18.172.565	6	4564567878				3,00	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 52-Vista de la creación de las Evaluaciones fonoaudiológicas- Fuente (creación propia, 2020).

CrearEva. Fono

Hora: 00:00

Fonoaudiólogo: Claudia/76543

Modo de alimentación: [dropdown]

Descripción: [text area]

Guardar y cerrar | Guardar y Nuevo | Descartar | Eliminar

- **Técnico en enfermería:** Este tipo de usuario posee acceso únicamente al menú de Pacientes/Madres, en dónde no posee permisos para crear registros, pero estos usuarios pueden editar los registros dentro de la tabla PACIENTE, específicamente las Hojas de enfermería donde posee la totalidad de los permisos.

Figura 53-Vista del sistema desde la perspectiva de los técnicos en enfermería- Fuente (creación propia, 2020).

The screenshot shows the 'UPC Neonatal' system interface. The top navigation bar includes 'UPC Neonatal', 'Pacientes/Madres', and a user profile 'Maribel'. Below the navigation bar, there is a search bar labeled 'Registrar de pacientes' and a dropdown menu with 'Madres' and 'Pacientes' options. To the right of the search bar are filters: 'Filtros', 'Agrupar por', and 'Favoritos'. Below this is a table with the following data:

ID	Identificación por RUT	Apellido Paterno	Apellido Materno	Estado del paciente	Fecha nacimiento	Grupo sanguíneo
211	134-1	Marambio	Perez	AL ALTA	17/10/2020 20:55:38	O +
215	55-7	Morales	Tapia	EN LA UNIDAD	18/10/2020 19:19:23	A -
217	565-6	Perez	Tapia	EN LA UNIDAD	23/09/2020 21:11:32	A -

- **Sedile:** Estos usuarios tiene acceso a los menús de Pacientes/Madres y Reserva/extracciones, en el caso del menú de pacientes tiene acceso únicamente a una parte de los registros de estos, en específico a las historias y evoluciones, para poder visualizar las indicaciones de la nutricionista sobre la alimentación de los pacientes. En cambio, en el menú de reservas, posee la totalidad de los permisos en la tabla RESERVA en dónde es el único tipo de usuario que puede validar las vistas de la madre y EXTRACCIÓN Y DOSIS.

Figura 54-Vista del sistema desde la perspectiva de las personas del SEDILE- Fuente (creación propia, 2020).

The screenshot shows the 'UPC Neonatal' system interface. The top navigation bar includes 'UPC Neonatal', 'Pacientes/Madres', 'Reservas/Extracciones', and a user profile 'Teresa'. Below the navigation bar, there is a search bar labeled 'Registrar de pacientes' and a dropdown menu with 'Pacientes', 'Extracciones', 'Reservas', and 'Listado dosis' options. To the right of the search bar are filters: 'Filtros', 'Agrupar por', and 'Favoritos'. Below this is a table with the following data:

ID	Identificación por RUT	Apellido Paterno	Apellido Materno	Estado del paciente	Fecha nacimiento	Grupo sanguíneo
211	134-1	Marambio	Perez	AL ALTA	17/10/2020 20:55:38	O +
215	55-7	Morales	Tapia	EN LA UNIDAD	18/10/2020 19:19:23	A -
217	565-6	Perez	Tapia	EN LA UNIDAD	23/09/2020 21:11:32	A -

Figura 55-Vista de validación de reservas- Fuente (creación propia, 2020).

UPC Neonatal Pacientes/Madres Reservas/Extracciones Teresa

Registro de reservas (26 de oct. – 1 de nov. de 2020) / 9231134/2020-10-28 09:00:00

Guardar Descartar 1 / 1 < >

ID 44

Fecha y hora de reserva 28/10/2020 09:00:00

Madre Fran/9231134

Motivo de inasistencia

Imprimir código de barra de la madre: Imprimir

Validación por código de barra Validación manual

Validación por código de barra

Insertar código de barras

Personal validador

- **Madre:** El usuario tipo madre tiene el acceso más restringido en Reservas/Extracciones, donde sólo tiene los permisos de lectura y creación en la tabla RESERVA, con el objetivo de que pueden ver las reservas propias y las de las otras madres, de forma tal de saber los horarios disponibles en el lactario y agendar una hora con sus datos.

Figura 56-Vista del sistema desde la perspectiva de las madres- Fuente (creación propia, 2020).

UPC Neonatal Reservas/Extracciones Fran

Registro de reservas (2 – 8) Reservas

Buscar...

Hoy Día Semana Mes

Filtros Favoritos

W45	lun. 2/11	mar. 3/11	mié. 4/11	jue. 5/11	vie. 6/11	sáb. 7/11	dom. 8/11
Todo el día							
6:00							
7:00							
8:00							
9:00							
10:00							
11:00							
12:00							
13:00							

nov. 2020

lun.	mar.	mié.	jue.	vie.	sáb.	dom.
			5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

Madre

- ✓ Fran/9231134
- ✓ Maria/9983055

Figura 57-Vista de la creación de reservas desde la perspectiva de la madre- Fuente (creación propia, 2020).

UPC Neonatal Reservas/Extracciones Fran

Registro de reservas (2 - 8 de nov. de 2020) / Nuevo

Guardar Descartar

ID

Fecha y hora de reserva 04/11/2020 09:00:00

Madre Fran/9231134

Madre Fran/9231134

Motivo de inasistencia

Imprimir código de barra de la madre:

Imprimir

Durante este sprint se desarrollaron las funciones de reserva de horas en lactario la cual se puede apreciar en la Figura anterior, la validación de las reservas que es visible en la Figura 54, adicionalmente, se desarrollaron las funciones de impresión de la “Historia y evolución” y el código de barras de la madre que se pueden apreciar en las siguientes figuras:

Figura 58-Impresión del código de barra de la madre- Fuente (creación propia, 2020).

UPC Neonatal Pacientes/Madres Reservas/Extracciones Teresa


Registro de reservas (26 de oct. - 1 de nov. de 2020)
/ 9231134/2020-10-28 09:00:00 / Código de barra madre

Imprimir

 HOSPITAL REGIONAL DE TALCA
Chile

 Fran/9231134 20

Figura 59- Impresión de las Historia y evoluciones - Fuente (creación propia, 2020).



HOSPITAL REGIONAL DE TALCA
Chile

MINISTERIO DE SALUD
SERVICIO DE SALUD DEL MAULE
HOSPITAL REGIONAL DE TALCA

Historia y Evolución

Unidad de pacientes críticos

Fecha: 05/11/2020
Id del paciente: 565-6/2020-09-23 21:11:32
Nombre: Perez Tapia
Rut:
Edad del paciente: 0 años y 1 meses y 13 días


Evaluaciones nutricionales

Hora de la evaluación: 11,0
Nutricionista: Fabiana/98765
Peso registrado: 3,3
Talla registrada: 0,4
Descripción:
en base a lo mencionado por los otros especialistas, se procede a recomendar la dosis.

Evaluaciones Médica

Hora de la evaluación: 10,0
Médico: Francisco/23456
Enfermera:
Descripción:
Correo electrónico: info@yourcompany.com Web: http://www.yourcompany.com

Página: 1/2



HOSPITAL REGIONAL DE TALCA
Chile

Paciente con problemas respiratorios, su piel se coloca de tono morado, en observación

Evaluaciones Fonoaudiológicas

Hora de la fonoaudiológica: 10,5
Fonoaudióloga: Claudia/76543
Método de evaluación: Escucha

Al finalizar el sprint, se realizó el sprint review dónde la contraparte validó el incremento del sistema y se dio paso al siguiente sprint sin modificaciones.

4.3.5. Sprint 4.

En el cuarto sprint se posee como objetivo la construcción de funciones gráficas, validación, registro de visitas de las madres e implementación de tecnología, lo que contempla los siguientes requerimientos funcionales e historias de usuario:

Tabla 12-Requerimiento funcionales e historias de usuarios abordados en el sprint 4 del proyecto - Fuente (Creación propia, 2020).

Requerimientos funcionales a abordar	Historias de usuario a abordar
14-15-23	30-31-39

Durante este sprint, se desarrollaron métodos que permiten realizar las validaciones de las reservas de forma manual y automática a través de un lector de códigos de barra definido en el sprint anterior, esta validación permite leer un código único que identifica a las madres de la unidad, lo que agiliza el proceso de búsqueda de los registros de estas, tal como se puede observar en las siguientes figuras.

Figura 60- Vista de la validación manual de la reserva en el sistema - Fuente (creación propia, 2020).

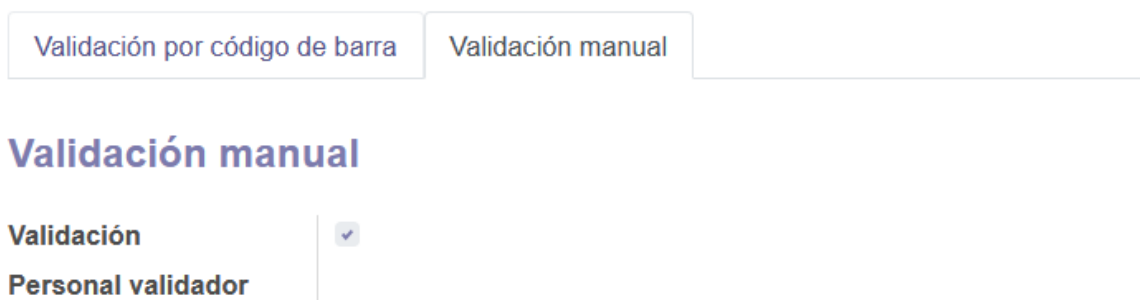


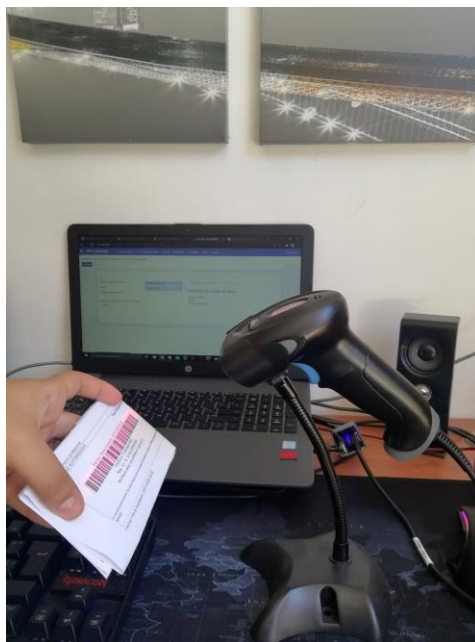
Figura 61-Vista de la validación automática de la reserva a través de lector de Código de barras en el sistema - Fuente (creación propia, 2020).

Validación por código de barra Validación manual

Validación por código de barra

Insertar código de barras
Personal validador

Figura 62-Fotografía de la validación automática de la reserva a través de lector de Código de barras en uso - Fuente (creación propia, 2020).



Una vez realizada la validación, el sistema de forma automática o manual se indica la persona responsable de esta validación y se genera un registro de extracción con los datos asociados a la reserva validada, registro que debe ser completado por los funcionarios del sedile con los datos específicos de la extracción como la cantidad de leche extraída y dónde fue almacenada la leche extraída.

Al finalizar el sprint, se realizó el sprint review dónde la contraparte validó el incremento del sistema y se decidió realizar las siguientes modificaciones.

1. Descartar la historia de usuario N°39 con título “Crear gráfico de peso y estatura” y reemplazarla con una nueva historia de usuario para el siguientes Sprint, producto de que agregaba poco valor funcional al sistema,

ya que este se centra en el control de la lactancia materna por sobre la evolución física del paciente, por lo que se priorizo la función gráfica respecto a los tipos de alimentación, además de agregar el requerimiento funcional para incluir de mejor manera la necesidad descrita, quedando de la siguiente manera:

- **Requerimiento funcional N°26:**
 - Nombre: Mostrar gráficos sobre los tipos de lactancia.
 - Descripción: Permitir al grupo “Enfermera(o)” visualizar gráficos que representen las estadísticas de la unidad respecto a los tipos de lactancia.

Tabla 13-Historia de usuario N°43 - Fuente (Creación propia, 2020).

#43	Gráficos de tipo de alimentación	
Como Enfermera(o) Quiero ver gráficos que representen la distribución de los pacientes según su tipo de alimentación Para ver de forma resumida la situación de la unidad.		
Estimación: 13		Valor: 40

2. Agregar una nueva funcionalidad al sistema, que involucra la creación de un reporte en formato Excel, debido a la necesidad que tiene de entregar un reporte a otro departamento del hospital, incorporándose como una nueva historia de usuario para el siguiente Sprint, descrita de la siguiente manera:

- **Requerimiento funcional N°27:**
 - Nombre: Reporte estadístico formato Excel.
 - Descripción: Permitir al grupo “Enfermera(o)” exportar el reporte estadístico en formato Excel.

Tabla 14-Historia de usuario N°44 - Fuente (Creación propia, 2020).

#44	Generación de reporte en formato Excel	
Como Enfermera(o) Quiero exportar los datos del reporte estadísticos		

Para enviar el reporte al departamento de estadística del hospital.		
Estimación: 5		Valor: 40

Con la incorporación de nuevos requerimientos, se procedió a actualizar el documento de requerimientos (ver anexo 2). Además, el sistema pasó del ambiente de desarrollo al ambiente de producción para favorecer el desarrollo del sprint 5, el proceso de transición del sistema se explica en el punto 4.4. Transición.

4.3.6. Sprint 5.

En el quinto sprint se posee como objetivo el desarrollo de una aplicación móvil, que permitiera a las madres acceder al sistema desde sus dispositivos móviles, además se incorporan las historias de usuario creadas al finalizar el sprint anterior.)

Tabla 15-Requerimiento no funcionales e historias de usuarios abordados en el sprint 5 del proyecto - Fuente (Creación propia, 2020).

<u>Requerimientos no funcionales a abordar</u>	<u>Historias de usuario a abordar</u>
7	42-43-44

De acuerdo con la valorización que tienen las nuevas historias de usuario, se procedió a desarrollarlas con orden 43-44-42.

Para el desarrollo de los gráficos, se crearon filtros predefinidos para las opciones gráficas de barra, que permiten visualizar los datos siendo agrupados por los atributos “Tipo de alimentación” y “Sexo” de los pacientes egresados y se puede apreciar en la siguientes figuras:

Figura 63-Vista de gráfico de comparación de tipos de alimentación entre distintos meses - Fuente (creación propia, 2020).

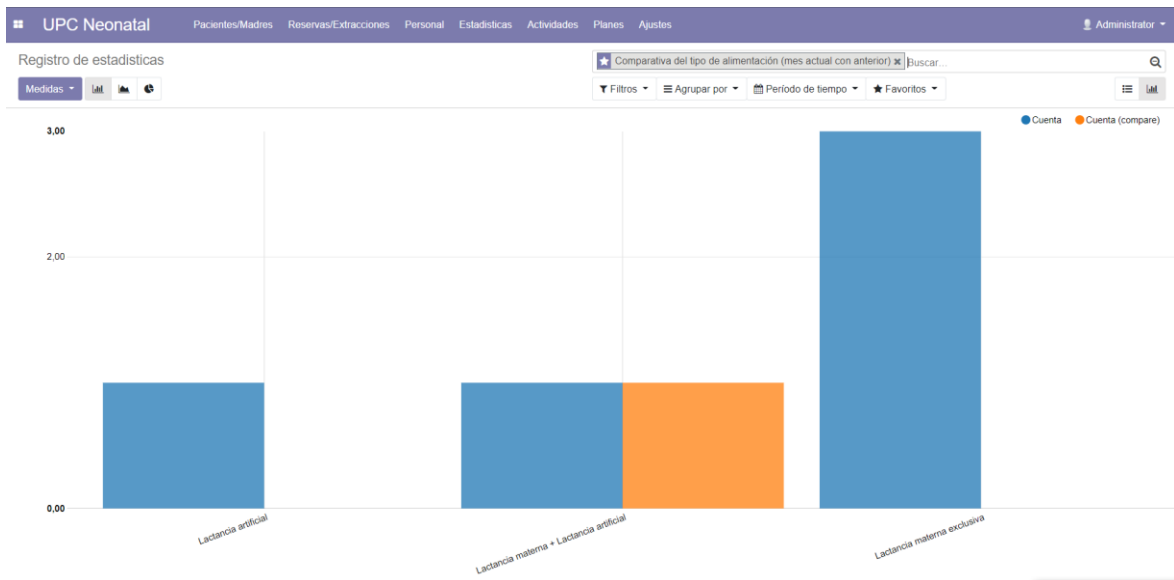
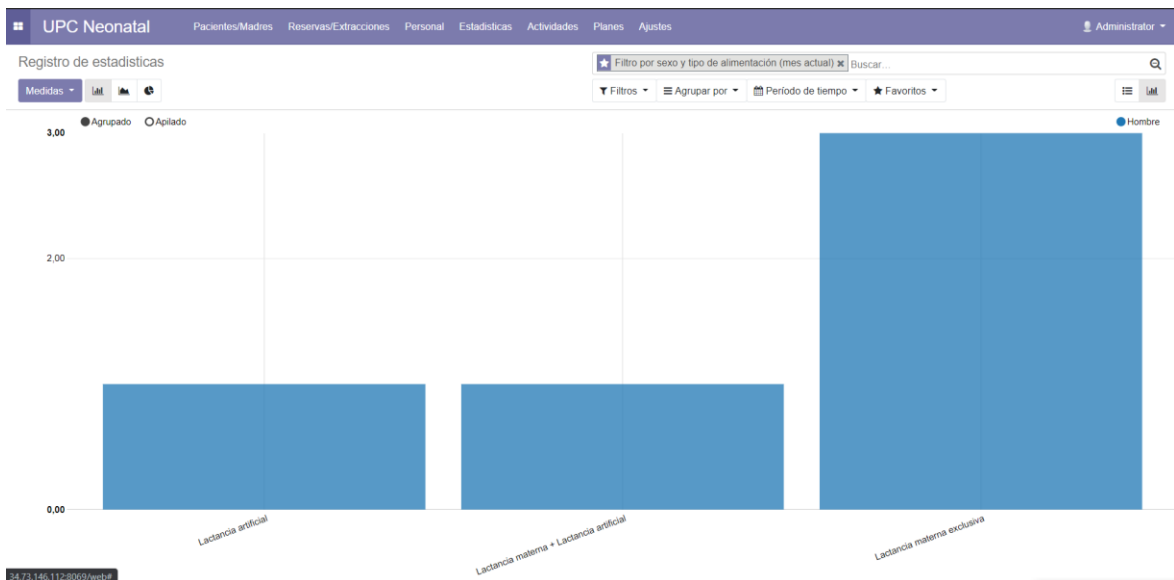
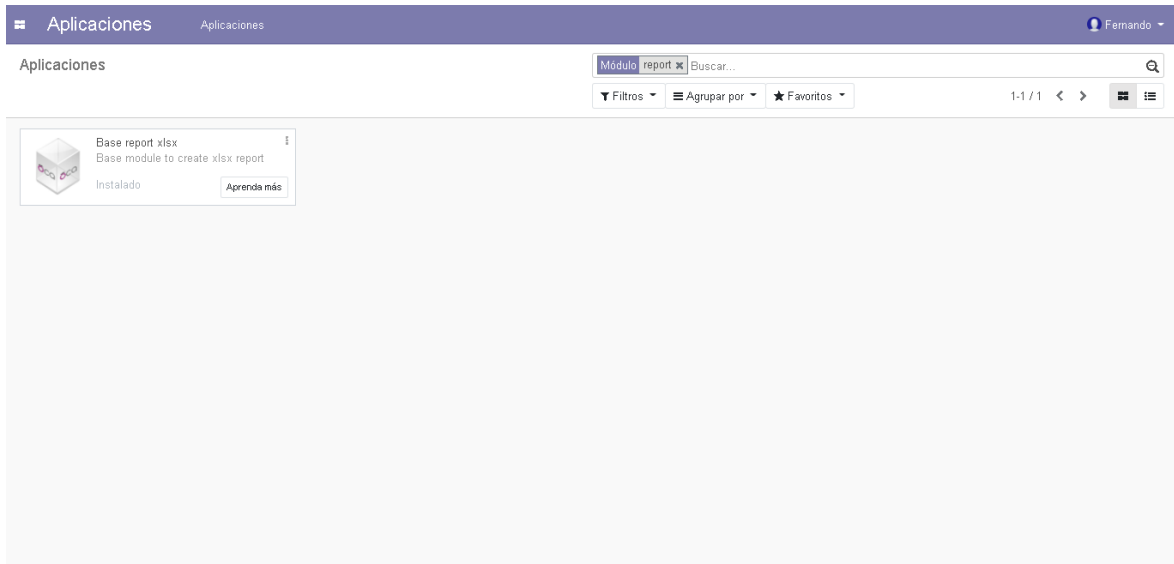


Figura 64-Vista de gráfica del filtro por tipo de alimentación y sexo de los pacientes - Fuente (creación propia, 2020).



Para el desarrollo de la función de creación de reportes estadísticos en formato Excel, se investigó y descubrió que el framework Odoe de forma nativa no posee la capacidad de crear un reporte en este formato, por lo que fue necesario descargar un nuevo módulo(gratuito) que funciona a la par con el módulo desarrollado y se puede apreciar su incorporación al sistema en la siguiente figura:

Figura 65-Vista del módulo externo que permite creación de reportes formato Excel - Fuente (creación propia, 2020).



Para ello se procedió descargar el módulo y realizar los cambios en el código del sistema para su implementación. Este módulo permite la creación de reportes en formato Excel que contendrá todos los datos obtenidos de las función de reporte estadístico del sprint 1, como se puede apreciar en la figura 65 y en la figura 66 encontrarán el resultado esta historia de usuario.

Figura 66-Vista de la vista de reportes estadístico con la opción de imprimir - Fuente (creación propia, 2020).



Figura 67-Reporte estadístico en formato Excel- Fuente (creación propia, 2020).

Nombre del reporte		B	C	D	E	F	G
1	Nombre del reporte	Octubre - 2020					
2	Desde	01-10-2020					
3	Hasta	31-10-2020					
4	Pacientes ingresados en la unidad entre las fechas seleccionadas y agrupados según su estado						
5	En la unidad	1					
6	Fallecidos en la unidad	0					
7	Trasladados a otra unidad	0					
8	Trasladados a otro hospital	0					
9	Al alta	0					
10	Total de la unidad	1					
11	Total de pacientes egresados según su Tipo de alimentación						
12	Tipo de alimentación	Hombres	Mujeres	Ambos sexos			
13	Lactancia materna exclusiva	0	0	0			
14	Lactancia materna + Lactancia artificial	1	0	1			
15	Lactancia artificial	0	0	0			
16	Lactancia materna exclusiva con sólidos	0	0	0			
17	De 0 a 29 días						
18	Tipo de alimentación	Hombres	Mujeres				
19	Lactancia materna exclusiva	0	0				
20	Lactancia materna + Lactancia artificial	1	0				
21	Lactancia artificial	0	0				
22	Lactancia materna exclusiva con sólidos	0	0				
23	De 1 a 2 meses 29 días						
24	Tipo de alimentación	Hombres	Mujeres				
25	Lactancia materna exclusiva	0	0				
26	Lactancia materna + Lactancia artificial	0	0				
27	Lactancia artificial	0	0				
28	Lactancia materna exclusiva con sólidos	0	0				

Para el desarrollo de la app se decidió desarrollarla para dispositivos con sistema operativo Android, debido a según Statista (2020) la mayoría de los usuarios de internet son usuarios del sistema operativo Android. Dado que el sistema fue desarrollado con el framework odoo, el cual es multiplataforma, se decidió desarrollar una aplicación móvil de tipo híbrida, que consta de un instalador que tiene incorporada por defecto la url del servidor del sistema, permitiendo el acceso a los usuarios con sus diferentes permisos al sistema.

Para el desarrollo de esta aplicación se utilizó la herramienta App Inventor (herramienta desarrollada en conjunto con Google y el Instituto de Tecnología de Massachusetts) que es un entorno de desarrollo de aplicaciones destinadas al sistema operativo Android, con el cual se desarrolló una aplicación sencilla que consta de un visor Web que permite conectarse a un url donde está el sistema desarrollado, ajustando el sistema a las dimensiones del dispositivo desde el cual se accede, a continuación se presentan las imágenes de la app.

Figura 68- Aplicación móvil instalada en un dispositivo- (creación propia, 2020).

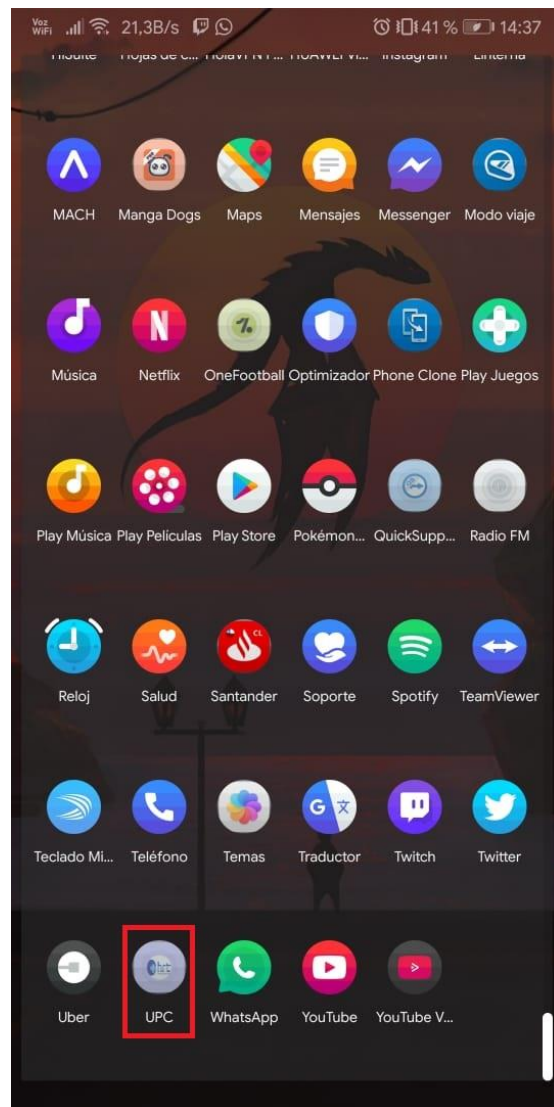


Figura 69-Vista del login de la aplicación - Fuente (creación propia, 2020).

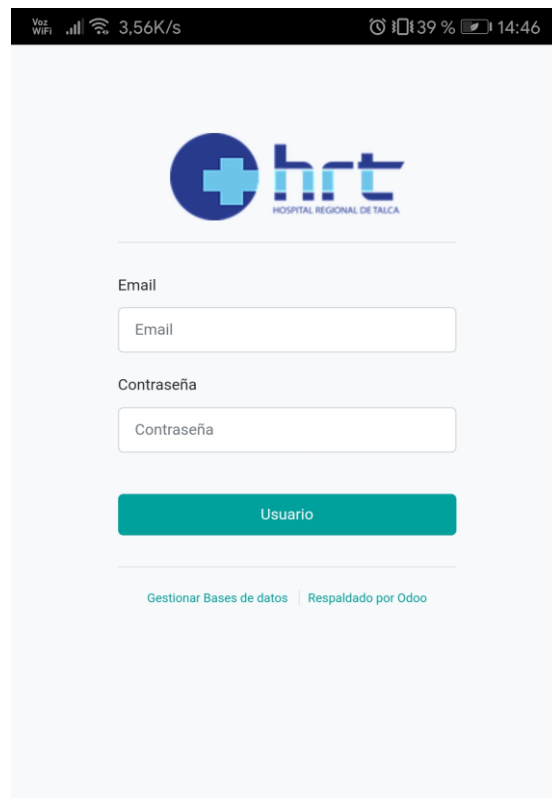


Figura 70-Vista del sistema desde la perspectiva de la madre en la aplicación- Fuente (creación propia, 2020).

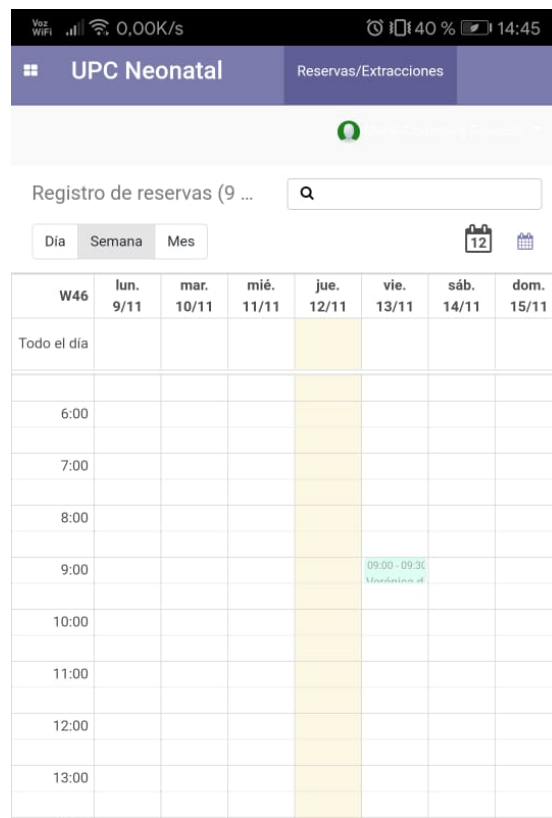


Figura 71-Vista horizontal de la aplicación desde la perspectiva de la enfermera - Fuente (creación propia, 2020).

ID	Nombre	Rut	Cod. Verificador	Teléfono	Email	Dirección	Descripción	Leche requerida para una dosis	Cumple con la cantidad necesaria	Tuvo capacitación en LM
2	Verónica del Carmen Núñez Lecaros	9.640.568	5	+56967429483	venelu@gmail.com	Casanova 1225, Marchigüe	Problemas en el parto	0,00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	María Contreras Palacios	9.983.055	7	+569876543	maria65@gmail.com	1 poniente 350, Talca.	Parto por cesárea	3,00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Paulina Castro	9.983.077	8	+5698765432	paulina@gmail.com			0,00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.3.7. Matriz de trazabilidad actualizada

Con la incorporación de las nuevas historias de usuario, se realizaron modificaciones a la matriz de trazabilidad, marcando de color rojo lo que se descartó y de color verde lo que se adicionó, quedando de la siguiente manera:

Tabla 16-Matriz de trazabilidad de los requerimientos del sistema actualizada - Fuente (Creación propia, 2020).

Requerimientos		Historia de usuario
Funcional	No Funcional	ID
ID	ID	
1	-	8
2	-	9 - 10
3	-	11- 12
4	-	13
5	-	14
6	-	15 - 16
7	-	17
8	-	18 - 19 - 20 - 21 - 22
9	-	23

10	-	24 - 25 - 26
11	-	27
12	-	28
13	-	29 - 42
14	-	30
15	-	31
16	-	32
17	-	33
18	-	34
19	-	35
20	-	36
21	-	37
22	-	38
23	-	39
24	-	40
25	-	41
26	-	43
27	-	44
-	1	No aplica (*)
-	2	No aplica (*)
-	3	No aplica (*)
-	4	No aplica (*)
-	5	No aplica (*)
-	6	No aplica (*)
-	7	42
-	8	No aplica (*)
-	9	No aplica (*)
-	10	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7

Para ver más detalles ver anexo 3.

4.4. Transición.

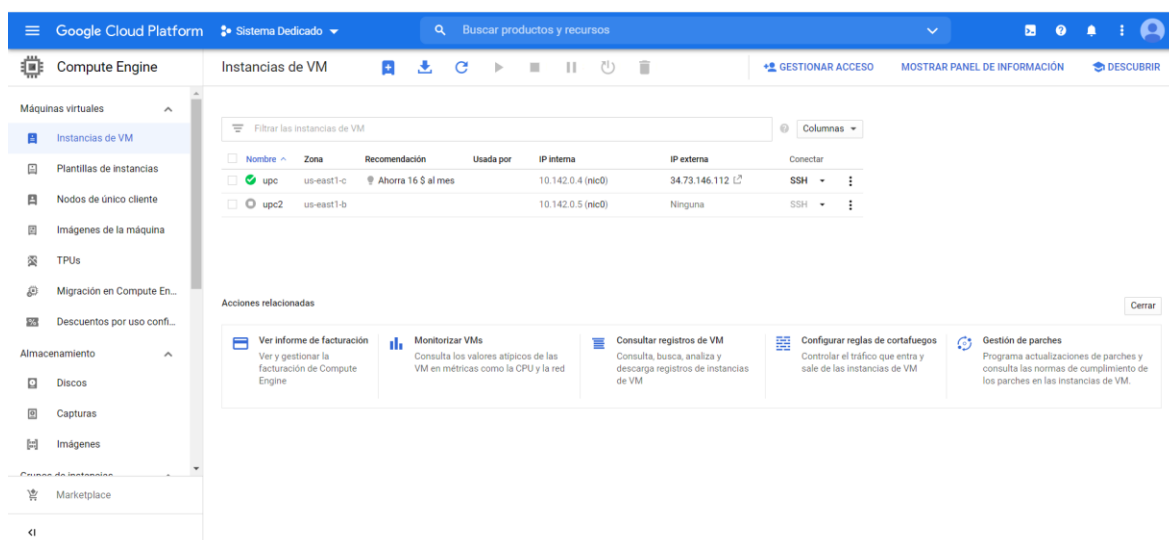
Tal como se mencionó en el capítulo anterior las etapas de construcción y transición de la metodología RUP se desarrollaron con la metodología SCRUM, por lo que al finalizar el sprint 4 el sistema pasó del entorno de desarrollo (local) al entorno operativo (en la nube), para lo cual se utilizó una cuenta de Google con el servicio de Google Cloud activado. Google Cloud es una plataforma que ofrece una gran variedad de servicios, dentro de los cuales, para el desarrollo de este proyecto, se utilizó el de “Compute Engine”, el cual permite la creación de máquinas virtuales con características ajustables de acuerdo con las necesidades particulares. Otro de los motivos por los cuales se prefirió esta plataforma fue porque proporciona un periodo “gratis” de uso, ofreciendo 300 USD por un periodo de 70 días, donde dependiendo del valor del servicio, se va descontando de este crédito.

Para este proyecto, se decidió ocupar una máquina virtual del servicio anteriormente mencionado con las siguientes características:

- **Tipo de máquina:** e2-standard-2.
- **Capacidad de CPU y memoria:** 2 vCPUs, 8 GB de memoria.
- **Capacidad de almacenamiento:** 10 GB.
- **Ubicación:** Carolina del Sur (us-east1-c).
- **Sistema operativo:** Ubuntu 18.04 LTS.
- **Framework:** Odoo Community versión 12.

Estas características son suficientes para soportar el sistema desarrollado. Adicionalmente, se creó otra máquina virtual de iguales características a modo de respaldo.

Figura 72-Vista de la máquina virtual creada y en funcionamiento- Fuente (creación propia, 2020).



Posterior a esto, se cargó e instaló el módulo que contiene el sistema. Finalizada la subida del sistema y sus componentes, se cargaron los datos mínimos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema (datos para rellenar automáticamente ciertas tablas, la creación de las cuentas de usuario asignadas a los diferentes grupos, entre otros).

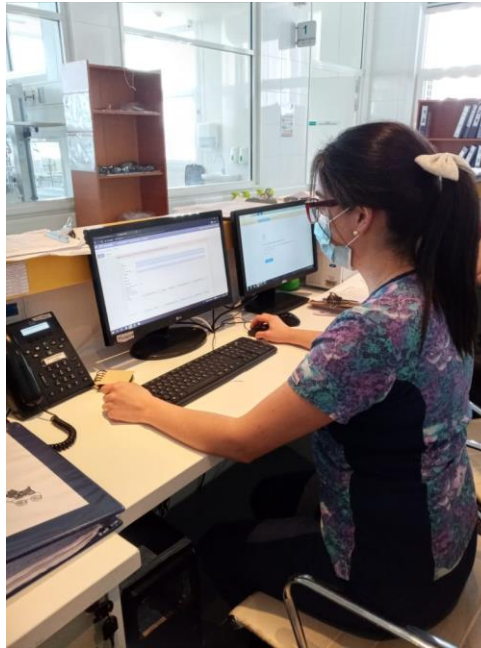
Al momento de instalar el sistema comenzó el periodo de prueba, donde se encontraron dos problemas grandes que se indican a continuación:

- El perfil de usuario madre no podía acceder al sistema, debido a que no contaba con permiso de acceso al menú que le correspondía, lo que se corrigió a la brevedad.
- El sistema arrojaba un error al intentar filtrar las madres que no tenían activada la casilla “Cumple con la cantidad necesaria” (que indica si la cantidad de leche que la madre se extrae en su última visita es suficiente para alimentar a su o sus pacientes), para esto fue necesario modificar el código que permite generar este filtro.
- Además, se corrigieron pequeños errores visuales e indicaciones para el correcto ingreso de los datos.

Posterior a esto se procedió con el sprint cinco, que al ser concluido, se actualizó el sistema con las funcionalidades adicionales y se desarrolló la aplicación móvil del sistema como se mencionó con anterioridad.

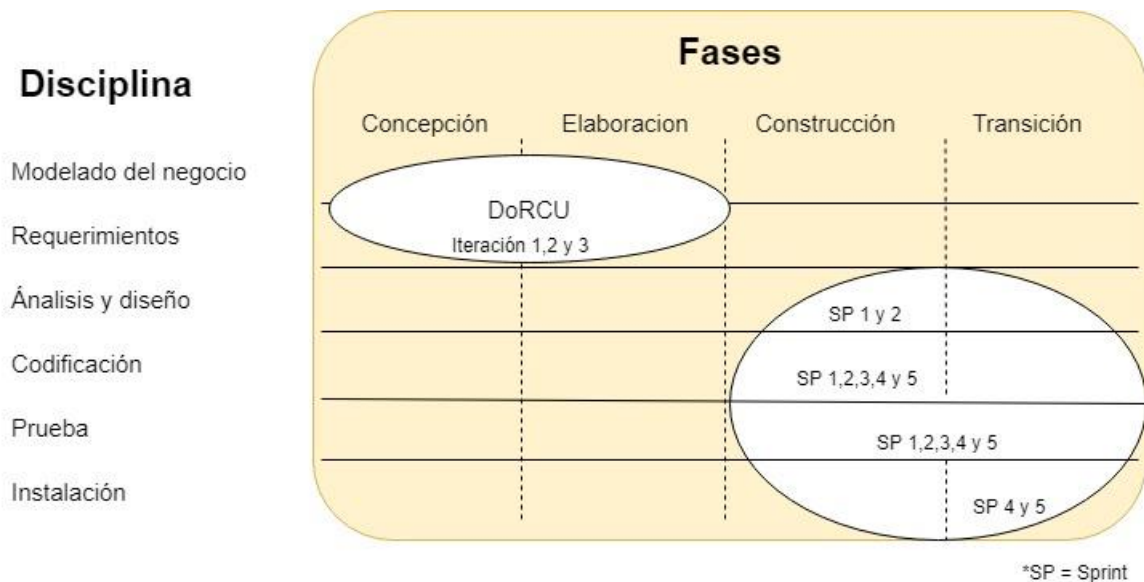
Para la capacitación de los usuarios en la utilización del sistema desarrollado, se realizó una reunión con la contraparte (ver anexo 2), donde se le enseñó a usar el sistema y se realizaron videos a modo de tutorial, donde se explicaba la funcionalidad del sistema por los diferentes tipos de usuario.

Figura 73-Fotografía del sistema en funcionamiento en la unidad- Fuente (creación propia, 2020).



Al finalizar el último sprint, podemos visualizar en la siguiente figura cómo se comportaron, a modo general, los diferentes sprints de la metodología Scrum con relación a la estructura del proyecto (realizada en la metodología RUP) que se indicó en el capítulo anterior:

Figura 74-Interacción entre metodología Scrum y metodología RUP en el proyecto- Fuente (Kruchten , 2014) - Adaptada por el autor.



Como queda evidenciado, consideramos que gran parte del Análisis y diseño se realizó en el sprint 1 y 2 principalmente en la fase de construcción, debido a que en estos sprints se realizaron grandes cambios en el modelo relacional. En relación a la codificación, se realizó durante el desarrollo de los diferentes sprints, principalmente en la fase de construcción. Con respecto a las pruebas del sistema, se realizaron a lo largo del desarrollo

de los diferentes sprints para ir comprobando las diferentes funcionalidades del sistema, por lo que consideramos que se realizaron en las fases de construcción y transición. Finalmente, la instalación del sistema se realizó en los sprints 4 y 5, debido a que se contaba con gran parte de la codificación del sistema desarrollada y testeada, además de contar con la app desarrollada.

4.5. Métricas.

Con el fin de medir el impacto del sistema en la unidad de pacientes críticos del Hospital Regional de Talca, se aplicaron una serie de métricas previo a la implementación del sistema, que buscaban evaluar la efectividad de éste respecto a la lactancia materna, pero debido al contexto de la salud a nivel mundial producto del coronavirus, el hospital prohibió las visitas de las madres a la unidad, lo que provocó que algunas de las métricas que establecidas al comienzo del proyecto no pudieran medirse debidamente, por lo que a continuación, se presentan métricas que no se vieron afectadas por lo mencionado anteriormente que están principalmente dirigidas a la agilización de los procesos internos de la unidad respecto a la lactancia materna:

Tabla 17-Métricas de impacto del sistema después de una semana de implementado - Fuente (Creación propia, 2020).

Métricas	Antes del sistema	Después del sistema
Tiempo para recabar información de la madre	10 min Aprox	2 min Aprox
Tiempo en recolectar información sobre extracción de leche	2-10 min	1 min Aprox
Frecuencia de errores en la información que circula en la unidad (Nunca-Raramente-Ocasionalmente-Frecuentemente-Muy Frecuentemente)	Frecuentemente	Raramente
Tiempo en que se demoran en generar un reporte estadístico	4-6 horas	10 min

A pesar de la situación anteriormente descrita, se mencionan las siguientes métricas, las que pueden ser medidas una vez el hospital regrese a su funcionamiento habitual (con visitas de las madres a las dependencias del hospital):

Tabla 18-Métricas de impacto del sistema para ser medidas una vez el hospital regrese a la normalidad - Fuente (Creación propia, 2020).

Métricas	Componente de la métrica	Antes del sistema
Porcentaje de madres con formación en LME	Total de madres: 31 Madres con formación en LM:10	32%
Porcentaje de madres en que se identificó el motivo por el cual no pudieron asistir al lactario	Total de madres: 31 Madres con formación en LM: 21	68%
Porcentaje de madres/tutores con problemas para asistir al lactario que fueron derivados a la asistente social para postular a programas de ayuda(acogida)	Total de madres: 31 Derivadas a la asistente social: 0	0%
Tiempo en realizar las extracciones (llegar, esperar, registrarse, extraerse y entregar leche)	Tiempo de Extracciones: 25 min	25 min
Promedio de extracciones diarias o mensuales realizadas en el lactario para la UPC	Extracciones diarias: 20 Promedio	20 extracciones promedio

4.6. Opinión de la contraparte acerca del sistema.

1. Opinión de la contraparte respecto al funcionamiento del sistema.

“El sistema cumple con las funciones que se solicitaron, ayuda a mejorar los registros y los procesos en sí, además es un sistema muy práctico, rápido y amigable para su uso.

Además, ayuda a mejorar otros reportes que, si se logra utilizar de manera óptima, se podrán reducir los tiempos de búsqueda y registro hasta en un 90%.”

2. Opinión de la contraparte respecto a la facilidad de ocupar el sistema.

“Creo que este sistema es muy amigable, empezando desde el ingreso, los colores, tipo de letra y la forma que tiene para ir registrando, además tiene un sistema de alerta y campos obligatorios que no te dejan continuar sin haber ingresado estos datos. Es un sistema que te puede dar más información de la que se cree, esto si aprendiendo a utilizarlo a través del equipo multidisciplinario.”

3. Opinión de la contraparte respecto al aporte del sistema a la unidad.

“El sistema será de gran aporte a la unidad, lamentablemente por la situación actual a nivel país, no se podrá implementar en su totalidad y cumplir con el objetivo principal de la unidad que es aumentar el % de LME al alta, ya que no contamos con visitas y muchas mamás por distintos factores no se están extrayendo su leche materna, cabe destacar que en condiciones normales de funcionamiento, con visitas de 24 horas, este sistema será el pilar fundamental para hacer el seguimiento de los pacientes hospitalizados con LM, nos ayudará a fomentar educación en las mamás que no tienen o no quieren dar lactancia, y con todas estas medidas lograremos aumentar el % de pacientes hospitalizados y egresadas nutriéndose con LME.”

4. Opinión de la contraparte respecto al aporte de sistemas de información al área de salud.

“Los sistemas informáticos ayudan de gran forma al área de salud, mejorar los procesos en sí, acortan los tiempos, disminuyen los errores que pueden causar graves consecuencias, no obstante, los sistemas informáticos para poder sacar el provecho óptimo deben ser amigables y fáciles de usar, destacando que muchos funcionarios son antiguos y cuesta mucho cambiar paradigmas después de 20 años haciendo las cosas de la misma forma, es decir, todo en papel. Creo que una vez implementado cualquier sistema y que los funcionarios se empoderen y empaticen con este, son un gran aliado para el área de la salud.”

5. Conclusiones

Como resultado principal del proyecto, se desarrolló un Sistema de Control y Gestión de Lactancia para la Unidad de Pacientes Críticos del Hospital Regional de Talca, el cual consiste en un módulo personalizado para el framework Odoo Community versión 12, que permite registrar de manera digital los datos e información relacionada a los pacientes (y sus madres) que pasan por esta unidad, generar informes en formato PDF sobre las historias y evoluciones de los pacientes, calcular datos estadísticos en relación a los tipos de alimentación de los pacientes junto con la exportación de estos datos a una planilla Excel, generar códigos de barra con fines de identificación de la madre para la extracción de leche, reservar horas para atención en lactario, generar gráficos en relación al tipo de alimentación de los pacientes, y accesible desde diferentes dispositivos que soporten navegadores web y/o instalación de aplicación compatibles con el sistema operativo Android.

Algunos de los beneficios que se pueden identificar de este sistema son agilizar en gran medida el proceso de registrar los datos relacionados a los pacientes de la unidad (en comparación al sistema de registro por papel que se llevaba a cabo), junto con reducir los tiempos de búsqueda en los registros, a través de funciones que permiten agrupar y filtrar la información de interés en relación a las madres y la alimentación de los pacientes, además, ayuda a identificar de forma rápida a las madres que registren pocas visitas al lactario para la realización de extracciones, para que los profesionales de la salud tomen las medidas correspondientes de forma oportuna. Por otro lado, agiliza el proceso de extracción de leche de las madres, permitiendo agendar horarios en el lactario desde dispositivos móviles para que así puedan evitar aglomeraciones en estas dependencias junto con el proceso de identificación por código de barras que reduce los errores en el ingreso de datos al momento de validar las visitas y extracciones que se realicen, llevando registro de las extracciones actualizado, de manera tal que los funcionarios puedan saber de manera rápida la disponibilidad de leche materna para los pacientes.

En cuanto al acceso a la información, el sistema brinda acceso de manera oportuna a los diversos especialistas y funcionarios que participan en el proceso alimenticio de los pacientes, fomentando el intercambio de información que ayuda a la realización de sus análisis y labores, ya que se encuentra unificada en un solo sistema y que además es accesible desde diversos dispositivos que cuenten con conexión a internet.

Sumado a todo esto, el sistema genera cálculos automáticos acelerando el proceso de generar datos estadísticos relevantes para la unidad y departamentos relacionados, de manera tal que permita controlar el cumplimiento de las metas de la unidad respecto a la

lactancia materna para corroborar si las medidas tomadas están produciendo el efecto deseado.

Con este proyecto se espera demostrar la importancia de incorporar este tipo de sistemas en el área de la salud, debido a que esta área en particular genera grandes volúmenes de datos valiosos que, con un sistema de información adecuado, permitirían administrarlos de forma eficiente y oportuna, generando información clave para el proceso de toma de decisiones, tanto desde el punto administrativo de esta área, como en el ámbito hospitalario de los pacientes. Además de permitir el traspaso de información de manera más expedita entre los profesionales de la salud.

A modo de aprendizaje, durante el desarrollo de esta tesis aprendimos que no siempre una única metodología en concreto es la más idónea para llevar a cabo un proyecto en particular, es posible hacer convivir distintas metodologías para un desarrollo adecuado de un proyecto de estas características (plazos limitados, necesidades cambiantes, documentación detallada, entre otros). Donde pudimos darnos cuenta de los beneficios que conlleva el uso de las metodologías tradicionales, tales como la definición de una estructura inicial bien definida, con objetivos concretos, plazos establecidos, documentación rigurosa, entre otros, y que pueden formar una base sólida sobre la cual puedan aplicarse las metodologías ágiles y permitir un desarrollo más flexible y actualizado con una constante validación por parte de los interesados. Además, aprendimos diferentes técnicas y herramientas para llevar a cabo un mejor trabajo en equipo a pesar del contexto de pandemia en el cual se desarrolló este proyecto, como lo es la programación por pares con el uso de la herramienta “Liveshare” que nos permitió trabajar a ambos en un solo ordenador y la utilización del repositorio “BitBucket”, el cual nos permitió respaldar y compartir las diferentes versiones del sistema para hacer pruebas independientes.

Como recomendaciones a tomar en cuenta para mejorar la carrera de Ingeniería en Informática Empresarial, creemos pertinente que se debe incorporar más contenido en relación al desarrollo de sistemas informáticos, su programación, implementación y coste a lo largo del todo el periodo de formación, además de incorporar contenido en el manejo de diversos sistemas operativos, ya que son competencias que requieren ejercitarse constantemente debido a la gran velocidad de actualización, junto con incentivar a los futuros profesionales el desarrollo de sistemas (como proyectos personales) que los ayude a ganar experiencias más cercanas al mundo laboral o permitirles abrirse paso para la creación de sus emprendimientos. Adicionalmente, como recomendación para el desarrollo de proyectos de tesis, recomendamos que se incluya a docentes con experiencia en el ámbito de desarrollo de sistemas desde el inicio hasta el fin de los proyectos, ya que

permitiría resolver dudas de forma más oportuna, y reduciendo errores que se puedan producir al momento de formular una tesis que tenga relación con el desarrollo de software.

6. Bibliografía

- Álvarez, M. (2003). Qué es Python. In Desarrollo web (p. <https://desarrolloweb.com/>).
<https://desarrolloweb.com/articulos/1325.php>
- Borja, C., & Cuji, V. (2013). Metodología para la especificación de requerimientos de software basado en el estándar IEEE 830-1998.
- Cortés, M., & Iglesias, M. (2004). Generalidades sobre metodología de la investigación. 105.
http://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/metodologia_investigacion.pdf
- Delía, L., Cáseres, G., Ramón, H., Thomas, P., & Bertone, R. (2015). Framework para el Desarrollo Ágil de Aplicaciones Web. 289–299.
- Diéguez, M., Sepúlveda, S., & Canullan, D. (2010). Diseño de un Documento para la Elicitación y Especificación de Requerimientos: Caso Práctico. Cuarto Encuentro de Informática y Gestión (EIG), October, 10.
- Durán, A. (2000). O_Tesis-18.pdf.
- Estrada-Corona, A. (2004). Protocolos TCP/IP de internet. Revista Digital Universitaria, 5, 7.
- Field, M. D. (1996). System Requirements Engineering Process. INCOSE International Symposium, 6(1), 442–446. <https://doi.org/10.1002/j.2334-5837.1996.tb02037.x>
- García, D. (1994). Sistemas y tecnologías de la información en las organizaciones...Daniel García Bravo. Tesis doctoral de la Universidad de Alicante. Tesi doctoral de la Universitat d'Alacant. 1994.
- Gattini, C. (2009). Mejoramiento de la estructura y desempeño de los sistemas nacionales de información en salud.
- González Carlos. (2003). La Informática Médica y los Sistemas de Información. 14.
<http://www.medicinadefamiliares.cl/Trabajos/infosiscgs.pdf>

- Griselda Báez, M., & Brunner, S. I. B. (n.d.). Metodología DoRCU para la Ingeniería de Requerimientos. 210–222.
- Gutiérrez, J. J. (2014). ¿Qué es un framework? Available in: [Http://Www. Lsi. Us. Es/~ Javierj/Investigacion_ficheros/Framework. Pdf](http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.Pdf) Accessed May, 12, 1–4. http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf
- Hamidian Fernández, B. F., & Ospino Sumoza, G. R. (2015). ¿Por qué los sistemas de información son esenciales? *Anuario*, 38(2011), 161–183. <http://servicio.bc.uc.edu.ve/derecho/revista/idc38/art07.pdf>
- Hernández, M., Cantero, P., & Delgado, T. (2011). Desarrollo de una aplicación web para la gestión de entornos virtuales. 83. <http://eprints.ucm.es/13083/>
- Herrera J., Lizka Johany (2003) “Ingeniería de Requerimientos, Ingeniería de Software”, Recuperado el 10 de junio de 2020 en: <http://www.monografias.com/trabajos6/resof/resof.shtml>
- Hong, Z., Li, N., Li, D., Li, J., Li, B., Xiong, W., Lu, L., Li, W., & Zhou, D. (2020). Telemedicine during the COVID-19 pandemic: Experiences from Western China. *Journal of Medical Internet Research*, 22(5), 1–5. <https://doi.org/10.2196/19577>
- Khoury, A. J., Hinton, A., Mitra, A. K., Carothers, C., & Foretich, C. (2002). Improving breastfeeding knowledge, attitudes, and practices of WIC clinic staff. *Public Health Reports*, 117(5), 453–462. [https://doi.org/10.1016/S0033-3549\(04\)50186-3](https://doi.org/10.1016/S0033-3549(04)50186-3)
- IBM, C. (2012). El Desarrollo De Aplicaciones Moviles Nativas. 10. ftp://ftp.software.ibm.com/la/documents/gb/commons/27754_IBM_WP_Native_Web_or_hybrid_2846853.pdf
- Krasner, G. E., & Pope, S. T. (1988). A Description of the Model-View-Controller User Interface Paradigm in the Smalltalk-80 System. *Journal Of Object Oriented Programming*, 1(3), 26–49. http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.47.366%5Cnhttp://portal.acm.org/citation.cfm?id=50757.50759%5Cnhttp://dl.acm.org/citation.cfm?id=50757.50759%5Cnhttp://www.itu.dk/courses/VOP/E2005/VOP2005E/8_mvc_krasner_and_pope.pdf

- Kruchten, P. (2014). What Is the Rational Unified Process ? The RUP Is a Software Engineering Process. Rational Software, May.
- Lázaro Florido, B. (2016). Las Aplicaciones Móviles Contribuyen a Mejorar Los Niveles De Satisfacción Del Pasajero. Revista Turismo Estudios e Prácticas, 5(January), 122–148.
https://www.researchgate.net/publication/312119711_LAS_APLICACIONES_MOVILES_CONTRIBUYEN_A_MEJORAR_LOS_NIVELES_DE_SATISFACCION_DEL_PASAJERO
- Len Bass, Paul Clements, R. K. (2003). Software Architecture in Practice - Len Bass, Paul Clements, Rick Kazman - Google Libros.
https://books.google.com.co/books?id=-I173rBDXCYC&printsec=frontcover&dq=architecture+in+practice&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=architecture in practice&f=false
- Letelier, P., Penadés, C., Canós, J., & Sánchez, E. (2009). Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. De Valencia, Valencia, 59.
<http://issi.dsic.upv.es/archives/f-1069167248521/actas.pdf>
- Luján Mora, S. (2002). Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web. November. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/16995>
- Macwilliams, A., Reicher, T., Klinker, G., & Bruegge, B. (2004). Design Patterns for Augmented Reality Systems. Proc. of the International Workshop Exploring the Design and Engineering of Mixed Reality Systems - MIXER 2004.
- Martínez, A., & Martínez, R. (2014). Guía a Rational Unified Process. Escuela Politécnica Superior de Albacete, January 2000, 1–15. <https://93377ec7-a-62cb3a1a-s-sites.googlegroups.com/site/softqma/programa/unidad-iv-metodologias-utilizadas-para-el-desarrollo-del-software/Trabajo-GuiaRUP.pdf>
- Mcfadden, A., Gavine, A., Mj, R., Wade, A., Buchanan, P., Ji, T., Veitch, E., Am, R., Sa, C., Neiman, S., & Macgillivray, S. (2017). Support for healthy breastfeeding mothers with healthy term babies (Review) summary of findings for the main comparison. 2.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD001141.pub5.www.cochranelibrary.com>
- Microsoft. (2020). Documentación para Visual Studio Code.
<https://code.visualstudio.com/docs>

- Montero Molina, B., Cevallos Vite, H., & Dávila Cuesta, J. (2018). Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software. *Espirales Revista Multidisciplinaria de Investigación* ISSN: 2550-6862, 2(17), 114–121. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/BF03194495>
- Organización Mundial de la Salud. (2019). OMS | Recomendación de la OMS sobre la alimentación del lactante. https://www.who.int/nutrition/topics/infantfeeding_recommendation/es/
- Piccoli, G. (2014). *Essentials of Information Systems for Managers*.
- Pramanik, M. I., Lau, R. Y. K., Azad, M. A. K., Hossain, M. S., Chowdhury, M. K. H., & Karmaker, B. K. (2020). Healthcare informatics and analytics in big data. *Expert Systems with Applications*, 152, 113388. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.113388>
- Pressman, R. (2002). *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*.
- Ruiz, E., Coordinador De Tecnología, L., Palacín, W. F., Desarrollador, E., Flores, F., Líder, D., Solano, H., Coordinador De Transferencia, C., Externa, T., Muñoz, L., Líder, R. D., Quito, T., Desarrollador, C., Soto, V., Jefe De Sistemas, G., Ángeles, Z., & Desarrollador, A. (2017). Metodologia de desarrollo de software VERSIÓN 001. 1–39. <https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2018/metodologia-desarrollo-software-v001.pdf>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). *La Guía de Scrum. La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego*. 22. <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-Spanish-SouthAmerican.pdf#zoom=100>
- Senso, J. A., & Rosa, A. De. (1999). Especificaciones XML aplicadas a la Documentación. *Bibliodoc: Anuari de Biblioteconomia, Documentació i Informació*, 133–152.
- SOMMERVILLE, I. (2004). *Ingeniería del Software* 7ma. Ed. - Ian Sommerville.pdf (p. 691).

- Statista.(2020). statistic_id543185_global-number-of-internet-users-2012-20 19-by-operating-system.pdf.
- Suri, D. (2002). Introducing requirements engineering in an undergraduate engineering curriculum: Lessons learnt. ASEE Annual Conference Proceedings, 3175–3183.
- Tang, K., Gerling, K., Chen, W., & Geurts, L. (2019). Information and communication systems to tackle barriers to breastfeeding: Systematic search and review. *Journal of Medical Internet Research*, 21(9), 1–15. <https://doi.org/10.2196/13947>
- Vega, V., & Tovar, E. (2006). Desarrollo de Software Seguro y su relación con el Cuerpo de Conocimiento para Desarrollo de Software Seguro y su relación con el Cuerpo de Conocimiento para la Ingeniería de Software. and. June 2017.
- Venkateswara Rao, K., Govardhan, A., & Chalapati Rao, K. V. (2011). An Overview of Object-Oriented Frameworks with Application in Spatio temporal Data Mining. *CVR Journal of Science and Technology*, 1(1), 8–14. <https://doi.org/10.32377/cvrjst0102>

7. Anexos

7.1. Anexo 1

Se realiza en análisis de Pareto para descubrir cual es el problema que aqueja a la Unidad de Pacientes Críticos del Hospital Regional de Talca(UPC), para lo que se le aplica una encuesta a los integrantes de la unidad preguntando cuál de las causas que aparecen en la tabla a continuación es el principal causante del bajo porcentaje de lactancia materna, estas causas fueron identificadas junto con Romina Bianchi (contraparte de este proyecto), quien apporto la mayoría de las causas identificadas. La encuesta fue aplica a 56 de los trabajadores de la UPC a través de la plataforma de Google Form, encuesta que tenía el siguiente formato.

Encuesta aplicada

Problemas en la UPC Neonatal Hospital de Talca

Este formulario tiene como objetivo clasificar por prioridad los problemas detectados en los procesos de LME. Si bien este formulario contiene su nombre y su cargo, los datos recopilados sólo serán utilizados para el desarrollo de nuestra tesis y no tendrán ningún otro fin.

De antemano muchas gracias.

Fernando Cáceres.
Felipe Soto
Estudiantes de Ingeniería en Informática Empresarial
Universidad de Talca.

Nombre completo: *

Texto de respuesta breve

Cargo: *

Texto de respuesta breve

De las siguientes opciones cuales consideran que son las principales causas de los problemas * en el proceso de lactancia (seleccione como máximo 2):

- Poco seguimiento y control a las madres (Saber que conocimiento sobre LME tiene la madre, regist...
- Poco seguimiento a los pacientes (bebés)
- Falta conocimiento de las madres sobre la importancia de la lactancia materna
- Desconocimiento de las madres sobre disponibilidad de una hora de atención en el lactario
- La forma en que se registran las extracciones es poco eficiente y con alta probabilidad de errores (...)
- Ausencia de un solo sistema unificador (Cada participante del procesos genera su propio seguimie...
- Llevar registros en papel (Escribir datos en un cuaderno, libro, una hoja que se tenga que trasladar ...)
- La localidad de las madres
- Prematurez (la madre produce poca leche)
- Factores externos (Problemas familiares, Personales, salud, etc.)
- Miedo de asistir a un recinto hospitalario

Obteniendo los siguientes resultados con la aplicación de esta encuesta.

Tabla de resultados

Bajo porcentaje de pacientes con LME al alta.				
N°	Causas	Datos Recolectados	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
1	Poco seguimiento y control a las madres (Saber que conocimiento sobre LME tiene la madre, registrar los motivos por lo que no asisten, entre otros)	40	35,71%	35,71%
2	Poco seguimiento a los pacientes (bebés)	30	26,79%	62,50%
3	Falta conocimiento de las madres sobre la importancia de la lactancia materna	18	16,07%	78,57%
4	Factores externos (Problemas familiares, Personales, salud, etc.)	7	6,25%	84,82%
5	La localidad de las madres	6	5,36%	90,18%
6	Prematurez (la madre produce poca leche)	5	4,46%	94,64%
7	Miedo asistir a recintos hospitalarios	3	2,68%	97,32%
8	Ausencia de un solo sistema unificador (Cada participante del proceso genera su propio seguimiento por separado y cuenta con información que puede ser útil para los demás)	2	1,79%	99,11%
9	Desconocimiento de las madres sobre disponibilidad de una hora de atención en el lactario	1	0,89%	100,00%
10	La forma en que se registran las extracciones es poco eficiente y con alta probabilidad de errores (en papel que puede ser susceptible a extravíos)	0	0,00%	100,00%
11	Llevar registros en papel (Escribir datos en un cuaderno, libro, una hoja que se tenga que trasladar de una unidad a otra, entre otros)	0	0,00%	100,00%

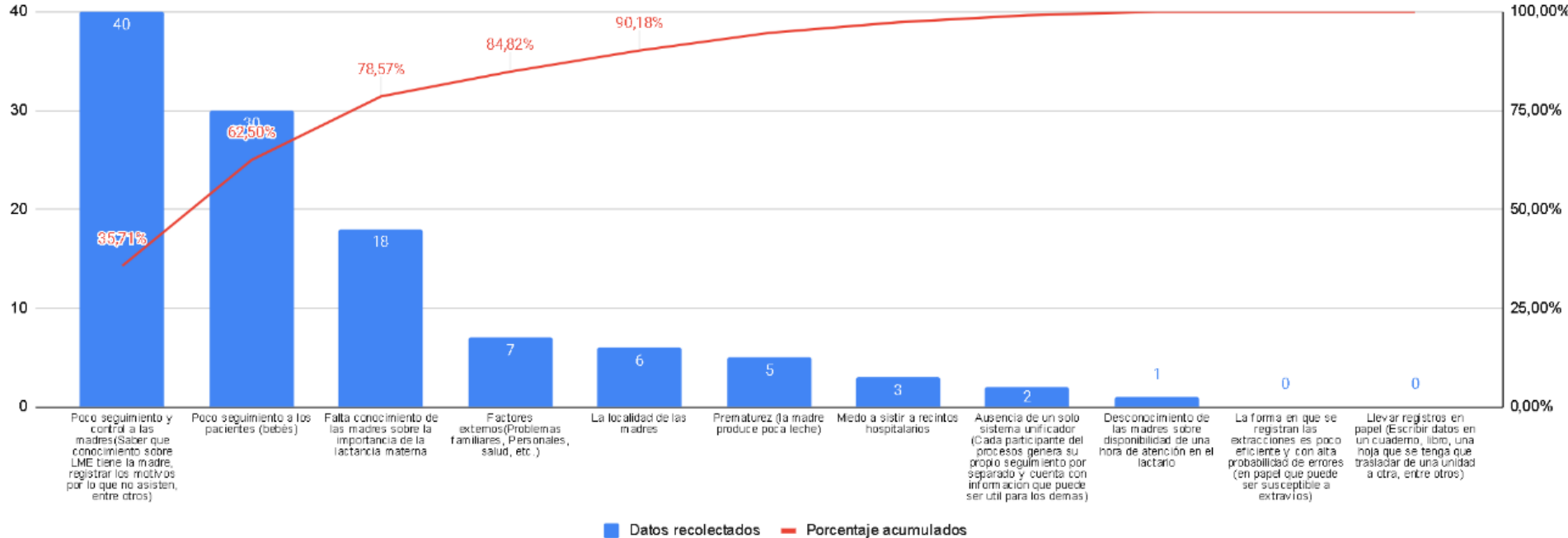
En base a estos resultados se realizó el análisis de Pareto que nos indica que el 80% de los problemas es producto de los 20% de las causas y en como resultado de este proceso descubrimos que las causas que generan el problema de UPC son:

1. Poco seguimiento y control a las madres (Saber que conocimiento sobre LME tiene la madre, registrar los motivos por lo que no asisten, entre otros)
2. Poco seguimiento a los pacientes (bebés).
3. Falta conocimiento de las madres sobre la importancia de la lactancia materna.
4. Factores externos (Problemas familiares, Personales, salud, etc.).

Que es su conjunto representan el 84,82% de los problemas, que dan como resultado el siguiente gráfico.


Gráfico diagrama de Pareto

Diagrama de Pareto



7.2. Anexo 2

Minutas de reuniones.

	UPC Neonatal - Hospital de Talca	<i>Correo:</i> fercaceres15@alumnos.otalca.cl fsoto16@alumnos.otalca.cl <i>Fono:</i> +569 67429483 +569 87353882
---	---	---

Minuta de reunión

MINUTA N° 01

**27 DE ABRIL
DE 2020**

18:00

ZOOM

REUNIÓN CONVOCADA POR	Luis Canales
TEMA DE REUNIÓN	Presentación de las partes
ORGANIZADOR	Luis Canales
DURACIÓN	21 minutos
ASISTENTES	Luis canales, Romina Bianchi, Felipe Soto y Fernando Cáceres

Temas por orden del día.

**PRESENTACIÓN DE LAS PARTES E
IDEAS DE PROYECTO**

**FERNANDO
CÁCERES**

Discusión		
Presentación de las distintas partes: Romina Bianchi (contraparte), Profesor guía: Luis Canales y Equipo de desarrollo (Felipe Soto, Fernando Cáceres) Problema de la unidad de UPC Neonatal - Hospital Regional de Talca bajo % de lactancia materna de la unidad		
Conclusiones o acuerdos		
Se llega acuerdo de desarrollar un proyecto que consiste en el desarrollo de un sistema de control y seguimiento de los pacientes y madres relacionados con la unidad.		
PLANES DE ACCIÓN	RESPONSABLE	PLAZO
1. Rellenar Ficha Pre-Proyecto. 2. Preparar presentación de la Ficha 3. Presentación del problema	Felipe soto/Fernando Cáceres	13 de mayo



UPC Neonatal -
Hospital de Talca

Correo:
fercaceres15@alumnos.otalca.cl
fsoto16@alumnos.otalca.cl

Fono: +569 67429483
+569 87353882

Minuta de reunión

MINUTA N° 02

07 DE MAYO DE
2020

19:00

ZOOM

REUNIÓN CONVOCADA POR	Fernando Cáceres
TEMA DE REUNIÓN	Análisis del alcance del proyecto
ORGANIZADOR	Felipe Soto
DURACIÓN	59 minutos
ASISTENTES	Luis canales, Romina Bianchi, Felipe Soto y Fernando Cáceres

Temas por orden del día.

Análisis del alcance del
proyecto

**FERNANDO
CÁCERES**

Discusión		
-Correcciones de la profesora. -Detalles de nomenclaturas del área de salud. -Áreas del hospital serán abordadas por el proyecto y cuáles no. -Nivel de implementación del sistema.		
Conclusiones o acuerdos		
Se concuerda con las correcciones realizadas por la profesora y se determina que el sistema se implementará en fase de prueba. Se entienden las abreviaturas utilizadas en el área de la salud. Se acuerda no incluir a las matronas en el proyecto por pertenecer a otra área e incluir al SEDILE (servicio dietético de leche)		
PLANES DE ACCIÓN	RESPONSABLE	PLAZO
1. Aplicar las correcciones de la profesora en la Ficha Pre-Proyecto. 2. Se definen las áreas del hospital que se incluyen como participantes del proyecto 3. Se define que el sistema se implementará en un servicio cloud con membresía gratis (ej: google cloud).	Felipe soto/Fernando Cáceres	13 de mayo



UPC Neonatal -
Hospital de Talca

Correo:
fercaceres15@alumnos.otalca.cl
fsoto16@alumnos.otalca.cl

Fono: +569 67429483
+569 87353882

Minuta de reunión

MINUTA N° 03

16 DE
MAYO DE
2020

16:00

ZOOM

REUNIÓN CONVOCADA POR	Fernando Cáceres
TEMA DE REUNIÓN	Revisión de modificaciones
ORGANIZADOR	Felipe Soto
DURACIÓN	1 hora 35 minutos
ASISTENTES	Luis canales, Romina Bianchi, Felipe Soto y Fernando Cáceres

Temas por orden del día.

Revisión de modificaciones

FERNANDO CÁCERES

Discusión		
<ul style="list-style-type: none">-Aclarar si las correcciones de los profesores tienen relación con el área de trabajo de la contraparte-Definir el proceso de LME-Se evalúa si el sistema tiene relación con unidades de atención primaria-Darle más complejidad al proyecto.		
Conclusiones o acuerdos		
<ul style="list-style-type: none">-Las correcciones de los profesores no tienen relación con el área de trabajo de la contraparte-Se detalla paso a paso del proceso de LME-El sistema no está relacionado con la atención primaria.-Se desarrollará una contrapropuesta de los objetivos específicos para contemplar una mayor complejidad del proyecto (incorporación de tecnología RFID o similar)		
PLANES DE ACCIÓN	RESPONSABLE	PLAZO
1. Enviar un correo con los acuerdos de la reunión acerca de los nuevos objetivos específicos.	Felipe soto/Fernando Cáceres	18 de mayo



UPC Neonatal
- Hospital de
Talca

Correo:
fercaceres15@alumnos.otalca.cl
fsoto16@alumnos.otalca.cl

Fono: +569 67429483
+569 87353882

Minuta de reunión

MINUTA N° 04

26 DE
MAYO DE
2020

16:00

ZOOM

REUNIÓN CONVOCADA POR	Fernando Cáceres
TEMA DE REUNIÓN	Correcciones realizadas por profesores y confección de encuesta
ORGANIZADOR	Felipe Soto
DURACIÓN	40 minutos
ASISTENTES	Luis canales, Felipe Soto y Fernando Cáceres

Temas por orden del día.

**CORRECCIONES REALIZADAS POR
PROFESORES Y CONFECCIÓN DE
ENCUESTA**

**FERNANDO
CÁCERES**

Discusión		
-Nuevos objetivos específicos planteados por los profesores, darle más complejidad.		
Conclusiones o acuerdos		
-Se acuerda que los nuevos objetivos son más complejos y se ajustan al problema de la contraparte.		
PLANES DE ACCIÓN	RESPONSABLE	PLAZO
1. Corregir ficha con los nuevos objetivos específicos	Felipe soto/Fernando Cáceres	29 de mayo



UPC Neonatal -
Hospital de Talca

Correo:
fercaceres15@alumnos.otalca.cl
fsoto16@alumnos.otalca.cl

Fono: +569 67429483
+569 87353882

Minuta de reunión

MINUTA N° 05

14 DE
JUNIO DE
2020

16:00

ZOOM

REUNIÓN CONVOCADA POR	Fernando Cáceres
TEMA DE REUNIÓN	Correcciones en encuestas al personal y toma de requerimientos
ORGANIZADOR	Felipe Soto
DURACIÓN	27 minutos
ASISTENTES	Romina Bianchi, Felipe Soto y Fernando Cáceres

Temas por orden del día.

**CORRECCIONES EN ENCUESTAS AL
PERSONAL PARA TOMA DE
REQUERIMIENTOS**

**FERNANDO
CÁCERES**

Discusión		
-Corrección de encuestas a participantes para la toma de requerimientos.		
Conclusiones o acuerdos		
-Se acuerda corregir la encuesta de toma de requerimiento y a quienes se le aplicará.		
PLANES DE ACCIÓN	RESPONSABLE	PLAZO
1. Corregir encuesta de requerimientos. 1. Comenzar la aplicación de la encuesta.	Felipe soto/Fernando Cáceres/Romina Bianchi	26 de junio



UPC Neonatal -
Hospital de Talca

Correo:
fercaceres15@alumnos.otalca.cl
fsoto16@alumnos.otalca.cl

Fono: +569 67429483
+569 87353882

Minuta de reunión

MINUTA N° 07

26 DE JUNIO DE
2020

16:00

DISCORD

REUNIÓN CONVOCADA POR	Fernando Cáceres
TEMA DE REUNIÓN	Mostrar avances y resolver dudas
ORGANIZADOR	Felipe Soto
DURACIÓN	3 horas
ASISTENTES	Felipe Soto y Fernando Cáceres

Temas por orden del día.

**ANÁLISIS DE LOS
REQUERIMIENTOS**

**FERNANDO
CÁCERES**

Discusión		
-Se analizan los resultados de las encuestas realizadas y se definen algunos requerimientos.		
Conclusiones o acuerdos		
-Se acuerda la primera versión de los requerimientos.		
PLANES DE ACCIÓN	RESPONSABLE	PLAZO
1. Listar los requerimientos para el futuro documento de requerimientos.	Felipe soto/Fernando Cáceres	01 de julio



UPC Neonatal -
Hospital de Talca

Correo:
fercaceres15@alumnos.otalca.cl
fsoto16@alumnos.otalca.cl

Fono: +569 67429483
+569 87353882

Minuta de reunión

MINUTA N° 08

01 DE JULIO
DE 2020

16:00

DISCORD

REUNIÓN CONVOCADA POR	Fernando Cáceres
TEMA DE REUNIÓN	Corrección en encuesta
ORGANIZADOR	Felipe Soto
DURACIÓN	3 horas
ASISTENTES	Felipe Soto y Fernando Cáceres

Temas por orden del día.

**DISEÑO DE DOCUMENTO DE
REQUERIMIENTO**

**FERNANDO
CÁCERES**

Discusión		
-Formato y contenido del documento de requerimientos.		
Conclusiones o acuerdos		
-Se acuerda el formato de este documento y los requerimientos que este contendrá.		
PLANES DE ACCIÓN	RESPONSABLE	PLAZO
1. Validar documento de requerimientos	Felipe soto/Fernando Cáceres	05 de julio



UPC Neonatal -
Hospital de Talca

Correo:
fercaceres15@alumnos.otalca.cl
fsoto16@alumnos.otalca.cl

Fono: +569 67429483
+569 87353882

Minuta de reunión

MINUTA N° 09

05 DE JULIO
DE 2020

16:00

ZOOM

REUNIÓN CONVOCADA POR	Fernando Cáceres
TEMA DE REUNIÓN	Validación de requerimientos
ORGANIZADOR	Felipe Soto
DURACIÓN	1 hora 15 minutos
ASISTENTES	Romina, Felipe Soto y Fernando Cáceres

Temas por orden del día.

**VALIDACIÓN DE
REQUERIMIENTO 1**

**FERNANDO
CÁCERES**

Discusión		
-Se presenta a la contraparte la primera versión de los requerimientos del sistema		
Conclusiones o acuerdos		
-Se reformulan los requerimientos de acuerdo a lo que dice la contraparte y a los documentos que esta utiliza en la institución.		
PLANES DE ACCIÓN	RESPONSABLE	PLAZO
1. Corregir requerimientos	Felipe soto/Fernando Cáceres	25 de julio



UPC Neonatal -
Hospital de Talca

Correo:
fercaceres15@alumnos.otalca.cl
fsoto16@alumnos.otalca.cl

Fono: +569 67429483
+569 87353882

Minuta de reunión

MINUTA N° 10

11 DE JULIO
DE 2020

16:00

ZOOM

REUNIÓN CONVOCADA POR	Fernando Cáceres
TEMA DE REUNIÓN	Correcciones especificación de requerimiento e historias de usuario
ORGANIZADOR	Felipe Soto
DURACIÓN	1 hora
ASISTENTES	Luis canales, Felipe Soto y Fernando Cáceres

Temas por orden del día.

**CORRECCIONES EN LOS
REQUERIMIENTOS**

**FERNANDO
CÁCERES**

Discusión		
-Se presentan los requerimiento e historias de usuario al profesor		
Conclusiones o acuerdos		
-Los requerimientos en general están correctos y uno en específico estaba mal categorizado -Las historias de usuario son entregadas al profesor para su posterior corrección		
PLANES DE ACCIÓN	RESPONSABLE	PLAZO
1. Corregir documento de requerimientos	Felipe soto/Fernando Cáceres	25 de julio



UPC Neonatal -
Hospital de Talca

Correo:
fercaceres15@alumnos.otalca.cl
fsoto16@alumnos.otalca.cl

Fono: +569 67429483
+569 87353882

Minuta de reunión

MINUTA N° 11

17 DE JULIO DE
2020

20:00

ZOOM

REUNIÓN CONVOCADA POR	Fernando Cáceres
TEMA DE REUNIÓN	Plan de trabajo
ORGANIZADOR	Felipe Soto
DURACIÓN	40 minutos
ASISTENTES	Luis canales, Felipe Soto y Fernando Cáceres

Temas por orden del día.

PLAN DE TRABAJO

FERNANDO
CÁCERES

Discusión		
-Se presentan propuesta de plan de trabajo para segundo trimestre de clases		
Conclusiones o acuerdos		
-Se acuerda que el plan de trabajo propuesto está en condiciones de ser entregado		
PLANES DE ACCIÓN	RESPONSABLE	PLAZO
1. Entregar plan de trabajo	Felipe soto/Fernando Cáceres	22 de julio



UPC Neonatal -
Hospital de Talca

Correo:
fercaceres15@alumnos.otalca.cl
fsoto16@alumnos.otalca.cl

Fono: +569 67429483
+569 87353882

Minuta de reunión

MINUTA N° 12

21 DE JULIO
DE 2020

19 :00

ZOOM

REUNIÓN CONVOCADA POR	Fernando Cáceres
TEMA DE REUNIÓN	Continuación del proyecto
ORGANIZADOR	Felipe Soto
DURACIÓN	1 hora 30 minutos
ASISTENTES	Romina Bianchi, Felipe Soto y Fernando Cáceres

Temas por orden del día.

**PLAN DE TRABAJO, PARETO,
MÉTRICAS Y DOCUMENTOS**

**FERNANDO
CÁCERES**

Discusión		
<ul style="list-style-type: none">-Se presentan plan de trabajo.-Causas para el diagrama de Pareto.-Aplicación de encuesta para diagrama de Pareto.-Métricas.-Documentos que utilizan en la unidad.		
Conclusiones o acuerdos		
<ul style="list-style-type: none">-Plan de trabajo acotado, pero bien definido.-Se modifican las causas para la encuesta.-Acelerar las respuestas de las encuesta para cumplir con el plan de trabajo.-Las métricas quedan pendientes para una próxima reunión.-Se aclaran los documentos utilizados		
PLANES DE ACCIÓN	RESPONSABLE	PLAZO
1. Iniciar aplicación de la encuesta para el diagrama de Pareto	Felipe soto/Fernando Cáceres	30 de julio



UPC Neonatal -
Hospital de Talca

Correo:

fercaceres15@alumnos.otalca.cl
fsoto16@alumnos.otalca.cl

Fono: +569 67429483
+569 87353882

Minuta de reunión

MINUTA Nº 13

25 DE JULIO DE 2020

10:00

ZOOM

REUNIÓN CONVOCADA POR	Fernando Cáceres
TEMA DE REUNIÓN	Validación de requerimientos
ORGANIZADOR	Felipe Soto
DURACIÓN	1 hora 20 minutos
ASISTENTES	Romina Bianchi, Felipe Soto y Fernando Cáceres

Temas por orden del día.

VALIDACIÓN DE REQUERIMIENTO 2

FERNANDO
CÁCERES

Discusión		
-Se presenta la segunda versión de los requerimientos		
Conclusiones o acuerdos		
-Los requerimientos están correctos y son validados por la contraparte.		
PLANES DE ACCIÓN	RESPONSABLE	PLAZO
1) Finalizar documento de requerimientos	Felipe soto/Fernando Cáceres	30 de julio



UPC Neonatal -
Hospital de Talca

Correo:

fercaceres15@alumnos.otalca.cl
fsoto16@alumnos.otalca.cl

Fono: +569 67429483
+569 87353882

Minuta de reunión

MINUTA Nº 14

15 DE AGOSTO DE
2020

10:00

ZOOM

REUNIÓN CONVOCADA POR	Fernando Cáceres
TEMA DE REUNIÓN	Avance del proyecto y captación de métricas
ORGANIZADOR	Felipe Soto
DURACIÓN	1 hora
ASISTENTES	Luis Canales, Romina Bianchi, Felipe Soto y Fernando Cáceres

Temas por orden del día.

CAPTACIÓN DE MÉTRICAS

FERNANDO
CÁCERES

Discusión		
-Se presenta modificaciones, avance del modelo relacional y se definen las métricas		
Conclusiones o acuerdos		
-Métricas definidas y acuerdo para la captación de estas que serán entregadas vía mail		
PLANES DE ACCIÓN	RESPONSABLE	PLAZO
1) Captar métricas 2) Continuar con el diseño del modelo relacional	Romina Bianchi Felipe soto/Fernando Cáceres	22 de agosto



UPC Neonatal -
Hospital de Talca

Correo:

fercaceres15@alumnos.otalca.cl
fsoto16@alumnos.otalca.cl

Fono: +569 67429483
+569 87353882

Minuta de reunión

MINUTA Nº 15

4 DE SEPTIEMBRE DE
2020

19:00

ZOOM

REUNIÓN CONVOCADA POR	Fernando Cáceres
TEMA DE REUNIÓN	Sprint review 1
ORGANIZADOR	Felipe Soto
DURACIÓN	1 hora 15 minutos
ASISTENTES	Romina Bianchi, Felipe Soto y Fernando Cáceres

Temas por orden del día.

SPRINT REVIEW 1

FERNANDO
CÁCERES

Discusión		
-Se presenta el incremento del sistema correspondiente a las funciones de registros y cálculos estadísticos. -Se presentan las modificaciones del modelo relacional.		
Conclusiones o acuerdos		
-La contraparte queda conforme con el incremento y se acuerda proceder con el siguiente sprint		
PLANES DE ACCIÓN	RESPONSABLE	PLAZO
1) Proceder con el sprint 2	Felipe soto/Fernando Cáceres	25 de septiembre



UPC Neonatal -
Hospital de Talca

Correo:

fercaceres15@alumnos.otalca.cl
fsoto16@alumnos.otalca.cl

Fono: +569 67429483
+569 87353882

Minuta de reunión

MINUTA Nº 16

25 DE SEPTIEMBRE DE
2020

19:00

ZOOM

REUNIÓN CONVOCADA POR	Fernando Cáceres
TEMA DE REUNIÓN	Sprint review 2
ORGANIZADOR	Felipe Soto
DURACIÓN	40 minutos
ASISTENTES	Romina Bianchi, Felipe Soto y Fernando Cáceres

Temas por orden del día.

SPRINT REVIEW 2

FERNANDO
CÁCERES

Discusión		
-Se presenta el incremento del sistema correspondiente a la creación de perfiles de usuario y cálculo de extracciones de leche. -Se presentan las modificaciones del modelo relacional.		
Conclusiones o acuerdos		
-La contraparte queda conforme con el incremento y se acuerda proceder con el siguiente sprint		
PLANES DE ACCIÓN	RESPONSABLE	PLAZO
1) Proceder con el sprint 3	Felipe soto/Fernando Cáceres	9 de octubre



UPC Neonatal -
Hospital de Talca

Correo:

fercaceres15@alumnos.otalca.cl
fsoto16@alumnos.otalca.cl

Fono: +569 67429483
+569 87353882

Minuta de reunión

MINUTA Nº 17

9 DE OCTUBRE DE
2020

19:00

ZOOM

REUNIÓN CONVOCADA POR	Fernando Cáceres
TEMA DE REUNIÓN	Sprint review 3
ORGANIZADOR	Felipe Soto
DURACIÓN	55 minutos
ASISTENTES	Romina Bianchi, Felipe Soto y Fernando Cáceres

Temas por orden del día.

SPRINT REVIEW 3

FERNANDO
CÁCERES

Discusión		
-Se presenta el incremento del sistema correspondiente a la creación de permisos de acceso de usuarios, agendar hora en internet y funciones de validación de dosis e impresión de documentos.		
Conclusiones o acuerdos		
-La contraparte queda conforme con el incremento y se acuerda proceder con el siguiente sprint		
PLANES DE ACCIÓN	RESPONSABLE	PLAZO
1) Proceder con el sprint 4	Felipe soto/Fernando Cáceres	30 de octubre



UPC Neonatal -
Hospital de Talca

Correo:

fercaceres15@alumnos.otalca.cl
fsoto16@alumnos.otalca.cl

Fono: +569 67429483
+569 87353882

Minuta de reunión

MINUTA Nº 18

30 DE OCTUBRE DE
2020

19:00

ZOOM

REUNIÓN CONVOCADA POR	Fernando Cáceres
TEMA DE REUNIÓN	Sprint review 4
ORGANIZADOR	Felipe Soto
DURACIÓN	1 hora 30 minutos
ASISTENTES	Romina Bianchi, Felipe Soto y Fernando Cáceres

Temas por orden del día.

SPRINT REVIEW 4

FERNANDO
CÁCERES

Discusión		
-Se presenta el incremento del sistema correspondiente a la construcción de funciones gráficas, validación y registro de visitas de las madres e implementación de tecnología.		
Conclusiones o acuerdos		
-La contraparte expresa la necesidad de eliminar la historia de usuario N°39 y reemplazarla por las historias de usuario N°43 la cual será desarrollada al comienzo del siguiente sprint. -Se añade una nueva historia de usuario de nombre "Generación de reporte en formato Excel" que corresponde al N°44 que se desarrollará al comienzo del siguiente sprint.		
PLANES DE ACCIÓN	RESPONSABLE	PLAZO
1) Proceder con el sprint 5	Felipe soto/Fernando Cáceres	13 de noviembre



UPC Neonatal -
Hospital de Talca

Correo:
fercaceres15@alumnos.otalca.cl
fsoto16@alumnos.otalca.cl

Fono: +569 67429483
+569 87353882

Minuta de reunión

MINUTA Nº 19

13 DE NOVIEMBRE DE
2020

19:00

ZOOM

REUNIÓN CONVOCADA POR	Fernando Cáceres
TEMA DE REUNIÓN	Sprint review 5, captación de métricas y capacitación del sistema
ORGANIZADOR	Felipe Soto
DURACIÓN	2 horas
ASISTENTES	Romina Bianchi, Felipe Soto y Fernando Cáceres

Temas por orden del día.

SPRINT REVIEW 5

FERNANDO
CÁCERES

Discusión		
-Se presenta el incremento del sistema correspondiente al desarrollo de la aplicación móvil y las nuevas historias de usuario agregadas con anterioridad. -se captan las métricas. -se realiza la capacitación en el uso del sistema		
Conclusiones o acuerdos		
-Se identifican pequeños errores que son resueltos en el mismo instante. -Se valida la entrega del sprint final		
PLANES DE ACCIÓN	RESPONSABLE	PLAZO
Comenzar a utilizar el sistema en la unidad	Romina Bianchi	16 de noviembre

7.3. Anexo 3

Documento de requerimientos del sistema

1. Introducción

En este documento se encuentra la especificación de requerimientos para el proyecto de tesis titulado “Sistema de seguimiento y control de lactancia. Caso: UPC Neonatal del Hospital Regional de Talca”, proyecto que busca dar soporte al proceso de lactancia materna de dicha unidad (UPC Neonatal de ahora en adelante).

El fin de este documento es registrar el proceso de captación, análisis y validación de los requerimientos del sistema a desarrollar.

En este documento encontrarán los requerimientos funcionales, no funcionales; junto con la definición de los actores, y diagramas correspondientes.

Dichos requerimientos serán abordados a través de la metodología DoRCU (Documentación de Requerimientos centrada en el usuario) para el cual se genera este documento.

2. Participantes en el proyecto

Los participantes de este proyecto se pueden agrupar en 4 grupos que se describen a continuación: (Guía Scrum, 2017, p. 6,7,8)

- Scrum master: Daniel Hormazábal; quien es responsable de promover y apoyar Scrum como se define en la Guía de Scrum, hacen esto ayudando a todos a entender la teoría, prácticas, reglas y valores de Scrum.
- Development Team: Fernando Cáceres - Felipe Soto; consiste en los profesionales que realizan el trabajo de entregar un Incremento de producto “Terminado” que potencialmente se pueda poner en producción al final de cada Sprint. Un Incremento “Terminado” es obligatorio en la Revisión del Sprint. Solo los miembros del Equipo de Desarrollo participan en la creación del Incremento
- Product owner: Romina Bianchi; es la responsable de maximizar el valor del producto resultante del trabajo del Equipo de Desarrollo.
- Stakeholders: Médicos especialistas, Fonoaudiólogos, Nutricionistas, Enfermeras, Técnicos en enfermería y Madres; son todos aquellos que están interesados en el proyecto o pueden llegar a ser usuarios de este.

En relación al Product owner y los stakeholders, se les aplicó un formulario el cual debían responder a modo de entrevista para realizar la elicitación de los requerimientos, donde se les hicieron preguntas en relación al uso de algún sistema de información mientras realizaban las labores relacionadas y estimadas por el product owner, si requerían información de algún área o persona para realizar dichas labores y hacia donde iba la información que ellos generaban, entre otros.

3. Descripción del sistema actual y problemática

Actualmente en el área de UPC no cuenta con un procedimiento formalmente establecido, sin embargo, existen procedimientos en base a lo que recomienda el MINSAL con su Manual “Lactancia Materna - CONTENIDOS TÉCNICOS PARA PROFESIONALES DE LA SALUD” los cuales abarcan desde el nacimiento del bebé hasta que este es dado de alta de la unidad.

Actualmente no cuentan con un sistema que apoye en estas labores, sino que estas se realizan y coordinan a través de documentos en la nube a los cuales los usuarios pueden acceder para visualizar e ingresar la información que estos obtuvieron a través de la realización de sus funciones. La otra manera de entregar esta información entre los distintos participantes del proceso es a través de llamadas telefónicas o reuniones presenciales para informar y solicitar información para llevar a cabo el proceso. Adicional a esto, cada participante lleva registros propios de sus labores, ya sea en un documento personal o compartido en la nube como se mencionó o en formato de plantilla excel.

4. Objetivos del sistema

El objetivo de este sistema es dar soporte al proceso de lactancia de los recién nacidos, para ayudar a la UPC neonatal a aumentar el porcentaje de egresados de la unidad con indicación de lactancia materna exclusiva.

Para esto se definen los siguientes objetivos:

Objetivo General: Desarrollar e implementar un sistema de seguimiento y control de lactancia para UPC de Neonatal del Hospital de Talca.

Objetivos Específicos:

- OE1: Aplicar técnica de ingeniería de requerimientos para el levantamiento de los procesos.
- OE2: Diseñar la base del sistema utilizando metodologías ágiles.
- OE3: Implementar el sistema, que cumpla con los siguientes requerimientos funcionales mínimos:
 - Registrar la alimentación de los pacientes y las dosis de leche que las madres se extraen.
 - Desarrollar sistema y aplicación móvil de reserva de lactario para extracción de leche.
 - Registrar de asistencia de las madres al lactario que esté basado en un sistema electrónico automáticos tal como RFID u otro similar.
 - Definir perfiles de usuario y generar reportes según estos perfiles.
- OE4: Implementar métricas para medir el impacto de la implementación del sistema.

5. Catálogo de requerimientos del sistema

El catálogo de requerimientos lo realizamos mediante diferentes reuniones que tuvimos con nuestra contraparte y el trabajo que realizamos en conjunto en la realización y aplicación de encuestas en la unidad de UPC, y se pueden clasificar de dos maneras:

5.1. Requerimientos Funcionales

Un requerimiento de este tipo según Sommerville (2004) “se puede identificar como lo que el sistema debe hacer... describen con detalle la función de este, sus entradas y salidas, excepciones, etc.” (p. 110).

5.2. Requerimientos no funcionales

Según Sommerville (2004) los requerimientos no funcionales “son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, si no a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y capacidad de almacenamiento” (p. 111).

5.3. Listado de requerimientos del sistema

El siguiente listado de requerimientos es el producto de las diferentes reuniones que tuvimos con nuestra contraparte, registradas en el acta de reuniones adjunto, donde

se le expusieron los requerimientos, fueron modificados y finalmente validados, quedando de la siguiente manera:

5.3.1. Requerimientos Funcionales:

1. Permitir al grupo de usuarios “Enfermera(o)” registrar los “Registros del paciente”.
2. Permitir a los grupos de usuarios “Medico(a)” y “Enfermera(o)” registrar y actualizar en la “Historia y evolución clínica” del paciente la sección “Evaluación médica”.
3. Permitir a los grupos de usuarios “Técnico en enfermería” y “Enfermera(o)” registrar y actualizar la “Hoja de enfermería” del paciente.
4. Adjuntar el comprobante de parto del paciente en el “Registro de paciente” respectivo(*).
5. Permitir al grupo de usuarios “Enfermera(o)” registrar los datos de la madre (o tutor según el caso) del paciente ingresado a la unidad.
6. Calcular el conteo de los ingresos, traslado a otra unidad del hospital, traslado a otro hospital y fallecimiento de los pacientes de la UPC neonatal.
7. Calcular el porcentaje de recién nacidos egresados con LME, Lactancia mixta, Lactancia por fórmula de la unidad.
8. Permitir al grupo de usuarios “Médico”, “Fonoaudiólogo”, “Nutricionista”, “Enfermera”, “Técnico en enfermería” visualizar la “Historia y evolución clínica” del paciente junto con sus diferentes secciones y la hoja de enfermería respectiva.
9. Permitir al grupo de usuarios “nutricionista” registrar y actualizar la sección de “Evaluación Nutricional” del “Historia y evolución clínica” del paciente.
10. Permitir al grupo de usuarios “Técnico en enfermería”, “Fonoaudiólogo(a)” y “Enfermero(a)” registrar y actualizar el “Registros de alimentación” del paciente.
11. Permitir al grupo de usuario “nutricionista” acceder a los “Registros de alimentación” del paciente.
12. Permitir imprimir al grupo de usuarios “Nutricionista” la “Historia y evolución” del paciente.
13. Permitir al grupo de usuarios “Madre” agendar su visita al lactario.
14. Registrar la visita de las madres al lactario.
15. Permitir al grupo de usuarios “SEDILE” validar la visita de la madre.

16. Permitir al grupo de usuarios "SEDILE" registrar la extracción de leche de la madre.
17. Permitir al grupo de usuarios "nutricionista" acceder a los registros de extracciones de leche materna.
18. Permitir al grupo de usuarios "SEDILE" acceder a la sección de "Evaluación Nutricional" de la "Historia y evolución" del paciente.
19. Permitir al grupo de usuarios "SEDILE" registrar la dosis preparada en el "Registros de alimentación" del paciente.
20. Permitir al grupo de usuarios "SEDILE" validar la entrega de las dosis a una persona del grupo "Técnico en enfermería".
21. Permitir al grupo de usuarios "fonoaudiólogo" registrar y actualizar la sección de "Evaluación fonoaudiológica" de la "Historia y evolución" del paciente
22. Desplegar un listado de madres con bajo promedio de extracción de leche.
23. Desplegar un gráfico del peso y la estatura de los pacientes.
24. Desplegar listados de pacientes categorizados por el tipo de alimentación que reciben.
25. Listado de pacientes actuales que tiene la unidad.

Se agregaron dos requerimientos adicionales mientras se desarrollaba el proyecto, los cuales son:

26. Permitir al grupo "Enfermera(o)" visualizar gráficos que representen las estadísticas de la unidad respecto a los tipos de lactancia.
27. Permitir al grupo "Enfermera(o)" exportar el reporte estadístico en formato Excel.

5.3.1.1 Definición de actores:

- Médico(a): Son los(as) principales encargados de la salud de los pacientes, los tratamientos que le son administrados y establecer las dosis de leche de cada paciente, a través de las evaluaciones médicas que realiza diariamente.
- Enfermera(o): Son las(os) encargados de supervisar que los tratamientos e indicaciones especificados por el médico(a) y fonoaudiólogo(a) se realicen correctamente, además de ocasionalmente colaborar con los(as) técnico en enfermería en la aplicación de las indicaciones realizadas.
- Técnico en enfermería (TENS): Son los(as) encargados(as) de aplicar las indicaciones realizadas por los médicos(as) y fonoaudiólogo(a).

- **Nutricionista:** Son los(as) encargados de ajustar las dosis de leche indicadas por los(as) médicos(as) dependiendo de la disponibilidad de esta, además de asegurar la correcta administración de las dosis a cada paciente.
- **Fonoaudiólogo(a):** Son los(as) encargados(as) de indicar el mejor método de alimentación y vía de administración de esta de los pacientes.
- **SEDILE:** Son los(as) encargados de recibir a las madres para las extracciones de leche y de preparar las dosis para los pacientes (puede estar compuesto por TENS o auxiliares).
- **Madre:** Son las encargadas de visitar el lactario constantemente para realizar las extracciones de leche.

5.3.2. Requerimientos no funcionales:

1. Debe contar con manuales de usuario
2. Debe proporcionar mensajes de error cuando alguno de los datos ingresados es incorrecto.
3. Debe ser fácil de utilizar.
4. La interfaz gráfica debe ser amigable.
5. Debe ser accesible desde cualquier navegador Web.
6. Debe asegurar que el acceso al sistema sea solo a través de un usuario y contraseña.
7. Debe ser accesible desde distintos dispositivos (notebook, smartphone, entre otros).
8. Debe contemplar tecnología que permita registrar la asistencia sin contacto físico y automático.
9. Debe contar con la capacidad de almacenamiento suficiente para realizar las pruebas.
10. Administrar diferentes grupos de usuarios (“Médicos”, “Fonoaudiólogo(a)”, “Nutricionista”, “Enfermero(a)”, “Técnico en enfermería” (NEO), “SEDILE” (Tens y auxiliares de servicio del SEDILE) y “Madre”), con sus diferentes permisos respectivamente.

6. Historias de usuario:

Las historias de usuario (HU de ahora en adelante) son una técnica de especificación de requerimientos usadas en metodologías de desarrollo ágil para la

confección del Product backlog (PB de ahora en adelante) y distribuidas en cada Sprint Backlog (SP de ahora en adelante). A continuación, se presentarán las HU que se confeccionaron a partir de los requerimientos funcionales y no funcionales definitivos

#1	Autenticar Enfermera(o)	
Como Enfermera(o) Quiero Ingresar al sitio para identificarme Para Acceder al sistema con los permisos respectivos		
Estimación: 5		Valor: 60

#2	Autenticar Médico(a)	
Como Medico(a) Quiero Ingresar al sitio para identificarme Para Acceder al sistema con los permisos respectivos		
Estimación: 5		Valor: 60

#3	Autenticar Técnico en enfermería	
Como Técnico en enfermería Quiero Ingresar al sitio para identificarme Para Acceder al sistema con los permisos respectivos		
Estimación: 5		Valor: 60

#4	Autenticar SEDILE	
Como SEDILE Quiero Ingresar al sitio para identificarme Para Acceder al sistema con los permisos respectivos		
Estimación: 5		Valor: 60

#5	Autenticar Fonoaudiólogo(a)	
Como Fonoaudiólogo(a) Quiero Ingresar al sitio para identificarme Para Acceder al sistema con los permisos respectivos		
Estimación: 5		Valor: 60

#6	Autenticar Nutricionista	
Como Nutricionista Quiero Ingresar al sitio para identificarme Para Acceder al sistema con los permisos respectivos		
Estimación: 5		Valor: 60

#7	Autenticar Madre)	
Como Madre Quiero Ingresar al sitio para identificarme Para Acceder al sistema con los permisos respectivos		
Estimación: 5		Valor: 60

#8	Registrar los "Registros del paciente"	
Como Enfermera(o) Quiero Registrar los "Registros del paciente" Para Tener registros de cada paciente de la unidad		
Estimación: 1		Valor: 100

#9	Registra la sección de "Evaluación Médica" Enfermera(o)	
<p>Como Enfermera(o)</p> <p>Quiero Registra en la "Historia y Evolución clínica" la sección de "Evaluación Médica"</p> <p>Para Tener registro de las evaluaciones médicas realizadas por el médico</p>		
Estimación: 2		Valor: 100

#10	Registra la sección de "Evaluación Médica" Médico(a)	
<p>Como Médico(a)</p> <p>Quiero Registrar la evaluación Médica</p> <p>Para Informar sobre la condición del paciente y sus indicaciones</p>		
Estimación: 2		Valor: 20

#11	Registrar "Hoja de enfermería" Enfermera(o)	
<p>Como Enfermera(o)</p> <p>Quiero Registrar la "Hoja de enfermería"</p> <p>Para Tener registros de la evolución del paciente</p>		
Estimación: 3		Valor: 100

#12	Registrar "Hoja de enfermería" TENS	
<p>Como Técnico en enfermería</p> <p>Quiero Registrar la "Hoja de enfermería"</p> <p>Para Tener registros de la evolución del paciente</p>		
Estimación: 3		Valor: 90

#13	Adjuntar comprobante de parto	
<p>Como Enfermera(o)</p> <p>Quiero Adjuntar el comprobante de parto</p> <p>Para Dejar constancia del parto del paciente</p>		
Estimación: 3		Valor: 20

#14	Registrar datos de la madre	
<p>Como Enfermera(o)</p> <p>Quiero Registrar los datos de la madre (o tutor) del paciente</p> <p>Para Identificar cuál es su descendencia.</p>		
Estimación: 2		Valor: 100

#15	Cálculo de ingresos de pacientes a la unidad	
<p>Como Enfermera(o)</p> <p>Quiero Acceder a las estadísticas de los pacientes ingresados a la unidad</p> <p>Para Informar al departamento de estadística del hospital sobre el trabajo de la unidad</p>		
Estimación: 8		Valor: 80

#16	Cálculo de egresos de pacientes a la unidad	
<p>Como Enfermera(o)</p> <p>Quiero Acceder a las estadísticas de los pacientes egresados de la unidad</p> <p>Para Informar al departamento de estadística del hospital sobre el trabajo de la unidad</p>		
Estimación: 8		Valor: 80

#17	Calcular porcentaje del tipo de alimentación	
<p>Como Enfermera(o)</p> <p>Quiero Ver los porcentajes de pacientes que hay con cada tipo de alimentación</p> <p>Para Informar al departamento de estadística del hospital sobre el trabajo de la unidad</p>		
Estimación: 8		Valor: 80

#18	Acceso a la "Historia y evolución clínica" del paciente Médico(a)	
<p>Como Médico</p> <p>Quiero Acceso a la "Historia y evolución clínica" del paciente</p> <p>Para Saber la condición actual del paciente</p>		
Estimación: 3		Valor: 40

#19	Acceso a la "Historia y evolución clínica" del paciente Enfermera(o)	
<p>Como Enfermera(o)</p> <p>Quiero Acceso a la "Historia y evolución clínica" del paciente</p> <p>Para Saber la condición actual del paciente</p>		
Estimación: 3		Valor: 40

#20	Acceso a la "Historia y evolución clínica" del paciente Fonoaudiólogo(a)	
<p>Como Fonoaudiólogo(a)</p> <p>Quiero Acceso a la "Historia y evolución clínica" del paciente</p> <p>Para Saber la condición actual del paciente</p>		
Estimación: 3		Valor: 40

#21	Acceso a la "Historia y evolución clínica" del paciente Nutricionista	
<p>Como Nutricionista</p> <p>Quiero Acceso a la "Historia y evolución clínica" del paciente</p> <p>Para Saber la condición actual del paciente</p>		
Estimación: 3		Valor: 40

#22	Acceso a la "Historia y evolución clínica" del paciente TENS	
<p>Como Técnico en enfermería</p> <p>Quiero Acceso a la "Historia y evolución clínica" del paciente</p> <p>Para Saber la condición actual del paciente</p>		
Estimación: 3		Valor: 40

#23	Registrar sección "Evaluación nutricional"	
<p>Como Nutricionista</p> <p>Quiero Registrar la evaluación nutricional del paciente</p> <p>Para Informar a los interesados sobre las indicaciones de alimentación</p>		
Estimación:2		Valor: 100

#24	Registrar la alimentación del paciente Enfermera(o)	
<p>Como Enfermera(o)</p> <p>Quiero Registra la alimentación del paciente</p> <p>Para Informar a los interesados las dosis administradas a cada paciente</p>		
Estimación: 2		Valor: 100

#25	Registrar la alimentación del paciente TENS	
<p>Como Técnico en enfermería</p> <p>Quiero Registrar la alimentación del paciente</p> <p>Para Informar a los interesados las dosis administradas a cada paciente</p>		
Estimación: 2		Valor: 90

#26	Registrar la alimentación del paciente Fonoaudiólogo(a)	
<p>Como Fonoaudiólogo(a),</p> <p>Quiero Registrar la alimentación del paciente</p> <p>Para Informar a los interesados las dosis administradas a cada paciente</p>		
Estimación: 2		Valor: 90

#27	Acceder a registros alimentación	
<p>Como Nutricionista</p> <p>Quiero Acceder a los registros de alimentación</p> <p>Para Hacer seguimiento de la alimentación de los pacientes</p>		
Estimación: 5		Valor: 80

#28	Imprimir la "Historia y evolución clínica"	
<p>Como Nutricionista</p> <p>Quiero Imprimir la "Historia y evolución clínica"</p> <p>Para Informar a otras unidades sobre esta</p>		
Estimación: 5		Valor: 20

#29	Agendar hora en el lactario	
Como Madre Quiero Agendar hora en el lactario Para Ir a extraer leche para mi hijo		
Estimación: 8		Valor: 40

#30	Registrar visita de la madre	
Como Madre Quiero Registrar mi visita al lactario Para Llevar una agenda de mis visitas al recinto		
Estimación: 21		Valor: 90

#31	Validar visita de la madre	
Como SEDILE Quiero Validar la visita de la madre Para Confirmar que la madre asistió		
Estimación: 13		Valor: 80

#32	Registrar extracción de leche	
Como SEDILE Quiero Registrar la extracción de leche Para Hacer la dosis de alimentación del paciente		
Estimación: 5		Valor: 100

#33	Acceder a registros de extracción	
<p>Como Nutricionista</p> <p>Quiero Acceder a registros de extracción</p> <p>Para Comprobar la disponibilidad de leche materna</p>		
Estimación: 5		Valor: 90

#34	Acceder a la evaluación nutricional	
<p>Como SEDILE</p> <p>Quiero Acceder a la evaluación nutricional</p> <p>Para Saber la indicación médica de alimentación del paciente</p>		
Estimación: 5		Valor: 80

#35	Registra la dosis preparada	
<p>Como SEDILE</p> <p>Quiero Registrar la dosis preparada en los "Registros de alimentación"</p> <p>Para Informar a la unidad que la dosis está hecha</p>		
Estimación: 3		Valor: 90

#36	Validación entrega de dosis	
<p>Como SEDILE</p> <p>Quiero Validar la entrega de la dosis a un técnico en enfermería</p> <p>Para Actualizar el estado de seguimiento la dosis</p>		
Estimación: 5		Valor: 40

#37	Registrar datos de evaluación fonoaudiológica	
<p>Como Fonoaudiólogo(a)</p> <p>Quiero Ingresar datos de evaluación fonoaudiológica</p> <p>Para Actualizar los datos de paciente</p>		
Estimación: 3		Valor: 90

#38	Listado de madres bajo promedio de extracciones de leche	
<p>Como Enfermera(o)</p> <p>Quiero Ver listado de las madres con bajo promedio de extracciones</p> <p>Para identificar a las madres con problemas para realizar las extracciones</p>		
Estimación: 8		Valor: 80

#39	Crear gráfico de peso y estatura	
<p>Como Enfermera(o)</p> <p>Quiero Ver gráficamente la evolución física del paciente</p> <p>Para Ir corroborando que su estatura y peso sean correspondientes entre sí para la edad del paciente</p>		
Estimación:13		Valor: 20

#40	Filtro por categoría de alimentación	
<p>Como Enfermera(o)</p> <p>Quiero Ver listado de pacientes categorizados por el tipo de alimentación que estos reciben</p> <p>Para Identificar de manera rápida el grupo de pacientes que no está recibiendo lactancia materna</p>		
Estimación: 51		Valor: 20

#41	Filtro de pacientes actuales	
-----	------------------------------	--

<p>Como Enfermera(o)</p> <p>Quiero Ver listado de pacientes actuales de la unidad</p> <p>Para Saber rápidamente los pacientes que actualmente están en la unidad</p>		
Estimación: 5		Valor: 20

#42	Aplicación Móvil	
<p>Como madre</p> <p>Quiero reservar hora al lactario a través de mi dispositivo móvil</p> <p>Para agendar hora desde cualquier lugar</p>		
Estimación: 55		Valor: 20

Se agregaron dos historias de usuario adicionales mientras se desarrollaba el proyecto, los cuales son:

#43	Gráficos de tipo de alimentación	
<p>Como Enfermera(o)</p> <p>Quiero ver gráficos que representen la distribución de los pacientes según su tipo de alimentación</p> <p>Para ver de forma resumida la situación de la unidad.</p>		
Estimación: 13		Valor: 40

#44	Generación de reporte en formato Excel	
<p>Como Enfermera(o)</p> <p>Quiero exportar los datos del reporte estadísticos</p> <p>Para enviar el reporte al departamento de estadística del hospital.</p>		
Estimación: 5		Valor: 40

7. Matriz de trazabilidad

En la siguiente matriz, se asocian los requerimientos (funcionales y no funcionales) con las historias de usuario, y permite realizar el seguimiento y cumplimiento de los requerimientos.

Requerimientos		Historia de usuario
Funcional	No Funcional	ID
ID	ID	
1	-	8
2	-	9 - 10
3	-	11- 12
4	-	13
5	-	14
6	-	15 - 16
7	-	17
8	-	18 - 19 - 20 - 21 - 22
9	-	23
10	-	24 - 25 - 26
11	-	27
12	-	28
13	-	29 - 42
14	-	30
15	-	31
16	-	32
17	-	33
18	-	34
19	-	35

20	-	36
21	-	37
22	-	38
23	-	39
24	-	40
25	-	41
26	-	43
27	-	44
-	1	No aplica (*)
-	2	No aplica (*)
-	3	No aplica (*)
-	4	No aplica (*)
-	5	No aplica (*)
-	6	No aplica (*)
-	7	42
-	8	No aplica (*)
-	9	No aplica (*)
-	10	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7

(*) Si bien estos requerimientos no están contemplados como historias de usuario, si se toman en cuenta para el desarrollo del sistema, ya que algunos están también incluidos como objetivos específicos del proyecto.

8. Pantallas de prototipo del sistema

En base a todo lo anterior expuesto, se desarrollaron las pantallas del sistema, simulando la estructura del framework a utilizar y acondicionando a los requerimientos obtenidos, quedando de la siguiente manera:

UPC Neonatal Pacientes Madres Reservas Extracciones Enfermera(o)

Registro de pacientes

Buscar...

ID	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre	Ubicación	Estado paciente	Teléfono	Fecha nacimiento

UPC Neonatal Pacientes Madres Reservas Extracciones Enfermera(o)


Registro de pacientes/New

ID	<input type="text"/>	Apgar	<input type="text"/>	Fecha Dpt	<input type="text"/>
Apellido paterno	<input type="text"/>	Tipo de parto	<input type="text"/>		
Apellido materno	<input type="text"/>	Edad Gestacional	<input type="text"/>		
Nombre	<input type="text"/>	Fecha E Cronología	<input type="text"/>		
Madre	<input type="text"/>	Peso nacimiento	<input type="text"/>		
Fecha y hora nacimiento	<input type="text"/>	Peso ingreso	<input type="text"/>		
Fecha y hora ingreso	<input type="text"/>	Peso Alta	<input type="text"/>		
Ubicación	<input type="text"/>	Domicilio	<input type="text"/>		
Nº Cupo	<input type="text"/>	Teléfono	<input type="text"/>		
Rut R.N	<input type="text"/>	Diagnóstico Ingreso	<input type="text"/>		
Sexo	<input type="text"/>				
Grupo Sanguíneo	<input type="text"/>				

UPC Neonatal Pacientes Madres Reservas Extracciones Enfermera(o)

Registro de madres

Crear

Buscar... 

Filtros Agrupar por Favoritos

ID	Nombre	RUT	Teléfono	Email	Dirección	Descripción

UPC Neonatal Pacientes Madres Reservas Extracciones Enfermera(o)

Registro de madres/New

Guardar Descartar

ID

Nombre

RUT

Teléfono

Email

Dirección

Descripción

UPC Neonatal Pacientes Madres Reservas Extracciones Enfermera(o)

Registro de pacientes

Datos de ingreso y Egreso	Datos Generales	Historia y evolución	Hojas de enfermería		
<input type="checkbox"/>	ID	Fecha y hora	Evaluación médica	Evaluación Fono	Evaluación nutri

UPC Neonatal Pacientes Madres Reservas Extracciones Enfermera(o)

Historia y Evolución/New

Fecha y hora

Sección Médica	Sección Fonoaudiológica	Sección Nutricional
Descripción Médica	<input type="text"/>	
Persona que la realizó	<input type="text"/>	

UPC Neonatal Pacientes Madres Reservas Extracciones Enfermera(o)

Registro de reservas

Filtros Agrupar por Favoritos

Semana 12 lun. 16 mar. 17 mié. 18 jue. 19 vie. 20 sáb. 21 dom. 22

Todo el día Anita Oliver Teletrabajo : 1.00 day(s)

6:00							
7:00							
8:00							
9:00		Reunión de seguimiento	Presentación de nuevos servicios				
10:00					Visita a empresa de transportes	Demo Odoo	
11:00							
12:00							
13:00				Reunión	Revisión de requerimientos		
14:00							
15:00							
16:00							
17:00							

mar. 2020
 lun. 24 25 26 27 28 29 1
 2 3 4 5 6 7 8
 9 10 11 12 13 14 15
 16 17 18 19 20 21 22
 23 24 25 26 27 28 29
 30 31 1 2 3 4 5

Asistentes
 Mitchell Admin [Yo]
 YourCompany, Marc Demo
 Wood Corner
 Eli Lambert
 Anita Oliver
 Calendarios de todos
 + Añadir Asistentes

Responsable
 Anita Oliver
 YourCompany, Marc Demo
 Eli Lambert

UPC Neonatal Pacientes Madres Reservas Extracciones Enfermera(o)

Registro de reservas/New

ID	
Madre	<input type="text"/>
Fecha reserva	<input type="text"/>
Validación reserva	<input type="text"/>
Motivo inasistencia	<input type="text"/>
Personal validador	<input type="text"/>

UPC Neonatal Pacientes Madres Reservas Extracciones Enfermera(o)

Historia y Evolución/New

Guardar **Descartar**

Fecha y hora

Sección Médica Sección Fonoaudiológica Sección Nutricional

Descripción Nutricional

Persona que la realizó

UPC Neonatal Pacientes Madres Reservas Extracciones Enfermera(o)

Registro de extracciones

Crear Filtros Agrupar por Favoritos

ID	Madre	Paciente	Reserva	SEDILE	Cantidad extacción	Fecha y hora extracción

UPC Neonatal Pacientes Madres Reservas Extracciones Enfermera(o)

Registro de extracciones/New

Guardar Descartar

ID

Madre

Paciente

Reserva

Motivo inasistencia

Personal validador

9. Glosario de términos

Término	Significado
ID	Identificador
SEDILE	Servicio Dietético de Leche
TENS	Técnicos en enfermería
RFID	Identificación por radiofrecuencia
UPC	Unidad de Pacientes Críticos
DorCU	Documentación de Requerimientos Centrada en el Usuario
SCRUM	“Un marco de trabajo por el cual las personas pueden abordar problemas complejos adaptativos, a la vez que entregar productos del máximo valor posible productiva y creativamente.” (Schwaber & Sutherland, 2017, p. 3)
NEO	Neonatología
SP	Sprint Backlog: “Lista de Pendientes del Sprint es el conjunto de elementos de la Lista de Producto seleccionados para el Sprint, más un plan para

	entregar el Incremento de producto y conseguir el Objetivo del Sprint”. (Schwaber & Sutherland, 2017, p. 16)
PB	Product Backlog: “es una lista ordenada de todo lo que se conoce que es necesario en el producto.” (Schwaber & Sutherland, 2017, p. 15)

7.4. Anexo 4

Modelo relacional del sistema del sprint 1

El modelo relacional del sistema puede ser encontrado en el siguiente enlace:

https://drive.google.com/file/d/1CZTApucl8ClwTOaFe_iPXoVnAFV_6AUG/view?usp=sharing

7.5. Anexo 5

Modelo relacional del sistema del sprint 2

El modelo relacional del sistema puede ser encontrado en el siguiente enlace:

<https://drive.google.com/file/d/15a4AdLwdzltmC9WmcFBWNLYP4tAynrsN/view?usp=sharing>