

Memoria



Proyecto Colibrí

Laboratorio de desarrollo de software

Grupo Paire

Ariel Machini

Cinthia Lima

Julio del 2020



Grupo Paire

Ariel Machini y Cinthia Lima

Laboratorio de desarrollo de software

La memoria del proyecto describe todo el proceso de desarrollo del sistema Colibrí: desde su comienzo hasta su culminación. Este documento no sólo se centra en la descripción de las actividades técnicas, sino también en como atravesó y experimento el equipo de trabajo dicho proceso de desarrollo.



Grupo Paire

Ariel Machini y Cinthia Lima

Laboratorio de desarrollo de software

Índice

Introducción.....	4
Objetivos.....	5
Objetivo general.....	5
Metodología de desarrollo.....	5
Organización del trabajo.....	6
Comunicación del equipo.....	6
Gestión del proyecto.....	7
Estimación y planificación del proyecto.....	8
Gestión de riesgos.....	12
Validación y verificación del software.....	13
Especificaciones técnicas y tecnologías.....	13
Desarrollo del proyecto.....	14
Primera fase: Fase de inicio.....	14
Segunda fase: Fase de elaboración.....	15
Tercera fase: Fase de construcción.....	18
Cuarta fase: Fase de transición.....	31
Conclusión.....	31



Grupo Paire

Ariel Machini y Cinthia Lima

Laboratorio de desarrollo de software

Memoria

Introducción

En esta memoria se detallará el proceso mediante el cual se desarrolló el producto de software Colibrí, solicitado para la aprobación de la materia Laboratorio de Desarrollo de Software. La descripción del proceso se abordará desde una perspectiva en la cual se pueda dejar en evidencia cómo el equipo de desarrollo logró llevar a cabo con éxito las tareas necesarias para terminar el sistema. Más allá de la documentación técnica, la cual es inherente al desarrollo de este proyecto, lo que quiere mostrar esta memoria es como se vivió, por parte del equipo de trabajo, el proceso de desarrollo, qué problemas se encontraron y cómo se solucionaron, qué estrategias se eligieron para solucionarlos y qué aprendizaje o aumento de habilidades se obtuvieron gracias al desarrollo de este producto de software.

Colibrí consta principalmente de una aplicación web para la creación y gestión de formularios personalizables, con su funcionalidad de contraparte, que es permitir el relleno de tales formularios desde la misma aplicación web o desde una aplicación móvil. Una característica a destacar de la aplicación web es que esta trabaja con un subsistema llamado UARGFlow, el cual permite distinguir entre diferentes tipos de usuarios. Gracias a ello, cuando se crean formularios se puede determinar a qué tipos de usuario van dirigidos dichos formularios. Este producto de software fue solicitado para su puesta en funcionamiento en la Unidad Académica de Río Gallegos (UARG) de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA), ya que en la actualidad los formularios (o actividades que se podrían hacer de manera más eficiente mediante uno) de varias áreas de la universidad que no están digitalizados. Los formularios digitalizados frente a los que están en papel hacen que las tareas de distribución y recopilación de respuestas sea más fácil y cómoda. Para llevar a cabo el desarrollo del sistema, se optó por utilizar algún marco de trabajo que permitiera organizar, planificar y controlar todas las actividades necesarias para cumplir con el objetivo. Se utilizó la metodología de desarrollo [PSI](#), la cual brinda el marco necesario para el desarrollo de las actividades junto con una colección de plantillas para documentar el proceso de desarrollo de software.



Grupo Paire

Ariel Machini y Cinthia Lima

Laboratorio de desarrollo de software

En las secciones siguientes se especificarán: los objetivos del proyecto; cómo se organizó el equipo para poder llevar a cabo las actividades del proceso de desarrollo; las especificaciones técnicas y tecnologías utilizadas; la planificación y estimación del proyecto; la gestión de riesgos; el desarrollo del proyecto y por último las conclusiones finales.

Objetivos

Objetivo general

El objetivo general de este desarrollo es brindar una solución tecnológica funcional y de calidad, siguiendo un proceso organizado, controlado y documentado de todas las actividades llevadas a cabo necesarias mediante el marco de trabajo PSI para la materia Laboratorio de desarrollo de software.

Objetivos específicos

- Desarrollar una aplicación web que englobe todas las funcionalidades solicitadas por el cliente.
- Desarrollar una aplicación móvil para el relleno de formularios de acceso público.
- Llevar a cabo el desarrollo dentro de los tiempos impuestos por los clientes.
- Entregar las aplicaciones con sus respectivos manuales de usuario y de instalación.

Metodología de desarrollo

Como se mencionó previamente la metodología de trabajo elegida fue [PSI](#). Esta metodología de desarrollo esta basada en el Proceso Unificado para el Desarrollo de Software, el cual se caracteriza por estar dirigido por Casos de Uso, centrado en la arquitectura y por ser iterativo e incremental. Esta metodología fue desarrollada como Proyecto Final de la carrera Licenciatura en sistemas en la UARG. Este marco de trabajo brinda una pauta de cómo llevar a cabo el desarrollo, qué actividades llevar a cabo y cómo llevarlas a cabo. Además, ofrece un conjunto de plantillas explicadas, acompañadas de ejemplos para la generación de los artefactos de



Grupo Paire

Ariel Machini y Cinthia Lima

Laboratorio de desarrollo de software

documentación inherentes a cada fase de desarrollo. Las plantillas que ofrece PSI son de suma importancia ya que son una guía clave para realizar una documentación adecuada del proyecto. La documentación es fundamental para las etapas de mantenimiento del sistema y también para analizar el proceso de desarrollo para poder mejorar de manera continua en los procesos.

Organización del trabajo

Durante el primer mes del proceso de desarrollo el equipo de trabajo estaba conformado por 3 miembros, pero luego por motivos de fuerza mayor, el equipo se redujo a 2 y así se mantuvo durante todo el desarrollo. Para llevar a cabo las diferentes actividades del proyecto se realizaron 15 iteraciones en las cuales se definían distintas actividades y se asignaban a alguno de los miembros del equipo. Estas iteraciones se documentaron en planes de iteración, los cuales van acompañado de una plan más general denominado “Plan de proyecto”. La duración de las iteraciones fue cambiando de acuerdo al estado del proyecto y las necesidades de los clientes, al principio era un poco más arbitraria y la iteración no era tan eficiente, pero la duración se fue ajustado una vez que fuimos conociendo el ritmo de trabajo del equipo, de manera que el resultado de cada iteración logró ser más eficiente y productivo. Para la creación de un plan de iteración se decidía en equipo que actividades iba a contener dicha iteración y a quien serían asignadas.

Cada iteración tenía una fecha de cierre, en la cual el equipo de trabajo verificaba sin falta que actividades se pudieron cumplir, cuales no y porque. Esto quedaba documentado en el plan de iteración junto con una conclusión de la iteración. La mantención de los planes de iteración durante todo el desarrollo fue de gran ayuda para organizar y controlar el trabajo realizado.

Comunicación del equipo

La buena comunicación entre el equipo es clave para poder trabajar. El equipo de trabajo convive en un mismo lugar físico, por ende, la comunicación en la mayoría de los casos fue en persona y en el momento que fuese necesaria. Esto facilitó el tratamiento de los diferentes aspectos que se tenían que discutir acerca del proyecto, ya que fueron tratados de manera rápida, efectiva y en el momento en el que surgían. Es necesario



mencionar que también existieron un par de iteraciones que realizadas de manera virtual ya que, al momento de realizarlas, el equipo de desarrollo no se encontraba conviviendo. Para realizar dichas iteraciones la comunicación se llevaba a cabo mediante el servicio de mensajería WhatsApp.

Completar.

Gestión del proyecto

La gestión de proyectos de software es una actividad esencial en el desarrollo de software que debe estar presente antes de iniciar cualquier actividad técnica y continuar durante todo el desarrollo. Una falta de gestión puede llevar al fracaso a cualquier proyecto de software, es por eso que es muy importante tener una buena gestión.

Uno de los objetivos principal de la ingeniería del software es generar software de calidad, y por ende también debe existir una gestión de calidad. Existen varias actividades a realizar para asegurar la calidad del software, y entre ellas se encuentra la gestión del proyecto en términos de planificación y estimación del proyecto, entre otras actividades.

Para la gestión de calidad se desarrolló un plan de calidad, en el cual se especificaron qué actividades de aseguramiento y control de calidad se iban a realizar para producir un sistema de alta calidad.

Las actividades planificadas fueron las siguientes:

- Estimación y planificación del proyecto
- Gestión de riesgos
- Validación y verificación del software

Estimación y planificación del proyecto

Las actividades de estimación y planificación son dos de las actividades más importantes y que se deben hacer antes de comenzar con cualquier otra actividad y deben repetirse continuamente durante todo el desarrollo.

La estimación del tamaño y esfuerzo necesario para llevar a cabo un proyecto de software es una de las primeras actividades a realizar y para ello se debe estudiar el problema a resolver y definir su alcance, así como también las características del entorno y equipo de trabajo. Para poder recopilar toda la información necesaria para realizar la estimación se hizo



Grupo Paire

Ariel Machini y Cinthia Lima

Laboratorio de desarrollo de software

un estudio de factibilidad, un modelado de negocios, una obtención y modelado, mediante casos de uso, de los requerimientos.

La estimación en este proyecto no pudo ser realizada en el inicio del mismo como debería haber sido, ya que, no contábamos con las herramientas y práctica necesaria para llevarla a cabo en ese momento. Además, si bien se había hecho un estudio de factibilidad y se conocían las características del sistema a desarrollar, existían requerimiento que se iban definiendo o cambiando durante la cursada de la materia en la cual se despliega el desarrollo de este sistema. Las 3 primeras iteraciones se desarrollaron durante el la cursada de la materia sin tener una previa estimación. La primera estimación fue realizada recién al terminar la 3ra iteración, para dicho momento el equipo tenía una visión muy clara del sistema a desarrollar, conociendo que actividades quedaban pendiente y cual habían sido completas, y con esa información fue que se trabajo en la primera estimación.

El método elegido para realizar la estimación fue mediante Puntos de caso de uso. Durante todo el proceso de desarrollo se realizaron 3 estimaciones, y a continuación se describirá los resultados de cada estimación y en que condiciones se realizaron:

- Estimación 1 (12 meses trabajando 12 horas por semana): esta primera estimación se hizo el 24/11/2017. Y el estado del proyecto estaba avanzado ya que hasta ese entonces se habían realizado 3 iteraciones.
- Estimación 2 (3,5 meses trabajando 21 horas por semana): esta segunda estimación se realizó el 22/03/2020, y se realizó cuando se retomo el proyecto luego de trabajar en algunas iteraciones durante el 2019. Desde la ultima estimación hasta esta ya se realizaron 4 iteraciones, en las cuales se logró avanzar considerablemente en el desarrollo y también en los conocimientos y capacidades del equipo de desarrollo, es por esto que se puede notar una gran diferencia en la duración de esta estimación en comparación con la primera. Como se puede ver en la Figura 1, donde la línea naranja representa el tiempo de las estimaciones.
- Estimación 3 (1,5 meses, trabajando 14 horas por semana): esta estimación se hizo el 04/05/2020 y en esa fecha ya se realizaron 4 iteraciones desde la última estimación. El proyecto se encontraba en un estado bastante avanzado en este momento, sólo quedaban pocas tareas pendientes.



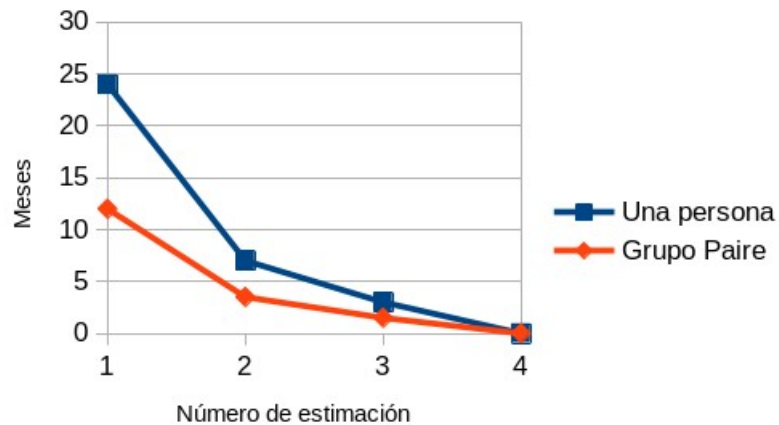


Figura 1: Estimación del proyecto

La duración real del desarrollo en comparación con las estimaciones realizadas fue mucho menor. En la Figura 2 se puede ver como todas las estimaciones son mayores a la duración real del proyecto, considerando el tiempo desde esa estimación hasta el fin del desarrollo, la diferencia entre la estimación y la duración real disminuye cada vez que se realiza una nueva estimación.

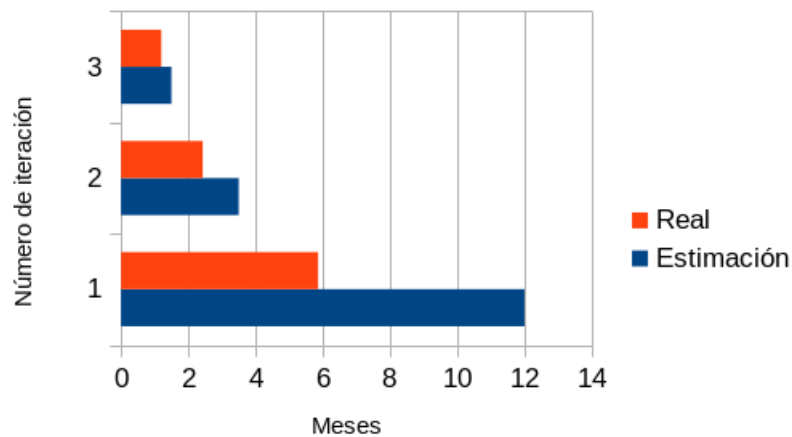


Figura 2: Comparación de la estimación con la duración real

La planificación forma parte de la gestión efectiva del proyecto. Se planificaron de manera detallada las actividades de ingeniería que se iban a llevar a cabo en cada iteración y se supervisó su progreso para verificar su



Grupo Paire

Ariel Machini y Cinthia Lima

cumplimiento. Para ello se elaboraron planes por cada iteración, en los que se especificó los recursos necesarios (humanos y materiales), se dividió y asignó el trabajo (actividades) y se creó definió un calendario de trabajo (tiempos). Estos planes de iteración a su vez, alimentan a un plan de proyecto mucho más general, en el cual se puede ver el avance y estado del proyecto en un momento dado. Se planificaron 15 iteraciones, de las cuales 3 fueron realizadas en el año 2017, 4 en el 2019, y 8 en el año 2020. En año 2017 nos encontrábamos trabajando en el proyecto dentro de la materia Laboratorio de desarrollo de software, manteníamos iteraciones cargadas de actividades y al mismo tiempo nos estábamos familiarizando con la puesta en práctica de la metodología de desarrollo PSI y en términos más generales con el proceso de desarrollo de software en general. Las cantidad de iteraciones, la duración y a que fase pertenecen cada una se puede ver en la Tabla 1.

Tabla 1: Iteraciones en el año 2017

Iteración	2017			
	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
F1 I1				
F2 I1				
F3 I1				
Días	18	54	10	

Luego de terminar la cursada en el año 2017, recién retomamos el proyecto en el año 2019 porque en el 2018 nos encontrábamos ocupados cursando varias materias, aprobando finales pendientes, y realizando otras actividades académicas lo cual no nos permitía trabajar en el proyecto. En enero del 2019 retomamos el desarrollo del proyecto, trabajamos casi hasta mitad del año con una interrupción en marzo y abril porque reanudábamos el año académico, la otra mitad del año también nos encontrábamos adelantando materias y otras actividades académicas que no nos dejaban tiempo para continuar trabajando. El desarrollo de las iteraciones en el 2019 se puede ver en la Tabla 2.

Tabla 2: Iteraciones en el año 2019

Iteración	2019						
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio



F3 I2					
F3 I3					
F3 I4					
F3 I5					
Días	48		23	13	20

En marzo del año 2020 retomamos el proyecto en el estado que se encontraba en Julio del 2019. En este nuevo año trabajamos desde marzo hasta la agosto, casi sin interrupciones a excepción de unos días de mayo en los que realizamos un Seminario y todo el mes de junio, en el que nos encontrábamos cerrando el cuatrimestre de cursada y trabajando en un proyecto para aprobar el Seminario cursado en mayo. En la Tabla 3 se puede ver como se desarrollaron las iteraciones.

Tabla 3: Iteraciones en el año 2020

Iteración	2020					
	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
F1 I6						
F2 I7						
F3 I8						
F3 I9						
F3 I10						
F4 I1						
F4 I2						
F4 I3						
Días	9	9 10 10	9		9 7	11

Se realizó el seguimiento de los planes, durante todo el proceso, ya que es una actividad fundamental en el proceso de la planificación porque haciendo un seguimiento se pueden detectar rápidamente los problemas de planificación, cuando aún queda tiempo para poder resolverlos.

Tanto la estimación como la planificación fueron procesos iterativos que estuvieron presentes durante el desarrollo del proyecto. Tenemos que reconocer que las estimaciones realizadas fueron pocas, y que si bien nos ayudaron conocer el tiempo estimado necesario en este proyecto, hay que reconocer que no todos los proyectos son iguales, y que no hacer estimaciones con mayor frecuencia puede perjudicar la entrega del



producto en tiempo y forma. Por otro lado la planificación de cada iteración siempre fue realizada, su seguimiento y duración fue evolucionando, en un principio (2017) las planificaciones fueron algo caóticas debido a las cantidad de tareas, la complejidad de estas y la poca experiencia del equipo de trabajo. Pero a medida que avanzábamos en el desarrollo planificar y realizar el seguimiento de las tareas eran cada vez actividades que se realizaban de manera natural y no generaban tantos conflictos como en el principio.

Gestión de riesgos

La gestión de riesgos involucra la estimación de los posibles riesgos a los que está expuesto el proyecto en desarrollo, también involucran las tareas de análisis, priorización y determinación de estrategias para minimizar el impacto que estos puedan llegar a tener. Los riesgos son cualquier suceso que de llegar a suceder pueden afectar negativamente a diferentes aspectos del desarrollo del proyecto.

Completar.

Validación y verificación del software

Completar.

Especificaciones técnicas y tecnologías

Completar.

Desarrollo del proyecto

En esta sección del documento se detallarán en orden secuencial las iteraciones organizadas en cada una de las fases del desarrollo del proyecto.



Grupo Paire

Ariel Machini y Cinthia Lima

Laboratorio de desarrollo de software

Primera fase: Fase de inicio

Iteración 1

La primera iteración que se llevó a cabo se enfocó en la redacción de diversos documentos importantes para el proceso de desarrollo. Esta iteración duró 18 días.

En la Tabla 4 se presentan las actividades propuestas para esta iteración, junto con su estado (completada/no completada) al finalizar la misma.

Tabla 4

Actividad	Tiempo empleado ¹	Estado final
Redactar modelo de negocio	4 días	No completada
Redactar estudio de factibilidad	4 días	No completada
Redactar propuesta de desarrollo	4 días	No completada
Redactar plan de proyecto	3 días	No completada
Redactar especificación de requerimientos	2 días	No completada

Si bien, al inspeccionar la Tabla 4, la iteración aparenta no haber sido exitosa, la realidad es que al cerrar la iteración todos los documentos propuestos para la misma quedaron casi completados: Más específicamente, su redacción no pudo ser completada en su totalidad por diversas dudas que surgieron. En la conclusión del plan de iteración se declaró que “Una iteración pequeña debería bastar para completar lo que faltó”.

¹ **Nota importante:** El *tiempo empleado* representa el tiempo que se tardó en terminar la actividad desde la fecha de inicio de la misma (especificada en el documento) o, en su defecto, desde la fecha de comienzo de la iteración. Para algunas actividades, este tiempo puede llegar a ser bastante extenso; sin embargo, tal cosa no significa que se haya trabajado en la actividad todos los días del plazo (en otras palabras: puede que se haya dejado de lado varios días para trabajar en una actividad diferente).



Cabe destacar que, en esta primer iteración, el equipo estaba compuesto por un total de tres personas.

Versión del repositorio	
Al comenzar la iteración	Al cerrar la iteración
0	24

Segunda fase: Fase de elaboración

Iteración 1

Antes de comenzar con los detalles de esta iteración hay que realizar una aclaración importante: En este punto, uno de los integrantes del grupo de desarrollo se vio obligado a abandonar el proyecto a raíz de complicaciones personales, por lo tanto, a partir de esta iteración, el grupo de desarrollo pasó a estar conformado por dos personas.

En esta iteración se planificó una gran cantidad de actividades variadas (un total de 23 actividades). La iteración tuvo una duración de 55 días.

Cabe destacar también que, a partir de este plan de iteración, se empezó a incluir la fecha de fin de iteración y los responsables de cada actividad en los documentos. Esto se hizo con la finalidad de facilitar el seguimiento de las tareas de la iteración para los miembros del equipo.

En la Tabla 5 se presentan las actividades propuestas para esta iteración, junto con su estado (completada/no completada) al finalizar la misma.

Tabla 5

Actividad	Tiempo empleado	Estado final
Desarrollo de prototipos de interfaz (primer prototipo)	2 días	Completada
Refinamiento de la especificación de requerimientos	48 días	Completada
Desarrollo del modelo de datos	51 días	Completada
Refinamiento de	27 días	Completada



prototipos de interfaz (segundo prototipo)		
Creación de prototipo con Ionic	4 días	Completada
Desarrollo del modelo de casos de uso	44 días	Completada
Creación de la base de datos	1 día	Completada
Desarrollo de especificación de casos de uso	42 días	No completada
Avance con el plan de proyecto	55 días	Completada
Desarrollo del plan de pruebas	10 días	Completada
Diseño de casos de prueba	3 días	Completada
Ejecución y evaluación de casos de prueba	2 días	No completada
Realizar estimación con casos de uso	6 días	Completada
Completar estudio de factibilidad con estimación	48 días	Completada
Desarrollar plan de gestión de riesgos, seguimiento de riesgos y análisis de riesgos	3 días	Completada
Estudio de los lenguajes a utilizar durante el proyecto	1 día	Completada
Estudiar la posibilidad de utilizar Google Forms	1 día	Completada



Generación de nuevo análisis y seguimiento de riesgos	2 días	Completada
Implementación del CU09: ABM de gestores de formularios (web)	5 días	Completada
Implementación del CU15: Administración de contenido de formularios (web)	7 días	No completada
Implementación del CU03: ABM de formularios (web)	7 días	No completada
Implementación del CU02: Rellenado y envío de formularios (móvil)	0 días	No completada
Evaluación del plan de iteración	1 día	Completada

Viendo la extensa lista de actividades presentadas en la Tabla 5, se puede afirmar que la segunda iteración del proceso de desarrollo del sistema fue muy compleja: De hecho, fue una de las iteraciones más complejas que se planificaron. Debido a la gran cantidad de actividades planificadas (varias de ellas de gran dificultad) y al reducido número de miembros en el equipo, muchas de las actividades no pudieron ser terminadas para la fecha de cierre de la iteración. Este es un error que se repitió varias veces durante el proceso de desarrollo.

También es importante destacar que, en esta iteración, se comenzó con la programación de algunos casos de uso (los más importantes) del sistema.

Versión del repositorio	
Al comenzar la iteración	Al cerrar la iteración
24	151



Tercera fase: Fase de construcción

Iteración 1

En esta iteración se retomaron varias de las actividades que no pudieron ser completadas en iteraciones previas y, además, se trabajó en el desarrollo de casos de uso de suma importancia para el sistema Colibrí. Esta fue la última iteración que se realizó durante la cursada de Laboratorio de Desarrollo de Software. La iteración tuvo una duración de 11 días y en ella se planificó un total de 14 actividades.

En la Tabla 6 se presentan las actividades propuestas para esta iteración, junto con su estado (completada/no completada) al finalizar la misma.

Tabla 6

Actividad	Tiempo empleado	Estado final
Desarrollo de especificación de casos de uso	11 días	No completada
Avance con el plan del proyecto	11 días	Completada
Realizar nueva estimación con casos de uso	1 día	Completada
Realizar planificación futura	1 día	Completada
Continuar con la implementación del CU15: Administración de contenido de formularios (web)	11 días	No completada
Continuar con la implementación del CU03: ABM de formularios (web)	11 días	No completada
Implementación del	2 días	Completada



CU02: Rellenado y envío de formularios (web)		
Implementación del CU01: Buscar formularios (web)	1 día	Completada
Implementación del CU02: Rellenado y envío de formularios (móvil)	11 días	No completada
Implementación del CU01: Buscar formularios (móvil)	11 días	No completada
Generar APK	2 días	Completada
Completar modelo de casos de uso	11 días	Completada
Crear base de datos en el servidor asignado	4 días	Completada
Evaluación del plan de iteración	1 día	Completada

Esta iteración fue muy importante para el desarrollo del proyecto ya que su éxito permitió a los miembros del equipo regularizar la materia (Laboratorio de Desarrollo de Software) y, así, poder continuar con el desarrollo de Colibrí. Pese a que muchas de las actividades planificadas no pudieron ser completadas para el final de la iteración, se lograron avances suficientes como para que los clientes (profesores) quedaran satisfechos.

Cabe destacar que en la planificación de esta iteración se cometió el mismo error que en la anterior: Se definieron muchas tareas para un plazo de tiempo corto y con un equipo de desarrollo reducido; sin embargo, en este caso fue necesario planificar de esta manera porque todas las actividades incluidas en la iteración eran requisito para la regularización de la materia.

Versión del repositorio	
Al comenzar la iteración	Al cerrar la iteración



Grupo Paire

Ariel Machini y Cinthia Lima

Laboratorio de desarrollo de software

151	184
-----	-----

Iteración 2

Esta iteración fue la primera que se organizó tras terminar la cursada de la materia Laboratorio de Desarrollo de Software: Su planificación fue realizada en Enero de 2019, poco más de un año de que los miembros del equipo de desarrollo hayan regularizado la materia previamente mencionada.

En esta iteración se tomaron decisiones de gran importancia para el desarrollo del proyecto: se determinó que era adecuado actualizar la versión de UARGFlow que utilizaba la aplicación web (en consecuencia, se iban a tener que reimplementar los casos de uso parcialmente implementados/implementados) y se transfirió entre miembros la responsabilidad sobre el desarrollo de la aplicación móvil del sistema Colibrí. La iteración duró 49 días y constó de 13 actividades.

En la Tabla 7 se presentan las actividades propuestas para esta iteración, junto con su estado (completada/no completada) al finalizar la misma.

Tabla 7

Actividad	Tiempo empleado	Estado final
Avance en la especificación de casos de uso	20 días	Completada
Avance en el plan del proyecto	20 días	Completada
Reimplementación del CU15: Administración de contenido de formularios (web)	49 días	No completada
Reimplementación del CU03: ABM de formularios (web)	49 días	No completada
Reimplementación del CU02: Rellenado y	49 días	No completada



envió de formularios (web)		
Reimplementación del CU01: Buscar formularios (web)	49 días	Completada
Reimplementación del CU07: Buscar formularios creados (web)	49 días	Completada
Reimplementación del CU09: ABM de gestores de formularios	49 días	Completada
Ionic: Explorar entorno de desarrollo y tecnologías a utilizar	49 días	Completada
Desarrollar un prototipo de aplicación móvil con los campos a utilizar	40 días	Completada
Generar APK del prototipo	9 días	Completada
Avance en el modelo de casos de uso	49 días	Completada
Evaluación del plan de iteración	1 día	Completada

Igual que en la anterior, en esta iteración se abarcó una gran cantidad de actividades, y varias de ellas fueron de gran complejidad. A grandes rasgos, se puede decir que esta iteración fue exitosa ya que el equipo logró completar la mayoría de las actividades propuestas y, además, hubo un menor número de tareas no completadas (comparando con iteraciones anteriores). Esto se debe (principalmente) a que al momento de realizar esta iteración los miembros del equipo de desarrollo se encontraban en período de vacaciones, por lo que contaban con mucho más tiempo para trabajar en el proyecto.

Cabe destacar también que todas las tareas que no se completaron en esta iteración tienen que ver con la codificación de casos de uso de gran



Grupo Paire

Ariel Machini y Cinthia Lima

Laboratorio de desarrollo de software

complejidad. Es por esta razón que lo que se debería haber hecho en este caso es repartir la implementación de dichos casos de uso a lo largo de distintas iteraciones.

Versión del repositorio	
Al comenzar la iteración	Al cerrar la iteración
184	208

Iteración 3

Esta iteración fue planificada cuatro meses después haber cerrado la iteración anterior y tras una previa reunión con los clientes (los profesores). En base a una recomendación de los profesores de la materia (que vieron la iteración anterior — Tabla 7), en esta iteración se planificó un menor número de actividades en un plazo de tiempo menor: Expresado de otra manera, se planificó una iteración más ligera y corta. La iteración duró 24 días y constó de 7 actividades.

En la Tabla 8 se presentan las actividades propuestas para esta iteración, junto con su estado (completada/no completada) al finalizar la misma.

Tabla 8

Actividad	Tiempo empleado	Estado final
Completar modelos de casos de uso (grupo de CU15)	24 días	Completada
Rediseñar el diagrama de clases del documento de modelo de casos de uso	1 día	Completada
Finalizar CU17 (Modificar campo)	24 días	Completada
Finalizar CU18 (Eliminar campo)	24 días	Completada
Realizar la cuarta	7 días	Completada



versión de la estimación de riesgos		
Investigar y experimentar sobre cómo enviar datos de formulario en Ionic hacia el servidor del sistema	22 días	Completada
Evaluación del plan de iteración	1 día	Completada

Como se muestra en la Tabla 8, esta fue la primer iteración en la que fue posible completar todas las tareas planificadas para la fecha de cierre de la iteración. Esto fue gracias al consejo ofrecido por los profesores de la materia: Al definir conjuntos de objetivos realizables en períodos de tiempo cortos se aseguran iteraciones más productivas, sin tener que decrementar el ritmo de trabajo del equipo; y una mejor productividad en las iteraciones planificadas impactan positivamente en la motivación de los miembros del equipo de desarrollo.

Debido al éxito de esta estrategia, la organización de las siguientes iteraciones se llevó a cabo de la misma manera: con un reducido numero de tareas en plazos de tiempo breves.

Versión del repositorio	
Al comenzar la iteración	Al cerrar la iteración
208	229

Iteración 4

La cuarta iteración de la fase de construcción fue muy breve. Duró 14 días e incluyó un total de 4 actividades. Cabe destacar que en esta iteración se terminó con la codificación de uno de los casos de uso más importantes de la aplicación web: El CU06.

En la Tabla 9 se presentan las actividades propuestas para esta iteración, junto con su estado (completada/no completada) al finalizar la misma.



Tabla 9

Actividad	Tiempo empleado	Estado final
Terminar CU06 (Modificación de formulario)	6 días	Completada
Hacer el diagrama de casos de uso para la aplicación móvil	7 días	Completada
Construir la estructura básica (diseño de la UI y disposición de los elementos de la misma) de la aplicación móvil	9 días	Completada
Evaluación del plan de iteración	1 día	Completada

Citando la conclusión del plan de iteración, “Se continúa trabajando con iteraciones pequeñas (en comparación con las anteriores), y por el momento se están obteniendo resultados positivos”.

Versión del repositorio	
Al comenzar la iteración	Al cerrar la iteración
229	240

Iteración 5

Esta iteración se planificó tras haber tenido una reunión con los clientes. Estuvo enfocada principalmente en la construcción de las aplicaciones móvil y web.

En la Tabla 10 se presentan las actividades propuestas para esta iteración, junto con su estado (completada/no completada) al finalizar la misma.

Tabla 10

Actividad	Tiempo empleado	Estado final
-----------	-----------------	--------------



Terminar CU05 (Baja de formulario)	1 día	Completada
Terminar CU03 (ABM de formularios)	1 día	Completada
Implementar CU20 (Ver formularios)	1 día	Completada
Terminar CU09 (ABM de gestores de formularios)	7 días	Completada
Terminar CU19 (Aprobación de formularios pendientes)	3 días	Completada
Cambiar el límite de opciones para los campos de tipo lista de acuerdo a lo solicitado por los clientes (para listas desplegables: 50 → 100 opciones; para listas con botones de radio/casillas de verificación: 20 → 50)	1 día	Completada
Construir el estilo de la UI de la aplicación móvil	15 días	Completada
Implementar CU20 (Ver formularios) en la aplicación móvil	5 días	Completada
Actualizar los casos de uso en el documento de casos de uso (agregar CU para visualizar formularios)	17 días	Completada
Evaluación del plan de iteración	1 día	Completada



Nuevamente, la estrategia de organizar iteraciones pequeñas probó ser exitosa. Por tercera vez, todas las actividades propuestas pudieron ser terminadas por los miembros del equipo. En esta iteración se completó la implementación de varios casos de uso importantes del sistema.

Tras haber cerrado esta iteración, se tuvo que tomar la decisión de detener el proceso de desarrollo por un tiempo ya que los miembros del equipo tenían otras responsabilidades académicas con las que cumplir.

Versión del repositorio	
Al comenzar la iteración	Al cerrar la iteración
240	253

Iteración 6

La planificación de esta iteración se realizó en Marzo de 2020, 9 meses después de haber cerrado la quinta iteración de la tercera fase. Es importante remarcar que esta amplia brecha de tiempo se debe a que los miembros del equipo de desarrollo dedicaron ese tiempo exclusivamente a preparar o rendir varios exámenes finales que tenían pendientes; Sin embargo, a partir de esta iteración el equipo comienza a trabajar con mayor intensidad en el proyecto.

Esta iteración fue planificada tras haber tenido una reunión con los clientes, duró un total de 10 días y comprendió 5 actividades.

En la Tabla 11 se presentan las actividades propuestas para esta iteración, junto con su estado (completada/no completada) al finalizar la misma.

Tabla 11

Actividad	Tiempo empleado	Estado final
Revisar y actualizar la estimación de riesgos, y su seguimiento	2 días	Completada
Realizar una nueva estimación para el proyecto	1 día	Completada
Comenzar con la	5 días	Completada



Grupo Paire

Ariel Machini y Cinthia Lima

Laboratorio de desarrollo de software

implementación del CU02 (Completar y enviar un formulario) en la aplicación móvil, en conjunto con la recuperación de campos de la base de datos		
Modificar el esquema de base de datos para que se adapte a los nuevos requerimientos del cliente (las respuestas a formularios deben ser almacenadas y su información debe guardarse en formato CSV)	1 día	Completada
Evaluación del plan de iteración	1 día	Completada

En esta iteración también se pudieron completar todas las tareas que se planificaron. También se movió la aplicación móvil del sistema Colibrí a un repositorio diferente.

Versión del repositorio	
Al comenzar la iteración	Al cerrar la iteración
253	262
Versión del repositorio (aplicación móvil)	
Al comenzar la iteración	Al cerrar la iteración
0	9



Iteración 7

En esta iteración se planificaron pocas (pero complejas) actividades, relacionadas con el desarrollo de las aplicaciones móvil y web. Tuvo una duración de 10 días.

En la Tabla 12 se presentan las actividades propuestas para esta iteración, junto con su estado (completada/no completada) al finalizar la misma.

Tabla 12

Actividad	Tiempo empleado	Estado final
Continuar con la implementación del CU02 (Completar y enviar un formulario) para la aplicación móvil. Experimentar las implementaciones alternativas propuestas en la iteración anterior para la generación de campos	7 días	No completada
Modificar la implementación del CU02 (Completar y enviar un formulario) para la aplicación web para que se adapte a los nuevos requerimientos del clientes (las respuestas deben guardarse en la base de datos)	1 día	Completada
Evaluación del plan de iteración	1 día	Completada

Al cerrar la iteración, una de las actividades planificadas no pudo ser terminada. Citando la conclusión del plan de iteración: “Pese a que no se



pudo completar al cien por ciento una de las tareas propuestas en el plan, se lograron avances significativos que continuarán evolucionando en próximas iteraciones”. Cabe destacar que la tarea no se pudo completar a raíz de complicaciones inesperadas que surgieron en el método de recuperación de campos de formularios en la aplicación móvil.

Versión del repositorio	
Al comenzar la iteración	Al cerrar la iteración
262	273
Versión del repositorio (aplicación móvil)	
Al comenzar la iteración	Al cerrar la iteración
9	14

Iteración 8

Esta iteración se enfocó en terminar el caso de uso que no se había podido implementar del todo en la iteración anterior así como también en la implementación de un caso de uso importante de la aplicación web. La duración de la iteración fue de 11 días.

En la Tabla 13 se presentan las actividades propuestas para esta iteración, junto con su estado (completada/no completada) al finalizar la misma.

Tabla 13

Actividad	Tiempo empleado	Estado final
Continuar con la implementación del CU02 (Completar y enviar un formulario) para la aplicación móvil. Experimentar las implementaciones alternativas propuestas en la iteración anterior para la generación de campos	11 días	Completada



Implementar el CU13 (Generar informes)	7 días	Completada
Evaluación del plan de iteración	1 día	Completada

En esta iteración se pudo terminar de programar el caso de uso más importante de la aplicación móvil del sistema: Completar y enviar un formulario (CU02). También se implementó exitosamente el módulo de generación de informes de la aplicación web (CU13).

Versión del repositorio	
Al comenzar la iteración	Al cerrar la iteración
273	281
Versión del repositorio (aplicación móvil)	
Al comenzar la iteración	Al cerrar la iteración
14	22

Iteración 8

Completar.

Iteración 9

Completar.

Iteración 10

Completar.

Cuarta fase: Fase de transición

Iteración 1

Completar.



Grupo Paire
Ariel Machini y Cinthia Lima

Laboratorio de desarrollo de software

Iteración 2

Completar.

Iteración 3

Completar.

Conclusión

A definir.



Grupo Paire

Ariel Machini y Cinthia Lima

Laboratorio de desarrollo de software