

PROYECTO FINAL

Plan de Proyecto Final de Carrera Aplicación de Soporte para el ENIEF 2019

CARRERA: Ingeniería en Sistemas de Información

DIRECTOR: Martín Domínguez

REALIZADORES: Olivencia, Ramiro
Albertengo, Federico

1. Delimitación del tema	4
1. Objetivos generales	4
2. Objetivos específicos	4
3. Población	4
4. Ubicación en el tiempo y el espacio	5
5. Áreas de conocimiento	5
2. Fundamentación	6
3. Metodología de Desarrollo	8
4. Aportes del trabajo	10
5. Fechas estimadas	11
1. Fechas de presentación del plan de proyecto	11
2. Fecha de inicio concreto del proyecto	11
3. Fecha probable de presentación escrita del proyecto	11
6. Cronograma del Proyecto	12
Lista de Actividades:	13
7. ANEXO A - Planificación del Proyecto	15
1. Modelo de desarrollo de software	15
2. Actividades por realizar	17
Cronograma	17
Diagrama de Gantt	19
3. Estimación del esfuerzo del proyecto	20
4. Recursos humanos	24
5. Estimación de duración del proyecto	25
6. Ambiente de desarrollo de software, tecnologías y plataformas	26
7. Plan de monitoreo periódico del proyecto	27
8. Plan de gestión de riesgos	28
Evaluación e identificación de los riesgos	28
Clasificación de riesgos	29
Identificación de riesgos	30
9. Requerimientos definidos	45
8. Referencias Bibliográficas	52

Quienes suscriben, Ramiro Oscar Olivencia - L.U. 19198 y Federico Albertengo - L.U. 22473, alumnos de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, solicitan autorización para iniciar el Proyecto Final de Carrera (PFC) sobre el tema “Desarrollo de una aplicación móvil de software para la gestión de eventos académicos”, proyecto bajo el nombre de “Conferentia”, proponiendo como Director del mismo al Ing. Martín Domínguez, docente de las cátedras Desarrollo de Aplicaciones Móviles y Diseño e Implementación de Estructuras de Datos en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN FRSF.

1. Delimitación del tema

El Proyecto Final de Carrera que se propone en este plan consiste en el desarrollo de una aplicación móvil orientada a permitir la gestión digital integral de un congreso académico.

Un evento de estas características consta normalmente de múltiples actividades simultáneas, en diferentes lugares geográficos, las cuales requieren estar diferenciados según áreas temáticas, horarios y sesiones. También, los organizadores este tipo de eventos usualmente brindan información de contexto y geográfica para movilidad y turismo dentro de la localidad en la cual se lleve adelante el evento.

Tomando como base un prototipo funcional preexistente desarrollado por el grupo para presentar la idea frente a los destinatarios del producto, se plantea el desarrollo de una implementación completa de los requerimientos expresados por el cliente y que forman parte del presente documento.

1. Objetivos generales

El proyecto tiene como objetivo general el desarrollo una aplicación móvil que permita servir de soporte tecnológico a la organización y gestión de un congreso académico, el cual consten de múltiples actividades dentro de su cronograma.

2. Objetivos específicos

- Desarrollar una aplicación móvil que permita el soporte tecnológico para la organización y gestión, del ENIEF edición 2019 - XXIV Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones, a desarrollarse entre el 5 y el 7 de noviembre de 2019
- Utilizar el prototipo como plataforma base para la generación de aplicaciones móviles para otros eventos.
- Analizar la viabilidad de Ionic Framework como plataforma para desarrollo de aplicaciones móviles híbridas comerciales, facilitando la implementación en diferentes dispositivos y sistemas operativos.

3. Población

La población del proyecto estará conformada por el equipo de desarrolladores, un equipo de consultores principales (2 personas), que son parte de la organización del evento, el resto de los organizadores del evento (30 personas), que la utilizarán para dar información y tomar asistencia y, por último, los asistentes al congreso (estimado de 400 personas). Además de los involucrados directamente ya mencionados, existen sponsors del evento involucrados indirectamente gracias a publicidades existentes dentro de la aplicación.

4. Ubicación en el tiempo y el espacio

El proyecto será desarrollado en la ciudad de Santa Fe desde fines de mayo de 2019 hasta principios de agosto de 2019, con miras a un posterior lanzamiento durante el mes de noviembre de 2019, como fecha límite interna para entregar el producto al cliente.

5. Áreas de conocimiento

Algunas de las áreas de conocimiento involucradas en este proyecto son:

- Desarrollo de software
- Algoritmos y estructuras de datos
- Aplicaciones móviles híbridas
- Análisis de requerimientos
- Diseño y administración de base de datos
- Ingeniería de software
- Arquitecturas de software

Algunas de las asignaturas involucradas en este proyecto son:

- Gestión de datos
- Administración de base de datos
- Métodos ágiles
- Desarrollo de aplicaciones móviles
- Paradigmas de programación
- Diseño de sistemas
- Ingeniería de software
- Diseño de software basado en arquitecturas

2. Fundamentación

Hoy día, diversas herramientas informáticas disponibles en el mercado permiten, de manera gratuita o mediante una suscripción de muy bajo costo, la autogestión de eventos. Estas herramientas permiten facilitar la promoción, comunicación y acceso a la información de un evento en particular. Entre las que podemos nombrar que cumplen más o menos con estas características generales y son de uso masivo se encuentran Eventbrite, Billetto y Facebook Events.

Cierto tipo de eventos, tales como los congresos académicos, por su naturaleza y más allá de poder aprovechar las características ofrecidas por estas plataformas, podrían beneficiarse de una experiencia de usuario más personalizable. Entre la definición de *evento académico*, podemos incluir a los congresos, los simposios, las jornadas y las conferencias.

Los eventos académicos mencionados normalmente están compuestos de una lista de actividades y se rigen, por lo general, por un cronograma que detalla cuándo y dónde se realizan esas actividades. Toman, entonces, la forma de *eventos dentro de eventos*, razón por la cual, las plataformas de uso masivo mencionadas no cuentan con el nivel de personalización requerido para este tipo de eventos.

En base a los puntos detallados, consideramos que existe un nicho de mercado no explotado que se beneficiaría de una solución tecnológica para la organización de este tipo de eventos, a fin de brindar una mejor experiencia de usuario que las soluciones de uso común mencionadas.

Dentro de estas características particulares podemos nombrar:

- Validar la asistencia de los participantes a las distintas actividades ofrecidas en el evento, con la característica de generar reportes de asistencia posteriores a la finalización del evento.
- Brindar información turística y de movilidad a los asistentes al evento, siendo que generalmente estos eventos reciben participantes de ubicaciones geográficas diversas.
- Brindar información detallada acerca de los disertantes y participantes de las diversas actividades, pudiendo incluir a chairs, directores de sesiones y panelistas.
- Brindar encuestas de las actividades desarrolladas dentro del evento.
- Generación de cronogramas personalizados para los asistentes del evento, para aquellos casos en los cuales existen actividades en simultáneo.
- Interacción de asistentes con organizadores vía digital por medio de la plataforma.
- Posibilidad de monetizar la aplicación mediante el agregado de sponsors y patrocinadores del evento, a manera de publicidad, en la aplicación, permitiendo a la vez un retorno de inversión más rápido.

En particular, el plan de proyecto aquí presentado detalla los requerimientos para implementar una aplicación con las características mencionadas en un evento particular que

se desarrolla anualmente: el Congreso sobre Métodos Numéricos y sus Aplicaciones (ENIEF).

En lo que respecta al ENIEF, debido a la escala de asistentes y de flujo de información necesario para la organización de este evento, nuestros clientes determinaron la necesidad de adquirir una herramienta informática que permita la gestión íntegra del evento a organizar.

La inversión en este desarrollo se escuda en facilidad logística y ecológica que brindará para el evento, siendo presupuestariamente más conveniente que el gasto en papelería y gestión manual que el evento normalmente posee para su organización.

Como nota aparte y por fuera de la escala del proyecto, existe la intención, además, de generar aplicaciones para eventos futuros, extendiendo el uso a otros eventos académicos que lleva adelante la organización del ENIEF. Esta es la razón principal que nos invita a pensar el desarrollo como una plataforma reutilizable y no un proyecto de única vez.

Por fuera de la escala del presente proyecto, pero incluyendo el valor agregado obtenido tanto por su desarrollo como por los prototipos previos que le sirven de base, creemos importante mencionar que la intención general detrás del desarrollo de estas aplicaciones tiene como fin el obtener una plataforma bajo la cual desarrollar aplicaciones móviles, centrándonos en la característica de reutilización y con el fin de que sea utilizada como parte integral de la organización de eventos académicos. Bautizamos a este proyecto de plataforma de software como Conferentia.

3. Metodología de Desarrollo

Para elegir la metodología a utilizar en el proyecto el equipo considera oportuna la elección de una que permita incluir una gestión del riesgo y que considere, como parte fundamental del proceso de desarrollo, partir de un prototipo que ha sido validado y sus funcionalidades de los distintos módulos del sistema han sido probadas en instancias previas a la implementación para el evento objetivo de nuestros clientes.

Más allá de las pruebas unitarias y de integración propias a ser realizadas por el equipo de desarrollo y las pruebas de validación hechas en interacción con nuestros clientes, en la generación del prototipo existente se consideró necesario, en pos de lograr un producto base de software medianamente estable, el poder utilizar como *laboratorio de pruebas* eventos de menor escala y/o menor tenor de requerimientos para poder realizar una verificación exhaustiva de los módulos de la plataforma. El llevar adelante pruebas bajo estos escenarios nos permite, además de validar funcionalidad, evaluar cuestiones referidas a la performance de la plataforma.

Para las implementaciones de prototipos que realizamos para estos eventos, tuvimos especial consideración en detallar que el objetivo de desarrollarlas tenía como propósito la prueba de la misma en pos del objetivo final de servir a una implementación para el presente Plan de Proyecto Final. Se agrega a esto el hecho de que la realización de pruebas a gran escala tendría un costo por fuera de lo que el equipo de desarrollo podría permitirse de no optar por un esquema de verificación como el propuesto.

La razón por la cual el equipo de desarrollo decide adoptar este esquema *ad-hoc* para la verificación de las diversas funcionalidades de la aplicación reside en el hecho de que la duración de un evento como un congreso académico cuenta con una ventana de tiempo muy estrecha durante la cual la aplicación para gestionarlo es usada. Esto significa que a lo largo de los no más de cuatro días de duración que normalmente tiene un evento como un congreso académico, al cual la aplicación está destinada, el hecho de la aparición de un error no contemplado por no haber realizado pruebas de la plataforma en un ambiente similar al de este evento puede desencadenar en la total inutilidad del producto desarrollado y por el que el equipo de desarrollo fue contratado, encerrando la posibilidad de no poder solucionar a tiempo los errores o bien no contar con los recursos para poder hacerlo.

Debido al hecho de que los clientes orientaron sus requerimientos a reemplazar completamente la gestión en formato físico del evento por la gestión digital por medio de la aplicación, es de crucial importancia gestionar estos riesgos de una forma que nos permita avanzar en el desarrollo del proyecto mediante módulos implementados probados, y corregidos posteriormente a cada uno de los hitos preliminares del prototipo, antes de avanzar en la incorporación de nuevos módulos orientados a un hito posterior.

Como característica adicional, el hecho de contar con las experiencias previas mientras se desarrollaron los prototipos nos brindó la posibilidad de obtener *feedback* respecto de la implementación de las aplicaciones para estos eventos y, además, contemplar funcionalidad que podría ser útil para versiones posteriores del prototipo y también para el producto final,

tomando en consideración requerimientos adicionales que pueden ser deseables para la implementación del proyecto que se detalla en este plan.

Tomando en cuenta este aspecto crucial en la metodología de desarrollo, optamos por hacer uso de una metodología basada en el método *Kanban* para este proyecto. Debido a su característica de metodología ágil y variación respecto de la implementación en cada grupo de trabajo, detallamos en el Anexo A, Sección 1 nuestra implementación de *Kanban* para el desarrollo del proyecto a lo largo de todos los hitos descritos, conjuntamente con el detalle de estos prototipos incrementales que son utilizados como base para desarrollar este proyecto.

4. Aportes del trabajo

Consideramos a este proyecto como un aporte importante dentro de las herramientas disponibles para la gestión digital de eventos, brindando diversificación respecto de las opciones de consumo masivo ya disponibles en el mercado. Debido a la diferenciación y especialización, es importante aclarar que no consideramos como competencia directa a estas plataformas, debido a las características que nuestro trabajo ofrece, como ser brindar un mejor acceso a los recursos existentes (PDFs de trabajos, información sobre los disertantes, información turística y de transporte, información sobre empresas, entre otros), un cronograma personalizable en función a los intereses de cada uno, posibilidad de tomar asistencia cómodamente, notificaciones personalizadas, entre otras.

Creemos, en base a las expectativas futuras generadas que existe un nicho de mercado disponible no explotado que se beneficiaría del uso de nuestro proyecto para la organización de eventos académicos. Consideramos que además de los beneficios económicos y logísticos que pueden lograrse mediante el uso de la plataforma, también contamos con el aspecto positivo de *despapelizar* la gestión de eventos académicos, brindando una componente ecológica y siguiendo la línea de las instituciones públicas y grandes empresas¹².

Respecto de los contenidos vistos a lo largo de la carrera, creemos que el presente proyecto realiza un aporte para un caso de estudio basado en aplicaciones móviles híbridas en una arquitectura cliente-servidor y un gran énfasis en brindar una experiencia de usuario de rápida comprensión, debido a las características de los eventos a los cuales se destina, en los cuales el uso es de corta duración y la curva de aprendizaje debe ser mínima.

¹ Proyectos para Despapelizar al Gobierno y desarmar la Burocracia, El Cronista - 09-02-2018: <https://www.cronista.com/especiales/Como-son-los-proyectos-para-despapelizar-al-Gobierno-y-desarmar-la-burocracia-20180209-0006.html>

² Introducción a la Despapelización del Estado, por Fernando Leibowitch Beker - Investigador de la Universidad de Palermo: <https://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/CyT%204/CYT402.pdf>

5. Fechas estimadas

1. Fechas de presentación del plan de proyecto

En base a los análisis previos, estimamos que el plan para el presente proyecto será presentado en la semana del 2 de septiembre de 2019.

2. Fecha de inicio concreto del proyecto

De ser aprobado el presente plan, estimamos dar inicio al plan de proyecto la semana del 27 de mayo de 2019.

3. Fecha probable de presentación escrita del proyecto

Fijamos como probable fecha para la presentación escrita del proyecto la de la semana del 12 de agosto de 2019.

6. Cronograma del Proyecto

Como fechas estimadas de comienzo y finalización del proyecto, consideramos el inicio de éste para la semana del 15 de mayo de 2019, con una fecha de término estimada para la semana del 1ro de agosto de 2019.

Para la organización del proyecto, se decidió trabajar en base a un prototipo ya existente, el cual fue probado en eventos previos. Estos eventos previos nos representan hitos preliminares hasta llegar a tener una base de código lo suficientemente estable como para tener viabilidad comercial y, además, poder ser ofrecida con garantías frente a clientes interesados en su adquisición.

Cada uno de estos eventos, previos a la escritura del presente documento, se resumen a continuación, nombrando algunas de las características agregadas en cada iteración:

- **AGO – 2017: Prototipo Base:** Este hito consiste en la elaboración de un prototipo de la plataforma para la postulación de la sede de Santa Fe para realizar el CAEII 2018. El prototipo contó con una versión para el SO Android.
- **SEP – 2017: 7ma JEA:** Este hito consiste en la implementación para la 7ma JEA, realizado en la UTN FRSF, de lo que había hasta el momento de la plataforma más el módulo de próxima actividad y algunas correcciones y mejoras detectadas en el hito anterior.
- **NOV – 2017: 5to CONAII SI:** Este hito consiste en la implementación para el 5to CONAII SI, realizado en la UTN FRSF, de la plataforma con sus módulos hasta la fecha del hito y con correcciones y mejoras detectadas en los hitos anteriores. Se desarrolló para este hito una versión Android y una PWA accesible por navegador web.
- **MAR – 2018: Pre-CAEII 2018:** Este hito consiste en la implementación de la plataforma para el Pre-CAEII 2018. Resulta de importancia ya que es la primera vez que se acopló una base de datos en la cual almacenar la información de las actividades. Por pri
- **AGO – 2018: CAEII 2018:** Este hito es aquel en el que se genera la implementación principal de este proyecto, a ser utilizada en el CAEII 2018, donde se probaron las características existentes y evaluamos la robustez de la plataforma de la aplicación en un evento de 1500 asistentes. Para este evento se lanzó también el prototipo en una versión para iOS, además de las ya existentes posibilidades de generar version para Android y navegador web.
- **NOV – 2018: ITU Kaleidoscope 2018:** Primera versión bilingüe del prototipo.

Bajo estas consideraciones, el cronograma incluido en esta sección es el orientado a estimar la carga de trabajo y desarrollo de nuevas funcionalidades que tienen como destino servir a una aplicación para asistir a la gestión de actividades del evento ENIEF 2019, tal como se describe en la Sección 1 al detallar el alcance del proyecto.

Se procede, a continuación, a detallar la lista de actividades a realizar dentro de los esfuerzos para desarrollar el proyecto.

Lista de Actividades:

En líneas generales, las actividades que deben ser parte del desarrollo del presente proyecto pueden reducirse a la siguiente lista. Destacamos el hecho de que dentro de estas actividades también se incluyen subtareas, a manera de módulos, en las cuales dividimos las actividades para intentar atomizar el trabajo a realizar e intentar un manejo más sencillo del trabajo por hacer, en concordancia con los principios de la metodología Kanban anteriormente nombrados, facilitando el flujo de las tareas.

Dentro de la lista no incluimos actividades relacionadas a la elicitación de requerimientos dado que previamente se ha realizado la elicitación y el resultado de ésta se encuentra adjunto en el anexo del presente plan. La elicitación representa, por tanto, una actividad ya realizada y no una por realizar.

Muchas tareas relacionadas a la exploración de las tecnologías también caen dentro de la categoría de ya realizadas, y es por eso que no se incluyen en este apartado. Si bien fue necesaria la capacitación del equipo de desarrollo en la utilización de las tecnologías elegidas, consideramos a esto parte del desarrollo de los prototipos mencionados en la página anterior, razón por la cual tampoco se incluyen aquí.

La lista de actividades se resume en:

1. Backend e Infraestructura
 - a. Investigación sobre cómo implementar la arquitectura cliente-servidor a utilizar en el proyecto
 - b. Desarrollo de la arquitectura base del backend y los servicios remotos
2. Desarrollo del módulo de Actividades y Cronograma
3. Desarrollo del módulo de Asistencia
4. Desarrollo del módulo de Notificaciones Push
5. Desarrollo del módulo de Geolocalización
6. Desarrollo del módulo de Moderadores, Chairs y Organizadores
7. Data Entry de la información del evento
8. Gestión del proceso de desarrollo
 - a. Ceremonias regulares dentro de la metodología Kanban adoptada
 - b. Comunicación regular con el cliente
 - c. Entrega regular de prototipos funcionales para evaluación
9. Pruebas y testing

El cronograma de ejecución estimado más el diagrama de Gantt relacionado, basados ambos en esta lista de actividades, se incluyen en la sección 2 del Anexo A del presente documento.

Los tiempos que llevan realizar las actividades son planteados dependiendo no solo de cuánto lleva hacerlas en sí, sino que también se tiene en cuenta eventuales cambios debidos al feedback de los clientes o problemas en base a la experiencia previa.

Siguiendo este esquema, ante una posible demora en alguna de las actividades el equipo cuenta un margen de tiempo para poder resolverla. En caso de que la demora sea tan

grande que el margen contemplado no alcance, existe la posibilidad de reducir funcionalidades y/o eliminar ciertas actividades. Esta reducción de módulos o funcionalidades se debatirá con el cliente para decir que es lo que se prioriza y de que se puede prescindir.

7. ANEXO A - Planificación del Proyecto

1. Modelo de desarrollo de software

Como modelo de desarrollo de software, el equipo optó por la metodología Kanban³⁴. Kanban es un marco de gestión de tareas, popular a la hora de llevar adelante desarrollos de software bajo métodos ágiles. Su premisa general es la de emparejar la cantidad de trabajo en curso con la capacidad de trabajo del equipo.

Requiere, idealmente, de comunicación en tiempo real sobre la capacidad de las tareas en proceso y una transparencia total del trabajo, lo cual es beneficioso tanto para el equipo de trabajo como para hacer parte a los clientes de esa transparencia del flujo de tareas.

Los elementos de trabajo se representan visualmente en un tablero, el cual permite rápidamente poder ver el estado de cada una de las tareas en un momento determinado y que se identifiquen y resuelvan inmediatamente todos los factores que bloquean el flujo de trabajo.

Una ventaja importante de esta plataforma es que se puede modificar las prioridades sin afectar al equipo de desarrollo, esto es debido a que el equipo trabaja enfocadamente en lo que se está en progreso en cada momento y no en lo que se tiene que hacer.

Otro objetivo de este modelo es reducir los cuellos de botella a través de la limitación de la cantidad de tareas en simultáneo. Este principio de Kanban se basa en que cuantos más elementos de trabajo haya en curso, más se cambia el contexto, lo cual entorpece el camino para finalizarlo.

Consideramos el uso de Kanban debido a que una de las posibilidades que brinda este marco es la de comenzar con unos pocos principios básicos para gestionar el flujo de tareas y, paulatinamente, ir mejorando nuestro *way of working* de la mano de las retrospectivas luego de cada iteración. El ir mejorando nuestro *way of working* brinda la posibilidad de incorporar nuevas prácticas al marco de trabajo, adaptándonos según nuestra comodidad y las necesidades del proyecto.

Para dar lugar a la implementación propia de nuestro método usando el marco que brinda Kanban, utilizamos la herramienta Trello, haciendo visible en todo momento y lugar a nuestros clientes de la información contenida en el tablero. Consideramos crucial para el éxito de este desarrollo la participación integral del cliente, facilitando la comunicación entre las partes y teniendo la posibilidad de visualizar la misma información del proyecto a partir de este lugar en común, teniéndolo además como única fuente realmente fiable sobre el avance actual del proyecto y el estado de las tareas.

En comparación con SCRUM, las características que definen a Kanban se mencionan a continuación:

	SCRUM	Kanban
Cadencia	Sprints de longitud fija periódicos (por ejemplo, dos	Flujo continuo

³ <https://www.toptal.com/agile/guide-managing-development-kanban-trello>

⁴ <https://es.atlassian.com/agile/kanban>

	semanas)	
Metodología de publicación	Al final de cada sprint, si lo aprueba el propietario del producto	Entrega continua o a discreción del equipo
Funciones	Propietario del producto, experto en scrum, equipo de desarrollo	No existen funciones. Algunos equipos cuentan con la ayuda de un orientador ágil.
Métricas clave	Velocidad	Tiempo del ciclo
Cambio de filosofía	Los equipos deben evitar cambios en la previsión durante el sprint. De lo contrario, se sacrifica el aprendizaje sobre la estimación.	Los cambios pueden suceder en cualquier momento.

2. Actividades por realizar

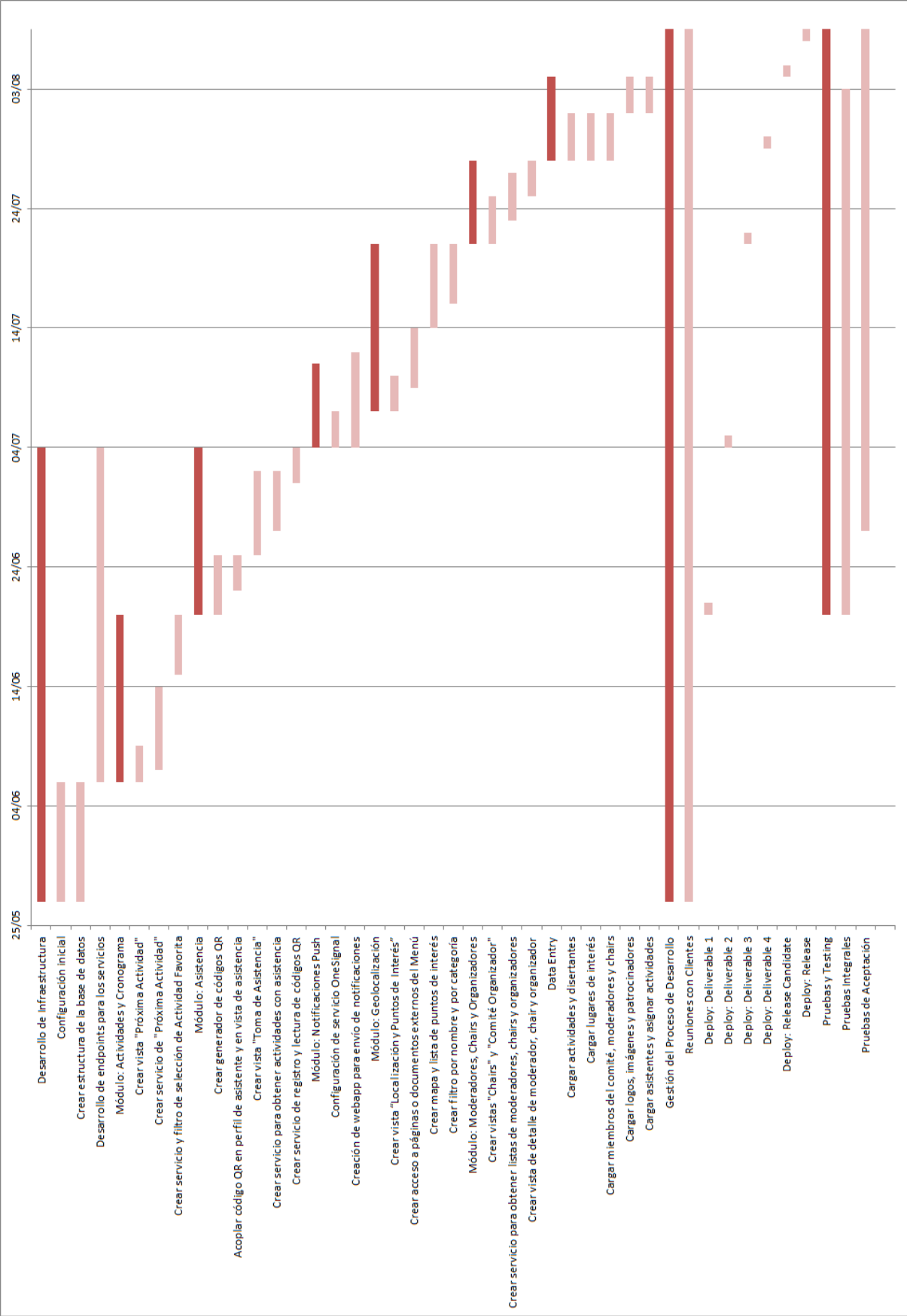
Para desglosar el cronograma de actividades por realizar, incluimos una lista de actividades, agrupadas en base a la característica de la aplicación que las engloba. Se incluye, además, un agrupamiento que obedece a las cuestiones generales y de infraestructura que deben de ser desarrolladas e implementadas para brindar soporte al resto de las características.

Cronograma

Actividad	Inicio	Fin	Duración (días)
Desarrollo de Infraestructura	27/05/2019	4/07/2019	38
Configuración del servidor y creación de scripts	27/05/2019	06/06/2019	10
Crear estructura de la base de datos	27/05/2019	06/06/2019	10
Desarrollo de endpoints en el back-end para los módulos	06/06/2019	04/07/2019	28
Actividades y Cronograma	06/06/2019	20/06/2019	14
Crear vista “Próxima Actividad”	06/06/2019	09/06/2019	3
Crear servicio de “Próxima Actividad”	07/06/2019	14/06/2019	7
Crear servicio y filtro de selección de Actividad Favorita	15/06/2019	20/06/2019	5
Asistencia	20/06/2019	04/07/2019	14
Crear generador de códigos QR	20/06/2019	25/06/2019	5
Acoplar código QR en perfil del asistente y vista de asistencia	22/06/2019	25/06/2019	3
Crear vista “Toma de Asistencia”	25/06/2019	02/07/2019	7
Crear servicio para obtener actividades con asistencia	27/06/2019	02/07/2019	5
Crear servicio de registro y lectura de códigos QR	01/07/2019	04/07/2019	3
Notificaciones	04/07/2019	11/07/2019	7
Configurar OneSignal para envío y recepción de notificaciones	04/07/2019	07/07/2019	3
Crear front end de envío de notificaciones y configurar servicio de recepción de notificaciones	04/07/2019	11/07/2019	7
Geolocalización	07/07/2019	21/07/2019	14
Crear vista “Localización y Lugares Turísticos”	07/07/2019	09/07/2019	3
Crear acceso a páginas o documentos externos del Menú	09/07/2019	13/07/2019	5
Crear mapa y lista de puntos de interés	14/07/2019	20/07/2019	7
Crear filtro por nombre y por categoría	16/07/2019	20/07/2019	5
Moderadores, Chairs y Organizadores	21/07/2019	28/07/2019	7
Crear vistas “Chairs” y “Comité Organizador”	21/07/2019	24/07/2019	4
Obtener lista de moderadores, chairs y organizadores	23/07/2019	28/07/2019	4

Crear vista de detalle de moderador, chair y organizador	27/07/2019	28/07/2019	3
Data Entry	28/07/2019	04/08/2019	7
Cargar actividades y disertantes	28/07/2019	01/08/2019	4
Cargar lugares de interés	28/07/2019	01/08/2019	4
Cargar miembros del comité, moderadores y chairs	28/07/2019	01/08/2019	4
Cargar logos, imágenes y patrocinadores del congreso	01/08/2019	04/08/2019	3
Cargar asistentes y asignar actividades	01/08/2019	04/08/2019	3
Gestión del proceso de desarrollo	27/05/2019	08/08/2019	73
Reuniones con clientes	27/05/2019	08/08/2019	73
Deploy: Deliverable 1	20/06/2019	21/06/2019	1
Deploy: Deliverable 2	04/07/2019	05/07/2019	1
Deploy: Deliverable 3	21/7/2019	22/07/2019	1
Deploy: Deliverable 4	29/07/2019	30/07/2019	1
Deploy: Release Candidate	4/8/2019	5/8/2019	1
Deploy: Release	7/8/2019	8/8/2019	1
Pruebas y testing	20/06/2019	08/08/2019	49
Pruebas Integrales	20/06/2019	04/08/2019	49
Pruebas de Aceptación	20/06/2019	07/08/2019	49

Diagrama de Gantt



3. Estimación del esfuerzo del proyecto

A fines de estimar el esfuerzo requerido para el proyecto, el cual será reflejado en horas, procedemos a reflejar esta estimación tomando como base cada una de las actividades que componen el desarrollo del proyecto.

La unidad utilizada para la estimación de este esfuerzo será la *hora de ingeniería*, la cual contabilizaremos considerando la conversión especificada en la tabla a continuación y representa una hora ideal de trabajo sin interrupciones, totalmente productiva y orientada al avance del proyecto.

$$1,4 [hora\ reloj] = 1 [hora\ ingeniería]$$

O lo que es lo mismo:

$$1 [hora\ reloj] = 0,71 [hora\ ingeniería]$$

La necesidad de establecer una medida diferente para la estimación del esfuerzo en horas radica en la cuestión de que, debido a que al momento de estimar se requiere realizar varias consideraciones, en las cuales coincidimos y tomamos referencia de ellas a partir de (Brooks, F., 1995)⁵:

- La falta de experiencia a la hora de utilizar técnicas de estimación por parte del equipo.
- El hecho de que la utilización de las técnicas de estimación pueden incorporar un sesgo que vuelva confusa la diferenciación entre esfuerzo y progreso del proyecto.
- La evidencia empírica recolectada a lo largo del desarrollo de cientos de proyectos de software, la cual ilustra que en muchísimos casos las estimaciones de esfuerzo están por debajo del esfuerzo real a la hora de desarrollar los proyectos.
- Que, debido a la falta de certeza sobre nuestras estimaciones y a la falta de práctica sobre cómo llevar adecuadamente un monitoreo sobre la *salud* en la ejecución del proceso de desarrollo, la cantidad de horas invertidas en el desarrollo del mismo debería revestir una estimación *pesimista* más que *optimista*, intentando tomar en consideración el tiempo desperdiciado y el tiempo que no directamente es utilizado en brindar valor al proyecto en desarrollo.
- El poder expresar numéricamente las diferencias en esfuerzo que las distintas complejidades de las tareas a ejecutar poseen, sirviendo la diferencia entre hora reloj y hora de ingeniería como un *seguro* a la hora de estimar aquellas tareas cuya complejidad no se conoce de antemano.

Tomando en cuenta estas consideraciones y refiriéndonos a la tabla de la Lista de Actividades en la sección anterior, visualizamos la disponibilidad de 73 días de 8 horas reloj de trabajo por día. Traduciendo esto a horas reloj, tomando en cuenta la disponibilidad de dos personas en el equipo de trabajo y aplicando la conversión anterior, resulta:

$$8 [hora\ reloj] * 73 * 2 = 1168 [hora\ reloj] \simeq 834 [hora\ ingeniería]$$

⁵ F. Brooks, "The Mythical Man-Month", 2nd. ed. pp (13-26)

Dividiendo la magnitud del esfuerzo en cada uno de los módulos y piezas de software a desarrollar, los cuales se reflejan en la lista de actividades de la sección anterior, podemos llegar a las siguientes estimaciones, cada una de ellas con una priorización a la hora de evaluar ese esfuerzo estimado.

Es importante que, para la consideración de la dedicación de esfuerzo de las actividades de pruebas y gestión del proceso, utilizamos una adaptación propia de lo detallado por (Brooks, 1995) a la hora de cómo distribuir el tiempo disponible en cuestiones de planificación, codificación y testing. Asignamos, por tanto, 1/32 del tiempo total disponible para gestionar temas que son parte de la gestión del proceso de desarrollo y 1/16 de una fracción del tiempo total disponible luego de la entrega del primer *deliverable* para dedicarlo a pruebas.

Cabe destacar que en aquellas actividades donde no corresponde la prioridad indicada según requerimiento del cliente, se incluye la leyenda “no corresponde”. Se agrupan bajo esta categoría aquellas actividades que podemos considerar como *invisibles* respecto de la percepción del cliente pero que, sin embargo, son vitales para la generación de valor de las historias de usuario.

1. Desarrollo de Infraestructura

Las piezas de software necesarias para proveer los servicios de back-end y que hacen a la gestión de la información visualizada por la parte *cliente* de la aplicación se agrupan dentro de la infraestructura. Los scripts de ejecución de código en el servidor, el motor de base de datos y los assets (imágenes, archivos multimedia, etc.) son los entregables que conforman este módulo.

Prioridad para el equipo de desarrollo: Alta
Prioridad para el cliente: No corresponde
Estimación: 213 [hora ingeniería]

2. Desarrollo del módulo “Actividades y Cronograma”

Como asistente del evento, una de las características útiles a la hora de visualizar un cronograma de actividades de un congreso con un gran número de ponencias es la de poder generar una lista de selección de *favoritos* previamente a la visita al lugar donde se desarrollarán las actividades. El esfuerzo en mejorar este módulo estará orientado a proveer a la aplicación de estas capacidades para personalizar la experiencia del asistente.

Prioridad para el equipo de desarrollo: Media
Prioridad para el cliente: Alta
Estimación: 140 [hora ingeniería]

3. Desarrollo del módulo “Asistencia”

Como organizador del evento académico, resulta útil poder contar con un medio electrónico para verificar la asistencia de los inscriptos al congreso y acreditarlos sin la utilización de papel.

Prioridad para el equipo de desarrollo: Media

Prioridad para el cliente: Alta
Estimación: 140 [hora ingeniería]

4. Desarrollo del módulo “Notificaciones Push”

Como organizador del evento académico, resulta necesario el poder contar con la posibilidad de enviar notificaciones a los dispositivos móviles de los asistentes del congreso, brindando información de último momento y ante cambios imprevistos en la organización de alguna actividad del evento.

Prioridad para el equipo de desarrollo: Baja
Prioridad para el cliente: Baja
Estimación: 35 [hora ingeniería]

5. Desarrollo del módulo “Geolocalización”

Como asistente del evento, una de las cuestiones de interés es el poder tomar conocimiento de qué actividades por fuera del congreso académico están disponibles para realizar en el tiempo de ocio del que puedo disponer por fuera del cronograma. Se hace útil, para ello, poder contar con una lista de lugares de interés turístico, además de contar con información de lugares tales como hospitales, hospedaje y medios de transporte para poder hacer frente a contingencias e imprevistos.

Prioridad para el equipo de desarrollo: Media
Prioridad para el cliente: Media
Estimación: 105 [hora ingeniería]

6. Desarrollo del módulo “Moderadores, Chairs y Organizadores”

Como organizador del evento, resulta necesario el poder ilustrar en la aplicación la información relevante a las personas que oficiarán de moderadores, chairs de sesión y organizadores de un determinado evento, a fin de poner en disponibilidad de asistentes y participantes del evento la información profesional de estas personas para uso inmediato o posterior en cuestiones relevantes a las temáticas tratadas en el congreso.

Prioridad para el equipo de desarrollo: Baja
Prioridad para el cliente: Baja
Estimación: 70 [hora ingeniería]

7. Data Entry

Para contar con la información del evento en la aplicación, la misma debe ser manualmente cargada en la aplicación. Es necesario, por tanto, orientar esfuerzos a la realización de esta actividad.

Prioridad para el equipo de desarrollo: Media
Prioridad para el cliente: Alta
Estimación: 70 [hora ingeniería]

8. Pruebas y Testing

Como equipo de desarrollo del proyecto, debemos asignar tiempo dentro del esfuerzo que estará dedicado a verificaciones y pruebas de integración a lo largo del desarrollo del proyecto. El equipo decidió asignar el 1/16 del tiempo disponible durante el desarrollo después del entregable 1 para dedicarlo a pruebas. Siendo este lapso de 49 días y contando con 11,42 [horas ingeniería] al día, luego esta cifra es próxima a la de 35 horas de esfuerzo.

Quedan fuera de esta estimación las pruebas de aceptación, las cuales más allá de ser detalladas en el Gantt, son llevadas a cabo por los clientes luego de las entregas. El resultado de estas pruebas de aceptación es analizado en las reuniones regulares que mantienen con el equipo de desarrollo.

Prioridad para el equipo de desarrollo: Media
Prioridad para el cliente: Media
Estimación: 35 [hora ingeniería]

9. Gestión del Proceso de Desarrollo

Como equipo de desarrollo del proyecto, debemos contabilizar el esfuerzo dedicado a la gestión del proyecto, lo cual abarca el tiempo dedicado a las reuniones con los clientes, el tiempo del equipo para comunicarse entre sí y coordinar las tareas, el tiempo utilizado para documentar avances del proyecto y el tiempo dedicado para la compilación y puesta en distribución de las versiones entregables del producto.

Prioridad para el equipo de desarrollo: Baja
Prioridad para el cliente: Alta
Estimación: 26 [hora ingeniería]

4. Recursos humanos

En el proyecto, existe un equipo de trabajo conformado por las dos personas, encargadas del desarrollo y otras tareas correspondientes. Ambos integrantes trabajarán con la misma disponibilidad de 16 horas semanales. Por otro lado, existe dentro de los recursos humanos quien estará involucrado cliente del proyecto, el Dr. Pablo Kler, encargado de actuar como representante del ente organizador del evento ENIEF ante el desarrollo de la aplicación que representa a este proyecto.

El equipo de desarrollo, por su parte, está compuesto por Federico Albertengo y Ramiro Olivencia.

5. Estimación de duración del proyecto

A partir de la estimación del esfuerzo detallada en el inciso 2, procedemos a detallar la estimación de duración total del proyecto.

Como antes detallamos, la cantidad de horas de ingeniería de las cuales disponemos en el tiempo estimado para el proyecto es de 834. Desglosamos la cantidad de horas de ingeniería dedicadas al desarrollo de cada uno de los módulos, de forma de mostrar de manera cuantificada, en una tabla, lo que observamos en el Diagrama de Gantt anterior:

Actividad	Horas de ingeniería [hora ingeniería]
Desarrollo de Infraestructura	213
Desarrollo del módulo “Actividades y Cronograma”	140
Desarrollo del módulo “Asistencia”	140
Desarrollo del módulo “Notificaciones Push”	35
Desarrollo del módulo “Geolocalización”	105
Desarrollo del módulo “Moderadores, Chairs y Organizadores”	70
Data Entry	70
Pruebas y Testing	35
Gestión del Proceso de Desarrollo	26
Duración total	834 (a lo largo de 73 días y 10 semanas)

6. Ambiente de desarrollo de software, tecnologías y plataformas

Para el sistema concerniente a este Proyecto Final de Carrera se elige el framework Ionic para el desarrollo de las aplicaciones móviles. Ionic hace uso de Angular y Cordova como herramientas para generar aplicaciones móviles híbridas, las cuales pueden implementarse en las plataformas Android, iOS, Windows Phone y pueden ser portadas a web browsers.

La elección de Ionic Framework se da, además, por la gran cantidad de documentación y componentes nativos y de la comunidad existentes, además de la experiencia que el equipo posee con algunas de las tecnologías que utiliza. El hecho de utilizar Angular como tecnología de base permite la utilización de librerías Javascript, las cuales pueden incluirse vía el gestor de paquetes Node Package Manager (npm).

En lo que respecta a las tecnologías para la gestión del back-end, elegimos Apache, PHP y MySQL como tecnología de servidor web, lenguaje server-side de scripting y motor de bases de datos, respectivamente. La elección obedece a una cuestión de popularidad de las herramientas, debido a que la mayoría de los proveedores de alojamiento web suelen soportar estas tecnologías. Además, suma a la elección la experiencia previa de los desarrolladores en el uso de ambas tecnologías.

Los entornos de programación utilizados fueron WebStorm para el desarrollo de la aplicación móvil y PhpStorm más HeidiSQL para el desarrollo del backend. Los entornos son preferidos por la experiencia profesional previa de uno de los miembros del equipo.

Los lenguajes de programación utilizados para el desarrollo serán:

- Aplicación móvil/Progressive Web App: Typescript, HTML5, SCSS. Se hará uso también de Ionic-CLI como lenguaje de scripting para la automatización en la generación de componentes, servicios y vistas de Ionic.
- Back-end: PHP como lenguaje de scripting, MySQL como motor de base de datos e implementación de SQL para manipulación de información en origen de datos.

Como herramientas de soporte para la gestión del proyecto, haremos uso de Trello como dashboard para la implementación de nuestra metodología de desarrollo, basada en Kanban. Haremos uso también de Git, usando la plataforma Github, como herramienta de versionado de código.

Skype y la suite ofimática Google Docs, se utilizarán para comunicación con clientes y entre el equipo y para la redacción de documentación, respectivamente.

Para proveer los servicios necesarios para la implementación de las notificaciones *push*, se hará uso de la plataforma OneSignal. Ésta provee la posibilidad de generar contacto con una API, de la cual haremos uso para generar una aplicación web de soporte para el envío de notificaciones a los asistentes del evento que cuenten con la app en sus dispositivos móviles.

7. Plan de monitoreo periódico del proyecto

A fin de llevar adelante el monitoreo de los avances en el desarrollo del proyecto, y fiel a la metodología elegida, decidimos programar reuniones presenciales y vía videollamada con los clientes, teniendo lugar éstas con una frecuencia regular de una vez por semana.

El carácter de las reuniones, además de brindar la posibilidad de mostrar avances y servir como ceremonia dentro del desarrollo ágil, se orientará a permitir esclarecer cuestiones no previstas o no del todo comprendidas en el trabajo de los requerimientos. Así, servirá de soporte para saber qué decisiones tomar desde lo técnico para acercar el trabajo en desarrollo a los requerimientos de los clientes y tratar de reducir la discrepancia entre lo deseado y lo desarrollado.

Además de las reuniones de seguimiento, se llevará adelante una retrospectiva del trabajo realizada una vez cada dos semanas, para permitir al equipo evaluar el proceso de software elegido y analizar en qué aspectos puede mejorar, siguiendo las pautas marcadas por el método Kanban anteriormente descripto. De esta manera, el propio método de desarrollo ágil elegido contempla dentro de su naturaleza el monitoreo periódico tanto del proyecto como del proceso de desarrollo en sí.

El progreso con respecto al cliente será monitorizado a través de pruebas de aceptación realizadas con una frecuencia establecida para que el cliente pueda ver el avance y decidir sobre lo que está hecho y lo que queda por hacer.

El progreso con respecto al desarrollo será monitorizado a través de reuniones semanales donde se presentarán los avances, se realizarán pruebas de integración y se discutirá el avance realizado durante la semana, decidiendo cómo se procederá en adelante.

8. Plan de gestión de riesgos

A fin de gestionar el riesgo de este proyecto de software, se utilizará una metodología de desarrollo que permita minimizar los riesgos al máximo posible, dando la posibilidad de contar con escenarios en cantidad para poder llevar adelante pruebas en pos de entregar un producto probado en contextos similares respecto del escenario real en el cual está orientado a usarse.

Identificamos dos cuestiones que nos llevaron a tomar la decisión de encarar el proyecto siguiendo estos lineamientos:

- 1) Debido al escaso tiempo durante el cual una implementación de la plataforma es útil, la existencia de un error pequeño puede llevar a la inutilización total del producto, sin la posibilidad de realizar el mantenimiento necesario para mitigarlo por cuestiones de tiempo.
- 2) Debe ponerse especial énfasis en aquellas características de la plataforma que involucran operaciones de lectura y escritura por parte de los usuarios. Siendo que estas operaciones involucran, por lo general, interfaces entre los componentes, decidimos seguir las observaciones de [Hamilton, 1986]⁶ a la hora de saber en qué lugares prestar especial atención como posibles focos de error.

Evaluación e identificación de los riesgos

Decidimos tomar especial precaución en aquellos módulos que involucren las interacciones compatibles con el segundo punto. Detectamos que el módulo de asistencias es el que destaca por su cuota de riesgo muy alta dentro de los módulos que hacen a la plataforma, pudiendo estar afectado por cuestiones de conectividad y siendo además dependiente de una interfaz cliente-servidor para poder llevar a cabo las operaciones de lectura y escritura que hacen a su desempeño en general.

Por ello, sin la posibilidad de llevar adelante pruebas automatizadas a gran escala que nos permitan un contraste comparable a la realidad en la que se utilizará la aplicación, se proyecta llevar adelante pruebas manuales con personas en eventos simulados, a fin de poder determinar los tiempos de respuesta de esta operación en particular y la tasa de fallos en base a la cantidad de ejecuciones a lo largo de estas pruebas.

Se orientará el plan de desarrollo específicamente a la mitigación de errores como parte de los hitos del proyecto, con el fin de intentar incrementar la calidad del producto y orientarnos a reducir la cantidad de escenarios propensos a fallas, contando para ello con el feedback de los interesados en llevar adelante las pruebas. Para lograr estos fines, además de considerar los errores dentro del proceso de desarrollo del incremento de la aplicación, también se incluyen los probables riesgos a mitigar en el proceso de implementación de la aplicación en los escenarios y ambientes donde la misma será usada.

⁶ M. Hamilton, "Zero-Defect Software: the Elusive Goal," IEEE Spectrum, vol. 23, no. 3, pp. 48-53, March, 1986.

Clasificación de riesgos

Se hace necesario, además de tener indicios acerca de posibles riesgos del proyecto, poder cuantificar estos riesgos y establecer criterios para su evaluación dentro del proceso de desarrollo y la ejecución del proyecto. Para ello, adoptamos una clasificación numérica tomando los parámetros de *probabilidad de ocurrencia* y *grado de impacto* como criterios de evaluación.

Mediante la Tabla 1 procedemos a realizar la evaluación de las probabilidad de riesgo, clasificándolos según 5 categorías en base a la probabilidad de ocurrencia de una situación que impida el normal desempeño del producto de software a desarrollar:

Categoría	Probabilidad
1	Muy baja
2	Baja
3	Media
4	Alta
5	Muy alta

Tabla 1. Categorización de probabilidad de riesgo

Seguidamente adjuntamos una la Tabla 2, mediante la cual clasificamos los riesgos en base al impacto que cada uno de ellos posea para el desempeño deseado de las características de la aplicación:

Categoría	Impacto
1	Despreciable
2	Considerable
3	Significativo
4	Crítico

Tabla 2. Categorización de grados de impacto.

A partir de estas dos clasificaciones, se caracterizará a las amenazas para el proyecto durante su desarrollo y su puesta en funcionamiento. Se usará una clasificación con base en la metodología ER (*exposición al riesgo*), cuyos valores se obtendrán después de aplicar la fórmula $ER = P \cdot D$.

La aplicación de esta fórmula nos da un umbral de valores de 1 y 20, intervalo que procederemos a dividir en otros subintervalos para así caracterizar las amenazas detectadas en cinco categorías, según se observa en la Tabla 3 adjunta:

Categoría	Exposición al Riesgo (ER = $P \cdot D$)	Impacto
1	$1 \leq ER < 4$	Aceptable
2	$4 \leq ER < 8$	Levemente riesgoso
3	$8 \leq ER < 12$	Riesgo medio
4	$12 \leq ER < 16$	Riesgo alto
5	$16 \leq ER < 20$	Muy riesgoso

Identificación de riesgos

Enumeramos, según categorías de tipo, los riesgos detectados que consideramos que deben ser tenidos en cuenta a lo largo del desarrollo del proyecto. Para la identificación, utilizamos los tipos definidos por Sommerville⁷:

- **1. Riesgos de Tecnología:** Se derivan de las tecnologías de software o hardware utilizadas para el desarrollo del proyecto.
 - Riesgo 01: Curva de aprendizaje de tecnologías de desarrollo
 - Riesgo 02: Software similar disponible en el mercado
 - Riesgo 03: Curva de aprendizaje para el uso del producto
 - Riesgo 04: Compatibilidad de versiones con sistemas operativos destino
 - Riesgo 05: Vulnerabilidad de datos personales
 - Riesgo 06: Conectividad a internet por parte del dispositivo destino
 - Riesgo 07: Cuellos de botella entre aplicaciones y servidor
- **2. Riesgos de Personal:** Asociados a las personas en el equipo de desarrollo
 - Riesgo 08: Exceso de capacidad de trabajo
 - Riesgo 09: Experiencia en el desarrollo de aplicaciones móviles
 - Riesgo 10: Curva de aprendizaje en la metodología ágil adoptada
 - Riesgo 11: Necesidad de entrenamiento de usuarios clave por parte del personal
- **3. Riesgos Organizacionales:** Derivados del entorno organizacional en el cual el software es desarrollado
 - Riesgo 12: Financiamiento del proyecto

⁷ Clasificación de tipos de riesgo consultada en Sommerville, Ian - Software Engineering (9th edition); ch. 22.1.1

- Riesgo 13: Requerimientos impositivos y/o de índole comercial
- **4. Riesgos de las Herramientas:** Relacionados a las herramientas de software, gestión y soporte utilizadas para desarrollar el sistema.
 - Riesgo 14: Cambio de esquema de uso de herramientas gratuitas utilizadas
 - Riesgo 15: Costes de herramientas de software
 - Riesgo 16: Costes de infraestructura
 - Riesgo 17: Compatibilidad e integración de librerías de software
 - Riesgo 18: Cumplimiento de términos y condiciones de tiendas digitales
- **5. Riesgos de Requerimientos:** Derivados de cambios en los requerimientos del cliente y el proceso de gestionar los cambios de requerimientos.
 - Riesgo 19: Cambio de prioridad en requerimientos
 - Riesgo 20: Cambio de dirección del proyecto
 - Riesgo 21: Interpretación clara de los requerimientos
 - Riesgo 22: Cambio de actores decisores sobre los requerimientos
- **6. Riesgos de Estimación:** Riesgos derivados de la gestión de las estimaciones de los recursos requeridos para desarrollar el sistema.
 - Riesgo 23: Estimaciones muy por debajo de la carga real de trabajo
 - Riesgo 24: Estimaciones de costo
 - Riesgo 25: Estimaciones de escenarios de uso
- **7. Riesgos del Proceso:**
 - Riesgo 26: Seguimiento del proceso de desarrollo adoptado
 - Riesgo 27: Seguimiento de un plan de pruebas
 - Riesgo 28: Adaptación del cliente al proceso de desarrollo del que será parte
- **8. Riesgos del Producto:**
 - Riesgo 29: El tamaño del producto final de software está por encima de lo aceptable
 - Riesgo 30: Problemas de performance en dispositivos móviles

A continuación, en la Tabla 4 procedemos a enumerar los riesgos detectados y adjuntamos su ponderación dentro de la escala de Exposición al Riesgo (ER) adoptada:

ID	Riesgo	Probabilidad	Impacto	ER	Causa de puntuación
01	Curva de aprendizaje de tecnologías de desarrollo	2	4	8	Los desarrolladores han experimentado anteriormente con las herramientas y tecnologías y hay una base sólida de

					conocimiento , por ello la probabilidad asignada es baja.
02	Software similar disponible en el mercado	1	1	1	Suficiente diferenciación del producto respecto de las opciones de la competencia .
03	Curva de aprendizaje para el uso del producto	2	1	2	Se desarrolló el prototipo y se desarrollarán los módulos a implementar utilizando buenas prácticas de diseño de UI para brindar una interfaz usable e intuitiva.
04	Compatibilidad de versiones con sistemas operativos destino	2	3	6	Los diferentes dispositivos de destino pueden poseer una amplia gama de sistemas operativos

05	Vulnerabilidad de datos personales	1	5	5	Reduciremos al mínimo la cantidad de datos personales requeridos, no excediendo el nombre completo, un nombre de usuario, email y contraseña
06	Conectividad a internet por parte del dispositivo destino	3	4	12	Se requiere conectividad móvil a internet para poder utilizar la aplicación.
07	Cuellos de botella entre aplicaciones y servidor	3	4	12	En eventos de gran magnitud, la conectividad puede verse afectada y, tras ello, las capacidades de la aplicación.
08	Exceso de capacidad de trabajo	1	3	3	Dada la experiencia de los desarrolladores, no representa un riesgo severo cumplir con capacidad de trabajo asignada al proyecto en tiempo y forma

09	Experiencia en el desarrollo de aplicaciones móviles	1	3	3	Contando ya con experiencia en base a los prototipos desarrollados, asignamos esta puntuación de bajo ER.
10	Curva de aprendizaje en la metodología ágil adoptada	2	3	6	Contando con algo de experiencia en metodologías ágiles, consideramos que hay un riesgo no despreciable respecto de la ejecución correcta de la metodología ágil iterativa e incremental tal como lo plantea Kanban y según las necesidades de este proyecto en particular.

11	Necesidad de entrenamiento o de usuarios clave por parte del personal	1	1	1	Creemos que no hay demasiada necesidad de capacitación y que un usuario por sí mismo puede, en pocos minutos, descubrir por sí mismo todas las funcionalidades que la aplicación provee, gracias a considerar el riesgo del punto 3.
12	Financiamiento del proyecto	1	1	1	Encontrándonos dentro de un ámbito de práctica en el cual los desarrolladores poseen una actividad principal rentada, este proyecto no representa al equipo un problema desde el punto de vista de la financiación del mismo.

13	Requerimientos impositivos y/o de índole comercial	1	1	1	Dado que el producto se ofrecerá gratuitamente a los asistentes de un evento, no se considera problemática la cuestión impositiva o de índole comercial, a excepción de la tarifa requerida por las tiendas de aplicaciones para poder ponerlas en disponibilidad para las diversas plataformas
14	Cambio de esquema de uso de herramientas gratuitas utilizadas	1	2	2	No creemos probable el cambio de licenciamiento de las herramientas que utilizamos, contando todas ellas con versiones estudiantiles o directamente gratuitas. Todas ellas son herramientas conocidas

					dentro de la profesión del desarrollo de software y cuentan con popularidad en el ambiente.
15	Costes de herramientas de software	1	2	2	A excepción de las licencias para subir aplicaciones a las tiendas oficiales, no existen otros costos reales detrás de las herramientas de software utilizadas.
16	Costes de infraestructura	1	2	2	Ídem punto 15.
17	Compatibilidad e integración de librerías de software	1	4	4	Debido a utilizar el ecosistema JavaScript de npm, creemos poco probable la posibilidad de tener problemas de integración en nuestras librerías de software,

					aunque representan un factor crítico a la hora de asegurar el éxito en el desarrollo del producto.
18	Cumplimiento de términos y condiciones de tiendas digitales	1	4	4	Dado que todo el contenido que se incluirá en las aplicaciones posee licencias gratuitas de tipo MIT, GNU o representa contenido original de los desarrolladores o los clientes y habiendo leído estos términos y condiciones para Google Play y AppStore, no creemos muy probable tener problemas con el cumplimiento de este factor crítico.

19	Cambio de prioridad en requerimientos	3	3	9	Consideramos posible un cambio por parte de las prioridades en los distintos features incluidos dentro del presente proyecto, razón por la cual se adoptó Kanban como metodología de desarrollo.
20	Cambio de dirección del proyecto	1	4	4	No creemos factible el cambio en la dirección del proyecto, dado que tiene un propósito muy

					concreto y ya ha sido explicitado y acordado por las partes.
21	Interpretación clara de los requerimientos	2	3	6	Es probable que debamos de volver a repasar requerimientos conjuntamente con los clientes para asegurar la comprensión de los mismos, luego de implementaciones parciales y sucesivas demostraciones mientras éstos son desarrollados.
22	Cambio de actores decisores sobre los requerimientos	3	3	9	Creemos probable la intervención de más personas de parte de los clientes en la decisión de la importancia de los requerimientos y la prioridad de

					la implementaci ón de éstos.
23	Estimacione s muy por debajo de la carga real de trabajo	2	3	6	No creemos muy probable subestimar la carga de trabajo, dada la experiencia del equipo de desarrollo.
24	Estimacione s de costo	1	1	1	No creemos ni problemático ni riesgoso este punto, dado que no posee fines de lucro y sólo se requiere de los costos mínimos de infraestructur a para poder funcionar.
25	Estimacione s de escenarios de uso	2	3	6	Es probable que la escala de los eventos exceda a lo inicialmente considerado por los clientes como requerimient

					os, razón por la cual vemos probable y consideramos crítico este punto.
26	Seguimiento del proceso de desarrollo adoptado	4	3	12	La cuantificación de la carga de trabajo y la entrega de las características requeridas en tiempo y forma requiere de un buen seguimiento del proceso de desarrollo de software y de la comunicación con nuestros clientes, para concluir el proyecto dentro del plazo pactado y no incurrir en demoras.

27	Seguimiento de un plan de pruebas	2	3	6	Dado que se realizarán entregas parciales del producto para la validación por parte de los clientes, creemos que si contamos con comunicación regular y fluida entre las partes el plan de pruebas de cada una de las nuevas características a implementar no debería representar un problema, aunque su riesgo no es despreciable .
28	Adaptación del cliente al proceso de desarrollo del que será parte	3	3	9	Creemos que, dada la falta de conocimiento por parte de los clientes en cómo ser clientes dentro de un proceso de desarrollo de software este punto debe ser tratado en consideración

					n para asegurar un proceso de desarrollo fluido y con comunicación entre las partes
29	El tamaño del producto final de software está por encima de lo aceptable	1	2	2	Luego de sucesivas pruebas en los prototipos, sabemos que la aplicación en el peor de los casos no excederá los 30mb
30	Problemas de performance en dispositivos móviles	1	4	4	Luego de sucesivas pruebas en los prototipos, tenemos evidencia de que la aplicación performa de forma rápida y según los parámetros habituales esperados en los dispositivos móviles

9. Requerimientos definidos

Se incluyen en esta sección los requerimientos elicitados en las reuniones preliminares con los clientes, los cuales fueron definidos completamente al inicio del desarrollo del proyecto. Se enuncian a manera de historias de usuario, compatibilizando con la adopción de una metodología ágil para llevar adelante el proyecto.

Las implementaciones de la plataforma tendrán como destinatarios los dispositivos móviles, con soporte multiplataforma, incluyendo dentro de ellas la posibilidad de visualización en *web browsers*. Por ello, se requiere soporte para los sistemas Android, iOS y Windows Mobile por igual, agregando una versión de *Progressive Web App*⁸ genérica accesible desde todas las plataformas.

Se enuncian, en la primera tabla, los requerimientos que ya están actualmente contemplados por la plataforma existente y se definen en la segunda aquellos requerimientos que están contemplados dentro del plan de desarrollo, cuya realización es la estimado, y será la desarrollada a implementada dentro de lo delimitado para el proyecto en la sección 1. Se incluyen en la tabla, además, los criterios de aceptación definidos para que un requerimiento implementado pase las pruebas de aceptación por parte del usuario.

⁸ Progressive Web Apps: <https://developers.google.com/web/progressive-web-apps/>

Capacidades existentes de la plataforma, con consideraciones a reformar:

Historia de usuario	Definición	Consideraciones
<i>Menúes y navegación</i>	<p>La aplicación debe contar con un menú principal y uno secundario - menú móvil, de tipo hamburguer - a partir del cual pueda accederse a los diferentes módulos que forman parte de la aplicación.</p> <p>Se requiere una navegación cómoda adecuada a los estándares de UI modernos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Deben incluirse validaciones de visualización según el estado de logueado/no logueado del usuario actual (no debe ser posible ver el contenido de la aplicación si no accedo como usuario) <p>Pruebas de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Un usuario debe ser capaz de navegar a través de los distintos módulos de la aplicación, siguiendo las líneas guía de UI y UX de las plataformas nativas donde la aplicación será implementada (Web, Android, iOS)
<i>Cronograma ("Mi Cronograma")</i>	<p>La aplicación debe brindar la capacidad de visualizar todas las actividades que están programadas en las fechas en los que se realiza el congreso.</p> <p>Debe brindar la posibilidad de visualizar cada una de las charlas en detalle y todas a la vez de una forma cómoda.</p> <p>Sólo se visualizan, para cada usuario, las charlas a las cuales está asignado y a las de acceso general.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Contenido dinámico. La lista de charlas no variará una vez terminada la organización del congreso, aunque puede haber posibles cambios de horario y contenido en la descripción de las actividades. Se requiere interacción para filtrar las charlas a las que cada uno de los asistentes al congreso se inscribió previamente, lo cual implica que todos los asistentes poseen un cronograma potencialmente distinto, teniendo que mapear

		<p>asistentes y actividades asignadas.</p> <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un usuario debe ser capaz de visualizar su cronograma en la aplicación, al acceder al módulo.
<i>Disertantes</i>	<p>La aplicación debe brindar la capacidad de visualizar a todos los disertantes involucrados en las diversas charlas, talleres, workshops y actividades académicas de otra índole dentro de la aplicación. Deben brindarse algunos datos académicos y profesionales de referencia de cada disertante, a definir.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contenido dinámico. La lista de disertantes puede variar en los días previos al evento, por lo que debe proveerse un mecanismo para que ésta sea modificada de forma dinámica y que los datos no sean estáticos dentro del código de la aplicación. • Entidad asociada a las actividades <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un usuario debe ser capaz de visualizar los disertantes del evento en la aplicación, al acceder al módulo. • Un usuario debe poder navegar desde los disertantes hasta las actividades de las que cada disertante es parte.
<i>Actividades</i>	<p>La aplicación debe proveer de mecanismos para visualizar las actividades anexas del evento, las cuales pueden ser de esparcimiento y variedad de lugares físicos donde se realizan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Capacidades nuevas relacionadas:</u> • Asistencia • Próxima Actividad <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un usuario debe ser capaz de visualizar una actividad en detalle, accediendo a la visualización de

		<p>la tarjeta de una actividad desde el módulo de cronograma.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un usuario debe ser capaz de visualizar una actividad en detalle, accediendo a la visualización de la tarjeta de una actividad desde el módulo de disertantes.
--	--	--

Características nuevas para implementar en la versión aumentada de la aplicación para ENIEF 2019:

<i>Asistencia</i>	<p>La aplicación debe proveer capacidades para validar la asistencia de un inscripto al congreso a una charla, un taller o un workshop.</p> <p>A partir de un perfil de usuario y un código QR, debe analizarse, diseñarse e implementarse un mecanismo eficaz y eficiente que permita automatizar la toma de asistencia en cada una de las charlas y actividades que forman parte del congreso.</p> <p>Los clientes serán los encargados de determinar, previamente, cuáles son las actividades dentro del evento que requieren la toma de asistencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Factor de riesgo para la aplicación • Requiere contenido dinámico y contrastación con los orígenes de datos • Requiere validación óptica bajo tecnología QR o similar <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un usuario puede visualizar su perfil y verificar sus datos de inscripción al evento. • Un usuario regular puede ingresar al módulo de asistencias y ver su código QR • Un usuario con permisos de organizador puede activar el scanner para tomar asistencia a un usuario, en una determinada actividad, leyendo su código QR.
<i>Geolocalización</i>	<p>La aplicación debe proveer un módulo que contenga un mapa de la ciudad, con la señalización de las</p>	<p>Vistas del mapa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hospedajes • Plano de Congreso (a decidir)

	<p>ubicaciones geográficas de importancia para quienes asistan al congreso, incluyendo para ello diferentes puntos de vista del mapa.</p> <p>Incorporar links a la descarga de las aplicaciones de “Cuándo Pasa” y “Cómo Voy”, para tener junto con los mapas la información de transporte público para movilizarse por la ciudad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas técnicas • Restaurants • Eventos nocturnos • Puntos de interés <p>Probablemente podamos hacer uso de la función embedded que posee Google Maps, la cual puede brindarnos todas las capacidades requeridas para la aplicación</p> <p>Requiere vincular recursos externos que deben accederse desde dentro de la aplicación.</p> <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un usuario debe ser capaz de acceder al módulo de geolocalización y visualizar los lugares de interés asignados dentro de la ciudad de Santa Fe. • Un usuario debe ser capaz de navegar, utilizando Google Maps, hasta los distintos lugares de interés asignados dentro de la ciudad de Santa Fe.
<i>Perfil de usuario</i>	<p>Cada usuario debe poseer su perfil propio con algunos datos personales de interés, a definir.</p> <p>Debe poder visualizarse el porcentaje de asistencia a las actividades</p> <p>Debe incluirse la posibilidad de acceso a las características de la aplicación con un usuario “invitado”, el cual no puede validar su asistencia a las</p>	<p>Datos a incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos personales básicos • Código de identificación • Código QR • Porcentaje de asistencia a actividades • Mail <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un usuario debe ser capaz de ingresar a la aplicación con su nombre de usuario y contraseña

	actividades del evento ni puede tener actividades específicas asignadas.	<p>asignados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un usuario debe ser capaz de visualizar su perfil de usuario y verificar sus datos de inscripción y su código QR.
<i>Auspicientes</i>	La aplicación debe proveer la posibilidad de incluir en la vista principal la visualización de los auspicientes del evento, de manera de monetizar el desarrollo de la aplicación mediante el ofrecimiento del espacio publicitario digital que la aplicación permite utilizar.	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere un mecanismo que sea lo menos invasivo posible para poder visualizar la información relevante de los auspicientes del evento. • Pensar en incluir un slider de imágenes para que puedan verse por unos breves instantes, de forma aleatoria, las imágenes de cada auspiciente. • Incluir en una sección accesible por el usuario la información de cada patrocinador y los medios para acceder a sus servicios y ofertas. <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un usuario debe ser capaz de visualizar, en formato slider, de forma aleatoria en el avance, el logo de los distintos patrocinadores en el módulo de inicio de la aplicación.
<i>Notificaciones</i>	La aplicación debe proveer la capacidad de recibir notificaciones de índole general, las cuales serán utilizadas para informar a	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere la suscripción de una aplicación en un servicio de gestión de notificaciones.

	<p>los usuarios asistentes al evento acerca de novedades, cambios de cronograma o informaciones relevantes durante el desarrollo del evento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Según averiguaciones preliminares, el servicio elegido más conveniente y compatible con la plataforma Ionic es OneSignal <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Un usuario debe recibir notificaciones en la aplicación.
<i>Próxima Actividad</i>	<p>La aplicación debe proveer la capacidad de visualizar en un menú cuál es la próxima actividad dentro del cronograma que el usuario tiene asignada</p>	<ul style="list-style-type: none"> El cliente manifestó la sugerencia de proveer un reloj en cuenta regresiva hasta el desarrollo de la próxima actividad en el cronograma. <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Un usuario debe ser capaz de visualizar cuál es la actividad individual inmediata que está dentro de su cronograma, dependiendo del día y la hora actual.
<i>Actividades favoritas</i>	<p>La aplicación debe proveer la capacidad de brindar al usuario la posibilidad de fijar cuáles son las actividades de las que desea estar pendientes dentro de toda la oferta del cronograma.</p> <p>Debido a que los eventos académicos muchas veces poseen eventos en simultáneo a los cuales los asistentes pueden elegir ir una vez que están en el lugar del evento, la aplicación debe proveer la</p>	<ul style="list-style-type: none"> Involucra la referencia de un subconjunto de datos respecto de la lista de actividades del cronograma completo, la cual es modificable en tiempo de ejecución por el usuario. <p>Criterios de aceptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> Un usuario debe ser capaz de seleccionar desde el cronograma sus actividades

	posibilidad de realizar una selección subconjunto de las actividades para que el usuario asistente elija de antemano cuáles serán las actividades de su interés y pueda visualizar la información de éstas fácilmente antes de asistir al evento.	favoritas y visualizar este subconjunto de actividades, posteriormente, en otro módulo de la aplicación.
<i>Chairs, Moderadores y Organizadores</i>	La aplicación debe proveer la posibilidad de visualizar, con foto y un breve CV, información acerca de las personas que ofician como chairs de sesión, moderadores de charlas y organizadores del evento.	<ul style="list-style-type: none"> • La información por incluir de estas personas guarda similitud con la incluida de los disertantes, pero debe ser visualizada y accesible de forma diferente • Se requiere la creación de un nuevo menú para visualizar esta información de forma condensada.
<i>Información de Trabajos Presentados</i>	<p>La aplicación debe proveer la posibilidad de acceder a los informes de los trabajos de investigación presentados en el evento.</p> <p>Debe poder accederse a los archivos de informes en formato PDF desde la vista detallada de actividad dentro del cronograma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere vincular recursos externos que deben accederse desde dentro de la aplicación.

8. Referencias Bibliográficas

- Proyectos para Despapelizar al Gobierno y desarmar la Burocracia, El Cronista - 09-02-2018: <https://www.cronista.com/especiales/Como-son-los-proyectos-para-despapelizar-al-Gobierno-y-desarmar-la-burocracia-20180209-0006.html>

- Introducción a la Despapelización del Estado, por Fernando Leibowitch Beker - Investigador de la Universidad de Palermo: <https://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/CyT%204/CYT402.pdf>
- Using Kanban and Trello to Manage Development | Toptal: <https://www.toptal.com/agile/guide-managing-development-kanban-trello>
- Kanban - A brief introduction | Atlassian: <https://es.atlassian.com/agile/kanban>
- F. Brooks, "The Mythical Man-Month", 2nd. ed. pp (13-26)
- M. Hamilton, "Zero-Defect Software: the Elusive Goal," IEEE Spectrum, vol. 23, no. 3, pp. 48-53, March, 1986.
- Clasificación de tipos de riesgo consultada en Sommerville, Ian - Software Engineering (9th edition); ch. 22.1.1
- Progressive Web Apps: <https://developers.google.com/web/progressive-web-apps/>