



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas

PROYECTO FINAL DE CARRERA
INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

**Desarrollo de aplicación móvil para el
diseño y procesamiento de encuestas
públicas sobre salud.**

Alumno: Salmerón Facundo

Director: Rojas Fredini Emmanuel

Co-Director: Sagardoy Horacio

Santa Fe, Junio de 2017

RESUMEN:

La utilización de encuestas en los distintos ámbitos posibles, es de gran utilidad a la hora de recopilar datos sobre una determinada población de interés y ejecutar acciones sobre ella. Tanto la recopilación de datos, como el monitoreo y la evaluación son tareas que requieren de una amplia planificación metódica y de mucho tiempo.

En el ámbito de la salud, la recolección de datos en grandes escalas puede tener un impacto masivo, ya que con los mismos se puede llevar a cabo un seguimiento de la información y ayudar a tomar medidas urgentes, tanto preventivas como informativas, sobre verdaderas prioridades llevando por ejemplo a reducción de enfermedades, mejoras en la calidad de vida, etc.

Actualmente, en el área de medicina de la Universidad Nacional del Litoral las encuestas se realizan de la forma tradicional con “papel y lápiz”, lo cual no solamente hace que el proceso esté propenso a errores, sino que también aumente la dificultad de realización en grandes escalas, generando un aumento en los costos de transacción y demora en el procesamiento de los datos, donde a la hora de tomar medidas urgentes no son de gran utilidad.

Aprovechando los distintos beneficios que proporcionan las tecnologías, la cual crece día a día, en este proyecto se realizará el desarrollo de una aplicación móvil que digitalice las encuestas, llevando a una reducción en las labores mencionadas, con un procesamiento de datos y obtención de resultados en cuestión de segundos. Además, estos datos obtenidos serán geo-referenciados y se podrán exportar en distintos formatos, para que distintas ramas de la medicina trabajen con ellos, como también los bio-estadísticos donde vuelcan estos datos a distintos softwares de estadística.

PALABRAS CLAVES:

Encuestas, Android, Aplicación Móvil, Web Services, Geo-Referencia, Epidemiologías, GPS.

JUSTIFICACIÓN:

A lo largo de los años se han utilizados las encuestas en todos los ambientes imaginables, ya que son un método de investigación que ayuda a obtener información de la población, mediante una muestra específica de la misma, es decir que se trata de un método estadístico que permite estimar con cierto grado de certeza cuál es la tendencia en la opinión. Ésta muestra, a la que se le realiza la encuesta, debe ser representativa y a partir de allí generalizar sus resultados al resto de la población de interés [1]. Esto, se hace, mediante diferentes estudios estadísticos de selección aleatoria, de manera tal que permita tener un intervalo de confianza alto, es decir la tasa de error con relación a la muestra con la población total será muy baja.

Tanto la recopilación de datos, como el monitoreo y la evaluación son tareas que requieren de amplia planificación metódica y de mucho tiempo. Tradicionalmente las encuestas se realizan con “papel y lápiz”, lo cual hace a esta metodología de obtención de información, estar propensa a errores y que aumente la dificultad de aplicarlo en gran escala debido a los costos de la transacción y la demora en el procesamiento de los datos. Además, al tratarse de encuestas realizadas a un gran número de personas, se debe de disponer de grandes cantidades de papel, lo cual, desde el punto de vista ambiental agrega otra arista negativa sobre esta metodología.

En el contexto de la medicina, se puede mencionar que mediante la realización de encuestas, se logra identificar y medir las necesidades de salud de la población, conformando de tal manera un primer paso para la planificación de políticas sanitarias. Es por ello que se considera a esta metodología de obtención de datos como una herramienta imprescindible a la hora de identificar necesidades [2]. Con la recopilación de dicha información, se pueden tomar medidas tanto preventivas como informativas, llegando a lograr de esta forma una reducción en las enfermedades y muertes causadas por distintas epidemiologías por ejemplo, así como también una mejora en la calidad de vida, por supuesto que mediante la aplicación de una adecuada política de estado.

Así pues, las encuestas de salud son un instrumento importante para la recolección de información, ya que la misma se obtiene directamente de la población, donde mediante registros rutinarios esto no sería posible. Permite conocer necesidades de la misma que no se transforman en demanda, además de proporcionar denominadores poblacionales útiles para el cálculo de tasas y estimaciones del número de personas a riesgo [2]. Dentro de los motivos que llevan a realizar las encuestas, se pueden mencionar algunos como:

- Conocer problemas de salud percibida y conductas relacionadas a la salud de la población.
- Conocer el patrón de utilización de servicios de salud tanto preventivos como curativos o de rehabilitación.
- Análisis de la relación entre el estado de salud, las conductas relacionadas y la utilización de servicios sanitarios con los factores socioeconómicos.
- Monitorizar y evaluar indicadores sociosanitarios.
- Comparaciones de zonas o avances en el tiempo de la población de estudio.

En el área de medicina de la Universidad Nacional del Litoral (UNL), actualmente en la realización de encuestas, se viene trabajando con las denominadas “salidas a terreno”

y realizando las mismas de la manera tradicional (papel y lápiz). De esta forma, se tiene como escollo el gran inconveniente del análisis de los datos, ya que los mismos, una vez obtenidos deben cargarse a una base de datos en forma manual, haciendo que ésta tarea resulte tediosa, se prolongue por mucho tiempo, introduzca posibles errores en la carga y a la hora de tomar medidas urgentes sobre las cuestiones de análisis, se realizan coyunturalmente, sobre lo que se considera importante, sin tener en cuenta la información completa de las encuestas por no disponerlas, o llevando a reducir el alcance de las mismas para no tener luego una larga etapa de procesamiento, haciendo prácticamente inútil la utilización de ésta metodología.

Como es de público conocimiento, en los últimos tiempos ha habido grandes avances tecnológicos y más aún en los dispositivos móviles (smartphones, tablets, etc.), donde los mismos brindan a los usuarios distintas funcionalidades que logran desenvolverse en todas las actividades cotidianas, como por ejemplo la obtención de información de cualquier parte del mundo en cuestión de segundos, al igual que en la comunicación, actividades recreativas y de entretenimiento, reproducción de música y video, etc. Estas aplicaciones móviles tienen la posibilidad de poder acceder a todas las características del hardware que posee el móvil, como por ejemplo el GPS, conexiones, cámara, etc.

Por lo tanto, lo que se llevará a cabo en la realización del proyecto, es el desarrollo de una aplicación móvil, que digitalice las encuestas a realizar por la facultad de Ciencias Médicas de la UNL, logrando de esta forma subsanar muchos de los problemas mencionados anteriormente.

La misma se realizará sobre la plataforma Android, teniendo en cuenta que a nivel nacional es una de las más usadas en relación a otros sistemas operativos como pueden ser iOS y Windows Phone, por ejemplo. Esto, se debe a que es un software de código abierto gratis y accesible por todo el mundo [3], y a los menores costos de adquisición de los dispositivos con esta plataforma, quedando al alcance de cualquier persona o clase social. Por lo tanto, para la realización del proyecto se contará con un gran número de usuarios, teniendo en cuenta, a su vez, que con el avance tecnológico hoy en día prácticamente todas las personas poseen un móvil. Argentina figura en el puesto 20 en cantidad de equipos con 50 millones de smartphones. Las razones que hacen de la tecnología móvil un fenómeno se deben a la caída en los precios de los equipos; mejoras de los servicios y mayor alcance de las redes. Este escenario hace que no sólo a nivel local sino también todo el mundo sea cada vez más asidua la comunicación a través de datos y de redes sociales [4].

Además, al tratarse de una plataforma de código abierto, se les brinda a los desarrolladores la capacidad de crear una aplicación de manera gratuita, con gran cantidad de herramientas para el desarrollo, librerías a disposición y la capacidad de utilizar todos los componentes hardware del dispositivo móvil.

Con el desarrollo del proyecto y la utilización de la aplicación móvil será posible tener un mayor acceso hacia la población, logrando entonces distribuir la misma a un gran número de personas que podrán responder las encuestas desde sus casas, ya que la aplicación va a estar a disposición de todos, y las encuestas podrán ser respondidas por personas a las que posiblemente no tengan acceso en las “salidas a terreno”. Cabe aclarar que se realizará un control adecuado que limite el acceso a todas las encuestas, para que de esta forma los datos no sean tergiversados y los obtenidos

sean realmente de interés. Por lo tanto, a la hora de tomar medidas preventivas urgentes, se podrán realizar de forma inmediata en función de verdaderas prioridades, gracias a la recolección de los datos por las encuestas, que se procesarán más rápidamente que de la forma tradicional, al estar relacionadas con un sistema tecnológico.

Como principales características, se puede mencionar el ahorro en la impresión de formularios para su posterior distribución, al responder las encuestas directamente desde la aplicación, lo cual llevará a una menor cantidad de trabajo manual y de procesamiento de los datos; el problema de entender la escritura del encuestado, por ejemplo, ya que los datos obtenidos pasarán directamente a una base de datos digital, etc. Así como también la rapidez con la que se pueden diseñar y cambiar estos formularios, ya que, por ejemplo, si de la manera tradicional se realizan los mismos y luego se determinaba que dichas preguntas no presentaban de forma concreta la información que se requería analizar, se tendrían que rediseñar los formularios, volver a su impresión para luego distribuirlos y volver a procesarlos, lo cual llevaría el doble de tiempo.

Sin dudas que una de las capacidades más importantes de la aplicación es la inmediatez para responder las encuestas y la obtención automática de los datos, donde en el contexto mencionado sería muy importante para la toma de decisiones inmediatas. Por lo tanto, a medida que se van respondiendo las encuestas los datos se irán procesando y subiendo a una base de datos, lo que se conoce como los Web Services, es decir la comunicación entre la aplicación móvil y la base de datos (servidor web), por lo cual se deberá contar con la característica de conexiones del dispositivo móvil.

Como funcionalidad extra, además de la realización de las encuestas sobre ciertas epidemiologías, se realizará un aporte informativo, es decir se instruirá a las personas que respondan los formularios mediante la misma aplicación, obteniendo de esta forma, además de la necesaria recolección de datos, la educación de las personas sobre las mismas enfermedades.

La aplicación a realizar constará de dos formatos a tener en cuenta: por un lado, se encontrarán los denominados “usuarios específicos”, es decir los encuestadores, que mediante validaciones a la hora de la registración, serán aquellos habilitados para crear y modificar las encuestas, colocar la pertinente información sobre determinadas enfermedades y realizar las encuestas personalmente de manera indefinida (salidas a terreno). Por otro lado, están los denominados “usuarios comunes” que son la población en general, donde los mismos podrán obtener la aplicación y responder la encuesta libremente. Es decir, cada encuesta podrá ser respondida una vez por las personas desde sus hogares, obteniendo los datos geo-localizados gracias al componente hardware del GPS y de manera presencial por los encuestadores recorriendo domicilios, por ejemplo, para incrementar el alcance de las mismas.

A la hora de la resolución de las encuestas mediante los “usuarios comunes” se deberá realizar un control adecuado, ya que a través del fácil acceso que tendrán las mismas, se pueden llegar a generar datos erróneos que no son de interés para determinadas campañas, provocando de esta forma nuevos problemas. Por ejemplo, si se desea realizar encuestas para determinados barrios, con la utilización de la localización se deberá limitar su resolución sólo para aquellos usuarios que se encuentren en la zona

de interés; o por ejemplo encuestas dedicadas solamente para mujeres, donde la limitación aquí sería que las mismas puedan ser respondidas solamente por aquellos usuarios de sexo femenino.

El encuestador además podrá sumar contenidos extra en el envío de la encuesta, tales como fotos desde el lugar donde se realiza la encuesta, la ubicación GPS de donde se encuestó y la hora para comprobar su veracidad.

Los datos obtenidos que se almacenarán en el servidor web, deberán poder exportarse luego en distintos formatos para que los especialistas médicos y bio-estadísticos trabajen con ellos en los respectivos software de estadística que usan habitualmente, para luego una toma de decisiones.

Con la capacidad de obtener estos datos geo-referenciados, se podrá hacer distribuciones de zonas en la ciudad y tomar medidas de acuerdo a las que estén más afectadas. Por lo tanto, se tendrá la capacidad de enviar automáticamente notificaciones de alerta, cuando corresponda, a todas aquellas personas que se considere que se sitúan en una “zona de riesgo”.

OBJETIVOS:

Objetivos generales:

- Desarrollar una aplicación móvil en la plataforma Android, para el diseño, resolución y procesamiento de encuestas digitales en el ámbito de la salud.

Objetivos específicos:

- Diseñar y desarrollar la aplicación móvil desde la parte de los “usuarios específicos”.
- Diseñar y desarrollar la aplicación móvil desde la parte de los “usuarios comunes”.
- Diseñar y desarrollar la base de datos que contará con la información obtenida en la resolución de las encuestas.
- Realizar un mecanismo de control para la resolución de encuestas por parte de los “usuarios comunes”.
- Desarrollar los webs services para el procesamiento de la información entre la aplicación Android y el servidor web (base de datos).
- Exportar datos obtenidos en distintos formatos.
- Implementar soluciones ante posibles problemas de conectividad a la hora de almacenar los datos.

ALCANCES:

Para el desarrollo de la aplicación móvil sobre encuestas digitales, se realizará en la plataforma Android. Se determinará luego la versión mínima para su obtención, ya que la misma deberá contar con el acceso a la conectividad y permitir utilizar información del dispositivo como el GPS para la obtención de datos geo-localizados y realizar de tal forma un mapa estadístico en el sistema.

Las encuestas permitidas a realizar serán solamente las correspondidas al ámbito de salud y serán diseñadas por los ya denominados “usuarios específicos” que deberán loguearse, obteniendo un permiso especial. Además de la creación, modificación y eliminación de encuestas, estos usuarios, serán los únicos habilitados para subir información correspondiente sobre epidemiologías y podrán responder las encuestas indefinidamente, ya que ellos mismos pueden recorrer barrios e ir realizando las mismas en las salidas a terreno. También contarán con la capacidad de enviar las notificaciones de alerta, hacia todas las personas que posean la aplicación y les corresponda, ya que, una vez realizadas las encuestas, el análisis de las mismas se realiza de forma separada y con los resultados ya procesados se podrá tener en cuenta cuáles son las “zonas de riesgos” y qué medidas se deben tomar.

Por su parte, el resto de los usuarios, los ya denominados “usuarios comunes”, podrán responder cada encuesta en una sola ocasión y serán instruidos por la información brindada por los “usuarios específicos”.

Como restricción se tendrá que el acceso a las encuestas para los usuarios comunes será filtrado mediante un mecanismo de control para evitar problemas y se supone que se contará con la colaboración de la gente respondiendo las encuestas con la seriedad que las mismas merecen.

En dicho proyecto no se realizará el análisis de la información obtenida, los mismo serán exportados del servidor web en diferentes formatos para la utilización posterior por otros profesionales.

Se subirá la aplicación desarrollada al Play Store de Android, quedando al alcance de cualquier persona.

METODOLOGÍA:

Para llevar a cabo el desarrollo del proyecto y lograr cumplir los objetivos planteados, se ha optado utilizar como metodología de trabajo un ciclo de vida de software en base a un modelo de cascada. Se decidió por este frente a las demás alternativas, ya que presenta un proceso secuencial en forma escalonada a medida que avanza el calendario de actividades, y al finalizar una etapa, servirá como entrega para la siguiente.

Este enfoque tiene la característica de ordenar rigurosamente las etapas del proceso de desarrollo del proyecto, y se realizará de forma que al final de cada una de ellas se haga un relevamiento de lo obtenido, generando de las mismas un producto (entregable) que será evaluado por los directores del proyecto para determinar si el mismo está listo para avanzar a la siguiente fase o no lo está. Esto implicará reducir los errores y evitar regresar a etapas anteriores, teniendo en cuenta que se trabajará sobre bases consolidadas.

El motivo principal por el cual se utilizará esta metodología es que al tratarse de un proyecto de realización individual (un único recurso humano), esto permitirá llevar un mayor control en cada etapa definida, obteniendo una reducción de errores y para pasar a la siguiente etapa, necesariamente deben cumplirse todos los requisitos y estar

aprobados los distintos entregables obtenidos de cada una de ella, por lo cual por su característica secuencial se considera que será beneficioso para la realización del proyecto.

A continuación, se presentan las distintas etapas que van a constituir el ciclo de vida del proyecto, mediante la metodología utilizada:

- *Análisis:* Esta etapa está constituida de dos grandes partes, una relacionada al análisis de requerimientos y otra al análisis de las técnicas a utilizar para el desarrollo del proyecto. Inicialmente se hará un estudio detallado de los requerimientos que cada objetivo conlleva, donde se utilizará la técnica de casos de usos para la detección de los mismos. Se hará una identificación de riesgos y la determinación de posibles alternativas para solucionar los mismos, y se establecerán todos los detalles funcionales deseados. En la segunda parte de esta etapa, se llevará a cabo un estudio sobre las distintas tecnologías a utilizar como el lenguaje de programación JAVA, la SDK de Android y los Web Service, realizando una comparación entre los distintos tipos de bases de datos disponibles, tipos de Web Service, versiones adecuadas de Android y herramientas de trabajo. Finalmente se hará un estudio sobre la funcionalidad del GPS en los dispositivos Android y su forma de utilización a la hora de crear los mapas estadísticos generados por los datos geo referenciados.

Entregables:

- Documento de requerimientos. *Criterio de aceptación:* el mismo debe representar todos los requerimientos solicitados y su clasificación y deben estar ajustados al alcance del proyecto.
- Especificación de herramientas de trabajo. *Criterio de aceptación:* el mismo debe especificar las herramientas a utilizar y sus ventajas ante las demás opciones de utilización.

Hito 1: Interiorización en los aspectos a trabajar en el proyecto con la correcta información del estado del arte y las posibles soluciones. (Fecha estimada 08/09/2017)

Hito 2: Disposición de todos los recursos y conocimientos necesarios para llevar a cabo todas etapas del proyecto. (Fecha estimada 06/10/2017).

- *Diseño:* Con la información recolectada en la etapa de análisis se llevará a cabo el diseño de la solución. Esto se refiere al diseño de los diagramas de clases, interfaz gráfica (mediante mockups), estructura de la base de datos y cómo van a interactuar las distintas partes del proyecto.

Entregables:

- Propuesta de solución. *Criterio de aceptación:* que el diseño contenga los diagramas de clases, el diseño de la arquitectura, los mockups para el diseño de la interfaz y las tablas de la base de datos, y los mismos estén acordes al alcance del proyecto.

Hito 3: Determinación de las particularidades del proyecto con el diseño de soluciones. (Fecha estimativa 21/11/2017)

- *Desarrollo del Web Service:* Con los estudios realizados en la etapa de análisis, de los cuales se obtienen las comparaciones entre los distintos Web Service y con el correcto diseño de las mismas, en esta etapa se llevarán a cabo las actividades requeridas para desarrollar la misma, que será la encargada de

efectuar los intercambios de información entre la aplicación Android y el servidor Web. Tanto las funcionalidades como la interacción con la base de datos se habrán definido previamente.

Entregables:

- Web Service desarrollado. *Criterio de aceptación:* que el Web Service siga lo establecido en la etapa de diseño y cumpla con todas las funcionalidades establecidas.

Hito 4: Web Service en funcionamiento. (Fecha estimativa 19/12/2017)

- *Desarrollo de la aplicación móvil:* Al igual que en la etapa anterior, con el aporte de las etapas ya realizadas, en esta se llevará a cabo el desarrollo de la aplicación en sí, tanto de las funcionalidades como la interfaz gráfica, haciendo énfasis en el uso de las buenas prácticas de programación y documentación del código.

Entregables:

- Módulos de la aplicación móvil desarrollada. *Criterio de aceptación:* al igual que en el entregable anterior cada módulo de la aplicación debe seguir lo establecido en la etapa de diseño y cumplir con los requerimientos establecidos.

Hito 5: Módulos de la aplicación en funcionamiento. (Fecha estimativa 07/03/2018)

- *Testing y escritura de informe:* Esta es la última etapa a realizar, donde una vez desarrollados todos los componentes, se llevará a cabo la integración de los distintos módulos para verificar el funcionamiento conjunto. Aquí el proyecto será revisado, por lo tanto, se validará y verificará realizando un test del mismo, obteniendo de esta forma una evaluación frente al estudio de requerimientos realizado en la etapa de análisis. Se evaluará que cada funcionalidad esté resuelta de manera adecuada, si presenta o no errores. Luego se realizarán pruebas experimentales sobre diferentes dispositivos móviles Android para determinar el rendimiento de la aplicación desarrollada. Finalmente una vez concluidas estas actividades y teniendo en consideración el correcto funcionamiento de la aplicación, se procederá a la escritura del informe final del proyecto.

Entregables:

- Aplicación integrada y en correcto funcionamiento. *Criterio de aceptación:* que la aplicación ya esté en funcionamiento, con todos los componentes integrados, lista para ser utilizada, sin errores y cumpliendo todas las funcionalidades establecidas inicialmente.
- Informe final del proyecto. *Criterio de aceptación:* presentar todo lo que se realizó en el proyecto, junto a las conclusiones generadas en base al trabajo generado.

Hito 6: Obtención de la aplicación integrada y validada. (Fecha estimativa 28/03/2018)

Hito 7: Finalización del proyecto (Fecha estimativa 18/05/2018)

PLAN DE TAREAS:

A continuación, se presenta el correspondiente plan de tareas a seguir en el proyecto.

Dentro del cual a las etapas definidas anteriormente se las desglosarán en una serie de actividades, que realizándolas por separado, conducirán al desarrollo total de la correspondiente etapa. Además, se realizará una asignación estimativa de horas a cada actividad, donde de esta forma se determinará finalmente la duración del proyecto completo.

1. Análisis (Total 95Hs): La finalidad de esta etapa es la recabar la información necesaria para cumplir con los requerimientos solicitados en el proyecto.

- 1.1. Identificación y análisis de los requerimientos funcionales y no funcionales, con la realización de los diagramas de casos de uso. (10Hs)
- 1.2. Identificación de riesgos y análisis de posibles soluciones. (5Hs)
- 1.3. Estudio de plataformas de solución y ventajas de la implementación en Android. (5Hs)
- 1.4. Estudio del lenguaje de programación Java y la SDK de Android. (30Hs)
- 1.5. Investigación del funcionamiento de las webs services y almacenamiento en las bases de datos. (15Hs)
- 1.6. Análisis del acceso a la funcionalidad del GPS en los dispositivos Android. (5Hs)
- 1.7. Desarrollo del documento requerimientos. (25Hs)

2. Diseño (Total 90Hs):

- 2.1. Diseño de la base de datos (servidor web). (10Hs)
- 2.2. Diseño del Web Service. (10Hs)
- 2.3. Diseño de la aplicación, con sus respectivos diagramas. (20Hs)
- 2.4. Diseño de la interfaz gráfica (mockups). (15Hs)
- 2.5. Diseño de la integración de los módulos. (10Hs)
- 2.6. Desarrollo el documento de diseño. (25Hs)

3. Desarrollo del Web Service (Total 60Hs):

- 3.1. Configuración del servidor web. (10Hs)
- 3.2. Desarrollo de la base de datos. (20Hs)
- 3.3. Implementación de las funcionalidades. (30Hs)

4. Desarrollo de la aplicación móvil (Total 160Hs):

- 4.1. Desarrollo de las funcionalidades. (110Hs)
 - 4.1.1. Desarrollo de la funcionalidad para el “usuario específico”. (70Hs)
 - 4.1.2. Desarrollo de la funcionalidad para el “usuario común”. (40Hs)
- 4.2. Desarrollo de la interfaz gráfica. (20Hs)
- 4.3. Integración con el Web Service. (15Hs)
- 4.4. Pruebas unitarias. (15Hs)

5. Testing y escritura de informe (Total 145Hs): En esta etapa se llevará a cabo la integración y se comprobará el correcto funcionamiento de la aplicación. Obteniendo conclusiones si se cumplen o no todos los requerimientos establecidos, y saber qué medidas tomar si esto no es así.

- 5.1. Integración de los distintos módulos. (20Hs)

- 5.2. Pruebas finales y experimentales sobre la aplicación en funcionamiento. (20Hs)
- 5.3. Identificar posibles cambios y ajustes a realizar. (5Hs)
- 5.4. Desarrollo el informe final del proyecto. (100Hs)

Obteniendo un total de 550Hs de duración del proyecto.

CRONOGRAMA:

Con el plan de tareas desarrollado, en esta sección se realizará una estimación sobre las distintas fechas de importancia con las que constará el proyecto. El comienzo del mismo está programado para 04/09/2017. Debido a las condiciones de cursado y posible realización de las prácticas profesionales supervisadas, se le asignará una dedicación de 3 hs diarias, con lo cual se estima que el mismo finalizará el día 18/05/2018, llevando a una duración total de 175 días hábiles. Se considerarán los fines de semana y feriados como no laborables y se tomará un receso entre las fechas 19/12/2017 (la cual coincide con el logro del hito 4) y 15/01/2018.

A continuación, se presenta el diagrama de Gantt para tener en cuenta el cronograma de actividades planeadas:

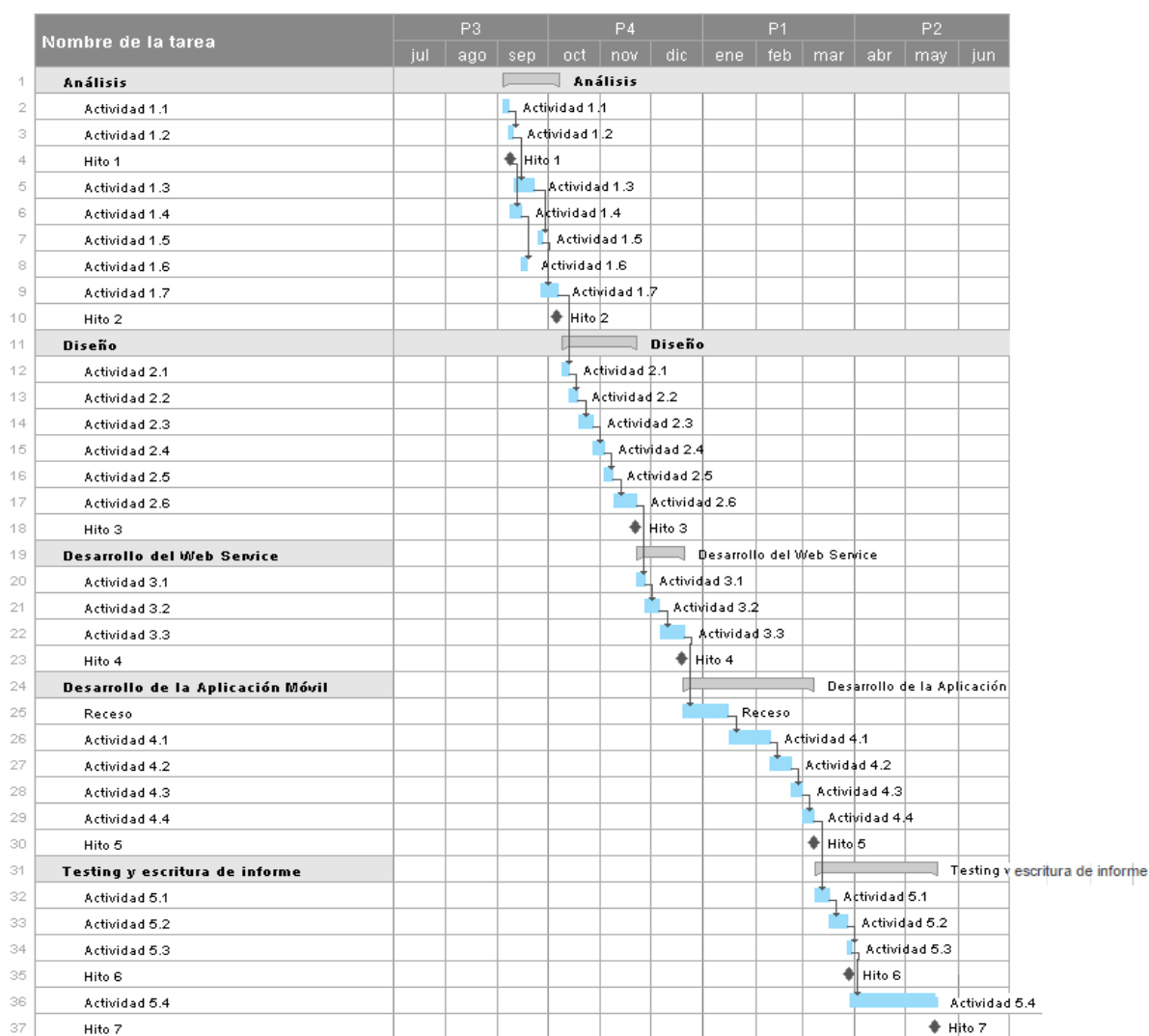


Figura 1- Diagrama de Gantt correspondiente a las actividades programadas.

PUNTOS DE CONTROL:

Durante el desarrollo del proyecto se establecen unos determinados puntos de control que constarán con la entrega de informes a la cátedra, los cuáles serán 5 en total. Los entregables definidos en la metodología serán de uso personal con las correspondientes aprobaciones realizadas por los directores del proyecto. Se presentan a continuación, junto a las etapas que incluyen los determinados informes a entregar y las fechas estimativas de los mismos:

- Primer informe de avance: Este informe contendrá los trabajos realizados en la etapa 1 del proyecto, es decir el análisis de requerimientos y de las distintas tecnologías a utilizar, contemplando los 2 primeros hitos establecidos. Se especificará en dicho informe los requerimientos establecidos, los diagramas de caso de uso, contando con todas las funcionalidades que abarcará el proyecto, así como también una especificación de las tecnologías que se usarán para el desarrollo del mismo y justificando el porqué de su elección.
 - Fecha estimativa de entrega: 06/10/2017
- Segundo informe de avance: Aquí se especificará sobre los trabajos realizados en la etapa 2, es decir el diseño, que abarca el hito 3. Se informará sobre la propuesta de solución como los diagramas de clases, tablas de base de datos, estructura de la Web services y mockups correspondientes a la interfaz gráfica.
 - Fecha estimativa de entrega: 21/11/2017
- Tercer informe de avance: En este informe se relevará acerca de la etapa 3, es decir el desarrollo del Web Service, abarcando el hito 4. El mismo contendrá información acerca de los recursos obtenidos, bases de datos generadas y el funcionamiento general del Web Service desarrollado.
 - Fecha estimativa de entrega: 19/12/2017
- Cuarto informe de avance: En este informe se especificará acerca de lo obtenido en las etapas 4 y parte de la 5, es decir el desarrollo de la aplicación móvil y el testing respectivamente, contemplando los hitos 5 y 6. En este informe se relevará acerca de la aplicación ya funcionando con todos los módulos integrados y validados con sus respectivas pruebas.
 - Fecha estimativa de entrega: 28/03/2018
- Quinto informe de avance: Este es el último informe a realizar donde se presentará el informe final del proyecto, que está contemplado en la finalización de la etapa 5 de “testing y escritura de informe” y el hito 7. El mismo contendrá información acerca de todas las etapas y los trabajos realizados que llevaron a la finalización del producto buscado.
 - Fecha estimativa de entrega: 18/05/2018

A tener en cuenta en los informes de avances que se presentarán ante la cátedra, los mismos responden a similares criterios de aceptación que los definidos para los entregables obtenidos en cada etapa, debe considerarse que en el avance del proyecto se vaya reflejando en el cumplimiento de los objetivos específicos ya establecidos.

RIESGOS:

Es de suma importancia realizar la gestión de los riesgos en el proyecto, ya que los mismos pueden tener un efecto (positivo o negativo) ante los objetivos planteados. Se les dará mayor importancia a los riesgos negativos, ya que ellos influirán en el proyecto incrementando los costos, produciendo retrasos, disminuyendo la calidad, entre otras cosas.

A continuación, se presentan los riesgos identificados junto a una estrategia de respuesta, la cual, estará ligada a su probabilidad de ocurrencia y al impacto que generará sobre el proyecto (descrito en la matriz de probabilidad e impacto).

//////////	IMPACTO		
PROBABILIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA
BAJA	ACEPTAR	ACEPTAR	MITIGAR
MEDIA	ACEPTAR	MITIGAR	EVITAR
ALTA	MITIGAR	EVITAR	EVITAR

(Figura 2 – Matriz de probabilidad e impacto)

ID	RIESGO	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD	IMPACTO	ESTRATEGIA
R001	Falta de disponibilidad del director.	Por cuestiones personales o laborales el director no se encuentra disponible en determinado momento del proyecto.	Baja	Alto	Mitigar: Para disminuir su probabilidad de ocurrencia se realizarán consultas que demanden poco tiempo y con antelación, así como también se informará al director frecuentemente sobre los avances del proyecto, evitando la utilización de reuniones extensas. Como plan de contingencia se considera acudir al co-director y a otras personas especialistas en el tema que puedan colaborar con el proyecto en ese determinado momento.
R002	Retrasos en los entregables	Debido a situaciones laborales y el cursado de las materias, se pueden producir retrasos en los entregables establecidos mediante el	Alta	Medio	Evitar: Para evitar el retraso en las entregas se deberá informar frecuentemente a los directores del proyecto sobre el avance del mismo, para no producir largas ausencias que a la hora de corrección de las diversas situaciones pueden generar retrasos. Como plan de

		plan de tareas.			contingencia se considera trabajar fines de semanas y feriados (considerados como no laborables) o más horas de las establecidas por día, para no incumplir con el calendario.
R003	Indisponibilidad de los recursos	Como recurso principal se considera la notebook, una indisposición de la misma puede ser un riesgo para el avance del proyecto.	Media	Medio	Mitigar: Realizar un buen mantenimiento de la computadora a utilizar, disminuyendo la probabilidad de ocurrencia de una avería en la misma. Además, se deben realizar diariamente copias de seguridad y poseer en un backup los instaladores de los distintos softwares a utilizar por si se debe migrar el trabajo a otra computadora, disminuyendo de esta forma el impacto. Como plan de contingencia se considera obtener un recurso auxiliar o trabajar en computadoras públicas como por ejemplo las de la universidad.
R004	Perdidas de la base de datos obtenida	Por alguna situación la base de datos de todas las encuestas obtenidas se pierde.	Baja	Alto	Mitigar: realizar diariamente copias de seguridad y utilizar servicios de almacenamiento en la nube.
R005	Problemas de conectividad a internet en las realizaciones de las encuestas.	En encuestas realizadas en "salidas a terreno" al no tener acceso a internet para almacenar los datos obtenidos se pueden producir pérdidas de los mismos.	Baja	Alto	Mitigar: Guardar parcialmente los datos obtenidos de manera interna en cada dispositivo, hasta que se tenga acceso a la web para el almacenamiento posterior en la base de datos.
R006	Cambio en los requerimientos.	Solicitudes de cambios en los requerimientos, donde a medida	Baja	Alto	Mitigar: En la etapa inicial del proyecto se le debe dedicar buen tiempo al análisis de requerimientos,

		que avanza el proyecto el impacto será mayor.			así como también la utilización de diferentes técnicas para obtenerlos. Como plan de contingencia se deberán trabajar horas extras para lograr los nuevos requerimientos establecidos.
--	--	---	--	--	--

(Tabla 1: Riesgos identificados del proyecto).

RECURSOS NECESARIOS Y DISPONIBLES:

A continuación, se presentan todos los recursos que serán necesarios para la realización del proyecto:

- *Hardware:* se cuenta con una notebook Lenovo Ideapad 100 de propiedad personal, con procesador Intel Core I5, 4gb de RAM, 1tb de disco rígido, pantalla 15.6”.
- *Software:* diferentes softwares que se utilizarán para el desarrollo de las actividades del proyecto.
 - Entornos de desarrollo:
 - Desarrollo de la aplicación: Android Studio 2.3.
 - Desarrollo del Web Service: IntelliJ.
 - Desarrollo de la base de datos: Microsoft SQL Server o SQLite.
 - Sistema operativo: Windows 10.
 - Entorno para la redacción de informes: Microsoft Word 2016.
 - Entorno para copias de seguridad: GitHub.
- *Recursos humanos:* los recursos humanos que realizarán las diferentes actividades del proyecto, estarán dados por el mismo alumno, el director y co-director.
- *Insumos y servicios:* se constará con distintos insumos de oficina, como por ejemplo lapiceras, hojas, borradores, etc. La infraestructura necesaria para el desarrollo del proyecto, tanto el inmueble como los muebles (sillas, escritorios, etc.). Utilización de distintos servicios como por ejemplo el servicio de internet y electricidad entre los más importantes.

PRESUPUESTO:

El presupuesto estimado para la realización del proyecto será de \$127.117. A continuación, se presentan todos los costos en detalle, referido a los recursos definidos:

- Bienes de capital:
 - *Notebook:* Lenovo Ideapad 100, Intel Core I5 – Amortización:
 - Valor a Nuevo (VN): \$15.000.
 - Valor residual (VR): \$2.000.

- Vida útil (VU): 12.000 hs.
- Amortización:
$$\left(\frac{VN - VR}{VU}\right) (Hs. de Uso) = \left(\frac{\$15.000 - \$2.000}{\$12.000}\right) (550 Hs.) = \$596$$
- Consultorías:
 - *Consultas en las diferentes tecnologías para el desarrollo:* se estima un total de 15hs, a un precio de \$150 por hora. Lo que da un total de \$2.250.
- Materiales e insumos:
 - *Impresión de informes a entregar:* se estima un precio de \$70 cada uno (4 en total), da un precio de \$280.
 - *Impresión y encuadernado de informe final:* se estima a un precio de \$2.000.
 - *Gastos varios:* se incluyen en estos gastos la compra de lapiceras, hojas, impresiones y fotocopias en general, dando un precio de \$500.
- Recursos Humanos:
 - *Horas de programador:* se estima a un precio de \$150 por hora de trabajo, lo que da un total de \$82.500.
 - *Horas de director:* se estima a un precio de \$250, con una dedicación sobre el total de 70hs, lo que da un precio total de \$17.500.
 - *Horas de co-director:* se estima a un precio de \$250, con una dedicación sobre el total de 20hs, lo que da un precio total de \$5.000.
- Viáticos:
 - *Movilidad en transporte:* se estima a un costo de \$20 por día de trabajo, dando un total de \$3.500.
 - *Comidas:* se estima un costo de \$30 por día de trabajo, dando un total de \$5.250.
- Servicios:
 - *Servidor Web:* 4 núcleos, 7gb de RAM, tamaño disco de 1tb, precio por hora de \$5,024, lo que da un total de \$2.900 aproximadamente.
- Otros:
 - *Acceso a internet:* proveedor Fibertel 6 Megas a un precio de \$489 por mes, con un total de 9 meses, lo que da como costo total de \$4.401.
 - *Energía eléctrica:* la computadora utiliza una potencia de aproximadamente 0.500kW por hora, donde la energía total consumida será de 275kWh. El costo del kW es de \$1.60, lo que da un total de \$440.

PRESUPUESTO			
BIENES DE CAPITAL			
NOTEBOOK			SUBTOTAL \$596
CONSULTORIAS			
CONSULTAS	15 HS.	\$150 C/HS.	SUBTOTAL \$2250
MATERIALES E INSUMOS			
IMPRESIONES	4 INFORMES	\$70 C/U	SUBTOTAL \$280
INFORME FINAL			SUBTOTAL \$2000
GASTOS VARIOS			SUBTOTAL \$500
RECURSOS HUMANOS			
HS DE ALUMNO	550 HS.	\$150 C/HS.	SUBTOTAL \$82500
HS DE DIRECTOR	70 HS.	\$250 C/HS.	SUBTOTAL \$17500
HS DE CO-DIRECTOR	20 HS.	\$250 C/HS.	SUBTOTAL \$5000
VIÁTICOS			
MOVILIDAD	175 DÍAS	\$20 C/DÍA	SUBTOTAL \$3500
ALIMENTO	175 DÍAS	\$30 C/DÍA	SUBTOTAL \$5250
SERVICIOS			
SERVIDOR WEB			SUBTOTAL \$2900
OTROS			
INTERNET	9 MESES	\$489 C/MES	SUBTOTAL \$4401
ENERGÍA ELÉCTRICA			SUBTOTAL \$440
TOTAL			\$127.117

(Tabla 2: Presupuesto del proyecto).

REFERENCIAS:

[1] ¿Qué son las encuestas y para qué sirven?

Recuperado de: <http://simomexico.com/encuestas/> - Consultado el 04/05/2017.

[2] “La importancia de la perspectiva de género en las encuestas de salud”.

Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213911100714488> - Consultado el 09/06/2017.

[3] ¿Por qué Android es el rey de los Sistemas Operativos? Recuperado de:

http://www.abc.es/tecnologia/informatica/software/abci-google-android-sistemas-operativos-201604202207_noticia.html - Consultado el 11/06/2017

[4] Efecto Smartphone: las líneas de celulares ya superan a la población mundial.

Recuperado de: <http://www.cronista.com/negocios/Efecto-smartphone-las-lineas-de-celulares-ya-superan-a-la-poblacion-mundial-20160307-0055.html> - Consultado el 04/05/2017.

BIBLIOGRAFÍA:

Emiliani, F. (1995): “Proyectos de investigación científica”. UNL-CONICET-ACNL.

Ander-Egg, E. - Aguilar Idáñez, M. (1996): “Cómo elaborar un proyecto”. 13º Edición.

Project Management Institute, inc. (2013): “Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos”. PMI book. Quinta Edición.

Sommerville, Ian. (2005): “Ingeniería del software”. Séptima Edición.

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, Ginebra (2012): “Flexibilidad, bajo costo y fácil utilización: las encuestas rápidas a través de telefonía móvil ofrecen múltiples ventajas”.

Magpi. (2015): “Paper, paper everywhere”.

Palmer, Neil. (2012): “Las TIC para la recopilación de datos, el monitoreo y la evaluación”.