



**FACULTAD
DE INGENIERIA**

Universidad de Buenos Aires

ID Mobile - Sistema de identificación personal para teléfono móvil, mediante Bluetooth

Autor:

Pedro Rosito

Director:

Nelson Fortunatti (ITBA)

*Esta planificación fue realizada en el curso de Gestión de proyectos
entre el 25 de agosto de 2020 y el 13 de octubre de 2020.*

Índice

Registros de cambios	3
Acta de constitución del proyecto.	4
Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar	5
Identificación y análisis de los interesados.	6
1. Propósito del proyecto	6
2. Alcance del proyecto	6
3. Supuestos del proyecto.	7
4. Requerimientos	7
Historias de usuarios (<i>Product backlog</i>)	8
5. Entregables principales del proyecto	9
6. Desglose del trabajo en tareas	10
7. Diagrama de Activity On Node	11
8. Diagrama de Gantt.	12
9. Matriz de uso de recursos de materiales	14
10. Presupuesto detallado del proyecto	15
11. Matriz de asignación de responsabilidades	16
12. Gestión de riesgos	16
13. Gestión de la calidad	17
14. Comunicación del proyecto	18
15. Gestión de compras	18
16. Seguimiento y control.	18
17. Procesos de cierre	19

Registros de cambios

Revisión	Detalles de los cambios realizados	Fecha
1.0	Creación del documento	25/08/2020
1.1	Se completó la descripción del proyecto	2/09/2020
1.2	Se completaron parcialmente los puntos del 1 al 6	3/09/2020
1.3	Se terminó con los puntos del 1 al 6 y se completó la identificación y análisis de los interesados	6/09/2020
1.4	Se agregaron las historias de usuario	14/09/2020
1.5	Se realizaron correcciones y se completo hasta el punto 11 inclusive	21/09/2020

Acta de constitución del proyecto

Buenos Aires, 25 de agosto de 2020

Por medio de la presente se acuerda con el Ing. Pedro Rosito que su Trabajo Final de la Carrera de Especialización en Internet de las Cosas se titulará “ID Mobile - Sistema de identificación personal para teléfono móvil, mediante Bluetooth”, consistirá esencialmente en un sistema de identificación mobile utilizando tecnología Bluetooth, y tendrá un presupuesto preliminar estimado de 715 hs de trabajo y \$XXX, con fecha de inicio 25 de agosto de 2020 y fecha de presentación pública 22 de julio de 2021.

Se adjunta a esta acta la planificación inicial.

Ariel Lutenberg
Director posgrado FIUBA

Sergio Starkloff
SURiX SRL

Nelson Fortunatti
Director del Trabajo Final

Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar

Surix es una empresa que se dedica al diseño y venta de porteros IP para el uso domiciliario, hospitalario y empresarial. Entre sus productos se destacan diferentes tipos de porteros, algunos de ellos presentan la posibilidad de manejarse mediante un celular con una aplicación llamada VoIPBell. Ésta aplicación tiene la limitación de poder manejar un sólo portero a la vez.

Teniendo en cuenta que estamos frente a un contexto de cambio tecnológico en el mundo donde cada vez más servicios se pueden incluir en un celular y realizar de manera automatizada, se presenta un panorama ideal para plantear avances en materia de comodidad funcional en aspectos de la vida diaria.

Éste proyecto de ID Mobile viene a aportar la posibilidad de contar con una aplicación en la que los usuarios puedan crearse una cuenta mediante la cuál puedan tener acceso a todas las puertas en las que tengan instalado un portero Bluetooth, puede ser tanto de su casa como de su trabajo. Teniendo la posibilidad de programarlas, para que se abran a cierta hora de forma periódica, para dar acceso de única vez, para hacer control de rondas, entre otras funcionalidades. La aplicación propuesta se comunicará con un servidor el cuál tendrá acceso a una base de datos que almacenará las cuentas de los diferentes usuarios, ya sean administradores o usuarios llanos. A su vez la base de datos tendrá conocimiento, previa carga por parte del usuario, de todas las puertas Bluetooth instaladas de manera de poder asociarlas a los usuarios correspondientes. En la Figura 1 se muestra un diagrama de bloques en el que se puede observar el funcionamiento del sistema.

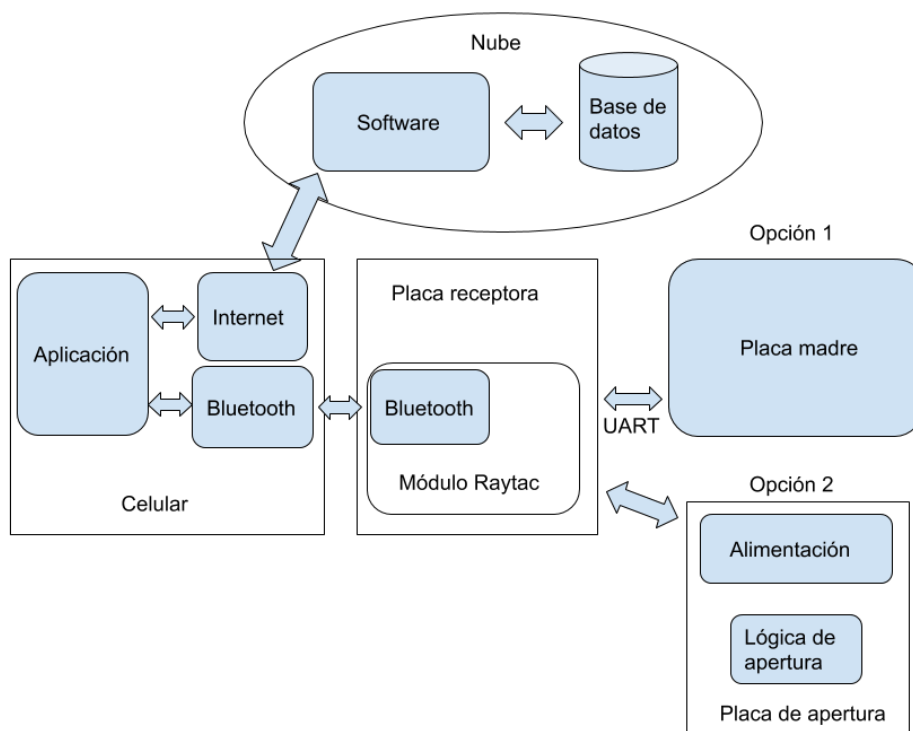


Figura 1. Diagrama en bloques del sistema ID Mobile

Observamos en la figura que existen dos opciones, opción 1 y opción 2, esto se debe a que el sistema se comercializará como parte de un sistema mayor comandando por una placa madre (portero) que conocerá los permisos de cada usuario y en base a eso decidirá que acciones se deben llevar a cabo una vez recibida la señal por parte de la placa receptora (opción 1) o por otra parte el sistema se comercializará de forma standalone, es decir que existirá la placa receptora junto con la placa de apertura asociadas a una puerta y la aplicación será la que decida a partir de lo comunicado por el software en la nube si la puerta en cuestión puede o no abrirse (opción 2).

Identificación y análisis de los interesados

Rol	Nombre y Apellido	Organización	Puesto
Cliente	Sergio Starkloff	SURiX SRL	CTO
Responsable	Pedro Rosito	FIUBA	Alumno
Orientador	Nelson Fortunatti	ITBA	Director Trabajo final
Colaborador	Raúl Camacho	SURiX SRL	Desarrollador de software

- Sergio Starkloff: No se encuentra actualmente en Argentina, pero a pesar de la diferencia horaria prácticamente siempre está disponible para hacerle consultas. Está muy atento a todo lo referente al proyecto y siempre llega con nuevas propuestas e ideas.
- Nelson Fortunatti: Tiene mucho conocimiento de programación de microprocesadores por lo que su orientación será fundamental al momento de crear el software para la placa.
- Raúl Camacho: Trabajaremos juntos en el diseño del hardware del proyecto, ya que es compartido con su trabajo de especialización.

1. Propósito del proyecto

El propósito de éste proyecto es el de crear un sistema nuevo para la empresa, aprovechando la conectividad con la que cuentan prácticamente todos los celulares hoy en día, abriendo la posibilidad de comenzar con una rama de productos orientada al internet de las cosas.

2. Alcance del proyecto

En éste proyecto se incluye:

- El diseño de la placa receptora, utilizando un módulo previamente adquirido por la empresa, a través de un esquemático en Kicad.
- El diseño de la placa de apertura, a través de un esquemático en Kicad.
- La programación de un software en la placa receptora para la comunicación vía Bluetooth con un celular.
- La creación de un software en aws (o algún servicio en la nube a determinar).

- La creación de una base de datos en aws (o algún servicio en la nube a determinar).
- La creación de una aplicación que pueda funcionar tanto en iOS como en Android.

En éste proyecto no se incluye:

- El diseño del pcb de las placas ni la implementación física de las mismas.
- Ninguna etapa del diseño ni implementación de la placa madre.

3. Supuestos del proyecto

Para el desarrollo del presente proyecto se supone que:

- Las placas estarán implementadas en tiempo y forma para poder realizar las pruebas necesarias.
- La programación de la aplicación que pueda funcionar en Android e iOS no será demasiado compleja para el tiempo estimado de realización de la tarea.
- La complejidad de la programación del software para la placa receptora no será demasiado elevada para el tiempo estimado de realización de la tarea.
- Será posible implementar todas las funciones requeridas para la aplicación.

4. Requerimientos

1. Requerimientos asociados con la placa receptora.

- 1.1. Podrá comunicarse mediante Bluetooth con un celular.
- 1.2. Será capaz de recibir alimentación y comunicarse mediante UART con una placa madre.
- 1.3. Será capaz de recibir alimentación y comunicarse mediante 5 pines con una placa de apertura.
- 1.4. Dispondrá de un jumper para cambiar de comportamiento para los dos casos anteriores.
- 1.5. Podrá enviar una orden de apertura a la placa de apertura mediante un tren de pulsos.
- 1.6. La lógica de apertura no podrá ser realizada de forma externa al sistema para evitar el vandalismo o robo.

2. Requerimientos asociados con la placa de apertura.

- 2.1. Será capaz de alimentar y comunicarse mediante 5 pines con la placa receptora.
- 2.2. Podrá interpretar el tren de pulsos enviado por la placa receptora mediante un circuito contador o alguna lógica sencilla.
- 2.3. Contará con un relé que se utilizará para abrir la puerta.

- 2.4. Contará con una bocina para avisar de la apertura de la puerta.
- 2.5. Podrá ser alimentada con 12V de alterna o continua.
3. Requerimientos asociados con la aplicación (mínimo producto viable)
 - 3.1. Deberá ser capaz de comunicarse por Bluetooth con la placa receptora y mediante internet con el software en la nube.
 - 3.2. Deberá presentar una interfaz de usuario mediante la cuál gestionar el uso de las puertas disponibles.
 - 3.3. Deberá constituir un consumo muy bajo para la batería del celular.
 - 3.4. Se debe comunicar periódicamente con el software en la nube para revalidar permisos.
 - 3.5. La comunicación entre la aplicación y la placa receptora debe ser segura.
4. Requerimientos asociados con el sistema.
 - 4.1. Debe funcionar en la nube (aws o alguna otra a determinar).
 - 4.2. Debe permitir a los usuarios crear una cuenta y asociarla a sus puertas.
 - 4.3. Debe permitir a los usuarios administrar sus puertas, cargándolas o eliminándolas del sistema, dando permisos a otros usuarios ya sea de forma periódica, de única vez o en franjas horarias determinadas.
 - 4.4. Debe permitir la configuración de la cuenta creada (cambiar foto, nombre, contraseña, etc.)
 - 4.5. Debe poder generar reportes de movimiento, tanto de usuarios como de cerraduras.

Historias de usuarios (*Product backlog*)

Ponderación: se puntúa según el esfuerzo que comprendería llevar a cabo la historia. El valor 1 representa el esfuerzo mínimo.

Prioridad: se puntúa del 1 al 5, donde el valor 1 representa lo más urgente.

Definimos usuario lock como el usuario dueño de puertas.

Definimos usuario key como el usuario que utiliza las puertas.

- Como usuario del sistema quiero acceder a una web para crear una cuenta. *Ponderación 5 - Prioridad 1*
- Como usuario del sistema quiero que exista una aplicación para crear una cuenta. *Ponderación 7 - Prioridad 4*
- Como usuario del sistema quiero poder acceder a mi cuenta para modificar mis datos. *Ponderación 3 - Prioridad 2*
- Como CTO de Surix quiero que exista una base de datos en la nube para que los usuarios puedan cargar sus puertas. *Ponderación 1 - Prioridad 1*
- Como gestor de la base de datos quiero que exista un software en la nube para poder acceder a la base de datos. *Ponderación 3 - Prioridad 2*

- Como usuario del sistema quiero que la aplicación sea multiplataforma para poder usarla en iOS y Android. *Ponderación 10 - Prioridad 5*
- Como CTO de Surix quiero que exista una opción de gestión de cerraduras en el sistema para que los usuarios puedan añadir, quitar o asignar sus puertas. *Ponderación 5 - Prioridad 2*
- Como usuario key del sistema quiero ver un listado de las puertas a las que tengo acceso para poder gestionarlas. *Ponderación 5 - Prioridad 1*
- Como usuario lock del sistema quiero ver un listado de mis puertas para poder gestionarlas. *Ponderación 5 - Prioridad 1*
- Como usuario del sistema quiero que la aplicación requiera de poca energía para que no me consuma rápidamente la batería del celular. *Ponderación 7 - Prioridad 2*
- Como usuario del sistema quiero que la comunicación entre la aplicación y la puerta sea segura para evitar el vandalismo o robo. *Ponderación 7 - Prioridad 2*
- Como CTO de Surix quiero que los usuarios reciban un mail de confirmación al crear su cuenta para añadir seguridad al sistema. *Ponderación 3 - Prioridad 5*
- Como CTO de Surix quiero que el hardware creado sea compatible con el hardware utilizado por la empresa para evitar problemas de integración. *Ponderación 3 - Prioridad 1*
- Como CTO de Surix quiero que las cuentas creadas tengan conexión entre ellas para que los usuario lock puedan dar acceso a los usuarios key. *Ponderación 7 - Prioridad 1*
- Como usuario del sistema quiero que que la aplicación esté siempre actualizada con la base de datos para no tener problemas de acceso a mis puertas. *Ponderación 5 - Prioridad 2*
- Como CTO de Surix quiero que la placa receptora envíe una orden de apertura a la placa de apertura para poder abrir la puerta. *Ponderación 7 - Prioridad 1*
- Como CTO de Surix quiero que la aplicación se comuniqué con la placa receptora mediante Bluetooth, para que le pueda enviar los datos de identificación. *Ponderación 10 - Prioridad 1*
- Como usuario del sistema quiero que la aplicación funcione en segundo plano para que no interrumpa otros usos del celular. *Ponderación 7 - Prioridad 2*

5. Entregables principales del proyecto

- Esquemático de las placas receptora y de apertura.
- Aplicación funcional para Android e iOS.
- Software para la placa receptora que cumpla con los requerimientos especificados.
- Software y base de datos en la nube.
- Repositorio con el código fuente utilizado.
- Documentación referente al código creado.

6. Desglose del trabajo en tareas

1. Planificación del proyecto (60 hs)
 - 1.1. Reuniones con el cliente para acordar los diferentes puntos. (5 hs)
 - 1.2. Estudio de los requerimientos planteados por el cliente (15 hs)
 - 1.3. Creación de la documentación. (40 hs)
2. Investigación previa (100 hs)
 - 2.1. Estudio del módulo MDBT42Q de Raytac. (20 hs)
 - 2.2. Estudio y preparación del SDK de Nordic para el desarrollo del software en placa. (20 hs)
 - 2.3. Estudio sobre programación en la nube. (20 hs)
 - 2.4. Estudio sobre el protocolo de comunicación Bluetooth. (20 hs)
 - 2.5. Estudio sobre la programación de aplicaciones híbridas. (20hs)
3. Selección de recursos a utilizar (55 hs)
 - 3.1. Selección de la nube de alguna compañía. (10 hs)
 - 3.2. Selección de componentes para el diseño de las placas. (15 hs)
 - 3.3. Selección de los lenguajes de programación a utilizar. (15 hs)
 - 3.4. Selección de los entornos de trabajo para la realización del software. (15 hs)
4. Desarrollo del hardware (100 hs)
 - 4.1. Diseño de la lógica para la apertura de la puerta (20 hs)
 - 4.2. Realización del esquemático de la placa receptora. (40 hs)
 - 4.3. Realización del esquemático de la placa de apertura. (40 hs)
5. Desarrollo del software (295 hs)
 - 5.1. Desarrollo del software en la nube (65 hs)
 - 1) Desarrollo de la interfaz principal de usuario. (10 hs)
 - 2) Desarrollo de la interfaz y funcionalidad para la creación de cuenta. (15 hs)
 - 3) Desarrollo de la interfaz y funcionalidad para la configuración de cuenta. (25 hs)
 - 4) Desarrollo de la comunicación con la base de datos. (15 hs)
 - 5.2. Desarrollo de la aplicación (140 hs)
 - 1) Desarrollo de la interfaz principal de usuario. (20 hs)
 - 2) Comunicación con Bluetooth para Android e iOS. (30 hs)
 - 3) Desarrollo de la interfaz y funcionalidad para la creación de cuenta. (20 hs)
 - 4) Desarrollo de la interfaz y funcionalidad para la configuración de cuenta. (30 hs)
 - 5) Integración y depuración del código para su funcionamiento tanto en Android como en iOS. (40 hs)
 - 5.3. Implementación de la base de datos en la nube. (30 hs)
 - 5.4. Desarrollo del software en la placa receptora. (60 hs)
6. Pruebas de integración (105 hs)

- 6.1. Implementación de la comunicación entre el software en la nube y la aplicación. (35 hs)
- 6.2. Implementación de la comunicación vía Bluetooth entre el software en la placa y la aplicación. (35 hs)
- 6.3. Implementación y pruebas del sistema completo. (35 hs)

Cantidad total de horas: (715 hs)

7. Diagrama de Activity On Node

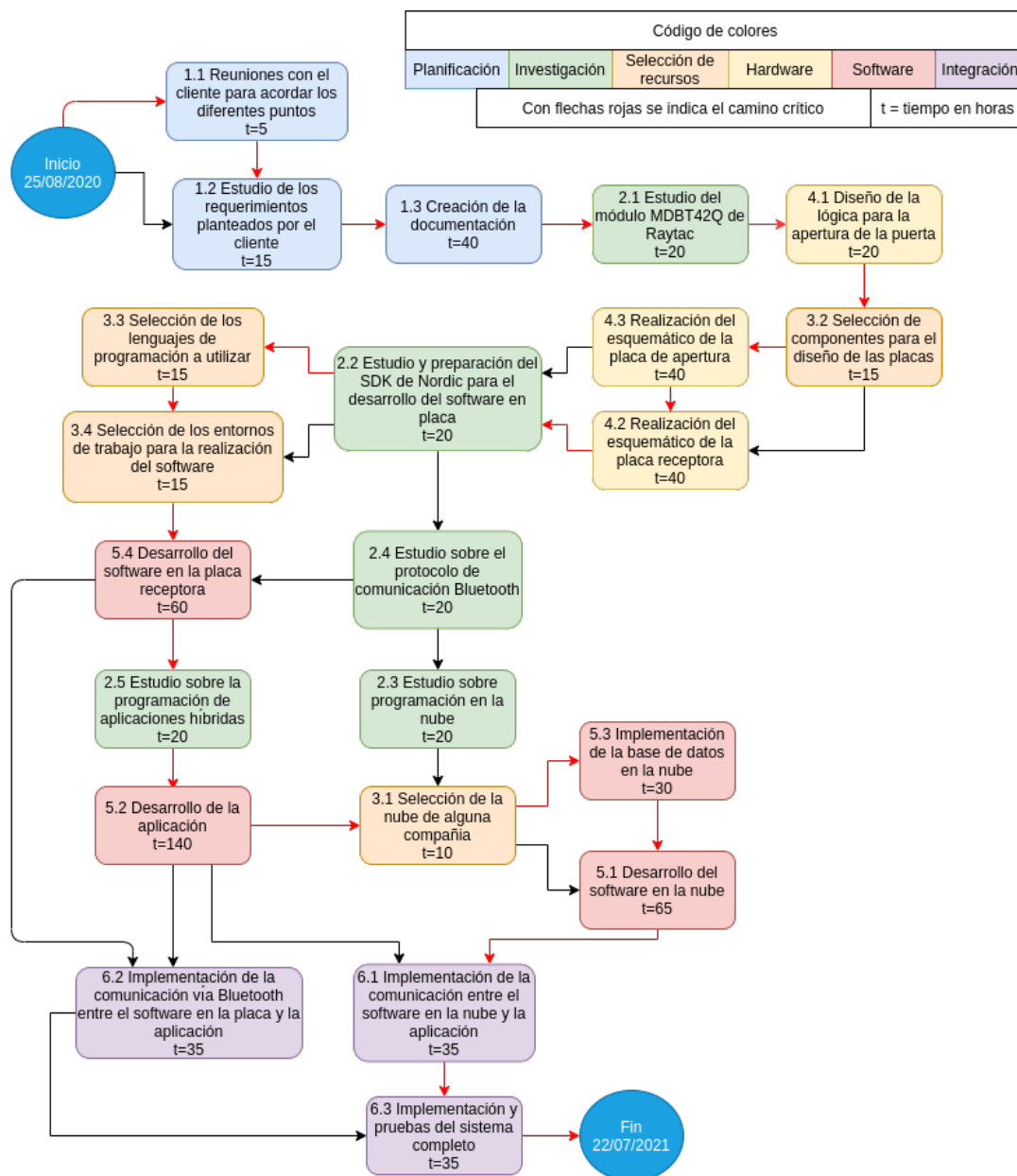


Figura 2. Diagrama en *Activity on Node*

- El camino crítico lleva un total de 640 horas.

- Si la tarea 2.4 lleva más tiempo del estipulado, el camino que pasa por la misma hacia la 5.4 se convertiría en crítico.

8. Diagrama de Gantt




		Nombre	Duración	Inicio	Fin	Predecesoras
1		1.1 Reuniones con el cliente para acordar los diferentes puntos	9días?	25/08/2020	04/09/2020	
2		1.2 Estudio de los requerimientos planteados por el cliente	3días?	04/09/2020	08/09/2020	
3		1.3 Creación de la documentación	9días?	09/09/2020	21/09/2020	1,2
4		2.1 Estudio del módulo MDBT42Q de Raytac	5días?	22/09/2020	28/09/2020	3
5		4.1 Diseño de la lógica para la apertura de la puerta	5días?	29/09/2020	05/10/2020	4
6		3.2 Selección de componentes para el diseño de las placas	4días?	06/10/2020	09/10/2020	5
7		4.3 Realización del esquemático de la placa de apertura	15días?	12/10/2020	30/10/2020	6
8		4.2 Realización del esquemático de la placa receptora	15días?	12/10/2020	30/10/2020	6
9		2.2 Estudio y preparación del SDK de Nordic para el desarrollo del software en placa	4días?	02/11/2020	05/11/2020	8
10		3.3 Selección de los lenguajes de programación a utilizar	3días?	06/11/2020	10/11/2020	9
11		3.4 Selección de los entornos de trabajo para la realización del software	3días?	11/11/2020	13/11/2020	10
12		2.4 Estudio sobre el protocolo de comunicación Bluetooth	4días?	10/11/2020	13/11/2020	9
13		5.4 Desarrollo del software en la placa receptora	20días?	16/11/2020	11/12/2020	11,12
14		2.5 Estudio sobre la programación de aplicaciones híbridas	4días?	14/12/2020	17/12/2020	13
15		2.3 Estudio sobre programación en la nube	4días?	14/12/2020	17/12/2020	12
16		3.1 Selección de la nube de alguna compañía	3días?	18/12/2020	22/12/2020	15
17		5.2 Desarrollo de la aplicación	53días?	25/12/2020	09/03/2021	14
18		5.2.1 Desarrollo de la interfaz principal de usuario	7días?	25/12/2020	04/01/2021	14
19		5.2.2 Comunicación con bluetooth para Android e iOS	8días?	06/01/2021	15/01/2021	14
20		5.2.3 Desarrollo de la interfaz y funcionalidad para la creación de cuenta	5días?	15/01/2021	21/01/2021	14
21		RECESO	11días?	22/01/2021	05/02/2021	
22		5.2.4 Desarrollo de la interfaz y funcionalidad para la configuración de cuenta	8días?	09/02/2021	18/02/2021	14
23		5.2.5 Integración y depuración del código para su funcionamiento tanto en Android como en iOS	14días?	18/02/2021	09/03/2021	14
24		5.3 Implementación de la base de datos en la nube	10días?	09/03/2021	22/03/2021	16
25		5.1 Desarrollo del software en la nube	23días?	23/03/2021	22/04/2021	16,24
26		5.1.1 Desarrollo de la interfaz principal de usuario	6días?	24/03/2021	31/03/2021	16,24
27		5.1.2 Desarrollo de la interfaz y funcionalidad para la creación de cuenta	6días?	01/04/2021	08/04/2021	16,24
28		5.1.3 Desarrollo de la interfaz y funcionalidad para la configuración de cuenta	6días?	09/04/2021	16/04/2021	16,24
29		5.1.4 Desarrollo de la comunicación con la base de datos	5días?	19/04/2021	23/04/2021	16,24
30		6.2 Implementación de la comunicación vía Bluetooth entre el software en la placa y la aplicación	16días?	23/04/2021	14/05/2021	17,13
31		6.1 Implementación de la comunicación entre el software en la nube y la aplicación	11días?	14/05/2021	28/05/2021	17,25
32		6.3 Implementación y pruebas del sistema completo	13días?	31/05/2021	16/06/2021	30,31

Figura 3. Cuadro diagrama de gantt

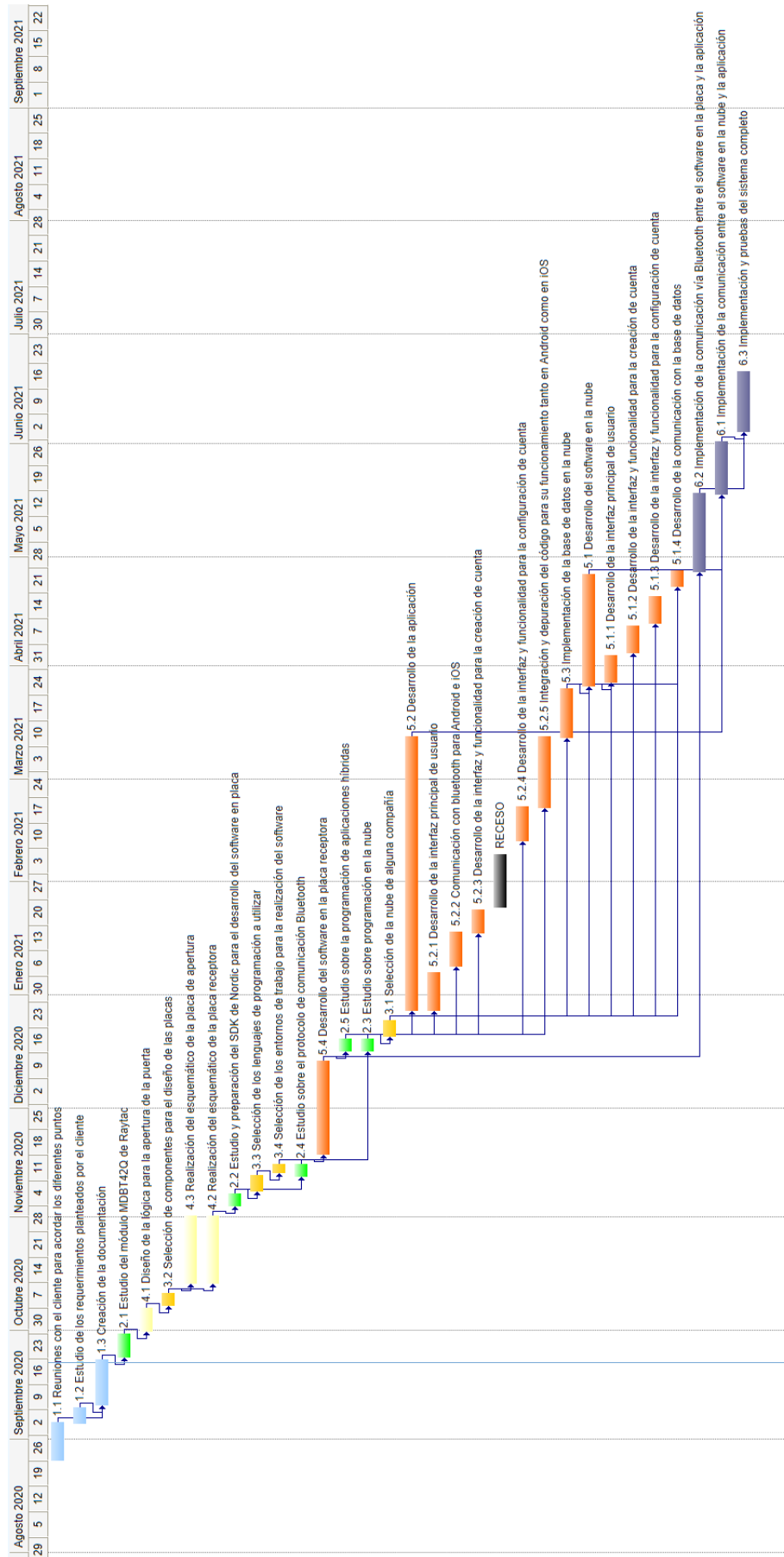


Figura 4. Diagrama de gantt

9. Matriz de uso de recursos de materiales

Código WBS	Nombre tarea	Recursos requeridos (horas)						
		PC	Kicad	VS Code	SimulIDE	AWS	Placa MDBT42Q y J-link	Celular
1	Planificación	60	-	-	-	-	-	-
2	Estudio	90	-	10	-	-	-	-
3	Selección de recursos	45	-	-	-	-	-	-
4.1	Diseño de la lógica para la apertura de la puerta	-	-	-	20	-	-	-
4.2	Diseño del esquemático de la placa receptora	-	20	-	-	-	-	-
4.3	Realización del esquemático de la placa de apertura	-	20	-	-	-	-	-
5.1	Desarrollo del software en la nube	-	-	30	-	35	-	-
5.2	Desarrollo de la aplicación	-	-	120	-	-	-	20
5.3	Impl. de la base de datos en la nube	-	-	15	-	15	-	-
5.4	Desarrollo del software en la placa receptora	-	-	40	-	-	20	-
6	Pruebas de integración	-	-	60	-	20	20	5

10. Presupuesto detallado del proyecto

COSTOS DIRECTOS			
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Horas de ingeniero jr	715	\$563	\$402545
Placa MDBT42Q	1	\$1432.62	\$1432.62
SEGGGER J-Link	1	\$30363.23	\$30363.23
Componentes electrónicos varios	-	-	\$1130.1
Diseño y fabricación del pcb	2	\$8000	\$16000
Montaje del prototipo	2	\$760	\$1520
SUBTOTAL			\$452990.95
COSTOS INDIRECTOS			
30 % de los costos directos			\$135897.28
SUBTOTAL			\$135897.28
TOTAL			\$588888.23

Aclaraciones:

- La empresa es la encargada de realizar todas las compras y también es la encargada de realizar las contrataciones para los diseños necesarios que no fueron pactados para este proyecto, por lo que los costos mostrados son estimativos.
- Para detallar algunos de los costos anteriores en pesos argentinos, se utilizó la cotización del dólar estadounidense a \$75,6.

11. Matriz de asignación de responsabilidades

Código WBS	Nombre tarea	Responsable Pedro Rosito	Orientador Nelson Fortunatti	Colaborador Raúl Camacho	Cliente Sergio Starkloff
1	Planificación	P	A		I
2	Estudio	P	C		
3	Selección de recursos	P	C	S	A
4.1	Diseño de la lógica para la apertura de la puerta	P	C	C	A
4.2	Realización del es- quemático de la placa receptora	P	C	P	A
4.3	Realización del es- quemático de la placa de apertura	P	C	S	A
5.1	Desarrollo del software en la nube	P	I		A
5.2	Desarrollo de la aplicación	P	I		A
5.3	Impl. de la base de datos en la nube	P	I		A
5.4	Desarrollo del software en la placa receptora	P	C	C	A
6	Pruebas de integración	P	C	C	A

12. Gestión de riesgos

a) Identificación de los riesgos (al menos cinco) y estimación de sus consecuencias:

Riesgo 1: detallar el riesgo (riesgo es algo que si ocurre altera los planes previstos)

- Severidad (S): mientras más severo, más alto es el número (usar números del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de severidad (S).
- Probabilidad de ocurrencia (O): mientras más probable, más alto es el número (usar del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de (O).

Riesgo 2:

- Severidad (S):
- Ocurrencia (O):

Riesgo 3:

- Severidad (S):
- Ocurrencia (O):

b) Tabla de gestión de riesgos: (El RPN se calcula como $RPN=S \times O$)

Riesgo	S	O	RPN	S*	O*	RPN*

Criterio adoptado: Se tomarán medidas de mitigación en los riesgos cuyos números de RPN sean mayores a...

Nota: los valores marcados con (*) en la tabla corresponden luego de haber aplicado la mitigación.

c) Plan de mitigación de los riesgos que originalmente excedían el RPN máximo establecido:

Riesgo 1: plan de mitigación (si por el RPN fuera necesario elaborar un plan de mitigación). Nueva asignación de S y O, con su respectiva justificación: - Severidad (S): mientras más severo, más alto es el número (usar números del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de severidad (S). - Probabilidad de ocurrencia (O): mientras más probable, más alto es el número (usar del 1 al 10). Justificar el motivo por el cual se asigna determinado número de (O).

Riesgo 2: plan de mitigación (si por el RPN fuera necesario elaborar un plan de mitigación).

Riesgo 3: plan de mitigación (si por el RPN fuera necesario elaborar un plan de mitigación).

13. Gestión de la calidad

Para cada uno de los requerimientos del proyecto indique:

- Req #1: copiar acá el requerimiento.

Verificación y validación:

- Verificación para confirmar si se cumplió con lo requerido antes de mostrar el sistema al cliente. Detallar
- Validación con el cliente para confirmar que está de acuerdo en que se cumplió con lo requerido. Detallar

Tener en cuenta que en este contexto se pueden mencionar simulaciones, cálculos, revisión de hojas de datos, consulta con expertos, mediciones, etc.

14. Comunicación del proyecto

El plan de comunicación del proyecto es el siguiente:

PLAN DE COMUNICACIÓN DEL PROYECTO					
¿Qué comunicar?	Audiencia	Propósito	Frecuencia	Método de comunicac.	Responsable

15. Gestión de compras

En caso de tener que comprar elementos o contratar servicios: a) Explique con qué criterios elegiría a un proveedor. b) Redacte el Statement of Work correspondiente.

16. Seguimiento y control

Para cada tarea del proyecto establecer la frecuencia y los indicadores con los se seguirá su avance y quién será el responsable de hacer dicho seguimiento y a quién debe comunicarse la situación (en concordancia con el Plan de Comunicación del proyecto).

El indicador de avance tiene que ser algo medible, mejor incluso si se puede medir en % de avance. Por ejemplo, se pueden indicar en esta columna cosas como “cantidad de conexiones ruteadas” o “cantidad de funciones implementadas”, pero no algo genérico y ambiguo como “%”, porque el lector no sabe porcentaje de qué cosa.

SEGUIMIENTO DE AVANCE					
Tarea del WBS	Indicador de avance	Frecuencia de reporte	Resp. de seguimiento	Persona a ser informada	Método de comunic.
1.1	Fecha de inicio	Única vez al comienzo	Pedro Rosito	Sergio Starkloff, Nelson Fortunatti	email
2.1	Avance de las sub tareas	Mensual mientras dure la tarea	Pedro Rosito	Sergio Starkloff, Nelson Fortunatti	email

SEGUIMIENTO DE AVANCE					
Tarea del WBS	Indicador de avance	Frecuencia de reporte	Resp. de seguimiento	Persona a ser informada	Método de comunic.

17. Procesos de cierre

Establecer las pautas de trabajo para realizar una reunión final de evaluación del proyecto, tal que contemple las siguientes actividades:

- Pautas de trabajo que se seguirán para analizar si se respetó el Plan de Proyecto original: - Indicar quién se ocupará de hacer esto y cuál será el procedimiento a aplicar.
- Identificación de las técnicas y procedimientos útiles e inútiles que se utilizaron, y los problemas que surgieron y cómo se solucionaron: - Indicar quién se ocupará de hacer esto y cuál será el procedimiento para dejar registro.
- Indicar quién organizará el acto de agradecimiento a todos los interesados, y en especial al equipo de trabajo y colaboradores: - Indicar esto y quién financiará los gastos correspondientes.