



**FACULTAD
DE INGENIERIA**

Universidad de Buenos Aires

Punto de cobro sin contacto para uso temporal de equipos

Autor:

Mariano Graziano

Director:

Santiago Salamandri (UBA - UNC)

*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	7
2. Alcance del proyecto	7
3. Supuestos del proyecto.	7
4. Requerimientos	8
Historias de usuarios (<i>Product backlog</i>)	8
5. Entregables principales del proyecto	10
6. Desglose del trabajo en tareas	10
7. Diagrama de Activity On Node	11
8. Diagrama de Gantt.	11
9. Matriz de uso de recursos de materiales	13
10. Presupuesto detallado del proyecto	13
11. Matriz de asignación de responsabilidades	14
12. Gestión de riesgos	16
13. Gestión de la calidad	18
14. Comunicación del proyecto	18
15. Gestión de compras	19
16. Seguimiento y control.	19
17. Procesos de cierre	22

Registros de cambios

Revisión	Detalles de los cambios realizados	Fecha
1.0	Creación del documento y redacción de puntos 1,2,3,4 y 6	06/09/2020
1.1	Corrección de observaciones recibidas y adhesión de historias de usuarios	15/09/2020
1.2	Puntos 6-17 pendientes.	05/10/2020
1.3	Corrección a observaciones recibidas.	12/10/2020

Acta de constitución del proyecto

Buenos Aires, 25 de Agosto de 2020

Por medio de la presente se acuerda con el Ing. Mariano Graziano que su Trabajo Final de la Carrera de Especialización en Internet de las Cosas se titulará “Punto de cobro sin contacto para uso temporal de equipos”, consistirá esencialmente en el diseño y creación de un dispositivo que valide la identidad de un usuario y se integre con distintos medios de pagos para hacer uso de equipos electrónicos por lapsos predefinidos de tiempo, y tendrá un presupuesto preliminar estimado de 642 hs de trabajo y \$ 871.250, con fecha de inicio 25 de Agosto de 2020 y fecha de presentación pública 1 de Septiembre de 2021.

Se adjunta a esta acta la planificación inicial.

Ariel Lutenberg
Director posgrado FIUBA

Fernando Abramowicz
Cliente

Santiago Salamandri
Director del Trabajo Final

Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar

En la actualidad distintos tipos de equipamiento de uso compartido como televisores en centros de salud, lavarropas en edificios o barrios cerrados o sistemas de iluminación en complejos deportivos, entre otros, utilizan la modalidad de compra de fichas o monedas para habilitar el uso del equipo en cuestión por un tiempo determinado.

Las fichas se insertan en un dispositivo-temporizador que reconoce el valor de las mismas y al cubrir un monto preestablecido habilita el uso del equipamiento por un tiempo determinado.

Este equipamiento se administra de manera desatendida lo cual tiene las siguientes:

- Cada uno de los dispositivos debe configurarse de modo presencial y periódicamente debe vaciarse el cofre de recaudación.
- No hay forma remota de saber si el electrodoméstico esta siendo usado por otro vecino.
- Las fichas deben adquirirse en los kioscos de cercanía, que suelen desabastecerse casi inmediatamente en cuanto el proveedor las suministra.

El presente proyecto expresa el desafío de compatibilizar y articular todos los contenidos curriculares de la especialización con servicios de pago disponibles en el país con el fin de crear un dispositivo que permita al usuario de lavarropas comunitarios tener distintas alternativas digitales al pagar y no depender de la disponibilidad de cospeles en un comercio de cercanía.

Una de las principales motivaciones para llevar adelante este proyecto se produce en el contexto de la pandemia de SARS-COV-2. El aislamiento social y preventivo que está requiere, pone de manifiesto la obsolescencia de la practica actual en algo tan esencial como el lavado de ropa, de ir hasta comercios específicos y manipular dinero en efectivo.

Como se puede ver en la Fig. 2, se reemplaza la utilización de fichas y toda la logística que esto implica por una aplicación móvil o un medio RFID.

El usuario del equipo podrá cargarle saldo por un medio de pago online (gateway de pago o transferencia PEI) u offline (corresponsalías extrabancarias como Rapipago o Pago Fácil).

El dispositivo estará instalado próximo al equipo a utilizar y administrará el uso de la energía eléctrica del equipo.

Al querer utilizar el equipamiento, el usuario acerca su medio de pago al dispositivo el cual validará contra un servicio remoto que el medio de pago tenga saldo y el costo y plazo definido para ese dispositivo.

Se inicia una cuenta regresiva por el plazo contratado en la pantalla del dispositivo y la misma se replica en la aplicación multiplataforma del usuario. El dispositivo contará con un teclado numérico como interface de troubleshooting o uso alternativo a la tarjeta.

Como complemento al desarrollo del dispositivo la innovación en este proyecto pasará por investigar la factibilidad técnica y económica de implementar en un proyecto de este tipo la tecnología distribuida y potencial protocolo IOTA como medio de intercambio de información entre los distintos dispositivos intervinientes.

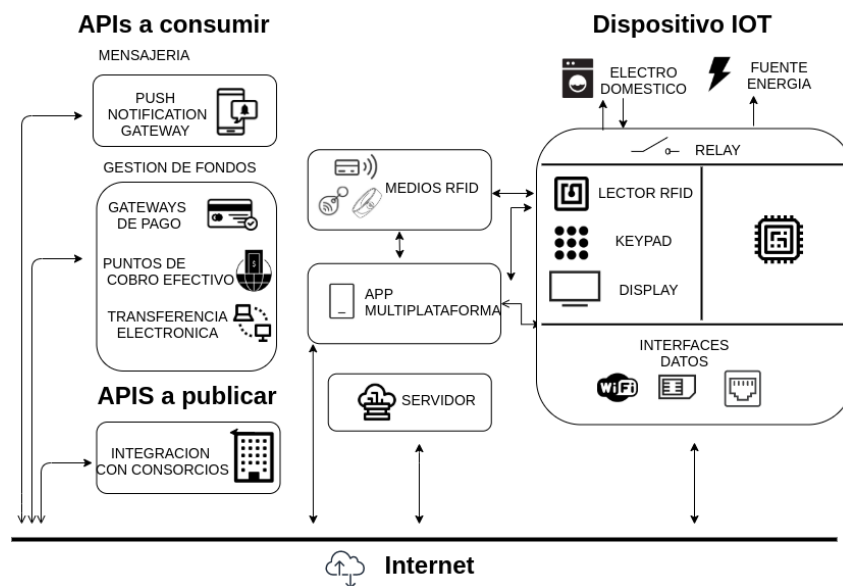


Figura 1. Diagrama en bloques del sistema

Identificación y análisis de los interesados

Cuadro 1. Identificación de los interesados

Rol	Nombre y Apellido	Organización	Puesto
Cliente	Fernando Abramowicz	-	-
Responsable	Mariano Graziano	FIUBA	Alumno
Orientador	Santiago Salamandri	UBA - UNC	Director Trabajo final
Consulta	Alfonso Alvarez	-	-
Opositores	Empresas que provean servicios de laundrys.	-	-
Usuario final	Habitantes de complejos con área de lavarropas compartido	-	-

Dado que se trata de un emprendimiento personal, los roles del cliente y consultor son voluntarios elegidos por su capacidad de aportar valor en temas comerciales y técnicos respectivamente al proyecto.

1. Propósito del proyecto

Este proyecto tiene tres propósitos:

- El principal es digitalizar el proceso de pago en servicios que aun utilizan fichas o monedas.
- En segundo lugar adquirir los conocimientos propios del ciclo de vida de un proyecto de IOT con servicios basados en la nube e integración y desarrollo de con APIs desde su planificación hasta su ejecución.
- Por último documentar en un contexto académico el análisis y potencial de la tecnología distribuida IOTA.

2. Alcance del proyecto

El presente proyecto incluye:

- Diseño y armado de un dispositivo de cobro sin contacto.
- Diseño y desarrollo de aplicación multiplataforma tanto para usuarios como para administradores del sistema.
- Diseño de API para disponibilizar el acceso a terceros.
- Investigación sobre tecnología IOTA y su impacto un proyecto de este estilo.

El presente proyecto no incluye:

- La integración con Plataformas de administradores de consorcios.
- La integración con entornos productivos de gateways de pago o banca online.

3. Supuestos del proyecto

Para el desarrollo del presente proyecto se supone que:

- Se podrá acceder a entornos sandbox de gateways de pago y banca online.
- Todo el hardware necesario podrá adquirirse en el país.
- Dentro de los contenidos curriculares de la carrera es factible que se incluyan contenidos que permitan cubrir algunos de los requerimientos de manera mas eficiente a la propuesta en este documento. Los mismos se aplicarán en tanto el beneficio lo amerite y se pueda implementar la mejora dentro de los plazos estipulados en el Acta de Constitución.

4. Requerimientos

1. Requerimientos funcionales del dispositivo:

- 1.1. El punto de cobro debe estar conectado por uno o más medios a Internet de manera estable.
- 1.2. El usuario debe poder identificarse con un medio RFID o su teléfono celular sin tener contacto físico con el dispositivo y con la menor interacción posible.
- 1.3. En caso de corte de suministro eléctrico debe poder reiniciarse y volver al estado inmediato anterior al corte.
- 1.4. Deberá mostrar en la pantalla el estado del dispositivo y en caso de estar ocupado el tiempo restante.
- 1.5. Deberá contar con un teclado numérico como alternativa para usuarios que no quieran utilizar un medio electrónico de contacto y/o como interfaz de control en el sitio asumiendo que es la única manera de tomar control del dispositivo.

2. Requerimientos funcionales de la aplicación multiplataforma para el administrador:

- 2.1. Deberá poder gestionar la creación de nodos y la asignación de dispositivos a cada nodo.
- 2.2. Deberá poder asignar usuarios administradores a cada uno de los nodos.
- 2.3. Deberá poder gestionar el costo y plazo de los lavarropas que están conectados a lavarropas.
- 2.4. Deberá poder gestionar el alta masiva y la forma de validación de los usuarios del nodo.
- 2.5. Deberá poder definir descuentos / promociones en función del nivel de usuario.
- 2.6. Deberá contar con un dashboard con el estado y niveles de uso de cada uno de los dispositivos.
- 2.7. Deberá poder definir los medios de cobro y de pago asociados al nodo.

3. Requerimientos funcionales de la aplicación multiplataforma para el usuario final:

- 3.1. Deberá poder cargar saldo a su cuenta con los medios de pagos habilitados.
- 3.2. Deberá poder gestionar los medios RFID asociados a su cuenta.
- 3.3. Deberá poder ver la disponibilidad de los equipos a los que tiene acceso.

4. Requerimientos no funcionales.

- 4.1. Se debe loguear toda la información relevante a los fines de diagnosticar posibles problemas y/o mejoras al sistema.
- 4.2. Toda la información sensible del usuario debe almacenarse y transferirse de manera segura acorde a los estándares de seguridad de la industria.

Historias de usuarios (*Product backlog*)

A continuación se listan las historias de usuario identificadas para el proyecto. Se agrega una ponderación (columna "Pond.") que describe el nivel del esfuerzo que se estima tenga la historia y una Prioridad (columna "Pri.") que hace referencia a la prioridad de 1 a 5, siendo 5 lo mas prioritario.

Nro	".. Como..."	"... quiero ..."	"... para que pueda ..."	Pond.	Pri.
1	Usuario	Saber como funciona el servicio	Entender que tengo que hacer para usar el servicio.	Baja	3
2	Usuario	Darme de alta en el servicio.	Comprar créditos para utilizar el servicio.	Media	5
3	Usuario	Comprar créditos por medio de tarjeta de crédito / tarjeta de débito / efectivo o transferencia.	Utilizar el servicio.	Alta	5
4	Usuario	Que el costo del lavado se acredite en las expensas.	No tener que andar preocupándose por cargar saldo previamente.	Alta	3
5	Usuario	Pagar el servicio con un teléfono Android.	Utilizar el servicio.	Alta	5
6	Usuario	Pagar el servicio con un teléfono IOS.	Utilizar el servicio.	Alta	3
7	Usuario	Pagar el servicio con una tarjeta RFID.	Utilizar el servicio sin tener que usar el teléfono,	Alta	5
10	Usuario	Des asociar medio RFID / teléfono celular por extravío	Resguardar el saldo en caso de pérdida.	Media	3
11	Usuario	Poder usar el servicio si el sistema ante un problema de la terminal.	No resultar damnificado por un problema ajeno a mi.	Media	4
12	Usuario	Saber cuanto tiempo falta para que se libere algún equipo del nodo	No ir hasta el nodo innecesariamente.	Baja	3
13	Usuario	Saber cuanto tiempo falta para que termine el servicio contratado	Saber si puedo ir a retirar la ropa sin tener que ir hasta el lugar.	Baja	5
14	Usuario	Poder gestionar las notificaciones del sistema.	Recibir las notificaciones que quiero.	Media	3
15	Usuario	Ver estadísticas de uso de mi cuenta	Saber mi historial de uso y cargas	Media	3
16	Usuario	Descargar el comprobante de crédito comprado	Tener la factura del gasto realizado	Alta	4
17	Usuario	Recomendar a potenciales usuarios / nodos.	Recibir beneficios por la recomendación.	Baja	2
18	Usuario	Quiero devolver crédito comprado por error.	Recuperar dinero.	Media	4
19	Usuario	Cambiar contraseña y datos personales de aplicación	Administrar la seguridad de su cuenta	Baja	4
20	Operador	Gestionar altas y bajas de nodos y dispositivos en cada nodo.	Asignar equipos a un edificio.	Media	3
21	Operador	Monitorear logs de los puntos de cobro en un nodo.	Verificar el correcto funcionamiento del dispositivo	Alta	4
22	Operador	Monitorear conectividad de los puntos de cada nodo.	Verificar el correcto funcionamiento del dispositivo	Alta	3
23	Operador	Parametrizar de Alertas y Notificaciones.	Tomar conocimiento de eventos a priorizar.	Media	4
24	Comerc.	Definir política de precios – descuentos.	Incentivar el uso de uno u otro medio de pago.	Alta	3
25	Comerc.	Visualizar cantidad de ventas por dispositivo y/o nodo.	Hacer seguimiento de ventas y rentabilidad	Alta	3
26	Finanzas	Verificar saldo circulante en cuentas de usuarios.	Comparar contra el existente en cuentas virtuales	Baja	3
27	Seg. Info.	Dar de alta usuarios al sistema de gestion	Permitir que los usuarios puedan acceder al sistema	Media	5
29	Seg. Info.	Asignar roles a un usuario	Separar funciones entre los usuarios.	Media	5
30	Seg. Info.	Dar de alta medios RFID que se pueden usar en la plataforma.	Que los usuarios puedan dar de alta solo los medios habilitados.	Baja	4

5. Entregables principales del proyecto

- Prototipo funcional del dispositivo y de la aplicación a desarrollar.
- Documento de conclusiones sobre viabilidad técnica / funcional de la implementación de una red IOTA en este proyecto.
- Diagrama esquemático del sistema.
- Informe final

6. Desglose del trabajo en tareas

1. Planificación y Análisis

- 1.1. Redacción de planificación del proyecto. (21 hs)
- 1.2. Confección de presentación de planificación. (6 hs)
- 1.3. Análisis y compra de componentes del dispositivo IOT. (18 hs)
- 1.4. Análisis de viabilidad económica financiera. (6 hs)
- 1.5. Análisis de protocolos de comunicación. (18 hs)
- 1.6. Análisis APIs a consumir. (6 hs)
- 1.7. Análisis de stack tecnológico a utilizar. (9 hs)
- 1.8. Análisis metodología de testing a utilizar (12 hs)
- 1.9. Investigación sobre protocolo IOTA y su estado del arte. (12 hs)
- 1.10. Redacción de conclusiones de la etapa para desarrollo de informes. (9 hs)

2. Diseño del sistema

- 2.1. Diseño de base de datos. (9 hs)
- 2.2. Diseño integración con servicios a consumir. (9 hs)
- 2.3. Diseño de dispositivo IOT. (18 hs)
- 2.4. Diseño de aplicación multidispositivo. (18 hs)
- 2.5. Diseño de pruebas de testing. (9 hs)
- 2.6. Redacción de conclusiones de la etapa para desarrollo de informes. (9 hs)

3. Desarrollo

- 3.1. Parametrización de contenedor según stack tecnológico. (6 hs)
- 3.2. Construcción de dispositivo IOT. (18 hs)
- 3.3. Desarrollo de frontend usuarios. (45 hs)
- 3.4. Desarrollo de backend. (45 hs)
- 3.5. Desarrollo de software en dispositivo IOT. (45 hs)
- 3.6. Integración con servicios en nube. (20 hs)
- 3.7. Redacción de conclusiones de la etapa para desarrollo de memoria. (9 hs)

4. Testing y pruebas integrales.

- 4.1. Ejecución de pruebas de test. (30 hs)
- 4.2. Documentación de pruebas de test. (20 hs)
- 4.3. Redacción de conclusiones de la etapa para desarrollo de memoria. (9 hs)
5. Presentaciones
 - 5.1. Elaboración de informes de avance. (21 hs)
 - 5.2. Elaboración de documento técnico y funcional de implementación de red IOTA en este proyecto. (18 hs)
 - 5.3. Elaboración de memoria de proyecto final. (120 hs)
 - 5.4. Elaboración y preparación de presentación pública. (15 hs)

Cantidad total de horas: (642 hs)

7. Diagrama de Activity On Node

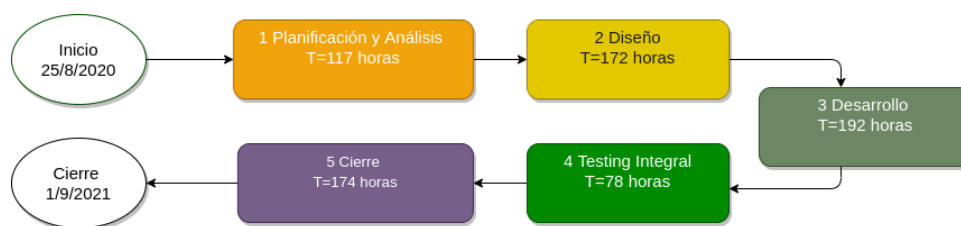


Figura 2. Diagrama en *Activity on Node*

8. Diagrama de Gantt

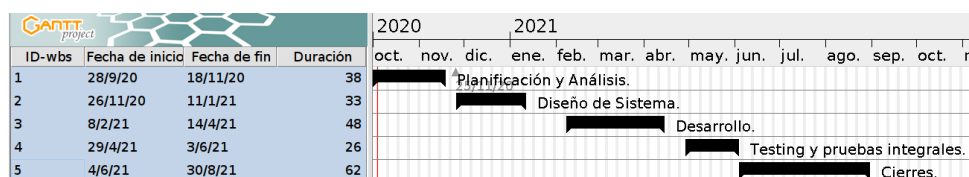


Figura 3. Diagrama de Gantt - Vista General

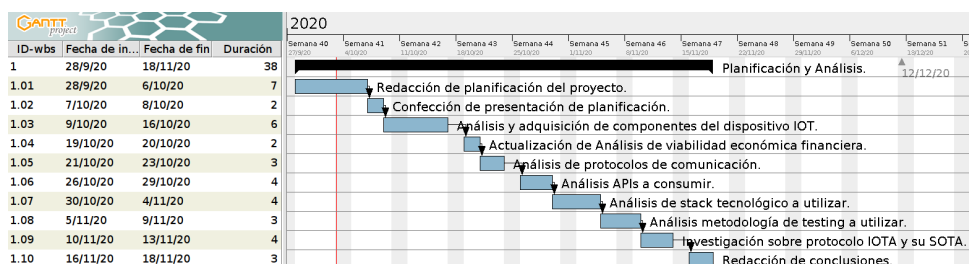


Figura 4. Apertura de tareas - Etapa 1 - Planificación y Análisis

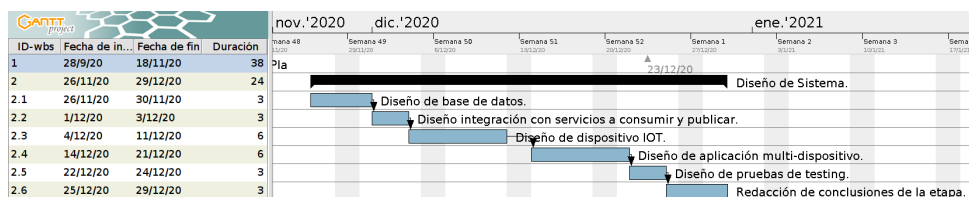


Figura 5. Apertura de tareas - Etapa 2 - Diseño

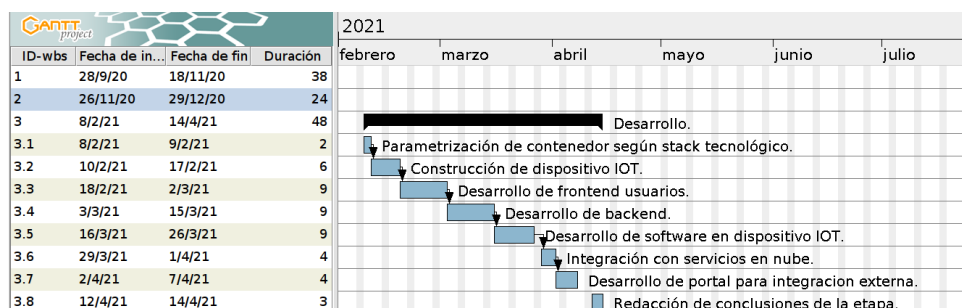


Figura 6. Apertura de tareas - Etapa 3 - Desarrollo

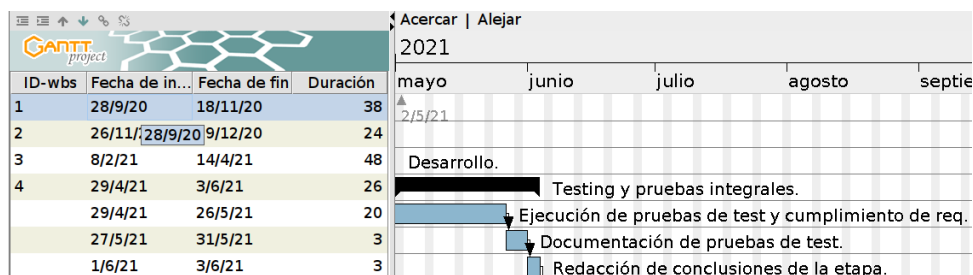


Figura 7. Apertura de tareas - Etapa 5 - Test

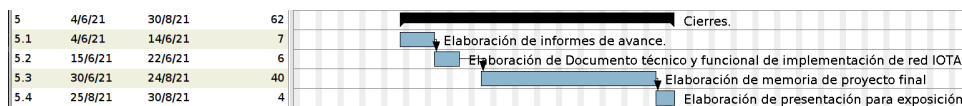


Figura 8. Apertura de tareas - Etapa 6 - Cierre

9. Matriz de uso de recursos de materiales

WBS	Nombre de la Tarea	Recursos Requeridos			
		Puesto de Trabajo	Componentes Electronicos (TBC)	Medios RFID (TBC)	Herramientas (TBC)
1.01	Redacción de planificación del proyecto.	21	-	-	-
1.02	Confección de presentación de planificación.	6	-	-	-
1.03	Análisis y compra de componentes del dispositivo IOT.	18	-	-	-
1.04	Actualización de análisis de viabilidad económica financiera.	6	-	-	-
1.05	Análisis de protocolos de comunicación.	18	-	-	-
1.06	Análisis APIs a consumir.	6	-	-	-
1.07	Análisis de stack tecnológico a utilizar.	9	-	-	-
1.08	Análisis metodología de testing a utilizar.	12	-	-	-
1.09	Investigación sobre protocolo IOTA y su estado del arte.	12	-	-	-
1.10	Redacción de conclusiones.	9	-	-	-
2.01	Diseño de base de datos.	9	-	-	-
2.02	Diseño integración con servicios a consumir.	9	-	-	
2.03	Diseño de dispositivo IOT.	18	-	-	
2.04	Diseño de aplicación multi-dispositivo.	18	-	-	
2.05	Diseño de pruebas de testing.	9	-	-	
2.06	Redacción de conclusiones.	9	-	-	
3.1	Parametrización de contenedor según stack tecnológico.	6	-	-	
3.2	Construcción de dispositivo IOT.		5	-	1
3.3	Desarrollo de frontend usuarios.	35	9	-	1
3.4	Desarrollo de backend.	35	9	-	1
3.5	Desarrollo de software en dispositivo IOT.	30	13	1	1
3.6	Integración con servicios en nube.	12	-	-	
3.7	Desarrollo de portal para integración externa	12	-	-	
3.8	Redacción de conclusiones.	9	-	-	
4.1	Ejecución de pruebas de test y cumplimiento de requerimientos.	40	18	1	1
4.2	Documentación de pruebas de test.	9			
4.3	Redacción de conclusiones.	9			
5.1	Elaboración de informes de avance	21			
5.2	Elaboración de Documento IOTA.	18			
5.3	Elaboración de memoria de proyecto final.	120			
5.4	Elaboración de presentación para exposición.	15			

10. Presupuesto detallado del proyecto

COSTOS DIRECTOS			
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Componentes electrónicos varios. [TBC]	1	25000	25000
Herramientas varias. [TBC]	1	30000	30000
Horas de ingeniería.	642	1000	642000
SUBTOTAL			697000
COSTOS INDIRECTOS			
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
25 % de costos indirectos.	1	174250	174250
SUBTOTAL			174250
TOTAL			871250

11. Matriz de asignación de responsabilidades

SEGUIMIENTO DE AVANCE					
Tarea del WBS	Indicador de avance	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	Alfonso Alvarez	Fernando Abramowicz
1.01	Redacción de planificación del proyecto.	P	A	-	I
1.02	Confección de presentación de planificación.	P	A	-	-
1.03	Análisis y compra de componentes del dispositivo IOT.	P	C	-	-
1.04	Actualización de Análisis de viabilidad económica financiera.	P	I	-	-
1.05	Análisis de protocolos de comunicación.	P	C	-	-
1.06	Análisis APIs a consumir.	P	I	-	-
1.07	Análisis de stack tecnológico a utilizar.	P	C	-	-
1.08	Análisis metodología de testing a utilizar.	P	C	-	-
1.09	Investigación sobre protocolo IOTA y su estado del arte.	P	I	-	-
1.10	Redacción de conclusiones de la etapa para desarrollo de informes de seguimiento y control.	P	A	-	-
2.01	Diseño de base de datos.	P	C	C	-

Continúa

2.02	Diseño integración con servicios a consumir.	P	C	C	-
2.03	Diseño de dispositivo IOT.	P	C	C	-
2.04	Diseño de aplicación multi-dispositivo.	P	C	C	-
2.05	Diseño de pruebas de testing.	P	C	C	-
2.06	Redacción de conclusiones de la etapa para desarrollo de informes de seguimiento y control.	P	A	-	I
3.1	Parametrización de contenedor según stack tecnológico.	P	I	-	-
3.2	Construcción de dispositivo IOT.	P	C	C	-
3.3	Desarrollo de front-end usuarios.	P	C	C	-
3.4	Desarrollo de backend.	P	C	C	-
3.5	Desarrollo de software en dispositivo IOT	P	C	C	-
3.6	Integración con servicios en nube	P	C	C	-
3.7	Desarrollo de portal para integración externa	P	I	-	-
3.8	Redacción de conclusiones de la etapa para desarrollo de informes de seguimiento y control	P	A	-	I
4.1	Ejecución de pruebas de test y cumplimiento de requerimientos.	P	I	-	-
4.2	Documentación de pruebas de test.	P	I	-	-
4.3	Redacción de conclusiones de la etapa para desarrollo de informes de seguimiento y control.	P	A	-	I
5.1	Elaboración de informes de avance	P	A	-	-

Continúa

5.2	Elaboración de Documento técnico y Funcional de implementación de red IO-TA en este proyecto	P	A	-	-
5.3	Elaboración de memoria de proyecto final	P	A	-	-
5.4	Elaboración de presentación para exposición.	P	A	-	I

Referencias:

- P = Responsabilidad Primaria
- S = Responsabilidad Secundaria
- A = Aprobación
- I = Informado
- C = Consultado

12. Gestión de riesgos

A continuación se detallan la severidad y ocurrencia en un rango de 1 - 10, siendo 0, un valor que representa poco impacto o factibilidad de ocurrencia y 10 un valor que indica un gran impacto y de gran probabilidad de que suceda.

Riesgo 1: falta de tiempo para adquirir los conocimientos necesarios.

- Severidad (S):7 no se cumpliría con el objetivo en tiempo y forma.
- Ocurrencia (O):9 no se cuenta con experiencia en proyectos similares.

Riesgo 2: planificación con gran cantidad de supuestos.

- Severidad (S):7 no se cumpliría con el objetivo en tiempo y forma.
- Ocurrencia (O):9 no se cuenta con experiencia en proyectos similares.

Riesgo 3: imposibilidad de acceso a entornos de prueba de las API de los medios de pago durante la extensión del proyecto.

- Severidad (S):7. no se cumpliría con el objetivo en tiempo y forma.
- Ocurrencia (O):5 si bien ninguno de los términos y condiciones de las APIs relevadas tiene explícitamente una fecha de caducidad, los proveedores de estos servicios tienen derecho a suspender el acceso de manera unilateral.

Riesgo 4: demoras por falta de disponibilidad o entrega de componentes electrónicos específicos.

- Severidad (S):7 no se cumpliría con el objetivo en tiempo y forma.
- Ocurrencia (O):7 el contexto económico y mundial pueden impactar en el transporte de componentes importados.

Riesgo 5: pérdida de desarrollos o documentos por falla técnica.

- Severidad (S):5. No se cumpliría con el objetivo en tiempo y forma.
- Ocurrencia (O):2. En el último año no ha habido problemas de hardware en el puesto de trabajo.

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

Riesgo	S	O	RPN	S*	O*	RPN*
Falta de tiempo para adquirir los conocimientos necesarios.	7	9	63	7	3	21
Planificación con gran cantidad de supuestos.	7	9	63	7	3	21
Imposibilidad de acceso a APIs	7	5	35	-	-	-
Problemas de disponibilidad de componentes.	7	7	49	7	3	21
Pérdida de desarrollos o documentos.	5	2	10	-	-	-

Criterio adoptado: Se tomarán medidas de mitigación en los riesgos cuyos números de RPN sean mayores a 45.

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: Demoras por falta de conocimiento técnico del responsable primario de las tareas.

- Severidad (S):7 No se cumpliría con el objetivo en tiempo y forma.
- Ocurrencia (O):3 Se planteo una reunión de seguimiento con el director cada quince días. Se validaron los plazos de las tareas técnicas con el director del proyecto. Se agregó un consultor técnico con experiencia en la industria financiera y proyectos de IOT.

Riesgo 2: planificación con gran cantidad de supuestos.

- Severidad (S):7 No se cumpliría con el objetivo en tiempo y forma.
- Ocurrencia (O):3 Se validó con el director del proyecto la duración del mismo y se agregaron tareas intermedias en cada una de las etapas para disminuir la carga horaria durante la escritura de la memoria del proyecto.

Riesgo 4: demoras por falta de disponibilidad y/o entrega de componentes electrónicos específicos.

- Severidad (S):7. no se cumpliría con el objetivo en tiempo y forma.
- Ocurrencia (O):3. se adelantará la etapa de análisis y compra de componentes importados.

13. Gestión de la calidad

El criterio de verificación de la calidad se definirá para todos los requerimientos durante la tarea 2.05 "Diseño de prueba de testing se confeccionará un documento con el detalle y resultados de las pruebas para la validación por parte del cliente.

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
Avances en las tareas del plan de proyecto según lo planificado	Director y Cliente	Actualización de estado	Eventual ante cada hecho.	Trello	Mariano Graziano
Imposibilidad de avanzar en una tarea según lo planificado	Director y Cliente	Actualización de estado.	Eventual ante cada hecho	Trello e Email	Mariano Graziano
Informe de Avance	Director, Cliente, Jurados	Actualización de estado	Única vez al concluir el informe	Email	Mariano Graziano
Avance en la memoria técnica	Director, Cliente, Jurados	Actualización de estado	A confirmar	Email	Mariano Graziano
Finalización del proyecto	Director, Cliente	Actualización de estado	Única vez al concluir el proyecto	Email	Mariano Graziano

15. Gestión de compras

Las compras serán realizadas por el responsable del proyecto. A los fines de respetar la presente planificación se priorizará a aquellos proveedores que tengan disponibilidad y entrega por sobre el costo.

16. Seguimiento y control

SEGUIMIENTO DE AVANCE					
Tarea del WBS	Indicador de avance	Frecuencia de reporte	Resp. de seguimiento	Persona a ser informada	Método de comunic.
1.01	Según requerimiento de la materia.	En paralelo a las entregas de la materia.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri, Fernando Abramowicz,	Trello / email
1.02	Diapositivas terminadas.	Al finalizar cada semana que abarque la tarea o al finalizar la tarea.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	Trello
1.03	Cantidad de subtareas abarcadas y pendientes.	Al finalizar cada semana que abarque la tarea o al finalizar la tarea.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	Trello
1.04	Documento terminado.	Al finalizar cada semana que abarque la tarea o al finalizar la tarea.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	Trello
1.05	Cantidad de requerimientos resueltos y pendientes.	Al finalizar cada semana que abarque la tarea o al finalizar la tarea.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	Trello
1.06	Cantidad de requerimientos resueltos y pendientes.	Al finalizar cada semana que abarque la tarea o al finalizar la tarea.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	Trello

Continúa

SEGUIMIENTO DE AVANCE					
Tarea del WBS	Indicador de avance	Frecuencia de reporte	Resp. de seguimiento	Persona a ser informada	Método de comunic.
1.07	Cantidad de requerimientos resueltos y pendientes.	Al finalizar cada semana que abarque la tarea o al finalizar la tarea.	Mariano Graziano	Fernando Abramowicz, Santiago Salamandri	Trello
1.08	Cantidad de requerimientos resueltos y pendientes.	Al finalizar cada semana que abarque la tarea o al finalizar la tarea.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	Trello
1.09	Documento terminado.	Al finalizar cada semana que abarque la tarea o al finalizar la tarea.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	Trello
1.10	Cantidad de subtareas abarcadas y pendientes.	Al finalizar cada semana que abarque la tarea o al finalizar la tarea.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	email
2.01	Cantidad de requerimientos resueltos y pendientes.	Al finalizar cada semana que abarque la tarea o al finalizar la tarea.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	Trello
2.02	Cantidad de requerimientos resueltos y pendientes.	Al finalizar cada semana que abarque la tarea o al finalizar la tarea.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	Trello
2.03	Cantidad de requerimientos resueltos y pendientes.	Al finalizar cada semana que abarque la tarea o al finalizar la tarea.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	Trello

Continúa

SEGUIMIENTO DE AVANCE					
Tarea del WBS	Indicador de avance	Frecuencia de reporte	Resp. de seguimiento	Persona a ser informada	Método de comunic.
2.04	Cantidad de requerimientos resueltos y pendientes.	Al finalizar cada semana que abarque la tarea o al finalizar la tarea.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	Trello
2.05	Cantidad de requerimientos resueltos y pendientes.	Al finalizar cada semana que abarque la tarea o al finalizar la tarea.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	Trello
2.06	Cantidad de sub tareas abarcadas y pendientes.	Al finalizar cada semana que abarque la tarea o al finalizar la tarea.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	email
3.1	Archivo creado.	Al finalizar cada semana que abarque la tarea o al finalizar la tarea.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	Trello
3.2	Dispositivo construido.	Al finalizar cada semana que abarque la tarea o al finalizar la tarea.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	Trello
3.3	A confirmar según diseño.	A confirmar.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	Trello
3.4	A confirmar según diseño.	A confirmar.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	Trello
3.5	A confirmar según diseño.	A confirmar.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	Trello
3.6	A confirmar según diseño.	A confirmar.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	Trello
3.7	A confirmar según diseño.	A confirmar.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	Trello
3.8	Cantidad de sub tareas abarcadas y pendientes.	Al finalizar cada semana que abarque la tarea o al finalizar la tarea.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	email

Continúa

SEGUIMIENTO DE AVANCE					
Tarea del WBS	Indicador de avance	Frecuencia de reporte	Resp. de seguimiento	Persona a ser informada	Método de comunic.
4.1	Cantidad de requerimientos testeados y pendientes.	Al finalizar cada semana que abarque la tarea o al finalizar la tarea.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri, Fernando Abramowicz,	Trello / email
4.2	Documento terminado.	Al finalizar cada semana que abarque la tarea o al finalizar la tarea.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri, Fernando Abramowicz,	Trello / email
4.3	Cantidad de subtareas abarcadas y pendientes.	Al finalizar cada semana que abarque la tarea o al finalizar la tarea.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	email
5.1	Informe completado.	Unica vez al suceder.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	email
5.2	Documento terminado.	Unica vez al suceder.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	email
5.3	Según requerimiento de la materia.	A confirmar.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri	email
5.4	Presentación terminada.	Unica vez al suceder.	Mariano Graziano	Santiago Salamandri, Fernando Abramowicz,	Trello / email

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:
 - Responsable: Mariano Graziano.
 - Procedimiento: se relevarán en Trello aquellas tareas que no fueron respetadas y se documentará en las conclusiones de cada etapa.
- Identificación de las técnicas y procedimientos útiles e inútiles que se emplearon, y los problemas que surgieron y cómo se solucionaron:
 - Responsable: Mariano Graziano.
 - Procedimiento: al relevar las conclusiones de cada etapa se identificarán estos puntos.

- Organización del acto de agradecimiento a todos los interesados, y en especial al equipo de trabajo y colaboradores:
 - Responsable: Mariano Graziano.