



**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>)	9
5. Entregables principales del proyecto	11
6. Desglose del trabajo en tareas	11
7. Diagrama de Activity On Node	12
8. Diagrama de Gantt.	12
9. Matriz de uso de recursos de materiales	13
10. Presupuesto detallado del proyecto	15
11. Matriz de asignación de responsabilidades	15
12. Gestión de riesgos.	16
13. Gestión de la calidad	17
14. Comunicación del proyecto	17
15. Gestión de compras.	17
16. Seguimiento y control.	17
17. Procesos de cierre.	18

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

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 se integre con distintos medios pagos para hacer uso de equipos electrónicos por lapsos predefinidos de tiempo, y tendrá un presupuesto preliminar estimado de 600 hs de trabajo y \$XXX, con fecha de inicio 25 de Agosto de 2020 y fecha de presentación pública 14 de Junio de 2021.

Se adjunta a esta acta la planificación inicial.

Ariel Lutenberg
Director posgrado FIUBA

Alfonso Alvarez
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 kioskos 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 podra 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.

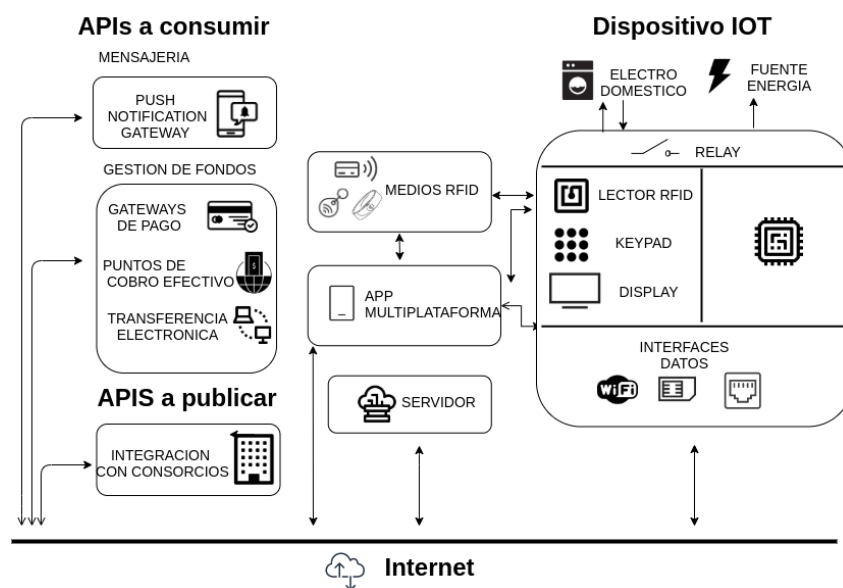


Figura 1. Diagrama en bloques del sistema

Identificación y análisis de los interesados

Rol	Nombre y Apellido	Organización	Puesto
Cliente	Alfonso Alvarez	-	-
Responsable	Mariano Graziano	FIUBA	Alumno
Orientador	Santiago Salamandri	UBA - UNC	Director Trabajo final
Usuario final	Habitantes de complejos con área de lavarropas compartido	-	-

1. Propósito del proyecto

Este proyecto tiene tres propósitos:

- El principal es digitalizar el medio de pago en servicios que aun utilizan fichas o cospeles.
- En segundo lugar adquirir los conocimientos propios del ciclo de vida de un proyecto de IOT con servicios basados en la nube e integración con APIs desde su planificación hasta su ejecución.
- Por último es desarrollar y 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 de este documento.

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. Si en el lugar físico (nodo de Punto de Cobros) hay más de un dispositivo uno de estos puede ser el gateway hacia Internet de los restantes (prioridad baja)
- 1.3. En caso de un fallo en la conexión debe poder garantizar al usuario el uso del lavarropas (cobro offline o lavado gratuito por desconexión)
- 1.4. El usuario debe poder pagar con un medio RFID o su teléfono celular sin tener contacto físico con el dispositivo y con la menor interacción posible.
- 1.5. En caso de corte de suministro eléctrico debe poder reiniciarse y volver al estado inmediato anterior al corte.
- 1.6. Deberá mostrar en la pantalla el estado del dispositivo y en caso de estar ocupado el tiempo restante.
- 1.7. Deberá contar con un teclado numérico como alternativa a usuarios que no quieran utilizar un medio electrónico de contacto y/o como interfaz de control en sitio asumiendo que es la única manera de tomar control del dispositivo.
- 1.8. Un dispositivo debe poder administrar más de un lavarropas (prioridad menor).
- 1.9. En caso de ser factible se deben poder usar medios RFID compatibles con los sistemas de control de accesos actuales.(prioridad menor)

2. Requerimientos funcionales de la aplicación multiplataforma para el administrador del sistema punto de cobro:

- 2.1. Deberá poder gestionar la creación de nodos y la asignación de dispositivos a cada nodo.
- 2.2. Deberá poder asignar usuarios administradores de nodos a un nodo y sus dispositivos.

3. Requerimientos funcionales de la aplicación multiplataforma para el administrador del nodo de lavarropas:

- 3.1. Deberá poder gestionar el costo y plazo de los lavarropas que están conectados a lavarropas.0
- 3.2. Deberá poder gestionar el alta masiva y la forma de validación de los usuarios del nodo.
- 3.3. Deberá poder definir descuentos / promociones en función del nivel de usuario.
- 3.4. Deberá contar con un dashboard con el estado y niveles de uso.
- 3.5. Deberá poder definir los medios de cobro y de pago asociados al nodo.

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

- 4.1. Deberá poder cargar saldo a su cuenta con los medios de pagos habilitados.
- 4.2. Deberá poder gestionar los medios RFID asociados a su cuenta.
- 4.3. Deberá poder ver la disponibilidad de los equipos a los que tiene acceso.
- 4.4. Deberá poder transferir saldo a un tercero o a una tarjeta.

5. Requerimientos no funcionales.

- 5.1. Se debe loguear toda la información relevante a los fines de diagnosticar posibles problemas y/o mejoras al sistema.
- 5.2. 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
8	Usuario	Generar un acceso temporal a la cuenta desde el dispositivo.	Para usar el servicio sin tener que usar el teléfono o un medio RFID	Alta	4
9	Usuario	Asociar otros medios RFID / teléfonos de allegados.	Compartir la cuenta y el medio de pago con otros miembros de la familia.	Baja	2
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 viabilidad económica financiera.
- Documento de viabilidad técnica / funcional de la implementación de una red IOTA en este proyecto.
- Diagrama esquemático del sistema.
- Manual de uso de la aplicación.
- Informe de avance.
- Memoria del proyecto.
- Presentación ante el jurado.

6. Desglose del trabajo en tareas

1. Tareas Preliminares

- 1.1. Planificación del proyecto (20 hs)
- 1.2. Análisis de componentes del dispositivo IOT (20 hs)
- 1.3. Análisis de viabilidad económica financiera (20 hs)
- 1.4. Análisis de protocolos de comunicación (30 hs)
- 1.5. Análisis APIs a consumir (20 hs)
- 1.6. Análisis de stack tecnológico a utilizar (10 hs)
- 1.7. Documentación de conclusiones (10 hs)

2. Diseño del sistema

- 2.1. Diseño de base de datos (10 hs)
- 2.2. Diseño integración con servicios a consumir (20 hs)
- 2.3. Diseño de dispositivo IOT (40 hs)
- 2.4. Diseño de aplicación (30 hs)
- 2.5. Diseño de pruebas de testing (10 hs)
- 2.6. Documentación de diseño y testing (20 hrs)

3. Desarrollo del sistema

- 3.1. Desarrollo de frontend usuarios (40 hs)
- 3.2. Desarrollo de backend operadores (40 hs)
- 3.3. Integración con servicios en nube (20 hs)
- 3.4. Desarrollo de aplicación IOT (40 hs)
- 3.5. Documentación desarrollos (40 hs)

4. Testing

- 4.1. Ejecución de pruebas de test (20 hs)
- 4.2. Documentación de pruebas de test (10 hs)
5. Presentaciones
 - 5.1. Elaboración de informes de avance (20 hs)
 - 5.2. Elaboración de Documento técnico y Funcional de implementación de red IOTA en este proyecto (40 hs)
 - 5.3. Elaboración de memoria de proyecto final (40 hs)
 - 5.4. Elaboración y preparación de presentación pública (20 hs)

Cantidad total de horas: (600 hs)

7. Diagrama de Activity On Node

Armar el AoN a partir del WBS definido en la etapa anterior.

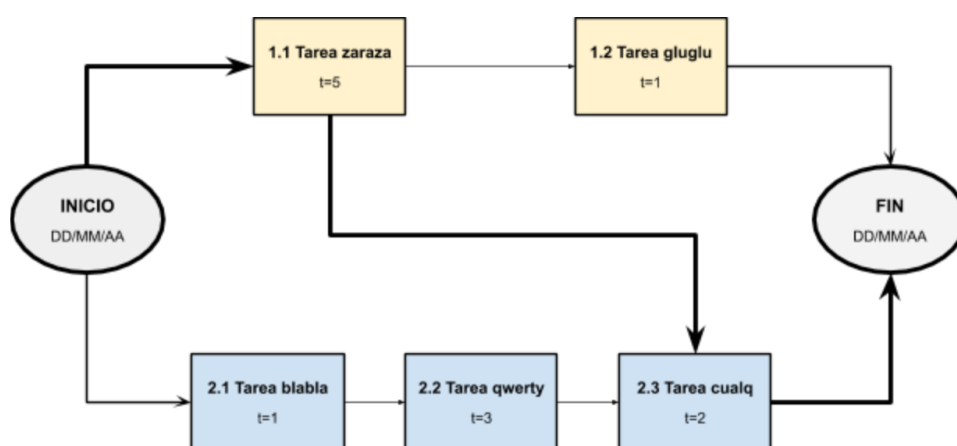


Figura 2. Diagrama en *Activity on Node*

Indicar claramente en qué unidades están expresados los tiempos. De ser necesario indicar los caminos semicríticos y analizar sus tiempos mediante un cuadro. Es recomendable usar colores y un cuadro indicativo describiendo qué representa cada color, como se muestra en el siguiente ejemplo:

8. Diagrama de Gantt

Utilizar el software Ganttter for Google Drive o alguno similar para dibujar el diagrama de Gantt.

Existen muchos programas y recursos *online* para hacer diagramas de gantt, entre las cuales destacamos:

- Planner

- GanttProject
- Trello + *plugins*. En el siguiente link hay un tutorial oficial:
<https://blog.trello.com/es/diagrama-de-gantt-de-un-proyecto>
- Creately, herramienta online colaborativa.
<https://creately.com/diagram/example/ieb3p3ml/LaTeX>
- Se puede hacer en latex con el paquete *pgfgantt*
<http://ctan.dcc.uchile.cl/graphics/pgf/contrib/pgfgantt/pgfgantt.pdf>

Pegar acá una captura de pantalla del diagrama de Gantt, cuidando que la letra sea suficientemente grande como para ser legible. Si el diagrama queda demasiado ancho, se puede pegar primero la “tabla” del Gantt y luego pegar la parte del diagrama de barras del diagrama de Gantt.

Configurar el software para que en la parte de la tabla muestre los códigos del EDT (WBS).
Configurar el software para que al lado de cada barra muestre el nombre de cada tarea.
Revisar que la fecha de finalización coincida con lo indicado en el Acta Constitutiva.

En la figura 3, se muestra un ejemplo de diagrama de gantt realizado con el paquete de *pgfgantt*. En la plantilla pueden ver el código que lo genera y usarlo de base para construir el propio.

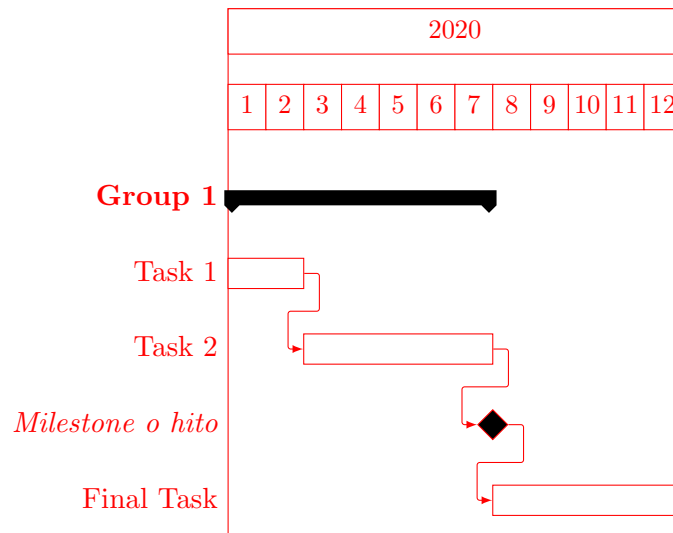


Figura 3. Diagrama de gantt de ejemplo

9. Matriz de uso de recursos de materiales

Página 14 de 18

10. Presupuesto detallado del proyecto

Si el proyecto es complejo entonces separarlo en partes:

- Un total global, indicando el subtotal acumulado por cada una de las áreas.
- El desglose detallado del subtotal de cada una de las áreas.

IMPORTANTE: No olvidarse de considerar los **COSTOS INDIRECTOS**.

COSTOS DIRECTOS			
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
SUBTOTAL			
COSTOS INDIRECTOS			
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
SUBTOTAL			
TOTAL			

11. Matriz de asignación de responsabilidades

Establecer la matriz de asignación de responsabilidades y el manejo de la autoridad completando la siguiente tabla:

Código WBS	Nombre de la tarea	Listar todos los nombres y roles del proyecto			
		Responsable Mariano Graziano	Orientador Santiago Salamandri	Equipo Nombre de alguien	Cliente Alfonso Alvarez

Referencias:

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

Una de las columnas debe ser para el Director, ya que se supone que participará en el proyecto. A su vez se debe cuidar que no queden muchas tareas seguidas sin “A” o “I”.

Importante: es redundante poner “I/A” o “I/C”, porque para aprobarlo o responder consultas primero la persona debe ser informada.

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	Mariano Graziano	Alfonso Alvarez, Santiago Salamandri	email
2.1	Avance de las subta-reas	Mensual mientras dure la tarea	Mariano Graziano	Alfonso Alvarez, Santiago Salamandri	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.