



**FACULTAD
DE INGENIERIA**

Universidad de Buenos Aires

Software probador de relé ferroviario

Autor:

Nicolás Locatelli

Director:

Gustavo Ramoscelli (GICSAFE)

Jurados:

Nombre y Apellido (1) (pertenencia (1))

Nombre y Apellido (2) (pertenencia (2))

Nombre y Apellido (3) (pertenencia (3))

*Este trabajo fue realizado en el curso de Gestión de proyectos
entre el 22 de junio de 2020 y el 22 de Agosto 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	6
4. Requerimientos	7
5. Entregables principales del proyecto	7
6. Desglose del trabajo en tareas	7
7. Diagrama de Activity On Node	8
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	13
12. Gestión de riesgos	14
13. Gestión de la calidad	15
14. Comunicación del proyecto	16
15. Gestión de Compras	16
16. Seguimiento y control	16
17. Procesos de cierre	17

Registros de cambios

Revisión	Detalles de los cambios realizados	Fecha
1.0	Creación del documento	27/06/2020
1.1	Avance sobre puntos 1 a 6 del documento	09/07/2020
1.2	Avance sobre puntos 7 a 12 del documento	27/07/2020
1.3	Avance sobre puntos 13 a 17 del documento	05/08/2020

Acta de Constitución del Proyecto

Buenos Aires, 22 de junio de 2020

Por medio de la presente se acuerda con el Ing. Nicolás Locatelli que su Trabajo Final de la Carrera de Especialización en Sistemas Embebidos se titulará “Software probador de relé ferroviario”, consistirá esencialmente en el prototipo preliminar de un sitio web para la configuración y muestra de resultados de los ensayos a realizar por el sistema probador de relés ferroviarios. Tendrá un presupuesto preliminar estimado de 600 hs de trabajo y sin presupuesto asignado, con fecha de inicio 22 de junio de 2020 y fecha de presentación pública 22 de diciembre de 2020.

Se adjunta a esta acta la planificación inicial.

Ariel Lutenberg
Director posgrado FIUBA

Martín Harris
Trenes Argentinos

Gustavo Ramoscelli
Director del Trabajo Final

Nombre y Apellido (1)
Jurado del Trabajo Final

Nombre y Apellido (2)
Jurado del Trabajo Final

Nombre y Apellido (3)
Jurado del Trabajo Final

Descripción técnica-conceptual del Proyecto a realizar

La organización CONICET-GICSAFe se caracteriza por su misión de realizar proyectos ferroviarios basados en electrónica e informática con alto impacto social y económico.

En el marco del proyecto ”, este subproyecto tiene por finalidad la realización de una interfaz de usuario web, que permita al personal encargado de los ensayos aplicados a los relés ferroviarios, configurar fácilmente dichos ensayos y poder visualizar de forma resumida y clara los resultados de los mismos.

El presente proyecto se destaca especialmente por ser el primero de su tipo en Argentina. No hay hasta el momento un emprendimiento destinado a la fabricación y prueba local de relés de tipo ferroviario.

En la Figura 1 se presenta el diagrama conceptual del sistema. El bloque resaltado en azul es la parte correspondiente al proyecto descrito en este documento. Se muestra la relación que tiene con el resto de las partes del sistema.

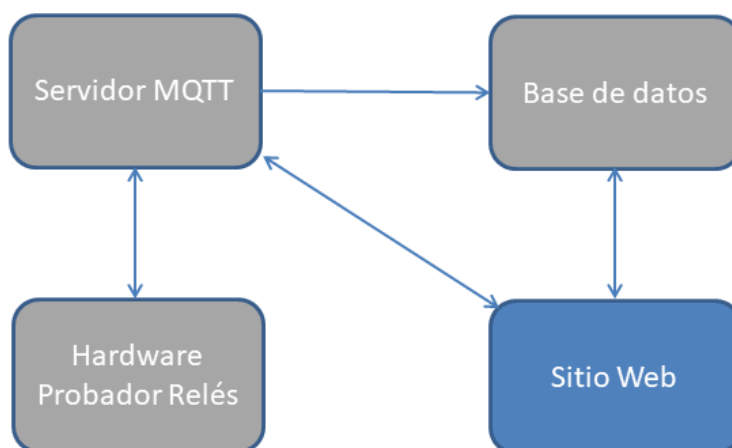


Figura 1: Diagrama conceptual del sistema

Identificación y análisis de los interesados

Rol	Nombre y Apellido	Organización	Puesto
Cliente	Martín Harris	Trenes Argentinos	-
Impulsor	Mariano Fernandez Soler	Trenes Argentinos	-
Responsable	Nicolás Locatelli	GICSAFE	Alumno
Orientador	Gustavo Ramoscelli	GICSAFE	Director Trabajo final
Colaborador	Ariel Lutemberg	GICSAFE	Director Posgrado
Equipo	Gustavo Ramoscelli	GICSAFE	Docente
Usuario final	Martín Harris	Trenes Argentinos	-

1. Propósito del proyecto

El propósito de este proyecto es implementar un sitio web para facilitar la configuración de los ensayos a realizar a cada relé y la representación gráfica de los datos que surgen como resultado de los mismos.

2. Alcance del proyecto

El presente proyecto incluye:

- Autenticación de usuarios mediante nombre de usuario y contraseña.
- Esquema de autorización de usuarios mediante tres roles diferentes: administrador, configurador y usuario de sólo lectura.
- Vista de configuración para los distintos tipos de ensayos (1, 2 y 3).
- Vista de los resultados de cada ensayo realizado.
- Persistencia de configuraciones y resultados en base de datos PostGres provista por el cliente.

El presente proyecto NO incluye:

- Nada por fuera de lo mencionado en el alcance.

3. Supuestos del proyecto

Para el desarrollo del presente proyecto se supone:

- Los requerimientos no sufrirán modificaciones de consideración durante la implementación del proyecto.
- Disponer de los recursos necesarios (PC, acceso a internet, software utilizado) para realizar la tarea.
- El cliente proveerá el hardware sobre el cuál se instalará el sitio web y la base de datos.

4. Requerimientos

1. Grupo de requerimientos asociados con Usuarios:
 - 1.1. Los usuarios del sistema deberán autenticarse para usarlo.
 - 1.2. Las contraseñas de usuario tendrán encriptación AES.
 - 1.3. Habrá tres (3) roles de usuarios: Administrador, Configurador y Usuario de solo lectura.
 - 1.4. Pantalla de login de usuario. Un usuario no autenticado será redirigido a esta pantalla.
 - 1.5. Un usuario Administrador solo podrá administrar usuarios.
 - 1.6. Un usuario Configurador podrá utilizar la funcionalidad relativa a configuración de ensayos.
 - 1.7. Un usuario de solo lectura podrá utilizar la funcionalidad relativa a la visualización de resultados.
2. Grupo de requerimientos asociados con configuración de ensayos:
 - 2.1. Pantalla de configuración de ensayo.
 - 2.2. La pantalla permitirá al usuario seleccionar el relé, indicar el tipo de ensayo y los parámetros del mismo.
 - 2.3. Los datos indicados para el ensayo serán validados.
3. Grupo de requerimientos asociados con visualización de ensayos:
 - 3.1. Pantalla de listado índice de relés.
 - 3.2. Al seleccionar un relé del listado, se mostrará una pantalla de resultados de ensayos del relé.
 - 3.3. La pantalla de resultados de ensayos del relé mostrará los resultados de los ensayos en forma numérica y gráfica, buscando una fácil interpretación por parte del usuario.
4. Grupo de requerimientos asociados con la persistencia de datos:
 - 4.1. Todos los datos serán guardados en la base de datos del servidor provisto por Trenes.

5. Entregables principales del proyecto

- Manual de usuario
- Código fuente
- Informe final

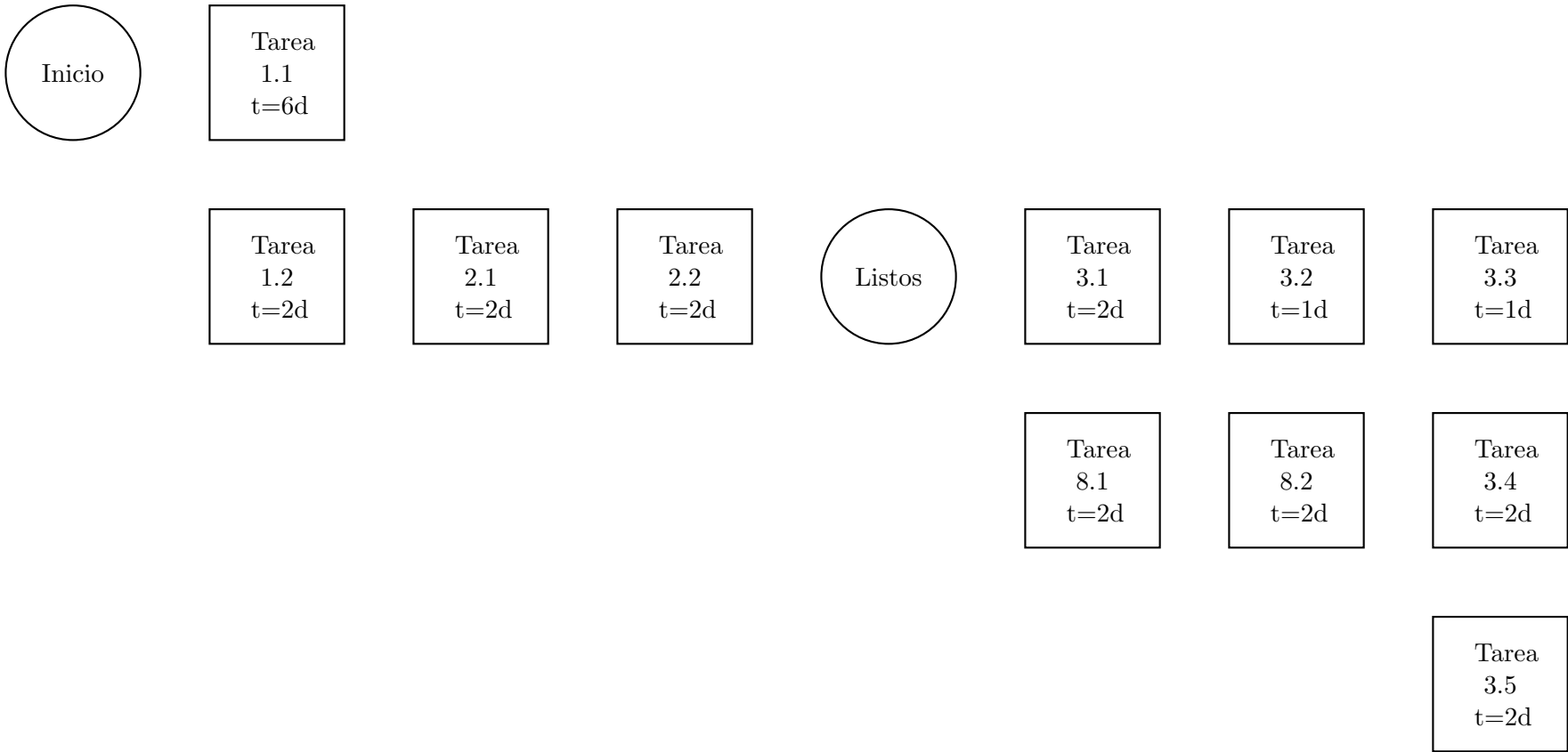
6. Desglose del trabajo en tareas

1. Grupo de tareas de planificación
 - 1.1. Leer documentación del proyecto. (48 hs)
 - 1.2. Reuniones con el equipo. (16 hs)

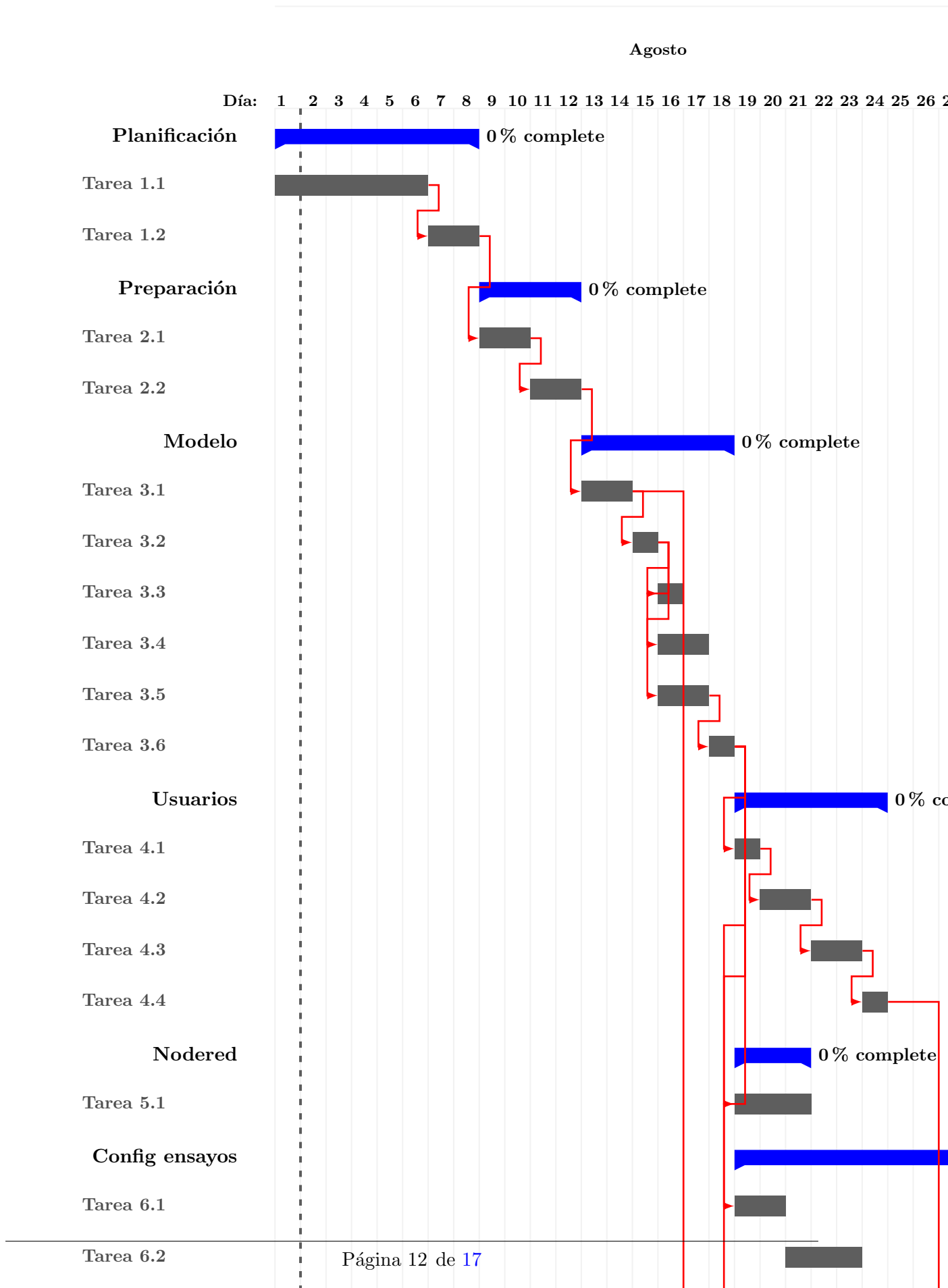
2. Grupo de tareas de preparación
 - 2.1. Organizar herramientas de desarrollo. (16 hs)
 - 2.2. Generación del entorno y el repositorio. (16 hs)
3. Grupo de tareas relacionadas con el modelo
 - 3.1. Definir entidades y sus relaciones. (16 hs)
 - 3.2. Crear las migraciones para generar las tablas. (8 hs)
 - 3.3. Crear seeders para las tablas. (8 hs)
 - 3.4. Crear servicio de acceso a base de datos. (16 hs)
 - 3.5. Crear API de acceso a datos. (16 hs)
 - 3.6. Verificación. (8 hs)
4. Grupo de tareas relacionadas con usuarios
 - 4.1. Estudiar y agregar plugin de autenticación. (8 hs)
 - 4.2. Estudiar plugin de roles. (16 hs)
 - 4.3. Agregar plugin de roles y definir roles. (16 hs)
 - 4.4. Verificación. (8 hs)
5. Grupo de tareas relacionadas con el servidor Nodered
 - 5.1. Implementar recepción e inserción de registros. (24 hs)
6. Grupo de tareas relacionadas con configuración de ensayos
 - 6.1. Definir vistas de configuración. (16 hs)
 - 6.2. Implementar componentes Vue. (24 hs)
 - 6.3. Implementar vistas. (24 hs)
 - 6.4. Verificación. (8 hs)
7. Grupo de tareas relacionadas con visualización de ensayos
 - 7.1. Estudiar Google Vue Charts. (8 hs)
 - 7.2. Diseñar vistas para cada tipo de ensayo. (16 hs)
 - 7.3. Implementar componente Vue para cada tipo. (48 hs)
 - 7.4. Verificación. (8 hs)
8. Grupo de tareas relacionadas con el area de hardware
 - 8.1. Acordar estructuras de datos. (16 hs)
 - 8.2. Reuniones de asistencia e intercambio. (16 hs)
9. Grupo de tareas relacionadas con la aprobación
 - 9.1. Realizar los tests de aprobación. (32 hs)

Cantidad total de horas: (456 hs)

7. Diagrama de Activity On Node



8. Diagrama de Gantt



9. Matriz de uso de recursos de materiales

Código WBS	Nombre tarea	Uso de recursos [hs]		
		Notebook 1	Notebook 2	Servidor
1.1	Leer documentación del proyecto	48		
1.2	Reuniones con el equipo	16		
2.1	Organizar herramientas de desarrollo	16		8
2.2	Generación del entorno y el repositorio	16		8
3.1	Definir entidades y sus relaciones	16		
3.2	Crear las migraciones para generar las tablas	8		
3.3	Crear Seeders para las tablas	8		
3.4	Crear servicio de acceso a base de datos	16		
3.5	Crear API de acceso a datos	16		
3.6	Verificación	8		
4.1	Estudiar y agregar plugin de autenticación	8		
4.2	Estudiar plugin de roles	16		
4.3	Agregar plugin de roles y definir roles	16		
4.4	Verificación	8		
5.1	Implementar recepción e inserción de registros	24		24
6.1	Definir vistas de configuración	16		
6.2	Implementar componentes Vue	24		
6.3	Implementar vistas	24		
6.4	Verificación	8		
7.1	Estudiar Google Vue Charts	8		
7.2	Diseñar vistas para cada tipo de ensayo	16		
7.3	Implementar componente Vue para cada tipo	48		
7.4	Verificación	8		
8.1	Acordar estructuras de datos	16		
8.2	Reuniones de asistencia e intercambio	16		
9.1	Realizar los tests de aprobación	32		32

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**.

11. Matriz de asignación de responsabilidades

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

Referencias:

Código WBS	Nombre de la tarea	Listar todos los nombres y roles del proyecto			
		Responsable Nicolás Locatelli	Orientador Gustavo Ramoscelli	Equipo Adrian Laiuppa	Cliente Martín Harris
1.1	Leer documentación del proyecto	P	S	S	A
1.2	Reuniones con el equipo	P	P	P	I
2.1	Organizar herramientas de desarrollo	P	A		
2.2	Generación del entorno y el repositorio	P	A		
3.1	Definir entidades y sus relaciones	P	A		
3.2	Crear las migraciones para generar las tablas	P	A		
3.3	Crear Seeders para las tablas	P	A		
3.4	Crear servicio de acceso a base de datos	P	A		
3.5	Crear API de acceso a datos	P	A		
3.6	Verificación	S	P	A	
4.1	Estudiar y agregar plugin de autenticación	P			
4.2	Estudiar plugin de roles	P	I	I	
4.3	Agregar plugin de roles y definir roles	P	A	I	
4.4	Verificación	S	P	A	
5.1	Implementar recepción e inserción de registros	P	A	I	
6.1	Definir vistas de configuración	P	A		
6.2	Implementar componentes Vue	P	A		
6.3	Implementar vistas	P	A		
6.4	Verificación	S	P		
7.1	Estudiar Google Vue Charts	P			
7.2	Diseñar vistas para cada tipo de ensayo	P	A		
7.3	Implementar componente Vue para cada tipo	P	A		
7.4	Verificación	S	P	S	
8.1	Acordar estructuras de datos	P	S	S	
8.2	Reuniones de asistencia e intercambio	P			
9.1	Realizar los tests de aprobación	S	P	S	A

- 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)

R1: El sistema queda fuera de servicio.

- Severidad (S): 10, porque el sistema debería estar siempre disponible.
- Ocurrencia (O): 4, es poco probable dado el uso de servidores de reconocido prestigio.

R2: El sitio web está lento.

- Severidad (S): 6, sería incómodo, pero no imposible, el uso.
- Ocurrencia (O): 4, estimamos que la lentitud ocurre con poca frecuencia.

R3: Falla en la validación de datos ingresados (bug).

- Severidad (S): 10, habría datos incorrectos en la base de datos.
- Ocurrencia (O): 5, un error inadvertido de programación.

R4: Error en la carga de datos

- Severidad (S): 8, es grave pero se puede rastrear.
- Ocurrencia (O): 4, error de tipeo que puede ocurrir.

R5: Las pantallas no son suficientemente claras para el usuario.

- Severidad (S): 6, no es un problema crítico.
- Ocurrencia (O): 3, son pantallas sencillas.

R6: Alguna cuenta de usuario es hackeada.

- Severidad (S): 10, es una violación de seguridad.
- Ocurrencia (O): 4, el servidor es privado, y son pocos usuarios.

R7: La conexión con la base de datos se pierde, y los resultados que llegan no pueden guardarse.

- Severidad (S): 8, se puede repetir el ensayo.
- Ocurrencia (O): 4,

Riesgo	S	O	RPN	S*	O*	RPN*
R1	10	4	40			
R2	6	4	24			
R3	10	5	50			
R4	8	4	32			
R5	6	3	18			
R6	10	4	40			
R7	8	4	32			

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:

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, 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.

17. Procesos de cierre

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

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

- 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.