



**FACULTAD
DE INGENIERIA**

Universidad de Buenos Aires

Identificación de personas en áreas peligrosas

Autor:

Víctor Martín Torres

Director:

Nombre del Director (pertenencia)

*Esta planificación fue realizada en el curso de Gestión de proyectos
entre el 28 de junio de 2021 y el 18 de junio de 2022.*

Índice

1. Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar	5
2. Identificación y análisis de los interesados	7
3. Propósito del proyecto	8
4. Alcance del proyecto	8
5. Supuestos del proyecto.	8
6. Requerimientos	9
7. Historias de usuarios (<i>Product backlog</i>).	9
8. Entregables principales del proyecto	10
9. Desglose del trabajo en tareas	10
10. Diagrama de Activity On Node.	11
11. Diagrama de Gantt	11
12. Presupuesto detallado del proyecto	14
13. Gestión de riesgos	14
14. Gestión de la calidad	15
15. Procesos de cierre	16

Registros de cambios

Revisión	Detalles de los cambios realizados	Fecha
0	Creación del documento	28 de junio de 2021

Acta de constitución del proyecto

Buenos Aires, 28 de junio de 2021

Por medio de la presente se acuerda con el Ing. Víctor Martín Torres que su Trabajo Final de la Carrera de Especialización en Inteligencia Artificial se titulará “Identificación de personas en áreas peligrosas”, consistirá esencialmente en utilizar un sistema de visión para prevenir accidentes en plantas compresoras de gas, identificando personas en áreas peligrosas, y tendrá un presupuesto preliminar estimado de 960 hs de trabajo y \$86400 el cliente se compromete a entregar el hardware asociado al proyecto, con fecha de inicio 28 de junio de 2021 y fecha de presentación pública 15 de mayo de 2022.

Se adjunta a esta acta la planificación inicial.

Ariel Lutenberg
Director posgrado FIUBA

Fabrizio Lopez
TGS SA

Nombre del Director
Director del Trabajo Final

1. Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar

Buscamos utilizar un sistema de visión para prevenir accidentes en planta, identificando personas en áreas peligrosas

- La misión del cliente es operar con seguridad
- El cliente busca dar soluciones integrales al transporte, asegurar disponibilidad de las instalaciones se inserta directamente en este modelo.
- El desarrollo se esta iniciando con lo cual es el mejor momento para asegurar su éxito.
- Se busca satisfacer la necesidad de aumentar la seguridad del personal y las instalaciones.
- El aspecto de mayor innovación es brindar a plantas que buscan ser mas autónomas (menor cantidad de personal) una solución de seguridad que en este momento no se esta dando.

Las instalaciones dedicadas al proceso de transporte de gas cuentan con equipos dentro de edificios y fuera de edificios, en ambos casos las operación de los mismos compromete al personal con zonas calientes, equipos sometidos a alta presión y piezas móviles. En las tareas operativas como bloquear una válvula o habilitar un arrancador a gas es necesario entrar en contacto o estar en cercanía de estos elementos. Resulta de gran utilidad poder identificar que un personal de planta se encuentra realizando una tarea por ejemplo en el compresor axial de una turbina de gas, o bien operando una válvula de bypass con diferenciales de 20 kg/cm² de presión. En algunos casos se trabaja con cargas suspendidas o bien con estibajes de cargas pesadas, aquí también es importante identificar las zonas en las cuales puede o no encontrarse el personal de operaciones. También si es que la persona ha sufrido un accidente y se encuentra en posición horizontal. Igualmente importante es si se cuenta con los elementos de protección personal. Un sistema que identifique el personal en áreas peligrosas puede prevenir perjuicios a las instalaciones por malas operaciones pero sobre todo prevenir lesiones o pérdida de vidas al notificar al personal calificado de una situación específica. En la Figura 2 se muestra el diagrama en bloques del sistema. Se observan algunas de las áreas planteadas y los equipos de adquisición (cámaras y placas). Luego el procesamiento en una PC dedicada (en un futuro que sea una placa de procesamiento basada en FPGA). La información junto con las imágenes es guardada en un storage. Luego la identificación de la persona y el área es enviada al PLC para ser notificada en el SCADA de planta. El operador de planta será notificado de esta situación

Socio Estratégico	Actividades Clave Investigación Montaje Adquisición Procesamiento	Propuesta de Valor -Mecanismo de Alarma temprana Integrado en un solo sistema. -Adaptable a todas Las plantas compresoras.	Relación con el cliente Fidelización requerimiento de seguridad.	Segmento Del cliente Todas las plantas Compresoras y las Instalación de Transporte de gas.
Personal Planta Gualicho	Recursos clave Experiencia Zonas mas peligrosas		Canales Por medio De los distintos almacenes	
Estructura de costes Adquisición de imagenes de entrenamiento. Construcción de equipos. Instalación de equipos. Investigación y desarrollo.			Flujo de Ingresos Instalación de equipos. Servicio de actualización por nuevos equipos instalados en la zona insegura.	

Figura 1. modelo de negocio canvas

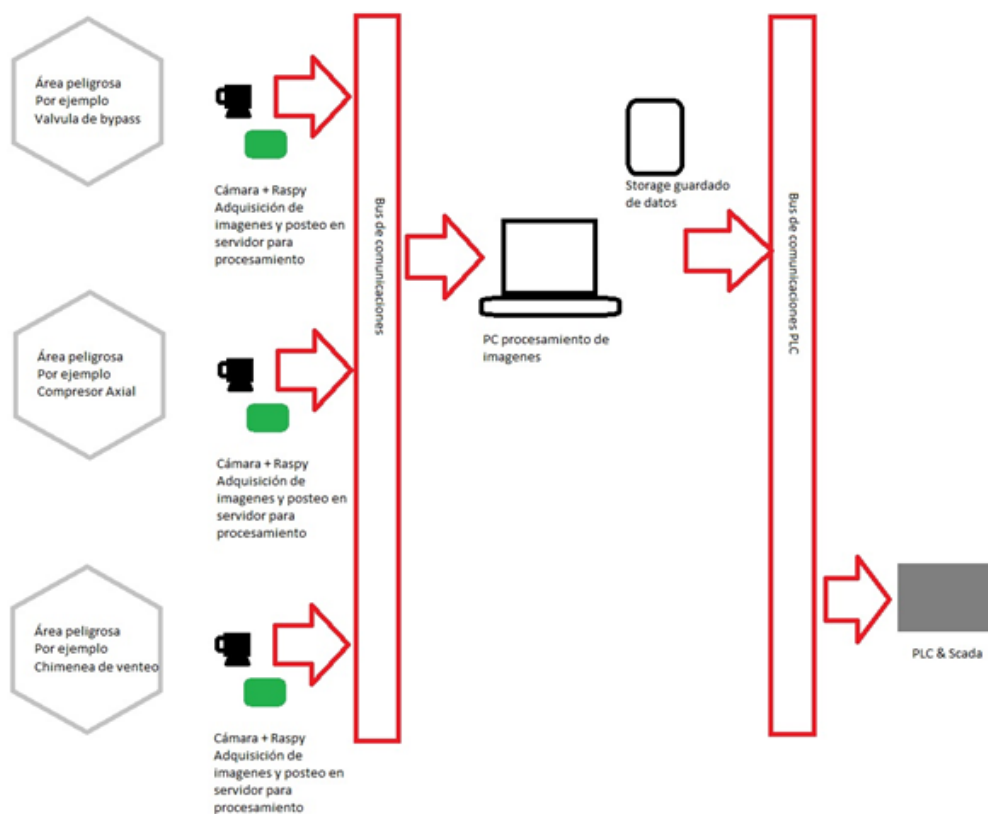


Figura 2. Diagrama en bloques del sistema

2. Identificación y análisis de los interesados

Rol	Nombre y Apellido	Organización	Puesto
Auspiciante	Alejandro Cortina	TGS SA	Coordinador
Cliente	Fabrizio Lopez	TGS SA	Gerente
Impulsor	Ing Mauricio Arzer	TGS SA	Jefe Planta
Responsable	Víctor Martín Torres	FIUBA	Alumno
Colaboradores	Ing Jesus Rizzo	TGS SA	Instrumentista
Orientador	Nombre del Director	pertenencia	Director Trabajo final
Equipo	Tec Gustavo Rua Tec Luciano Matze	TGS SA	Mecánicos
Opositores	-	-	-
Usuario final	Tec Mauricio Velloso	TGS SA	Operador

- Auspiciante: mucha experiencia en plantas compresoras, conoce de primera mano las zonas mas comprometidas desde el punto de vista de seguridad.
- Cliente: hace foco en que el proyecto busca que sea replicable a otras plantas.
- Impulsor: conocimiento profundo de las instalaciones donde realizar el despliegue del proyecto.
- Colaboradores: experiencia en programación con python, podemos delegar tareas de test del programa.
- Orientador: descripción a completar con la información del director
- Equipo: las mecánicos Gustavo Rua y Luciano Matze conocen las condiciones que debe cumplir la cámara y la placa de adquisición para ser instalada en planta en ambientes explosivos.
- Usuario final: el operador Mauricio Velloso es metódico en la operación de las instalaciones es posible acordar procedimiento para probar el desarrollo.

3. Propósito del proyecto

El propósito con que se realiza este proyecto es aumentar la seguridad de las personas y de las instalaciones.

4. Alcance del proyecto

Este proyecto incluye la instalación de un hardware para la adquisición, su programación y la instalación de un hardware para el procesamiento de imágenes. El objetivo es desarrollar un software que se despliegue en la PC de procesamiento. Este software debe poder identificar personas e identificar áreas inseguras previamente definidas en las imágenes. Se propone utilizar un software de procesamiento de imágenes basado en algoritmos de inteligencia artificial para clasificar objetos y personas. Se propone generar un conjunto de imágenes de entrenamiento y otro de validación. Para esto se adquirirán las imágenes con una cámara color para Raspberry Pi Zero de 5Mp y una placa Raspberry Pi Zero (esto último no es importante para el procesamiento de imagen solo es anecdótico). El algoritmo debe poder “identificar” independientemente de la instalación de la cámara alguno de los objetos en la imagen previamente definidos por ejemplo turbina. Luego identificar personas. Finalmente identificar si esta persona posee elementos de seguridad (en el caso de que sea distinguible). Una vez identificado los objetos debe poder detectar si hay una persona en la imagen. Si identifica positivamente la persona en la imagen, y si esta persona está en el área de peligro debe enviar la información al PLC para alertar en el SCADA de control. El objetivo de identificar primero los objetos es que si estos han sufrido alguna alteración como fuego o rotura esto pueda ser alertado y notificado de nuevo al PLC y SCADA. Esto previene que las personas ingresen al área insegura. Finalmente al identificar la persona debe indicarse si esta se encuentra en posición horizontal en este caso es posible que esta haya sufrido una lesión mayor y debe notificarse rápidamente al PLC y SCADA. El presente desarrollo será realizado dentro de las instalaciones de planta compresora de Bajo del Gualicho localizada a 80 km de la ciudad de Puerto Madryn en la provincia de Chubut. La misma cuenta con 3 turbinas de gas Nova Pignone y 1 turbina de gas Solar con sus respectivas instalaciones para operación y transporte de gas.

No esta dentro de este proyecto las medidas de seguridad para operar en ambientes explosivos, ni tampoco las certificaciones internas que requiera la empresa. En esta etapa del desarrollo se plantea la utilización de una PC para el procesamiento. En un futuro se busca utilizar un hardware.

5. Supuestos del proyecto

Vamos a realizar algunos supuestos para llevar acabo el proyecto.

- En el ambiente explosivo de instalación de la cámara la misma se va a desempeñar correctamente.
- Las condiciones de iluminación son siempre las correctas.
- Se dispondrá de tiempo para instalar el equipo en planta, es decir no se va a ver condicionada el despliegue por que las maquinas estén operativas.

6. Requerimientos

Los requerimientos deben numerarse y de ser posible estar agruparlos por afinidad, por ejemplo:

1. Requerimientos funcionales
 - 1.1. El sistema debe...
 - 1.2. Tal componente debe...
 - 1.3. El usuario debe poder...
2. Requerimientos de documentación
 - 2.1. Requerimiento 1
 - 2.2. Requerimiento 2 (prioridad menor)
3. Requerimiento de testing...
4. Requerimientos de la interfaz...
5. Requerimientos interoperabilidad...
6. etc...

Leyendo los requerimientos se debe poder interpretar cómo será el proyecto y su funcionalidad.

Indicar claramente cuál es la prioridad entre los distintos requerimientos y si hay requerimientos opcionales.

No olvidarse de que los requerimientos incluyen a las regulaciones y normas vigentes!!!

Y al escribirlos seguir las siguientes reglas:

- Ser breve y conciso (nadie lee cosas largas).
- Ser específico: no dejar lugar a confusiones.
- Expresar los requerimientos en términos que sean cuantificables y medibles.

7. Historias de usuarios (*Product backlog*)

Descripción: En esta sección se deben incluir las historias de usuarios y su ponderación (*history points*). Recordar que las historias de usuarios son descripciones cortas y simples de una característica contada desde la perspectiva de la persona que desea la nueva capacidad, generalmente un usuario o cliente del sistema. La ponderación es un número entero que representa el tamaño de la historia comparada con otras historias de similar tipo.

El formato propuesto es: ¿como [rol] quiero [tal cosa] para [tal otra cosa].”

Se debe indicar explícitamente el criterio para calcular los *story points* de cada historia

8. Entregables principales del proyecto

Los entregables del proyecto son (ejemplo):

- Manual de uso
- Diagrama de circuitos esquemáticos
- Código fuente del firmware
- Diagrama de instalación
- Informe final
- etc...

9. Desglose del trabajo en tareas

El WBS debe tener relación directa o indirecta con los requerimientos. Son todas las actividades que se harán en el proyecto para dar cumplimiento a los requerimientos. Se recomienda mostrar el WBS mediante una lista indexada:

1. Grupo de tareas 1
 - 1.1. Tarea 1 (tantas hs)
 - 1.2. Tarea 2 (tantas hs)
 - 1.3. Tarea 3 (tantas hs)
2. Grupo de tareas 2
 - 2.1. Tarea 1 (tantas hs)
 - 2.2. Tarea 2 (tantas hs)
 - 2.3. Tarea 3 (tantas hs)
3. Grupo de tareas 3
 - 3.1. Tarea 1 (tantas hs)
 - 3.2. Tarea 2 (tantas hs)
 - 3.3. Tarea 3 (tantas hs)
 - 3.4. Tarea 4 (tantas hs)
 - 3.5. Tarea 5 (tantas hs)

Cantidad total de horas: (tantas hs)

Se recomienda que no haya ninguna tarea que lleve más de 40 hs.

10. Diagrama de Activity On Node

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

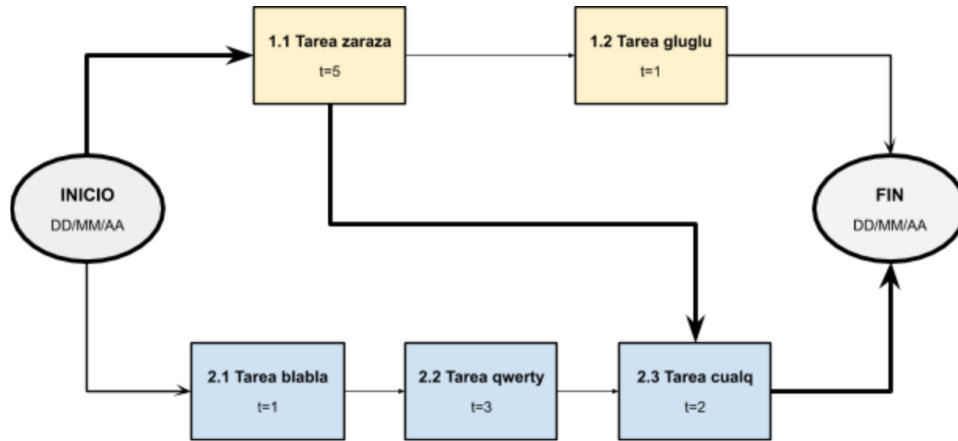


Figura 3. Diagrama en *Activity on Node*

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:

11. Diagrama de Gantt

Existen muchos programas y recursos *online* para hacer diagramas de gantt, entre los 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 4, 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.

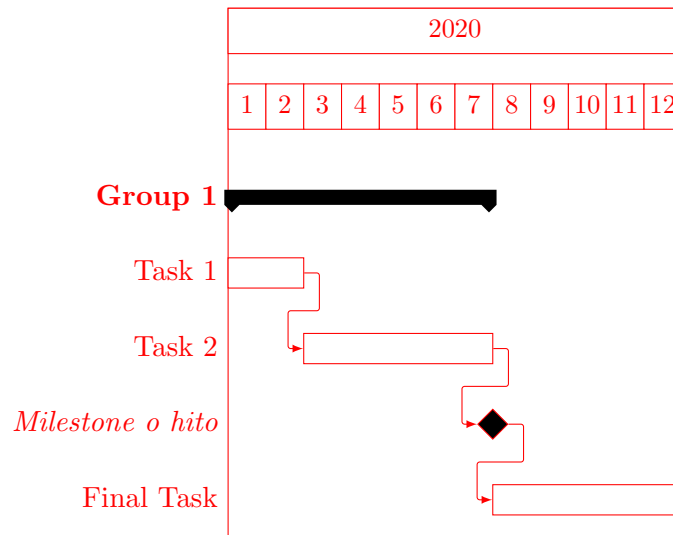


Figura 4. Diagrama de gantt de ejemplo

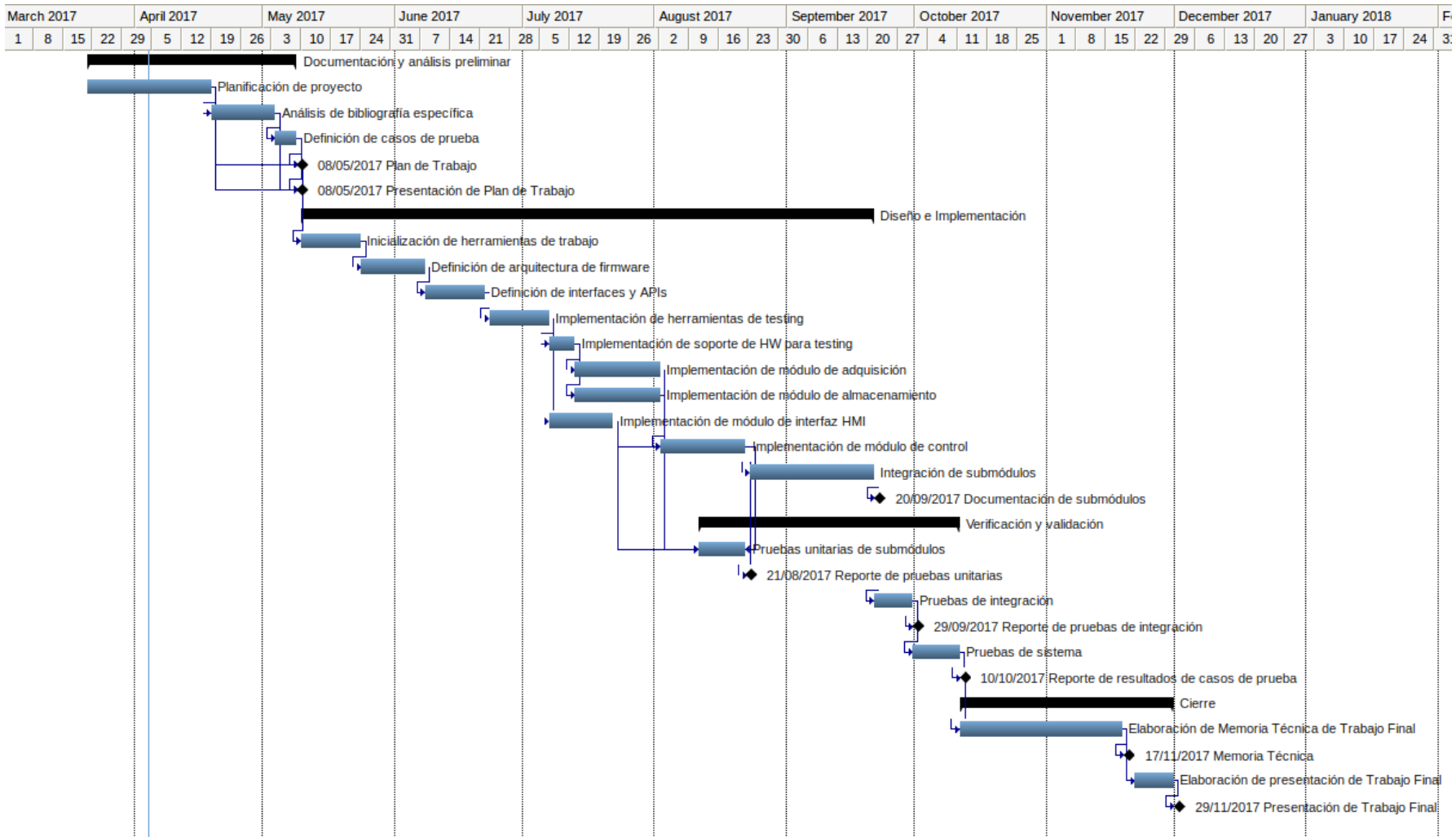


Figura 5. Ejemplo de diagrama de Gantt rotado

12. 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			

13. 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 de forma negativa)

- 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):

■ Ocurrecencia (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).

14. Gestión de la calidad

Para cada uno de los requerimientos del proyecto indique:

- Req #1: copiar acá el requerimiento.
 - 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. Las acciones de verificación suelen considerar al entregable como “caja blanca”, es decir se conoce en profundidad su funcionamiento interno. En cambio, las acciones de validación suelen considerar al entregable como “caja negra”, es decir, que no se conocen los detalles de su funcionamiento interno.

15. 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 emplearon, 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.