



Sistema de monitoreo para planta de acopio de cereales

Autor:

Lucas Eduardo Olmedo

Director:

Nombre del Director (pertenencia)

*Esta planificación fue realizada en el curso de Gestión de proyectos
entre el 28 de febrero de 2023 y el 24 de abril de 2023.*

Índice

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

Registros de cambios

| Revisión | Detalles de los cambios realizados | Fecha |
|----------|--|-----------------------|
| 0 | Creación del documento | 28 de febrero de 2023 |
| 1 | Se completa hasta el punto 5 inclusive | 12 de marzo de 2023 |

Acta de constitución del proyecto

Buenos Aires, 28 de febrero de 2023

Por medio de la presente se acuerda con el Ing. Lucas Eduardo Olmedo que su Trabajo Final de la Carrera de Especialización en Internet de las Cosas se titulará “Sistema de monitoreo para planta de acopio de cereales”, consistirá esencialmente en la implementación de un prototipo de un sistema para monitorear plantas de acopios de cereales, y tendrá un presupuesto preliminar estimado de 600 h de trabajo y \$XXX, con fecha de inicio 28 de febrero de 2023 y fecha de presentación pública 15 de febrero de 2024.

Se adjunta a esta acta la planificación inicial.

Dr. Ing. Ariel Lutenberg
Director posgrado FIUBA

Tribunal Jurado trabajo final CEIoT
FIUBA

Nombre del Director
Director del Trabajo Final

1. Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar

El presente proyecto es un emprendimiento personal dirigido a solucionar un problema detectado en algunas plantas de acopio de cereales. Una empresa o cooperativa dedicada al almacenamiento de granos tiene uno o más depósitos distribuidos. Para controlar el estado de almacenamiento de sus productos necesita enviar operarios a las diferentes plantas. Dada esta situación, se plantea implementar un sistema de monitoreo IoT para optimizar tiempos y costos.

Una planta de acopio se encarga de recepcionar diferentes tipos de granos, analizarlos, secarlos y almacenarlos. Para ello, dispone de silos equipados con sistemas de ventilación y control de termométricos, con el objetivo de minimizar las pérdidas de granos tanto en forma cuantitativa como cualitativa durante la etapa de almacenamiento.

Una empresa que brinde servicio de almacenamiento puede tener varias plantas de acopio distribuidas en diferentes ciudades o zonas rurales. El objetivo del sistema IoT a desarrollar es simplificar la tarea de administración que puede tener una empresa o cooperativa. Se propone instalar nodos y sensores identificando cada silo, monitorizar el estado del cereal almacenado y centralizar esta información en la nube. Con este sistema es posible trazar el estado de almacenamiento del cereal, disminuir las tareas manuales del personal en cada planta y administrar más de una planta desde una sola oficina.

Si bien en el mercado se encuentran algunas ofertas de sistemas IoT para silos, se plantea diseñar una solución a medida mediante la reutilización de instalaciones existentes y brindando así la posibilidad de reciclar sensores. La propuesta es instalar un nodo por cada silo, este debe obtener datos de sensores para luego transmitirlos hacia la nube.

La solución propuesta se compone de las siguientes partes:

- Obtención de datos desde sensores.
- Adaptar y transmitir datos a la nube.
- Procesamiento y persistencia de datos
- Presentación de datos y alarmas.

“En la Figura 1 se presenta el diagrama en bloques del sistema. Se observa que cada planta de acopio esta compuesta de silos, cada uno de estos posee un nodo con uno o mas sensores. Los nodos transmiten los datos a la nube, los cuales serán almacenados en un servidor de bases de datos y presentados en un dashboard o aplicación en las oficinas de la empresa o cooperativa. ”

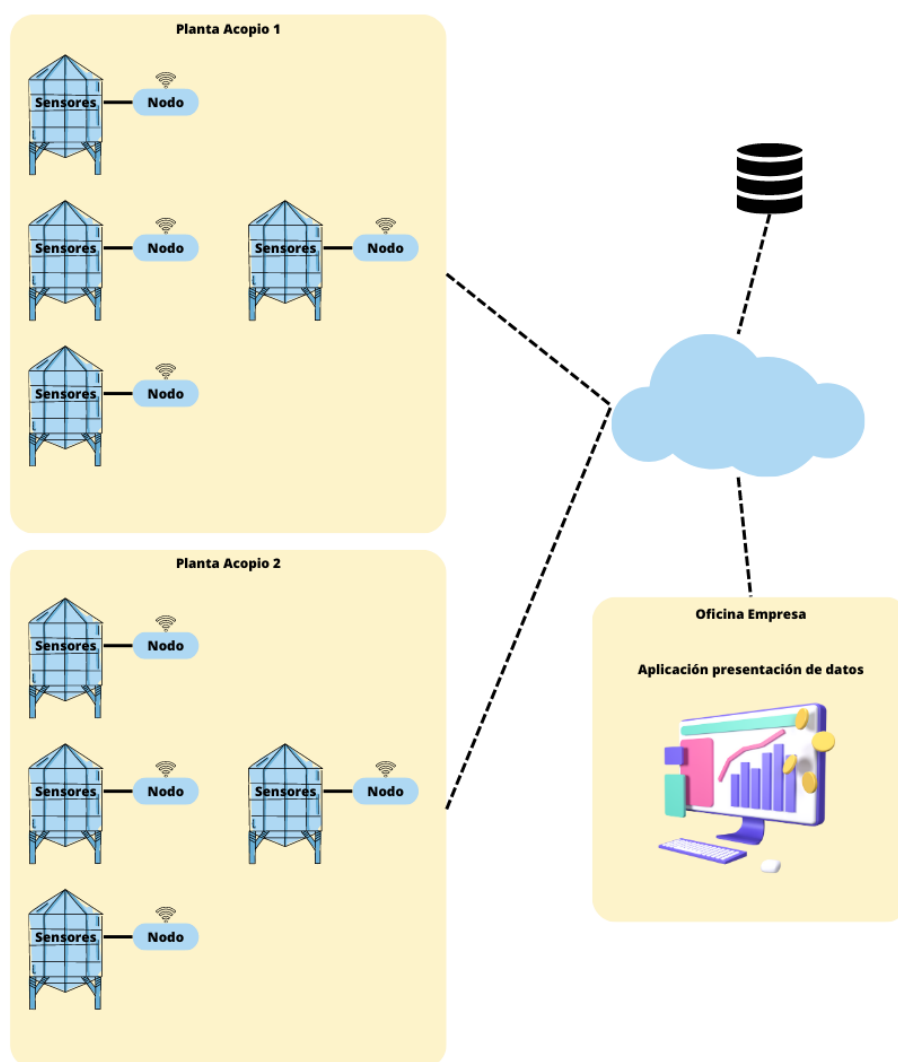


Figura 1. Diagrama en bloques del sistema

2. Identificación y análisis de los interesados

| Rol | Nombre y Apellido | Organización | Puesto |
|---------------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|
| Cliente | Tribunal Jurado trabajo final CEIoT | FIUBA | – |
| Responsable | Lucas Eduardo Olmedo | FIUBA | Alumno |
| Orientador | Nombre del Director | pertenencia | Director Trabajo final |
| Usuario final | Empleados Oficina | Empresa de Acopio | Operador / Administrador |

- Cliente: es el jurado del trabajo final de la especialización de IoT. Todavía a definir.

3. Propósito del proyecto

El propósito de este proyecto es implementar un sistema de monitoreo para el almacenamiento de cereales, con el objetivo de conservar en condiciones óptimas los granos almacenados. El sistema deberá diseñarse e implementarse utilizando los conocimientos adquiridos durante el cursado de la CEIoT y con miras a su implementación en campo a futuro.

4. Alcance del proyecto

El alcance del proyecto incluye:

- Un prototipo funcional.
- Al menos un nodo instalado en un silo que simule datos obtenidos y transmita los mismos a la nube.
- Selección del protocolo para transmisión de datos.
- Desarrollo de backend del sistema que procese y almacene los datos recibidos.
- Presentación de datos en una aplicación.

El presente proyecto no incluye:

- La puesta en marcha del producto en las instalaciones de una planta de almacenamiento.
- La lectura de datos en sensores reales desde los nodos.

5. Supuestos del proyecto

Para el desarrollo del presente proyecto se supone que:

- Se implementa un prototipo para el trabajo final de CEIoT, pero el proyecto se continuara.

- Las plantas de acopio disponen de una conexión a internet.
- Se dispone de la colaboración de personas idóneas en el almacenamiento de cereales.

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

Cantidad total de horas: (tantas h)

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

10. Diagrama de Activity On Node

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



Figura 2. Diagrama de *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 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.

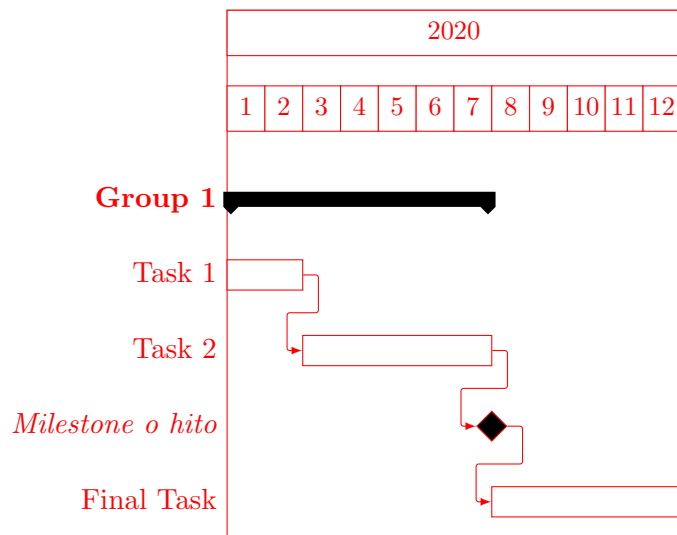


Figura 3. Diagrama de Gantt de ejemplo



Figura 4. 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.