

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. . . . . 7

1. Propósito del proyecto. . . . . 8

2. Alcance del proyecto . . . . . 8

3. Supuestos del proyecto. . . . . 8

4. Requerimientos . . . . . 9

5. Historias de usuarios (*Product backlog*). . . . . 10

6. Entregables principales del proyecto . . . . . 10

7. Desglose del trabajo en tareas . . . . . 11

8. Diagrama de Activity On Node . . . . . 12

9. Diagrama de Gantt. . . . . 12

10. Presupuesto detallado del proyecto . . . . . 13

11. Gestión de riesgos . . . . . 14

12. Gestión de la calidad . . . . . 15

13. Procesos de cierre. . . . . 15

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. . . . . 7

1. Propósito del proyecto. . . . . 8

2. Alcance del proyecto . . . . . 8

3. Supuestos del proyecto. . . . . 8

4. Requerimientos . . . . . 9

5. Historias de usuarios (*Product backlog*). . . . . 10

6. Entregables principales del proyecto . . . . . 10

7. Desglose del trabajo en tareas . . . . . 11

8. Diagrama de Activity On Node . . . . . 12

9. Diagrama de Gantt. . . . . 12

10. Presupuesto detallado del proyecto . . . . . 13

11. Gestión de riesgos . . . . . 13

12. Gestión de la calidad . . . . . 14

13. Procesos de cierre. . . . . 14

**Registros de cambios**

Revisión	Detalles de los cambios realizados	Fecha
0	Creación del documento	30 de abril de 2021
1	Se completa hasta el punto 3 inclusive	13/05/2021
2	Se completa hasta el punto 7 inclusive	21/05/2021

**Registros de cambios**

Revisión	Detalles de los cambios realizados	Fecha
0	Creación del documento	30/04/2021
1	Se completa hasta el punto 3 inclusive	13/05/2021
2	Se completa hasta el punto 7 inclusive	21/05/2021
3	Se completa hasta el punto 10 inclusive con presupuesto	28/05/2021

- La empresa dispondrá de los materiales necesarios, como por ejemplo los controladores WiFi y demás sensores.
- El personal de mantenimiento asistirá en las tareas de instalación y conexión del hardware.
- El área de informática otorgará los permisos y la infraestructura necesaria para la implementación.

#### 4. Requerimientos

Se detallan a continuación los distintos requerimientos del sistema.

##### 1. Requerimientos técnicos

- 1.1. Los valores sensados por el hardware deben transmitirse por WiFi al SSID: IOT\_FRIGOR
- 1.2. La red WiFi debe ser de 2.4Ghz con seguridad WPA/WPA2-Personal y encriptación AES o TKIP
- 1.3. Se debe disponer de línea de UPS en el sector para la conexión segura del hardware de monitoreo

##### 2. Requerimientos funcionales

- 2.1. El sistema debe medir el consumo en amperes del compresor N°1
- 2.2. El sistema debe medir el consumo en amperes del compresor N°2
- 2.3. El sistema debe medir el consumo en amperes de la bomba recirculadora
- 2.4. El sistema debe medir la temperatura de succión del compresor N°1
- 2.5. El sistema debe medir la temperatura de succión del compresor N°2
- 2.6. El sistema debe medir la temperatura de salida de compresión del compresor N°1
- 2.7. El sistema debe medir la temperatura de salida de compresión del compresor N°2
- 2.8. El sistema debe medir la temperatura **del intercambiador N°1**
- 2.9. El sistema debe medir la temperatura **del intercambiador N°2**
- 2.10. El sistema debe medir la temperatura de retorno del banco de condensadores
- 2.11. El usuario debe poder visualizar en tiempo real los valores sensados desde su teléfono celular
- 2.12. El sistema debe alertar por correo electrónico cualquier desvío

##### 3. Requerimientos de documentación

- 3.1. Se debe realizar un diagrama funcional del sistema legacy
- 3.2. Se debe realizar un diagrama esquemático de las conexiones del hardware de monitoreo a utilizar
- 3.3. Se debe realizar un diagrama de la instalación física a realizar
- 3.4. Se debe realizar un diagrama de flujos del sistema de alertas

##### 4. Requerimiento de testing

- 4.1. Se debe realizar una prueba individual de cada sensor en laboratorio

- La empresa dispondrá de los materiales necesarios, como por ejemplo los controladores WiFi y demás sensores.
- El personal de mantenimiento asistirá en las tareas de instalación y conexión del hardware.
- El área de informática otorgará los permisos y la infraestructura necesaria para la implementación.

#### 4. Requerimientos

Se detallan a continuación los distintos requerimientos del sistema.

##### 1. Requerimientos técnicos

- 1.1. Los valores sensados por el hardware deben transmitirse por WiFi al SSID: IOT\_FRIGOR
- 1.2. La red WiFi debe ser de 2.4Ghz con seguridad WPA/WPA2-Personal y encriptación AES o TKIP
- 1.3. Se debe disponer de línea de UPS en el sector para la conexión segura del hardware de monitoreo

##### 2. Requerimientos funcionales

- 2.1. El sistema debe medir el consumo en amperes del compresor N°1
- 2.2. El sistema debe medir el consumo en amperes del compresor N°2
- 2.3. El sistema debe medir el consumo en amperes de la bomba recirculadora
- 2.4. El sistema debe medir la temperatura de succión del compresor N°1
- 2.5. El sistema debe medir la temperatura de succión del compresor N°2
- 2.6. El sistema debe medir la temperatura de salida de compresión del compresor N°1
- 2.7. El sistema debe medir la temperatura de salida de compresión del compresor N°2
- 2.8. El sistema debe medir la temperatura **de entrada de los intercambiadores**
- 2.9. El sistema debe medir la temperatura **de salida de los intercambiadores**
- 2.10. El sistema debe medir la temperatura de retorno del banco de condensadores
- 2.11. El usuario debe poder visualizar en tiempo real los valores sensados desde su teléfono celular
- 2.12. El sistema debe alertar por correo electrónico cualquier desvío

##### 3. Requerimientos de documentación

- 3.1. Se debe realizar un diagrama funcional del sistema legacy
- 3.2. Se debe realizar un diagrama esquemático de las conexiones del hardware de monitoreo a utilizar
- 3.3. Se debe realizar un diagrama de la instalación física a realizar
- 3.4. Se debe realizar un diagrama de flujos del sistema de alertas

##### 4. Requerimiento de testing

- 4.1. Se debe realizar una prueba individual de cada sensor en laboratorio

- Guía rápida de uso
- Diagrama de circuitos esquemáticos
- Código fuente del firmware
- Diagrama de instalación
- Informe final

## 7. Desglose del trabajo en tareas

El proyecto consta de las siguientes tareas:

1. Gestión del Proyecto (140 hs)
  - 1.1. Planificación y presentación del trabajo final (40 hs)
  - 1.2. Realizar el informe de avance (20 hs)
  - 1.3. Realizar la memoria del trabajo (40 hs)
  - 1.4. Preparar la presentación final (40 hs)
2. Diseño e implementación del hardware (195 hs)
  - 2.1. Selección de hardware de control y especificación de sensores (25 hs)
  - 2.2. Estudio de hojas de datos (25 hs)
  - 2.3. Diseño de circuito esquemático (25 hs)
  - 2.4. Compra de componentes (10 hs)
  - 2.5. Elaboración de plaqueta (40 hs)
  - 2.6. Soldado de componentes en plaqueta (20 hs)
  - 2.7. Verificación de sensores en plaqueta (20 hs)
  - 2.8. Prueba integral de la plaqueta (30 hs)
3. Diseño e implementación del firmware (130 hs)
  - 3.1. Estudio del framework Blynk (20 hs)
  - 3.2. Programación del firmware (40 hs)
  - 3.3. Configuración de Blynk (30 hs)
  - 3.4. Implementación del firmware y pruebas (40 hs)
4. Diseño e implementación del software (135 hs)
  - 4.1. Estudio y revisión del sistema legacy (25 hs)
  - 4.2. Análisis de modificaciones a realizar (30 hs)
  - 4.3. Programación de modificaciones de software (40 hs)
  - 4.4. Implementación del software y pruebas (40 hs)

Cantidad total de horas: 600 hs

- Guía rápida de uso
- Diagrama de circuitos esquemáticos
- **Plaqueta del hardware desarrollado**
- Código fuente del firmware
- Diagrama de instalación
- Informe final

## 7. Desglose del trabajo en tareas

El proyecto consta de las siguientes tareas:

1. Gestión del Proyecto (140 hs)
  - 1.1. Planificación y presentación del trabajo final (40 hs)
  - 1.2. Realizar el informe de avance (20 hs)
  - 1.3. Realizar la memoria del trabajo (40 hs)
  - 1.4. Preparar la presentación final (40 hs)
2. Diseño e implementación del hardware (195 hs)
  - 2.1. Selección de hardware de control y especificación de sensores (25 hs)
  - 2.2. Estudio de hojas de datos (25 hs)
  - 2.3. Diseño de circuito esquemático (25 hs)
  - 2.4. Compra de componentes (10 hs)
  - 2.5. Elaboración de plaqueta (40 hs)
  - 2.6. Soldado de componentes en plaqueta (20 hs)
  - 2.7. Verificación de sensores en plaqueta (20 hs)
  - 2.8. Prueba integral de la plaqueta (30 hs)
3. Diseño e implementación del firmware (130 hs)
  - 3.1. Estudio del framework Blynk (20 hs)
  - 3.2. Programación del firmware (40 hs)
  - 3.3. Configuración de Blynk (30 hs)
  - 3.4. Implementación del firmware y pruebas (40 hs)
4. Diseño e implementación del software (135 hs)
  - 4.1. Estudio y revisión del sistema legacy (25 hs)
  - 4.2. Análisis de modificaciones a realizar (30 hs)
  - 4.3. Programación de modificaciones de software (40 hs)
  - 4.4. Implementación del software y pruebas (40 hs)

Cantidad total de horas: 600 hs

## 8. Diagrama de Activity On Node

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



Figura 4. 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:

## 9. 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.

## 8. Diagrama de Activity On Node

En la figura 4 se puede apreciar el camino crítico del presente proyecto. Las tareas están agrupadas por colores indicando su grupo principal.

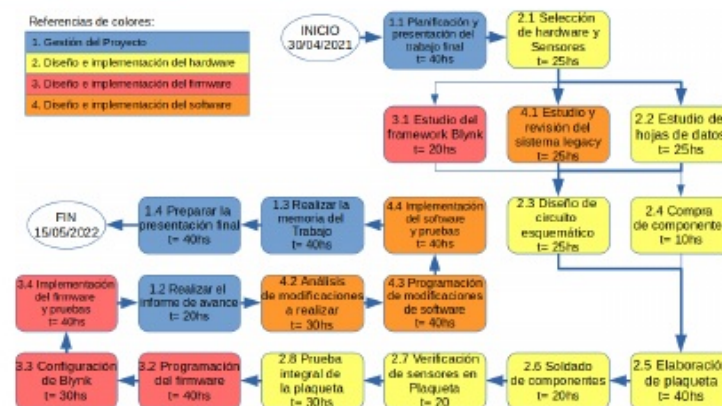


Figura 4. Diagrama en Activity on Node

## 9. Diagrama de Gantt

El siguiente diagrama nos muestra la planificación completa de nuestro proyecto discriminando sus tareas y responsables a lo largo del tiempo.

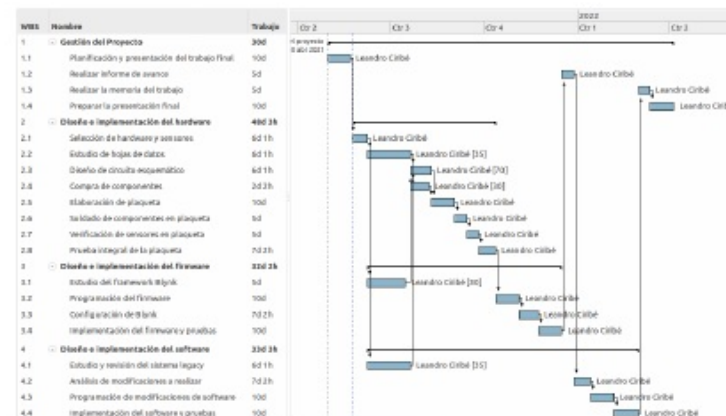


Figura 5. Diagrama de Gantt





## 11. 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):
- 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).

Riesgo	S	O	RPN	S*	O*	RPN*

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

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).

## 12. 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.

## 13. Procesos de cierre

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

## 12. 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.

## 13. 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.

- 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.